

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Ústav speciálněpedagogických studií

# Diplomová práce

Mgr. Markéta Peichlová

Využití prvků matematiky profesora Hejného pro  
vzdělávání žáků se zrakovým postižením  
na 1. stupni ZŠ

Olomouc 2023

vedoucí práce: PhDr. Kateřina Kroupová, Ph.D.

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Využití prvků matematiky profesora Hejného pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ zpracovala samostatně a použila jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne 20. dubna 2023

.....

Mgr. Markéta Peichlová



## Poděkování

Děkuji PhDr. Kateřině Kroupové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za věnovaný čas, odborné vedení a podnětné připomínky. Poděkování patří také mé rodině, snoubenci a přátelům, kteří mě při psaní práce podporovali a povzbuzovali.

# Obsah

Úvod.....	7
I TEORETICKÁ ČÁST .....	9
1 Žák se zrakovým postižením .....	10
1.1 Zrakové postižení.....	10
1.2 Diagnostika zrakového postižení.....	11
1.3 Kategorie zrakového postižení .....	12
1.3.1 Osoby s poruchami binokulárního vidění.....	13
1.3.2 Osoby slabozraké.....	14
1.3.3 Osoby se zbytky zraku.....	15
1.3.4 Osoby nevidomé.....	15
1.4 Projevy a důsledky zrakového postižení .....	16
2 Edukace žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ .....	19
2.1 Vzdělávání žáků se zrakovým postižením v České republice.....	19
2.1.1 Školy zřízené podle § 16 odst. 9.....	20
2.1.2 Inkluze do běžných škol .....	22
2.2 Individuální vzdělávací plán .....	22
2.3 Úprava obsahu vzdělávání .....	23
2.3.1 Speciálně pedagogická péče.....	25
2.4 Úprava organizace vzdělávání.....	26
2.5 Úprava metod a forem ve vzdělávání .....	29
2.5.1 Speciálně pedagogické metody .....	30
2.6 Speciální pomůcky.....	31
2.6.1 Didaktické pomůcky, speciální didaktické pomůcky a kompenzační pomůcky .....	32
2.6.2 Kompenzační a reedukační pomůcky.....	35
2.6.3 Optické a neoptické pomůcky.....	35

2.7	Specifika hodnocení žáka se zrakovým postižením .....	37
2.8	Spolupráce s externími poskytovateli služeb .....	38
3	Specifika edukace žáků se zrakovým postižením v matematice .....	40
3.1	Specifika edukace žáků s poruchami binokulárního vidění .....	43
3.1.1	Matematika a její aplikace .....	44
3.2	Specifika edukace slabozrakých žáků.....	45
3.2.1	Zraková hygiena .....	45
3.2.2	Matematika a její aplikace .....	47
3.3	Specifika edukace žáků se zbytky zraku.....	48
3.3.1	Zraková hygiena .....	48
3.3.2	Matematika a její aplikace .....	50
3.4	Specifika edukace nevidomých žáků.....	51
3.4.1	Matematika a její aplikace .....	52
4	Hejného metoda v matematice na 1. stupni ZŠ .....	54
4.1	Koncept Hejného metody.....	54
4.2	Materiály k Hejného metodě .....	55
4.3	Didaktická prostředí pro 1. stupeň ZŠ .....	57
II PRAKTICKÁ ČÁST .....		90
5	Využití prvků matematiky profesora Hejného pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ.....	91
5.1	Uvedení do problematiky .....	91
5.2	Charakteristika výzkumu .....	92
5.3	Charakteristika výzkumného souboru.....	93
5.4	Cíl práce a stanovené výzkumné otázky .....	94
5.5	Metody získávání dat .....	95
5.6	Realizace výzkumu .....	96
5.7	Analýza a interpretace výsledků výzkumu.....	98

5.8 Diskuze.....	109
5.9 Doporučení pro praxi .....	110
Závěr .....	114
Zdroje .....	116
Zkratky .....	120
Přílohy .....	121
Příloha č. 1 Informovaný souhlas s účastí ve výzkumném šetření.....	121
Příloha č. 2 Přepis rozhovoru s respondentkou 1 .....	122
Příloha č. 3: Přepis rozhovoru s respondentkou 2 .....	135
Anotace .....	141

## Úvod

Metoda Hejného je obrovskou výzvou pro všechny učitele matematiky. Nabádá nás k tomu, abychom mysleli odvážně, podívali se na učivo z jiné stránky a vedli své žáky ke tvořivému a kritickému myšlení. Objevování je cestou k úspěchu. Chyba není problémem, ale výzvou. Učivo matematiky není o biflování, ale objevitelské touze přicházet na zákonitosti sám. A co je důležité, z objeveného mít radost.

K tomu, abychom dokázali učit tímto způsobem, musíme změnit své smýšlení. Vyjít ze své komfortní zóny, udělat krok do neznáma a i my sami se stát znovu studenty. Metoda Hejného se už sice používá víc než dvacet let, ale k jejímu rozšíření došlo až v posledních letech. Většina pedagogů s ní tedy nemá ještě vlastní zkušenosti, natož sami na sobě. Jedná se ale o koncept, který stojí za to objevit. Autorka diplomové práce se s metodou setkala při své souvislé praxi na běžné základní škole, kdy měla možnost poznat promyšlená didaktická prostředí, ve kterých se žáci učí, bohatost materiálního vybavení (pomůcek) a radost žáků z poznávání. Nejenže zmíněná prostředí byla pro děti atraktivní a přitom přirozená (vychází z toho, co sami znají a s čím se setkávají v běžném životě), ale autorka zažila u žáků napětí, zaujatost a radost z objevování. Žáci jakoby nevnímali čas a když zazvonilo, nechtěli aktivitu přerušit, dokud problém nevyřeší. Dokonce žádali paní učitelku, aby nereagovala na zazvonění a ignorovala přestávku. Matematika žáky ve třídě bavila a byl to jejich oblíbený předmět.

Co víc si přát, než aby žáky učení bavilo, sami byli hlavními aktéry vyučování a dokázali přijít na matematické zákonitosti docela sami nebo v diskusi s ostatními spolužáky. Skvělé. K tomu je ale potřeba, aby pedagog vyšel ze své role „všeználka“ a stal se žákům průvodcem. Poradcem, který stojí v pozadí a jen koriguje situaci. Nechá přemýšlet žáky, nemyslí za ně. Máme velkou výsadu, že se jedná o českou metodu, ke které máme k dispozici veškeré materiály v původní podobě. A materiálů pro 1. stupeň základní školy (dále ZŠ) je opravdu hodně – učebnice, pracovní sešity, metodické příručky, gradované úlohy a pomůcky ke každému prostředí. Pravidelně se pořádají kurzy a letní školy Hejného metody. Stačí chtít.

Díky tomu, že autorka studovala současně s učitelstvím pro 1. stupeň druhý obor, ve kterém se zaměřovala na vzdělávání žáků se zrakovým postižením, objevila se v ní otázka, zda je možné učit metodou profesora Hejného také žáky se zrakovým postižením. Uvědomovala si výhody Hejného metody i specifika vzdělávání žáků se zrakovým postižením, které je nutno respektovat. Diplomová práce má na tuto otázku odpovědět. Cílem je zjistit, zda je možné využít Hejného metodu ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, a popsat

na základě zkušeností pedagogů, do jaké míry lze s metodou pracovat, případně jak lze didaktická prostředí modifikovat tak, aby vyhovovala požadavkům žáků se zrakovým postižením. V teoretické části definujeme, kdo je osobou se zrakovým postižením, vymezíme kategorie zrakového postižení a uvedeme projevy a důsledky zrakového postižení. Dále zmíníme formy vzdělávání žáků se zrakovým postižením a podpůrná opatření s tím spojená. Charakterizujeme specifika edukace žáků se zrakovým postižením v matematice u jednotlivých skupin zrakového postižení a popíšeme koncept Hejného metody se zaměřením na didaktická prostředí objevující se na 1. stupni ZŠ. V praktické části se budeme věnovat rozboru rozhovorů s pedagogy, kteří mají zkušenosti s výukou Hejného metody na 1. stupni ZŠ u žáků se zrakovým postižením. Zkušenosti pedagogů navzájem srovnáme a navrhneme úpravy nevyužitých didaktických prostředí pro žáky se zrakovým postižením.

Doufáme, že získané zkušenosti pedagogů, kteří učí žáky se zrakovým postižením Hejného metodou, budou inspirací pro další pedagogy, kteří jsou ve stejné situaci, a snad i motivací těm, kteří by chtěli s metodou Hejného u žáků se zrakovým postižením začít.

## I TEORETICKÁ ČÁST

Diplomovou práci uvedeme teoretickým vymezením odborných termínů. Definujeme, co znamená pojem zrakové postižení a kdo je osobou se zrakovým postižením, vymezíme kategorie zrakového postižení a zmíníme projevy a důsledky s tím spojené. Dále představíme formy edukace žáků se zrakovým postižením a podrobněji popíšeme úpravy ve vzdělávání, která jsou nutná k umožnění vzdělávání na rovnoprávném základě s žáky intaktními. Charakterizujeme obecná specifika edukace žáků se zrakovým postižením i u jednotlivých skupin zrakového postižení se zaměřením na učivo matematiky. Nakonec krátce popíšeme koncept Hejného metody s detailnějším rozbořem všech didaktických prostředí, která se objevují se na 1. stupni ZŠ.

# 1 Žák se zrakovým postižením

Vzdělávání žáka se zrakovým postižením má určitá specifika, která se odráží i ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy. Dříve než se budeme zabývat edukací žáků se zrakovým postižením a možnostmi využití Hejného metody, definujeme si základní pojmy s tím spojené. V následujícím textu si vymezíme, kdo je osobou (v našem pojetí žákem) se zrakovým postižením, co se považuje za zrakové postižení, jaká je jeho diagnostika, projevy a přirozené důsledky s tím spojené.

## 1.1 Zrakové postižení

Osobou se zrakovým postižením nemyslíme každého žáka se zrakovou vadou. V naší zemi pro to nenajdeme jednotnou terminologii, ale její pojetí se liší ve zdravotnické, školním a sociálním resortu. Z charakteru diplomové práce a potřeby definice žáka se zrakovým postižením pro nás bude zásadní speciálně pedagogické hledisko.

*„Pro potřeby speciální pedagogiky je za jedince se zrakovým postižením chápána osoba, která trpí oční vadou či chorobou, kdy po optimální korekci má stále zrakové vnímání narušeno natolik, že jí činí problémy v běžném životě.“* (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007, s. 37).

Stejným způsobem nahlížíme na pojem zrakového postižení. Ludíková a Suralová (2006, s. 25) definují **zrakové postižení** jako „absenci nebo nedostatečnost kvality zrakového vnímání.“ Slowík (2022) upřesňuje, že ve speciální pedagogice je zásadní spojovat charakteristiku zrakového postižení s mírou zrakového vnímání po korekci, čímž zjistíme funkční potenciál zraku daného člověka.

Květoňová (2000) označuje termínem **zrakové vady** nedostatky zrakového vnímání a rozlišuje je na pět skupin: ztrátu zrakové ostrosti, postižení širě zorného pole, okulomotorické problémy, obtíže se zpracováním zrakových informací a poruchy barvocitu.

Žák se **ztrátou zrakové ostrosti** nevidí zřetelně, má potíže v rozlišování detailů, ale identifikuje velké předměty. Osoba s **postižením zorného pole** vidí omezený prostor. Pokud se jedná o výpadek v centru zorného pole, žák bude mít problém při pohledu přímo před sebe a proto se bude dívat stranou. Výpadek periferního vidění v horním, dolním nebo postraní části zorného pole způsobuje, že žák při pohybu naráží na předměty na straně výpadku vidění. Objevují se také potíže v rozeznávání barev, zhoršuje se vidění za šera a při změně osvětlení.



Vadná koordinace pohybu očí způsobuje **okulomotorické poruchy**. Jedinec má problémy v používání obou očí, pohybující se předmět sleduje jen jedním okem. Při sledování blízkého předmětu se jedno oko může stáčet dovnitř a druhé zevně nebo obě dovnitř. Potíže se objeví při uchopování předmětu a při přesně mířených pohybech. Pokud má také poškozená zraková centra v mozku, objevují se **problémy ve zpracování vizuálních podnětů**. Kortikální postižení zraku neboli korová slepota způsobuje problémy se zpracováním zrakového vnímání, zjištění této zrakové vady je u dítěte obtížné (Květoňová 2000).

Řehořová in Rozsival (2017, s. 212) uvádí také označení **těžší zrakové vady**, které definuje jako „*snížení zrakových funkcí do té míry, kdy i při správně korigované refrakční vadě má pacient závažné obtíže v běžném životě.*“ Jedná se o oftalmologický pojem, který se shoduje se speciálně pedagogickým pojetím zrakového postižení.

## 1.2 Diagnostika zrakového postižení

**Oftalmologie** se stala nedílnou součástí speciální pedagogiky osob se zrakovým postižením. Speciální pedagog by se měl orientovat v charakteristice, etiologii, symptomatologii, patogenezi a důsledcích zrakových vad, aby docházelo k optimální speciálněpedagogické diagnostice a intervenci (Finková, Růžičková, Kroupová, 2010).

Pro **odhalení zrakových vad** je třeba si všimnout vzhledu očí. Sledujeme pohyby očí, patologické změny ve velikosti, barvě a tvaru očí. Problémy bývají doprovázeny závratí, bolestmi hlavy, pálením a svěděním očí, rozmazaným viděním, bolestí očí, únavou nebo dvojitým viděním. Dále pozorujeme chování žáka v různých situacích, např. když se dítě nenavazuje oční kontakt, nadměrně mrká, mne si oči, tlačí si na ně, neudrží pozornost delší dobu, je unavené při zrakové práci, nemá zájem o televizi ad. Všimáme si orientace v prostoru, konkrétně koordinace oka a ruky při hře, vrážení do předmětů a do lidí, zvýšené opatrnosti v neznámém prostředí, nejisté chůze a zakopávání o překážky. Vzdálené předměty sleduje se ztuhlým postojem, vysunuje hlavu dopředu a přivírá oči (Květoňová, 2000).

Z oftalmologického hlediska dělíme kategorie osob se zrakovým postižením **podle zrakové ostrosti a stavu zorného pole** (Ludíková, Suralová, 2006). Slabozrakost a nevidomost tedy definujeme na základě míry poklesu zrakové ostrosti a zúžení zorného pole (Autrata, 2002). Keblová (2001, s.18) uvádí, že „*Zorné pole je část prostoru, kterou vidíme okem dívajícím se nehybně vpřed.*“ Poruchy zorného pole znamenají omezení viděného prostoru, které zapříčiňují defekty a výpadky neboli skotomy. Míra zrakové ostrosti

se vyšetřuje viděním do dálky a viděním do blízka. Odborné vyšetření provádí oftalmolog, speciální pedagog si může udělat orientační vyšetření pro účely úprav ve vzdělávání (Keblová, 2001).

Světová zdravotnická organizace vytvořila jednotnou klasifikaci, která ale není závazná a přístup různých zemí se k ní liší (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007). Řehořová in Rozsival (2017, s. 210) uvádí klasifikaci postižení zraku **pro posudkové účely** poplatné v České republice:

- „1. *Slabozrakost lehkého až středního stupně při vizu 0,3-0,1 (6/18-6/60).*
2. *Slabozrakost těžkého stupně při vizu 0,1-0,05 (6/60-3/60).*
3. *Těžce slabý zrak při vizu 0,05-0,02 (3/60-1/60).*
4. *Praktická nevidomost při vizu 0,02 (1/60) až světlocit s jistou projekcí světla nebo omezení zorného pole do 5 stupňů kolem centrální fixace, i když centrální zraková ostrost není postižena.*
5. *Úplná nevidomost obou očí při světlocitu s nepřesnou projekcí až naprostá ztráta světlocitu.*“

Nárok na mimořádné výhody III. stupně s průkazem ZTP/P má pacient s diagnostikovanou praktickou nebo úplnou nevidomostí, mimořádné výhody II. stupně s průkazem ZTP náleží pacientovi s těžce slabým zrakem (Řehořová in Rozsival, 2017).

Keblová (2001) doporučuje, aby bylo dítě diagnostikováno před přijetím do školy kvůli stanovení podpůrných opatření vycházejících ze speciálních vzdělávacích potřeb žáka. Obecně platí, že čím dříve je dítě diagnostikováno, tím dříve se u něj může začít s intervencí, např. zrakovou stimulací.

### 1.3 Kategorie zrakového postižení

Zrakové postižení můžeme rozdělit do kategorií podle různých kritérií, které se odvíjí od záměru diferenciací. Pro účely speciálně pedagogické praxe rozlišujeme zrakové postižení **podle doby vzniku** poruchy a příčiny vzniku na poruchy vrozené (kongenitální, prenatální) a získané (postnatální, juvenilní, senilní). Hledisko profesionální přípravy a výchovy pohlíží na zrakové postižení **z časového horizontu** přetrvávání vady a rozlišuje poruchy krátkodobé (akutní), dlouhodobé (chronické) a opakované (recidivující). **Z hlediska etiologie**, pokud posuzujeme poruchu anatomické struktury orgánu, rozeznáváme poruchy orgánové a funkční.

V závislosti na **možnosti nápravy** zrakového postižení rozlišujeme poruchy reparaibilní a ireparaibilní. **Z hlediska závažnosti** poruchy a důsledků na vzdělávání třídíme zrakové vady od nejméně problematických až po závažné. Tradičním dělením jsou **stupně zrakové vady**, tj. slabozrakost, zbytky zraku a slepota. **V zahraniční odborné literatuře** se objevuje nejčastěji rozdělení jen na slabozraké a nevidomé (Keblová, 2001).

Nejtěžším stupněm zrakového postižení je kategorie osob nevidomých (Ludíková, Souralová, 2006). Platí, že osob s těžkým zrakovým postižením je podstatně méně než osob slabozrakých a více případů zrakového postižení je získaných než těch, která jsou způsobena vrozenou vadou (Slowík, 2022). Nejpočetnější skupinou dětí se zrakovým postižením jsou osoby s poruchami binokulárního vidění, další velmi početnou skupinou jsou děti slabozraké (Keblová, 2001).

Ve speciální pedagogice rozlišujeme obvykle čtyři základní kategorie zrakového postižení – osoby nevidomé, osoby se zbytky zraku, osoby slabozraké a osoby s poruchami binokulárního vidění (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007). Z tohoto dělení budeme dále vycházet.

### 1.3.1 Osoby s poruchami binokulárního vidění

*„Osobami s poruchami binokulárního vidění je označována kategorie dětí, mládeže a dospělých, kteří mají zrakové vnímání narušeno na základě funkční poruchy.“* (Ludíková, Souralová, 2006, s. 32). Příčinnou jsou **poruchy refrakčního aparátu** (Keblová, 2001). Poruchy binokulárního vidění vznikají, když se na sítnicích obou očí nesplývají dva obrazy v jeden, nedojde k vytvoření prostorového vjemu a hloubkového vidění. Patří mezi ně strabismus a amblyopie (Ludíková, Souralová, 2006).

**Amblyopie (tupožrakost)** je podle Krause (1997, s. 273) *„abnormální vývoj vidění, které je klinicky definováno jako snížení zrakové ostrosti při optimálním vykorigování bez viditelných známek oční nemoci.“* Jde o funkční vadu zraku jednoho oka. Zraková ostrost může být snížena až k hranici praktické slepoty (Ludíková, Souralová, 2006). Obraz hůře vidícího oka se potlačuje, postupně se nahrazuje viděním oka s lepší zrakovou ostroší, oko uhýbá ze svého směru a stává se tupožrakým. Důsledkem je nedostatečné binokulární vidění, tj. vidění oběma očima (Keblová, 2001).

**Strabismus (šilhání)** znamená poruchu rovnovážného postavení očí. Když osy očí nejsou rovnoběžné, obraz nevzniká na stejném místě na sítnici, a tak nedochází k jeho spojení

(Keblová, 2001). Vzniká tak diplopie, tj. dvojité vidění. Z toho důvodu nemůže vzniknout prostorový vjem (Ludíková, Suralová, 2006). Existují dva typy šilhání – konvergentní (sbíhavé) nebo divergentní (rozbíhavé). Šilhání znesnadňuje vidění na blízko i do dálky (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

Poruchy binokulárního vidění narušují zrakové funkce, zejména při analyticko-systetických činnostech, lokalizaci a hloubkovém vidění. Jsou vrozené nebo se objevují v raném dětství, při správné a včasné terapii se dají zmírnit i odstranit (Ludíková, Suralová, 2006).

### 1.3.2 Osoby slabozraké

Osoby slabozraké definují Finková, Ludíková, Růžičková (2007, s. 43) jako skupinu „*dětí, mládeže a dospělých, kteří mají zrakové vnímání na stupni slabozrakosti.*“ Kraus (1997, s. 317) definuje slabozrakost jako „*ireverzibilní pokles zrakové ostrosti na lepším oku pod 6/18 až 3/60 včetně. Z praktického hlediska dělíme slabozrakost na lehkou – do 6/60 včetně a těžkou – pod 6/60 do 3/60 včetně.*“ Stejným způsobem nahlíží na slabozrakost také Atrata (2002).

Slabozrakostí rozumíme orgánové postižení obou očí, které činí problémy v běžném životě, i když použijeme optimální brýlovou korekci (Ludíková, Suralová, 2006). Zrakové vnímání je narušeno z důvodu refrakční poruchy vyššího stupně, těžší formy astigmatismu, očního zákalu aj. Mezi refrakční vady, tedy vady lomivosti světelných paprsků v oku, patří krátkozrakost (myopie), dalekozrakost (hypermetropie) a astigmatismus. Běžně se korigují brýlemi a kontaktními čočkami (Keblová, 2001). Těžké vady refrakce vedou ke snížení zrakové ostrosti a narušením zorného pole, dochází k zúžení zorného pole až po trubcovité vidění, výpadky zorného pole a skotomy v zorném poli. Žák slabozraký nepřesně vnímá předměty a jejich detaily, nedokonale diferenciuje barvy, písmena, číslice a další symboly (Ludíková, Suralová, 2006).

Platí, že „*zrakové funkce jsou významně sniženy, ale zrak zůstává dominantním smyslem.*“ (Řehořová in Rozsival, 2017, s. 212). Žáci slabozrací pracují zrakem za přísného dodržování zásad zrakové hygieny. Optimálními podmínkami pro zrakovou práci je správné umístění objektu, zabezpečení dostatečné velikosti a barevného kontrastu, dále také případné odstranění detailů (Ludíková, Suralová, 2006).

### 1.3.3 Osoby se zbytky zraku

Osoby se zbytky zraku tvoří „*kategorii dětí, mládeže a dospělých, kteří se nachází na hranicích mezi osobami slabozrakými a nevidomými.*“ (Ludíková, Souralová, 2006, s. 31). Kategorie zrakového postižení se zbytky zraku je vymezena oblastí mezi praktickou nevidomostí a těžkou slabozrakostí, oftalmologicky se jedná o zrakovou ostrost od 3/60 do 0,5/60 (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Dříve se objevoval termín částečně vidící či těžce slabozrací (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007).

Hraniční kategorie zbytků zraku je charakterizována tak, že „*tito postižení jsou schopni využívat zrak a to, co zrakem již nelze, doplňují sluchem a hmatem*“ (Řehořová in Rozsívál 2017, s. 212). Zrakové vnímání je snižené, omezené a deformované, což negativně ovlivňuje vytváření představ, snižuje možnost grafických dovedností a omezuje pracovní potenciál. Jde o stav vrozený i získaný, příčiny jsou totožné jako při vzniku nevidomosti (Ludíková, Souralová, 2006).

Tato kategorie je specifická tím, že se na základě diagnózy předpokládá postupné zhoršování zrakového vnímání. Zdravotní stav závisí na době vzniku a délce zrakového postižení, rozsah omezení zrakového pole, zkušenostech, jak s tímto postižením žít aj. Zda jsou přítomné problémy se zrakovým vnímáním informací, porucha barvocitu nebo potíže s adaptací na tmou a oslnění (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

### 1.3.4 Osoby nevidomé

Osoby nevidomé jsou „*děti, mládež a dospělí, kteří mají zrakové vnímání narušeno na stupni nevidomosti (slepoty)*“ (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007, s. 41). Kraus (1997, s. 317) říká, že „*Nevidomost je ireverzibilní pokles centrální zrakové ostrosti pod 3/60 – světlocit.*“ Stejnou definici nabízí Autrata (2002) a Květoňová (2000). Keblová (2001, s. 44) pohlíží na nevidomost jako na „*ztrátu funkce zrakového analyzátoru, tj. sítnice, nervových drah nebo mozkového centra.*“ Příčinou je nejčastěji glaukom, genetická oční onemocnění a retinopatie nedonošených. Podle Slowíka (2022) je nevidomost z hlediska etiky vhodnější výraz než slepota. Pásmo nevidomosti můžeme rozdělit na dvě kategorie – praktickou a skutečnou nevidomost.

**Praktickou nevidomost** definujeme jako pokles centrální zrakové ostrosti pod 3/60 do 1/60 včetně, přičemž binokulární zorné pole je menší než 10° a zároveň větší než 5° kolem centrální fixace. **Skutečnou nevidomostí** se rozumí pokles centrální zrakové ostrosti pod 1/60

až po světlocit, binokulární zorné pole je v rozsahu 5°a méně i bez porušení centrální fixace. **Plná slepota (amauróza)** je definována stavem, ve kterém má žák zachovaný světlocit s chybnou světelnou projekcí až do ztráty světlocitu (Kraus 1997, Květoňová 2000, Autrata, 2002).

## 1.4 Projevy a důsledky zrakového postižení

Kvalita vidění (zrakového vnímání) se odvíjí od funkcí zrakového analyzátoru, ovlivňuje ji zraková ostrost (vizus), zorné pole, adaptace, akomodace, binokulární vidění, barvocit a citlivost na kontrast. Často se chybně zaměňuje zraková funkce za zrakovou ostrost, ta je ale jen jedním z parametrů zrakové funkce (Keblová, 2001).

Žák se **sníženou zrakovou ostrostit** má výrazné problémy v orientaci do dálky i do blízka. To se projevuje při čtení, psaní, rýsování, orientaci na stránce, samostatném pohybu. Potíže se objevují při přecházení vozovky, odhadnutí rychlosti blížícího se auta, při odhadu překážky a reakce na ni. U žáků s velmi nízkou zrakovou ostrostit (praktická nevidomost) a žáků s neurologickými obtížemi ovlivňujícími zrakovou percepci a s centrální poruchou zraku se vyskytuje bloudivý pohyb a porucha fixace (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Šilhání** neboli strabismus se objevuje ve spojitosti s refrakčními vadami, poruchami funkce nebo inervace okohybných svalů a znesnadňuje vidění na blízko i do dálky (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Nystagmus** neboli kmitavý pohyb očí snižuje ostré vidění a omezuje detailní práci na blízko i orientaci v dálce. Objevuje se u osob s poruchou pigmentace sítnice (albinismus), se silnou světloplachostí, u vrozených poruch rohovky způsobujících nefunkčnost světločivných buněk čípků při trvalém osvětlení a z neurologických příčin. Ke zvýšení frekvence kmitů může dojít při zvýšených nárocích na vidění, při psychické námaze a ve stresu (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Porucha barvocitu** může znamenat poruchu vnímání konkrétní barvy v určitých podmínkách, úplnou neschopnost vnímat konkrétní barvu nebo všech barev, tzv. úplná barvoslepota (Keblová 2001). Částečná nebo absolutní porucha barvocitu způsobuje omezení orientace v prostoru i na ploše. Žák s absolutní ztrátou barvocitu se neorientuje v barevném prostředí, nepřečte barevné písmo, neorientuje se na mapě a v nekontrastní ploše papíru.

Absolutní ztráta barvocitu souvisí se silnou světloplachostí, těžkou slabozrakostí a snížením kontrastní citlivosti (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

V důsledku oslnění a zvýšené citlivosti očí na prach a alergeny se může objevit **slzení**. Může být znakem onemocnění spojivky, slzných kanálek, víčka i nedostatečnou tvorbou slz apod. Zhoršuje zrakovou ostrost, znesnadňuje orientaci v náročných podmínkách (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Astenopickými obtížemi** označujeme bolesti hlavy, nevolnost, slzení a pálení očí vznikající při nepřiměřených nárocích na zrakovou práci a vyčerpání (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Poruchy zorného pole** výrazně snižují orientaci, omezují samostatný pohyb a komplikují školní práci. Jedná se o výpadky vidění (skotomy), omezení zorného pole, trubicové vidění (obrazy obou očí se nespojují), ztrátu kvadrantů až polovin zorného pole. Mozek automaticky doplní při ztrátě části zorného pole chybějící výpadek, dotyčný to nevnímá, ale může se tak dostat do nebezpečné situace. Při výpadku v centru zorného pole žák nemůže zaměřit na detaily, okolní předměty v periferii vidí dobře. V tom případě může ztrátu kompenzovat tzv. excentrickou fixací (záměrně směřovat pohled vedle předmětu), při práci s televizní lupou se zaměří na místo nad nebo pod textem a podobně podle potřeby (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

Proměnlivou ostrotí vidění během dne trpí osoby s vrozenou oční vadou, která souvisí s poruchou světločivné tkáně sítnice, osoby světloplaché nebo šeroslepé, také v nedostatečně osvětleném prostředí. **Světloplachost** neboli zvýšená citlivost na oslnění se objevuje u osob se zánětlivým onemocněním očí, degenerativním onemocněním centrální části sítnice, nedostatku pigmentace očního pozadí, barvosleposti, vysoké krátkozrakosti, retinopatii ad. Oslnění způsobuje komplikace při přechodu z neosvětlené místnosti do osvětlené. **Šeroslepostí** čili zhoršeným vidění za šera z důvodu nedostatku vitamínu A jsou postihnuty spíše osoby v rozvojových zemích světa. Mimo tyto země je šeroslepost spojena s onemocněním sítnice. S úbytkem citlivosti světločivných buněk sítnice nastává také zužování zorného pole směrem k centru, tj. trubicové vidění (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Porucha citlivosti na kontrast** se objevuje u osob se sníženou zrakovou ostrotí, degenerativní poruchou sítnice (porucha citlivosti tyčinek) a zhoršením přenosu informací zrakovým nervem (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

**Porucha zpracování zrakových vjemů (agnózie)** neboli centrální porucha zraku se projevuje jako porucha rozlišení výrazu obličeje, textu v členitém prostředí, linií, písma, tvarů, čísel, předmětů v pohybu i nepohyblivých, barev apod. (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).



## 2 Edukace žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ

Žáci se zrakovým postižením jsou skupinou žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, které ovlivňují jejich způsob vzdělávání. Nejdříve zmíníme legislativní ukotvení vzdělávání žáků se zrakovým postižením v České republice. Poté popíšeme úpravy ve vzdělávání s tím spojené, tedy úpravy obsahu, organizace, metod a forem vzdělávání. Budeme se také věnovat speciálním pomůckám, přístupu k hodnocení žáků se zrakovým postižením a spolupráci školy s externími poskytovateli služeb. Kapitola slouží k souhrnu úprav vzdělávání, která jsou společná všem kategoriím zrakového postižení, konkrétní specifika jednotlivých kategorií rozpracujeme podrobněji v další kapitole.

Na otázky vzdělávání žáka se zrakovým postižením odpovídá **tyflopédie**, která je definovaná jako „*jeden z oborů speciální pedagogiky, který se zabývá výchovou, vzděláváním a rozvojem osob se zrakovým postižením*“ (Ludíková in Valenta 2015, s. 222). Jednou z disciplín tyflopédie je **tyfloodidaktika**, která zkoumá cíle, obsah, principy, zásady, metody, prostředky a organizační formy výchovně vzdělávacího procesu žáků se zrakovým postižením.

### 2.1 Vzdělávání žáků se zrakovým postižením v České republice

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT) zpracovalo zákon 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Na základě §16 odst. 1 školského zákona můžeme definovat **žáka se speciálními vzdělávacími potřebami**: „*Dítětem, žákem a studentem se speciálními vzdělávacími potřebami se rozumí osoba, která k naplnění svých vzdělávacích možností nebo k uplatnění nebo užívání svých práv na rovnoprávném základě s ostatními potřebuje poskytnutí podpůrných opatření.*“ (školský zákon §16 odst. 1).

Na základě §16 odst. 1 školského zákona: „*Podpůrnými opatřeními se rozumí nezbytné úpravy ve vzdělávání a školských službách odpovídající zdravotnímu stavu, kulturnímu prostředí nebo jiným životním podmínkám dítěte, žáka nebo studenta. Děti, žáci a studenti se speciálními vzdělávacími potřebami mají právo na bezplatné poskytování podpůrných opatření školou a školským zařízením.*“ Mezi podpůrná opatření řadíme úpravu organizace, obsahu, hodnocení, forem a metod vzdělávání včetně zajištění předmětů speciálně pedagogické péče, kompenzačních pomůcek a speciálních učebnic ad. Součástí je také možnost vzdělávání podle individuálního vzdělávacího plánu (školský zákon §16 odst. 2).

Podpůrná opatření se dělí do „*pěti stupňů podle organizační, pedagogické a finanční náročnosti. Podpůrná opatření různých druhů nebo stupňů lze kombinovat.*“ (školský zákon §16 odst. 3). Škola vykonává podpůrná opatření prvního stupně i bez doporučení školského poradenského zařízení, podpůrná opatření druhého až pátého stupně uplatňuje jen na základě doporučení školského poradenského zařízení a písemného souhlasu zletilého žáka nebo jeho zákonného zástupce (školský zákon §16 odst. 4 a 5).

Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami je upraveno **vyhláškou č. 270/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 27/2016 Sb., o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných**. Vyhláška obsahuje přehled podpůrných opatření, normovanou finanční náročnost, postup při poskytování podpůrných opatření, ustanovení o vzdělávání žáků uvedených v § 16 odst. 9 školského zákona aj.

Mezi další závazné dokumenty patří **vyhláška č. 116/2011 Sb., kterou se mění vyhláška č. 72/2005 Sb., o poskytování poradenských služeb ve školách a školských poradenských zařízeních**. Právní předpis upravuje pravidla poskytování poradenských služeb, činnost školských poradenských zařízení, definuje poradenské služby škol ad.

Zvážení všech okolností vzdělávání konkrétního žáka se speciálními vzdělávacími potřebami posoudí příslušné **speciálněpedagogické centrum** (dále SPC), rozhodnutí o volbě školy je na zákonných zástupcích žáka. SPC zohledňuje věk žáka, druh školy, počet žáků ve třídě, míru samostatnosti žáka, vybavenost školy, kombinaci zrakové vady s jiným postižením atp. Navrhuje také přidělení asistenta pedagoga, a to na celou dobu přítomnosti žáka ve škole nebo na určité předměty. Asistent pedagoga se seznámí s potřebami žáka a doporučeními SPC, poté pomáhá v přípravě pomůcek, při výcviku ve speciálních činnostech pod vedením speciálního pedagoga, vede žáka k samostatnosti, upravuje prostředí pro snadnější orientaci žáka v prostoru, dohlíží na intenzitu světla atp. (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Podpůrná opatření jsou určena k využití na běžných školách i školách zřízených podle § 16 odst. 9 školského zákona.

### **2.1.1 Školy zřízené podle § 16 odst. 9**

*„Pro děti, žáky a studenty s mentálním, tělesným, zrakovým nebo sluchovým postižením, závažnými vadami řeči, závažnými vývojovými poruchami učení, závažnými vývojovými poruchami chování, souběžným postižením více vadami nebo autismem lze zřizovat*

*školy nebo ve školách třídy, oddělení a studijní skupiny.*“ (školský zákon §16 odst. 9). Pokud školské poradenské zařízení vyhodnotí, že samotná podpůrná opatření nestačí k naplňování speciálních vzdělávacích potřeb žáka, doporučí zařazení jedince do školy, třídy, oddělení nebo studijní skupiny podle §16 odst. 9. K zařazení je opět potřeba písemný souhlas zletilého žáka nebo jeho zákonného zástupce (školský zákon §16 odst. 9).

Určujícím faktorem zařazení žáka do školy podle par. 16 odst. 9 je prognóza zrakové vady a také jeho mentální úroveň (Květoňová, 2000). **Předností** vzdělávání žáků nevidomých na školách zřízených podle § 16 odst. 9 je dobrá vybavenost kompenzačními pomůckami, tyflo technikou a speciálními učebnicemi. Pedagogové mají zkušenosti s výukou žáků se zrakovým postižením, jsou znalí speciálních metod a postupů. Těchto škol není v České republice mnoho, ale vzhledem k množství žáků se zrakovým postižením je tento počet dostačující. **Nevýhodou** je oddělení žáků od intaktní společnosti, zvláště v případě nutnosti bydlet na internátu a dojíždět domů jen na víkendy a na prázdniny. Proto je speciální vzdělávání vhodnou volbou jen pro žáky, pro které je tento způsob a forma vzdělávání přínosnější než vzdělávání v inkluzi (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

V základních školách zřízených podle § 16 odst. 9 pro žáky se zrakovým postižením jsou zajištěny úpravy a výběr předmětů speciální péče (prostorová orientace, samostatný pohyb, zraková stimulace, psaní a čtení bodového písma), tyflopédické péče (práce s kompenzačními pomůckami), psaní na počítači, volitelných a nepovinných předmětů. Jejich pozitivum spočívá ve vybavenosti škol (didaktické, optické a kompenzační pomůcky), úpravě prostředí pro pohyb osob s postižením zraku, připravenosti pedagogů a dalších pracovníků na práci s dítětem se zrakovým postižením. Často jsou při těchto školách zřizovány také SPC nebo je přítomen oftalmolog (Röderová, 2015).

Prostorová orientace a samostatný pohyb (dále POSP) je jako předmět speciálně pedagogické péče zařazen do školního vzdělávacího programu. Může být realizován jako samostatný předmět nebo součástí běžné činnosti ve výuce. Předmět POSP je závislý na doporučení oftalmologa a vyučuje ho instruktor prostorové orientace. Časová dotace pro 1. až 5. ročník ZŠ je 1 hodina týdně a žáci nejsou z předmětu klasifikováni. POSP součástí běžné činnosti ve výuce se prolíná všemi vyučovacími předměty na školách zřízených podle § 16 odst. 9. V období 1. – 3. ročníku nacvičujeme přímou chůzi, odhad vzdáleností a úhlů, zvládnutí orientace ve třídě a prostorách školy. Žáci 4. – 5. ročníku začínají s tréninkem všech technik bílé hole (Finková, 2012a).

## 2.1.2 Inkluze do běžných škol

Dítě nástupem do školy získává určitou prestiž, ta je pro okolí vyšší, je-li žák zařazen do školy běžného typu (Röderová, Květoňová, Nováková, 2007). **Inkluze** ve vzdělávání je „*proces transformace vzdělávacích systémů usilující o vytváření podmínek pro to, aby se mohli žáci bez ohledu na svůj původ či zdravotní stav vzdělávat společně v běžných školách*“ (Ludíková in Valenta, 2015, s. 71). Velký **přínos** společného vzdělávání pro žáka s postižením zraku vidí Röderová (2015). především v sociální oblasti. Podporuje jeho komunikační a sociální dovednosti.

V tomto období srovnává sebe i ostatní, má potřebu získat si své místo mezi vrstevníky (Röderová, 2015). Žák poznává své možnosti a schopnosti ve srovnání s vrstevníky. Začíná chápat, že i přes svou veškerou snahu nedosáhne takového výkonu a úspěchu jako jeho vrstevníci (Röderová, Květoňová, Nováková, 2007). **Nedostatky** tkví také v nízké připravenosti pedagogů a přetrvávajících předsudcích vůči lidem se zrakovým postižením (Röderová, 2015).

Při přechodu ze školy zřízené podle § 16 odst. 9 na běžnou základní školu je vysledován problém žáka v ruchu během přestávky a výuky, soustředit se na mluvené slovo a nepochopením speciálních vzdělávacích potřeb (dále SVP) pedagogy. Pro úspěšné společné vzdělávání je klíčová týmová spolupráce učitelů, rodičů, žáka samotného, ostatních žáků a odborníků (Röderová, 2015).

Inkluzivní vzdělávání v běžné základní škole nabízí zpracování **individuálního vzdělávacího plánu**, který je v průběhu vzdělávání vyhodnocován. Speciálněpedagogické centrum dává rady, doporučení a instrukce žákům, rodičům i pedagogům, aby zajistilo optimální podmínky vzdělávacího procesu. Praktickým nástrojem pro pedagogy jsou podpůrná opatření, která specifikují oblasti podpory žáků s SVP a udávají konkrétní opatření (Röderová, 2015). Doporučením úprav podmínek se budeme dále zabývat v následujících podkapitolách.

## 2.2 Individuální vzdělávací plán

„*Individuální vzdělávací plán zpracovává škola, vyžadují-li to speciální vzdělávací potřeby žáka.*“ (vyhláška č. 27/2016 Sb. § 3 odst. 1). K jeho zpracování dochází pouze na základě doporučení školského poradenského pracoviště. Individuální vzdělávací plán (dále

IVP) vychází ze školního vzdělávacího programu a stává se součástí dokumentace žáka. Jde o závazný dokument, jehož obsahem jsou úpravy obsahu vzdělávání žáka, metod, forem výuky, hodnocení a případně očekávaných výstupů vzdělávání žáka (vyhláška č. 27/2016 Sb. § 3 odst. 2 a 3).

Individuální vzdělávací plán slouží k zajištění rovných příležitostí ve vzdělávání, které respektují speciální vzdělávací potřeby žáka. Vztahuje se k předmětům, ve kterých se znevýhodnění projevuje. (Matoušková in Baslerová, 2012). Škola je povinna zpracovat individuální vzdělávací plán do 1 měsíce od doručení doporučení ze školského poradenského pracoviště a žádost zletilého žáka nebo jeho zákonného zástupce. Může být upravován v průběhu školního roku podle potřeb žáka (vyhláška č. 27/2016 Sb. § 3 odst. 5). Vyhodnocování naplňování IVP je alespoň jednou ročně povinností školského poradenského zařízení (vyhláška č. 27/2016 Sb. § 4 odst. 2).

V následujícím textu si specifikujeme úpravy vzdělávání, které mohou být součástí IVP žáka se zrakovým postižením v rámci podpůrných opatření. Konkrétní úpravy ve vzdělávání jsou přiděleny žákovi na základě doporučení školského poradenského zařízení s ohledem na jeho speciální vzdělávací potřeby.

## 2.3 Úprava obsahu vzdělávání

Jednou z možností podpůrných opatření je úprava v obsahu vzdělávání. Veškerou úpravu obsahu učiva doporučuje speciálně pedagogické centrum a každá změna by měla být součástí individuálního vzdělávacího plánu. Pedagog se seznámí se specifiky žáka a respektuje je. Pedagog by měl zajistit, aby spolužáci žáka byli poučeni o respektování jeho specifík a skutečných zrakových schopnostech žáka (Janková, 2015).

Respektování specifík žáka spočívá v opatřeních **snížení rozsahu učiva, změny obsahu** některých vyučovacích hodin, využití času mimo vyučování a **zařazení výuky specifických dovedností** jako je nácvik samostatného pohybu, prostorové orientace, používání kompenzačních pomůcek, psaní všemi deseti na klávesnici počítače. V případě potřeby vytváříme podmínky k zařazení náprav binokulárního vidění u žáků. Zajišťujeme bezpečnost žáka při potížích s prostorovou orientací a samostatným pohybem, odstraňujeme bariéry (Janková, 2015).

Při **nácviku specifických dovedností** procvičujeme s žákem kompenzační smysly, učíme ho dodržovat zrakovou hygienu, rozvíjíme prostorovou orientaci, sebeobsahu

a samostatnost (oblékání, stolování, zápis domácích úkolů, etiketa, cestování v dopravních prostředcích), procvičujeme jemnou i hrubou motoriku, učíme samostatné obsluhu kompenzačních pomůcek. Žák nevidomý procvičuje samostatný podpis v rámci českého jazyka, výtvarné výchovy a pracovních činností. V hudební výchově se učí braillovský notopis, při rýsování procvičujeme například jemnou motoriku, zacházení s geometrickými pomůckami, pravolevou orientaci a orientaci na ploše. Psaní všemi deseti na počítači trénujeme v hodinách informačních technologií nebo může být výuka také zařazena nad rámec vyučování. V případě doporučení SPC je možné prosvěcovat či nasvěcovat názorné pomůcky či provádět zrakovou stimulaci. Je vhodné zapojit žáka do soutěží, SPC a školy pro žáky se zrakovým postižením pořádají olympiády, pěvecké soutěže, výtvarné soutěže, soutěže ve čtení Braillova písma a v psaní všemi deseti, v sebeobsluze atd. (Balunová in Janková, 2015).

**Reedukační a socializační pobyty** slouží k intenzivnímu a efektivnímu nácviku speciálních dovedností. Mohou být zaměřeny na prostorovou orientaci, samostatný pohyb, sebeobsluhu, samostatnost, čtení a psaní Braillova bodového písma, obsluhu kompenzačních pomůcek, práci na počítači a psaní všemi deseti apod. Jednotlivé dovednosti jsou procvičovány v reálných situacích každodenního života. Lze také zařadit techniky rehabilitace, např. techniky pohybového rozvoje a orientace, relaxace a regenerace zraku, meditace, rekreace, rekondice, rehabilitačního působení umění, aplikace humoru a situačních her, techniky povzbuzování i represe nežádoucích projevů. Mezi další pobytové akce patří také sportovní tábory pro žáky se zrakovým postižením pořádané Českým svazem zrakově postižených sportovců, lyžařské výcvikové kurzy, školy v přírodě, letní tábory, akce tyflosturistických oddílů a další (Kulíšková in Janková, 2015).

Mezi další podpůrné opatření patří **rozložení učiva** (Janková, 2015). Učivo je možné **rozložit** z důvodu těžkého deficitu žáka, modifikaci informací představují konkrétní činnosti upravené pro žáka se zrakovým postižením. Respektujeme časově náročnější zrakové práce u žáků slabozrakých i individuální pracovní tempo při hmatovém poznávání a práci s kompenzačními pomůckami žáků nevidomých (Janková, 2015). Žáci většinou potřebují **více času** na vypracování úkolů, písemných prací, prohlédnutí obrázků (zrakem či hmatem). Písemné výstupy mohou mít menší rozsah ve stejném čase, nebo stejný rozsah s delším časem. Cílem domácích úkolů u žáků se zrakovým postižením by mělo být i procvičování praktických dovedností, např. obsluha kompenzačních pomůcek (Bučková in Janková, 2015).

Některé požadavky očekávaných výstupů jsou **natolik náročné, že není v jejich možnostech je naplnit** (narýsovat složité geometrické konstrukce, orientace v běžné mapě,

chemické pokusy ad.). Je žádoucí nevyžadovat po žákovi činnosti, které má už osvojeny, na úkor nácviku nových. Kupříkladu pokud je u žáka s těžkým zrakovým postižením cílem naučit narýsovat opsanou kružnici trojúhelníku a žák dokáže narýsovat trojúhelník, může mít trojúhelník už narýsovaný, aby se mohl soustředit na nové učivo (Bučková in Janková, 2015). Obecně není žádoucí, aby byl obsah učiva upravován více, než je nezbytné, vždy se řídíme doporučením odborníků ze **školského poradenského pracoviště**. Pokud navržená opatření nefunguje, je třeba další úpravy konzultovat také (Baslerová, Ličeníková in Janková, 2015).

### 2.3.1 Speciálně pedagogická péče

Vzdělávání žáka se zrakovým postižením vyžaduje také naučit žáka některým speciálním dovednostem nebo rozvíjet některé jeho schopnosti. Speciálně-pedagogická péče začíná už v **předškolním věku**, zde se zaměřujeme na **speciální smyslovou výchovu** a rozvíjíme tedy všechny smysly dítěte s apelem na rozvoj hmatu a sluchu. Věnujeme se rozvoji řečových schopností a sociální komunikace. Zařazování speciálních činností do vzdělávacího programu dítěte se odvíjí podle doporučení SPC (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

**Při základním vzdělávání** se žák učí speciálním dovednostem a to práci s kompenzačními pomůckami, psaní všemi deseti na klávesnici počítače, Braillovu písmu a prostorové orientaci a samostatnému pohybu. **Kompenzační pomůcky** jsou rozličné, trénujeme užívání různých druhů lup apod. Je vhodné zacvičit žáka v práci s pomůckou v několika sezením mimo vyučování a poté ji používat při vyučovacích hodinách. Jak s pomůckou pracovat určí speciální pedagog, k dispozici jsou také pokyny výrobce (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Co se týče **psaní všemi deseti**, SPC může tuto činnost zařadit do učebního plánu jako předmět speciální péče, který musí vyučovat speciální pedagog, nebo se této dovednosti může žák věnovat během hodin IT za podpory asistenta pedagoga, popř. se této činnosti věnujeme ve volném čase v domácím prostředí. K výuce psaní všemi deseti se používají e-learningové výukové programy nebo učebnice psaní na stroji pro střední školy. Je nutné mít přístup k počítači, nemusíme ale psaní trénovat celou vyučovací hodinu, naopak je efektivnější rozdělit psaní do několika desetiminutových úseků během dne (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Žáci s progresivní zrakovou vadou se učí číst a psát **Braillovo písmo**. Tato činnost je náročná na pozornost, paměť a myšlení, proto její nácvik podléhá individuálním potřebám žáka. Tato dovednost je vyučována ve stejných vyučovacích hodinách, kdy se učí číst a psát

žáci intaktní. Výcvik by měl probíhat ve vyčleněném klidném místě, po dobu půl hodiny a za přítomnosti speciálního pedagoga. Rychlost čtení se odvíjí od hmatových schopností žáka. Veškeré pomůcky jsou k zakoupení ve speciální prodejně Tyflopomůcek v Olomouci a v Praze nebo je možné je zapůjčit v SPC pro žáky se zrakovým postižením (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Samostatný život jedince vyžaduje jeho mobilitu, a proto je **prostorová orientace a samostatný pohyb** pro žáka se zrakovým postižením tak důležitý. Žák se učí základní techniky chůze s vidícím průvodcem. Učí se bezpečnostním postojům, tzv. trailing čili kluzná prstová technika, kdy se žák učí neodchýlit od přímého směru, odhadnout vzdálenost, vnímat sklon dráhy a její zakřivení, využívat sluch pro orientaci v prostředí, vyhnout se překážkám, chodit po schodišti atp. Dále se učí techniku dlouhé hole, seznámí se s jejími funkcemi, učí se držení hole a techniky práce s ní (kluzná, kyvadlová, diagonální) (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

## 2.4 Úprava organizace vzdělávání

Specifika edukace žáků se zrakovým postižením v oblasti organizace vzdělávání spočívá v možnosti **uzpůsobení místa a časového rozvržení** vzdělávací činnosti. Pokud je to žádoucí, dochází k drobným úpravám či zvolení zcela odlišných podmínek v organizaci vzdělávání. Pro některé žáky je nezbytná **podpora asistenta pedagoga**, který se může významně podílet na uplatňování podpůrných opatření. Mezi podpůrná opatření řadíme úpravu režimu výuky, vytvoření dalšího pracovního místa pro žáka, jiné prostorové uspořádání výuky, snížení počtu žáků ve třídě, vzdělávání v jiném než školním prostředí, mimoškolní pobyty a výcviky (Janková, 2015).

**Úprava režimu výuky** se odvíjí od aktuální potřeby žáka. Pracovní tempo žáka bývá pomalejší, ať už v práci zrakové nebo práci s kompenzačními pomůckami. Z toho důvodu je nutné snížit objem práce, případně změnit náplň či zadání v některých hodinách. Žák bude potřebovat podpořit v zapojení zraku do výuky zvětšením textu, úpravou obrázků, náčrtů a schémat. Zohledňujeme rychlý nástup únavy ze zrakové práce, nutnost střídat činnosti a vkládat chvilky relaxace. Používá se tzv. palming, žák si promne své ruce až do zahřátí, lokty se opře o lavici, dlaněmi si překryje oči, natažené prsty obou rukou překříží na čele, uvolněně dýchá a dívá se do tmy, dokud se tma nestane co nejčernější, poté si zvykne znovu na světlo



a může pokračovat v činnosti. Dále upravujeme podmínky při práci s kompenzačními pomůckami s úmyslem podpořit samostatnost žáka (Janková, 2015).

**Vytvoření dalšího pracovního místa pro žáka** nastává v případě použití kompenzační pomůcky vyžadující více prostoru nebo potřeby připravit místo pro práci asistenta pedagoga se žákem. Pracovní místo můžeme vytvořit ve třídě, v odůvodněných případech i mimo třídu. Žák tak může na 1. stupni ZŠ pracovat u stabilního místa u tabule se zvětšenými texty a pomůckami, na druhém místě s technikou (zde může mít instalovanou televizní lupu apod.) Dbáme na bezpečný přechod z jednoho místa na druhé, popř. zajistíme doprovod s ohledem na samostatnost žáka (Janková, 2015).

S ohledem na realizované činnosti, druh a stupeň zrakového postižení je možné provést **jiné prostorové uspořádání výuky**. Výuka může být realizována v lavicích, u stolků, volném prostoru třídy, na koberci atp. Je vhodné nacvičovat tento způsob výuky delší dobu, poskytnout podrobný slovní komentář dění ve třídě (pokud žák nemůže změny sledovat sám), dopomoci při přesunech po třídě. Při každé aktivitě je nutné mít na zřetel, aby měl veškerý text dostatečnou velikost, případně byl doplněn braillovým zápisem (Janková, 2015).

Při **úpravě zasedacího pořádku** se snažíme vybrat žákovi místo dle jeho individuálních potřeb, dále potřeb pedagoga k žákovi (kontrola) a s ohledem na způsob uspořádání lavic ve třídě. Doporučuje se volit pracovní místo žáka s postižením zraku vpředu a co nejbližší tabuli, aby žák mohl sledovat tabuli a učitel viděl na jeho pracovní plochu. Úhel pohledu na tabuli by měl být volen tak, aby pohled byl co nejpřímější. Pokud žák vidí lépe na pravé oko, bude mít okno po levé ruce. Pracovní místo by nemělo být pod přímým světlem, ale vždy rozptýlené (žaluzie, závěs). Mělo by mít volnou plochu na odkládání pomůcek a sklopnou pracovní desku pro přiblížení textu k očím (zvednutá deska nesmí bránit výhledu spolužákům), popř. by mělo mít prostor pro asistenta pedagoga a možnost přívodu elektrické energie (lampa, lupa). Je třeba určit uložení pomůcek a naučit žáka orientovat se na pracovním místě (Janková, 2015).

Do úprav organizace vzdělávání zařazujeme také **úpravu pracovního prostředí**. Prostor školy a třídy by se mělo podřizovat aktuálním potřebám žáka. Dodržování zrakové hygieny se týká optimálního osvětlení všech prostor ve škole (včetně chodby, sociálního zařízení, šaten, jídelny, tělocvičny). Žáci světloplášti potřebují ke zrakovému vnímání snížit běžnou intenzitu světla, žáci šeroslepí ji potřebují naopak zvýšit. Sluneční (denní) světlo by mělo být rozptýleno žaluziemi nebo závěsy. Žák nesmí být oslněn lesklými předměty nebo

slunečním světlem. Dohlížíme na čistotu brýlí, optických pomůcek, monitoru počítače. Intenzivní zrakovou práci přerušujeme relaxačními přestávkami (Janková, 2015).

**Úprava pracovního místa** má daná pravidla. Lavici se správnou výškou a správně vysokou židlí opatříme sklopnou deskou, žáci nevidomí s deskou ohraničenou lištou. Lavice by měla mít dostatečně velký prostor pro odkládání pomůcek a prostor pro osobu asistenta pedagoga, přičemž by měl učitel vidět na práci žáka a mohl s ním dobře komunikovat. Lavici umístíme co nejbližší tabuli, úhel pohledu určuje konkrétní zraková vada žáka. Lavice musí být v blízkosti elektrické zásuvky, může být zřízeno i druhé pracovní místo pro objemnou kompenzační pomůcku. Musí být zajištěna bezpečnost pohybu ve třídě, žák má mít volný průchod k tabuli. Je vhodné výrazně označit začátky a konce schodiště a to barevně i hmatně na zábradlí. Dveře místností označíme obrázkem a popisem v Braillově písmu (dymopáska) ve výšce očí žáka. Skleněné výplně dveří olepíme pásy z izolepy nebo obrázky. Významné orientační body v budově opatříme hmatnými značkami. Světlá umyvadla a toaletní mísy, pisoáry barevným kontrastem odlišíme od pozadí, které natřeme nebo obložíme tmavě. Stejným způsobem odlišíme dveře (zachováme světlé dveře, natřeme tmavé zárubně) (Janková, 2015).

Ve školách samostatně zřízených pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením je zajištěno **snížení počtu žáků ve třídě**, při integrovaném vzdělávání na běžných školách je zřízena funkce asistenta pedagoga (zajišťuje nižší počet žáků na jednoho pedagogického pracovníka) nebo v případě školy s paralelními třídami je vytvořena třída s menším počtem žáků. Asistent pedagoga se s učitelem domlouvá na průběhu vyučovacích hodin, pracuje s integrovaným žákem, když se učitel věnuje celé třídě, a dohlíží na samostatnou práci ostatních žáků, když se učitel individuálně věnuje žákovi v integraci (Janková, 2015).

**Vzdělávání v jiném než školním prostředí** zahrnuje vzdělávání v domácím prostředí nebo jiném než školském zařízení. Podpůrné opatření se zavádí na přechodnou dobu v případě závažného onemocnění nebo zhoršení aktuálního stavu žáka. Zdravotní stav nedovoluje navštěvovat třídu (nemoc, úraz, operace), žák dostává domácí práci s ohledem na doporučení lékaře. Asistent pedagoga může pracovat s žákem v domácím prostředí, nosit mu zadání domácí práce, předávat vypracované úkoly ve škole (Janková, 2015).

Pro rozvoj samostatnosti a osobnosti žáka se zrakovým postižením má velký význam účastnit se **mimoškolních pobytů a výcviků**. Napomáhá začlenění do kolektivu spolužáků, k budování pozitivního klimatu třídy, k rozvoji pocitu sounáležitosti s vrstevníky. Jedná se o sportovní výcvik (plavecký, lyžařský, turistický, cyklistický), školu v přírodě nebo

jazykové pobyty. Integrovaný žák má právo účastnit se všech pobytů a výcviků, neúčast žáka přispívá k izolaci jedince ve skupině a umocnění vnímání postižení jako překážky v socializaci. Na pobytu uplatňujeme speciální metody a techniky určené pro žáky se zrakovým postižením, účast na této akci bývá často prvním pobytom mimo rodinu žáka. První den pobytu je důležité nacvičit si trasy po budově, domluvit se na uložení osobních věcí (nejlépe dostupné a bezpečné místo) a také seznámit pracovníky ubytovacího zařízení s účastí integrovaného žáka (Janková, 2015).

Pedagog by měl znát, jak nejlépe upravit podmínky vnějšího prostředí, a naučit dítě samotné přizpůsobit si prostředí podle svých individuálních potřeb. Doporučení k úpravám pracovního prostředí vydává speciálně pedagogické centrum.

## 2.5 Úprava metod a forem ve vzdělávání

Individuální práce s žákem by měla být předem promyšlená, v případě více pedagogických pracovníků by měla proběhnout dohoda jednotných pravidel mezi něž patří způsob pomoci, intenzita a volba metod. Je důležité mít správnou představu o charakteru postižení žáka, o radu můžeme požádat příslušné poradenské zařízení. Důraz je kladen zejména na orientaci v prostoru a bezpečnost (vedení žáka, podávání informací o změnách v okolí). Individuální podpora žáka by neměla rušit ostatní žáky, měla by být přiměřená, rozvíjet samostatnost žáka a nevézt k segregaci (Kulštrunková in Janková, 2015).

Vy výuce žáků se zrakovým postižením využíváme všech vyučovacích metod vždy s ohledem na stupeň zrakového postižení. Nyní si popíšeme specifika použití nejčastějších metod u osob se zrakovým postižením. **Metody slovní** dělíme na monologické a dialogické. Monologické metody (vysvětlení, popis, vyprávění) bychom měli užívat vždy se spojením s praktickou ukázkou, aby u žáků nevznikaly pouze formální vědomosti. V dialogu žák rozvíjí své vyjadřovací schopnosti a slovní zásobu, což je pro dítě se zrakovým postižením velmi důležité. U **metod demonstračních** zapojujeme haptické, sluchové, chuťové a čichové vnímání. Je vhodné využívat reálné pomůcky, trojrozměrné modely a mechanické modely (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011). **Metodu pozorování** chápeme nejen jako zrakové vnímání (ať už jakkoli omezené), ale jako vnímání všemi smysly doplněné slovním popisem. **Exkurze** spojuje teorii s praxí a dává žákům možnost sledovat jev z jiné stránky. **Metody praktické** realizujeme za pomoci mechanických modelů a speciálních pomůcek,

např. ozvučený teploměr, indikátor barev, indikátor hladiny, světla ad. (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011).

Specifické vzdělávací potřeby žáka ovlivňují modifikaci podávané informace. Úprava a uzpůsobení výchozího sdělení do podoby, která je pro žáka více přijatelná a pochopitelná, se uskutečňuje ve formě používání názorných pomůcek, kompenzačních pomůcek, modelů, slovního popisu, vedení ruku v ruce, volba odlišného postupu práce nebo způsobu zápisu učiva atp. Soustředíme se přitom na pochopení abstraktních pojmů, pochopení kontrolujeme (Janková, 2015). Jesenský (2000) píše, že správně zvolená periodizace, tedy opakované vrácení se k řešení problému, rozhoduje o růstu vzdělanosti žáka se zdravotním postižením.

Mezi organizační formy vyučování patří forma individuální, hromadná a smíšená. **Individuální výuka** je pro žáky se zrakovým postižením nezbytností, především v hodinách hry na hudební nástroj nebo prostorové orientace a samostatného pohybu. **Hromadná forma** přispívá rozvoji spolupráce žáků, vzájemné komunikace a odpovědnosti. **Smíšené formy** mají eliminovat nevýhody individuální a hromadné formy a přihlížet k individuálním zvláštnostem žáků (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011).

### 2.5.1 Speciálně pedagogické metody

*„Cílem výchovně-vzdělávacího procesu je co nejvšestrannější rozvoj osobnosti zrakově postiženého, jeho adekvátní zařazení do společnosti.“* (Keblová, 2001, s. 47) Aby byl naplněn tento cíl, speciální pedagogika vytvořila speciální metody, které užíváme v modifikovaném obsahu vzdělávání (Keblová, 2001). Speciálně pedagogické metody můžeme rozdělit na metody reedukace, kompenzace a rehabilitace.

**Metody reedukační** jsou zaměřeny na nápravu a rozvoj poškozeného smyslu. K tomu se využívají korekční technické pomůcky a prostředky (brýle, lupy aj.) (Keblová, 2001). Jsou určeny pro všechny osoby se zachovaným zrakovým vnímáním, protože tímto cvičením pomáháme zachovat zrakové funkce delší dobu (Baslerová, 2012).

Když cvičíme funkce ostatních smyslů, mluvíme o **kompenzačních metodách**. Hmat, sluch, čich, chuť zdokonalujeme, aby si žák doplnil důležité informace o okolním světě, které zrakem vnímat nestačí. Patří sem také vnímání polohy a pohybu těla (Baslerová, 2012).

Jako **metody rehabilitace** nazýváme všechny postupy získávání informací Brailovým písmem, pomocí počítače, prostorové orientace a samostatného pohybu (Baslerová, 2012).

Rehabilitační metody působí na rozvoj celé osobnosti žáka se zrakovým postižením (Keblová, 2001).

U žáků nevidomých využíváme spíše metody kompenzační, pro žáky s poruchami binokulárního vidění a žáky slabozraké volíme metody reedukační (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011).

## 2.6 Speciální pomůcky

Prostřednictvím speciálních pomůcek lze kompenzovat zrakový deficit a zlepšit kvalitu vizuálního vnímání (Ludíková, Suralová, 2006). **Tyflo technika** označuje přístrojová zařízení a kompenzační pomůcky pro osoby se zrakovým postižením (Ludíková in Valenta, 2015). V následujícím textu se seznámíme se speciálními pomůckami pro žáky se zrakovým postižením a jejich rozdělením.

S tématem speciálních pomůcek souvisí **tyflografika**, která přispívá ke snižování informačního deficitu žáků se zrakovým postižením. Důležitým faktorem je, že respektuje etapy rozvoje poznávacích procesů člověka. Tyflografika může pomoci v rozvoji prostorové orientace a samostatného pohybu, protože převádí prostorové vjemy v plošné a naopak (Finková, 2011).

Tvorba tyflografického materiálu následuje určité **principy**. Princip jednoduchosti nám říká, že do tyflografického znázornění vložíme jen důležité informace a detaily vynecháme. Princip zobecňování nás vede k používání stejného značení a symbolů ve všech znázorněních. Princip respektování hmatového vnímání následujeme, když například používáme jiné povrchové struktury nebo zvýrazníme tvar objektu. Princip využívání běžných asociací připomíná, že volba prostředků by měla navodit přirozený charakter objektu (Finková, 2011).

Z hlediska možnosti čtení reliéfních obrázků rozlišujeme **reliéf pozitivní a negativní**. Pozitivní reliéf je vše, co můžeme hned po vytvoření nahmatat, např. vosková tabulka, modelína, obrázky z drátků apod. Negativní reliéf musíme nejdříve otočit o 180°, než ho budeme moci přečíst, např. vpichování špendlíkem do papíru, rytí do fólie ad. (Finková, 2011).

Tyflografickými prvky jsou reliéfní bod, reliéfní čára, reliéfní plocha a pohyblivé reliéfní prvky (př. hodiny s ciferníkem (Finková, 2011)). Tyflografika by měla být součástí edukačního procesu dětí s těžkým zrakovým postižením. Od raného dětství je potřeba rozvíjet

kompenzační činitele, v tomto případě hmatové vnímání. Hmatem dochází k parciálnímu vjemu, tedy složení částí v celek. Na rozdíl od zrakového vnímání, kde je tomu naopak (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007).

### **2.6.1 Didaktické pomůcky, speciální didaktické pomůcky a kompenzační pomůcky**

Pedagog by měl umět pracovat také s kompenzačními pomůckami svého žáka, pečovat o pomůcku, vytvořit pomůcku pro rozvoj hmatu, čichu, sluchu atp. Při výuce se využívají běžné didaktické pomůcky, speciální didaktické pomůcky pro žáky se zrakovým postižením a kompenzační pomůcky (Janková, 2015).

**Didaktické pomůcky** jsou předměty využívané ve vyučování k dosažení pedagogických cílů, zvolení konkrétní pomůcky se odvíjí od stupně zrakového postižení. Většinu pomůcek můžeme koupit v hračkářství nebo papírnictví, ostatní pomůcky si musíme sami vyrobit. Pomůcky vhodné **k výcviku jednotlivých smyslů** mohou být stavebnice, mozaiky, vkládačky, zvukové hračky. Rozvoj sluchového vnímání trénujeme například štěrchátky, pískacími hračkami, dětskými hudebními nástroji, zvuky zvířat. Zde žák rozeznává zvuk a určuje jeho směr. Pro rozvoj jemné motoriky jsou vhodné mozaiky, konstrukční stavebnice, skládací kubusy, vkládačky, navlékání korálků, napichování tvarů na stojánky, drátové labyrinty, rozeznávání předmětů, procvičování zapínání, trhání papírů, vymalovávání voskovkami, malování prstovými barvami, plastelína. Žák předměty prohlíží a slovně komentuje, aby si vytvořil ucelenou představu o předmětu (Márkusová in Janková, 2015).

**Speciální didaktické pomůcky** pomáhají žákovi se zrakovým postižením nejen při vzdělávání, ale ve všech oblastech života, např. při nácviku sebeobslužných činností, při orientaci v prostoru a při samostatném pohybu. Pomocí speciálních didaktických pomůcek žák získává ty informace, které by získal intaktní zrakovou percepcí, pomáhají mu vytvořit si konkrétnější představu o předmětu. Jedná se o didaktické pomůcky upravené stupni zrakového postižení, nebo nabízejí jiný způsob získávání informací (hmat, sluch) (Márkusová in Janková, 2015).

Důležité je rozvíjet smyslové vnímání žáka. Můžeme si vyrobit čichací skleničky s různými druhy koření, bylinek atp. K rozvoji sluchu využijeme chrastítka, zvonečky, rolničky. Tímto způsobem označujeme daná místa a směr pohybu, na prostor použijeme ozvučenou gumu (prádelní guma s přišitými rolničkami). Hmat rozvíjíme pomocí hmatového pexesa, vytvoříme

katalog materiálů (rozlišení povrchu či struktury), reliéfní obrázky (reliéf vytvořený konturovací pastou nebo vypichováním obrysu, obrázky jednoduché a bez mnoha detailů), krabici na třídění a rozpoznávání drobných objektů. Použitím různých hmatových tvarů můžeme žákovi označit jeho místo v šatně, skříňku, třídu, WC, židli atp. (Márkusová in Janková, 2015).

**Žáci s poruchami binokulárního vidění** používají speciální přístroje jako je stereoskop, troboskop, cheiroskop, systém CAM. Děti musí často nosit okluzor. Ke čtení používají čtecí okénko, podkladový rádek, čtecí mřížku ad. (Ludíková, Suralová, 2006).

**Žáci slabozrací** potřebují mít k dispozici zvětšené texty, čehož lze dosáhnout zvětšením textu na **kopírce**, využitím optických pomůcek (**brýle, lupy, turmony**) a elektronických pomůcek (**kamerové zvětšovací televizní lupy, digitální televizní lupy, zvětšovací software**) (Ludíková, Suralová, 2006). Textové pomůcky včetně učebnic tiskneme v černotisku ve vhodné velikosti a pracovní sešity ještě upravujeme barevným zvýrazněním, orámováním, podkládat černými listy papíru či překrývat barevnou fólií (Baslerová, 2012). Vhodné jsou sešity se silnými linkami a větším řádkováním, psací potřeby se silnou stopou. Pracovní plocha by měla mít **sklopnou desku**, aby se mohla upravit do odpovídajícího sklonu. Ke zrakové stimulaci využíváme **světelné boxy** (Ludíková, Suralová, 2006).

**Žáci nevidomí** používají pro výuku čtení a psaní Braillova písma figurový šestibod, kostkový reliéfní šestibod, kolíčkovou písanku I. velikosti, kolíčkovou písanku II. velikosti (tzv. pražská písanka) a Pichtův stroj (Ludíková, Suralová, 2006). Po zvládnutí této dovednosti označíme žákovi učebnice, složky a další pomůcky (Márkusová in Janková, 2015). Dymokleště používají osoby nevidomé k vytváření nápisů v Braillově písmu na samolepící pásku, pomocí nich popisují CD, knihy, dózy, dvířka skříní apod. Pro tisk na braillové tiskárně, psaní na pražské tabulce a pichtově stroji používáme speciální slepecký papír, který je pevnější a silnější než běžný papír (Finková, 2011). V matematice využívají speciálně upravená počítadla, délková měřidla s bodovou stupnicí, úhlooměry s bodovou stupnicí, speciální rýsovací soupravu pro nevidomé, kreslicí podložku pro reliéfní znázornění, kapesní kalkulátor s hlasovým výstupem (Ludíková, Suralová, 2006). Žákům nevidomým se poskytuje učebnice v Braillově písmu, některé učebnice nejsou běžně k dispozici od SPC, proto je potřeba požádat SPC o jejich přepis v dostatečném předstihu (Baslerová, 2012). K výuce se užívá reliéfní obrazový materiál, reliéfní mapy a glóbus. Existují speciální stavebnice pro děti nevidomé, hračky na vkládání různých tvarů, speciální modelovací hmoty, kreslicí desky a folie, konturovací pasty. Mezi elektronické pomůcky patří počítač, hlasový a hmatový výstup,

tiskárna pro reliéfní tisk, černotisk, scanner, elektronický přenosný zápisník s hlasovým nebo hmatovým výstupem, čtecí zařízení aj. (Ludíková, Souralová, 2006). Hybridní knihy jsou texty převedené do hlasové podoby na CD. Nabízí i další možnosti práce s textem, vyhledávání a odkazy na citace (Finková 2011). Dalším vhodným prostředkem ve vyučování jsou komentovaná videa a počítačové programy, které ale musí být kompatibilní se speciálním softwarem žáka (Baslerová, 2012).

**Žáci s těžkým zrakovým postižením** by měli mít učebnice a učební materiály doplněné tyflografickými zobrazeními v podobě ilustrací, grafů, tabulek, schémat (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007). Hmatové mapy jsou pomůckou pro prostorovou orientaci. Jsou k dostání jednotlivé mapy, atlasy i glóbus v reliéfní podobě (Finková, 2011). Mezi další pomůcky pro studium a výuku patří modely mechanismů a vycpaniny. Přístroj „fuser“ je pedagogy velmi oblíbená pomůcka pro tvorbu hmatové grafiky (Finková, 2011). Pro čtení reliéfních ztvárnění je důležité hmatání oběma rukama současně (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007).

Nabídka speciálních pomůcek do výuky pro žáky se zrakovým postižením není velká. Některé pomůcky je možné zapůjčit v SPC, ale většinu z nich si musí vyrobit pedagog vyrobit sám nebo s pomocí asistenta pedagoga. Vyrobené pomůcky jsou modifikací vyučovacích pomůcek pro žáky intaktní nebo vychází z vlastních nápadů pedagoga. Odborníci z SPC mu ve zhotovení mohou udělit cenné rady. Pokud to látka dovoluje, nejlepšími pomůckami jsou **reálné předměty**. K znázornění velkých a složitých objektů slouží trojrozměrné **modely**, např. model lidského těla, zvířat, geometrických těles, planetární soustavy. Je vhodné, aby učitel doplnil výklad o informaci, že vlastnosti materiálu neodpovídají skutečnosti, ale jedná se o schematickou pomůcku. Dále se používají **reliéfní obrázky** vytvořené na folii z umělé hmoty, textilní obrázky, obrázky z keramiky a modelovací hmoty, reliéfní obrázky z termokopírky, obrázky z barev na sklo. Pro žáky slabozraké a žáky se zbytky zraku bývají dostatečné **kontrastní fotografie**, které si prohlížejí „na pokračování“ s TV lupou (Baslerová, 2012).

Elektronickými pomůckami myslíme **televizní zvětšovací přístroje, čtecí přístroj s hmatovým nebo hlasovým výstupem, záznamník s klávesnicí v Braillově písmu, zápisník s hlasovým výstupem, osobní počítače s hlasovým výstupem** (Keblová, 2001).

**Kompenzační pomůcky** mají za úkol kompenzovat nedostatečnou zrakovou percepci způsobenou zrakovým postižením. Rozlišujeme optické pomůcky, optoelektronické pomůcky, pomůcky na bázi PC a další poskytující hmatový, hlasový, zvukový a akustický vjem. Dále



je členíme na pomůcky pro každodenní činnost, pomůcky pro vzdělávání, pro překonání informační a komunikační bariéry, pomůcky pro volný čas a další. Některé pomůcky lze získat na lékařský předpis, zde se jedná o optické pomůcky (brýlové obruby, lupy, dalekohledy, bílá hůl, teploměr). Zaškolení k používání kompenzačních pomůcek zpravidla zajišťuje SPC pro zrakově postižené, v případě pomůcek na bázi PC je obsluha náročnější a zaškolení probíhá ve specializovaných střediscích v Tyfloservis, Tyflokabinetu, Tyflocentru ad. (Trčková in Janková, 2015).

### 2.6.2 Kompenzační a reedukační pomůcky

Speciální pomůcky slouží jako prostředky, které kompenzují nedostatečné zrakové vnímání nebo zvyšují kvalitu zraku korekcí a reedukací (Keblová, 2001).

Mezi **kompenzační pomůcky**, které žák využije v hodinách matematiky, patří bílá hůl, učebnice v Braillově písmu, reliéfní obrazové materiály, čtecí přístroje, přístroje s hlasovým nebo hmatovým výstupem, akustické kalkulačky, magnetofony, diktafony, kreslenky pro nevidomé, pichtův stroj aj. (Keblová, 2001).

**Reedukační pomůcky** pomáhají využívat zachovalé zrakové vnímání a transformovat částečně narušené zrakové funkce. Speciálními psacími potřebami jsou fixy se silnější stopou a sešity s výraznou, silnější linkou. V učebních textech zvětšíme písmo, grafy a diagramy obtáhneme. Používáme reliéfní zobrazení. Pracovní stoly opatříme zdvižnou nebo vyklápěcí deskou a doplníme lokálním osvětlením (Keblová, 2001).

### 2.6.3 Optické a neoptické pomůcky

Podporu žákovi ve výuce poskytují speciální optické a neoptické pomůcky. **Neoptickými pomůckami** myslíme zvětšení učebních materiálů. Při přípravě materiálů, které jsou určeny pro žáky se sníženou zrakovou ostrostí v mladším školním věku, používáme zvětšení na základě relativní vzdálenosti (přiblížíme se k předmětu) nebo relativní velikosti (zvětšíme samotný předmět – zvětšení textu na kopírce, větší písmo textu, širší stopa psací potřeby, větší písmena). Když už žák zvládá čtenářské dovednosti, učí se používat speciální optiku. **Speciální optické pomůcky** zvětšují obraz pomocí lupy, pro jejich konstrukci se používají čočky sférické. Může používat optickou pomůcku, která zvětší obraz předmětu na sítnici prostřednictvím optického systému pomůcky (př. dalekohledové brýle), nebo

elektronický systém zvětšující obraz pomocí softwaru na monitoru počítače nebo kamerového systému (Moravcová in Janková, Moravcová 2017). K optickým pomůckám řadíme brýle, kontaktní čočky, lupy a turmony (Keblová 2001).

Řehořová in Rozsival (2017) rozděluje optické kompenzační pomůcky na pomůcky do blízka (hyperkorekce, lupy) a pomůcky do dálky (dalekohledy). Do neoptických kompenzačních pomůcek spadá bílá hůl, červeno-bílá hůl, indikátor světla a hladiny a lékařský teploměr s hlasovým výstupem, patří sem i vodící pes pro osoby nevidomé.

V současné době je v nabídce řádková (příložní), ruční a závěsná **lupa**. Výběr správné pomůcky se odvíjí od zhodnocení zrakové ostrosti, úrovně čtenářské dovednosti a potřeby zvětšení vzhledem k rozlišení objektu (velikost tisku, nahloučení, řádkování). Čím větší zvětšení potřebujeme, tím menší plocha se zobrazí a tím kratší vzdálenost bude ohniska lupy k objektu. **Lupy příložní** usnadňují sledování řádku, díky lince nebo okénku podporují plynulé čtení. Díky snadnému úchopu jsou u žáků oblíbené, ale zvětšení obrazu není tak velké, proto jsou vhodné pro mladší školní věk. **Řádková lupa** je navíc vhodná pro čtenáře s dyslektickými obtížemi, dále je dostupná do 3x zvětšení, ostrý obraz vidíme ale jen na vrcholu válce (ne po stranách obrazu). **Lupy se stojánkem** zajišťují stabilní vzdálenost lupy od podložky, může být také opatřena ukazatelem řádku. Stojánkové lupy je možné pořídit s osvětlením i bez osvětlení. Při čtení žák posunuje lupou ve směru sledovaného textu, pro lepší orientaci na řádku můžeme použít výrazně barevnou záložku. Je vhodné pracovat na sklopné pracovní desce, kde si žák může opřít ruce při čtení, nebo upnout text do stojánku s klipsou. Na brýlovou obrubu je možné připnout **předsádkovou lupu**, popřípadě ji připevníme na speciální nosník nebo čelenku, v případě potřeby je možné lupu odklopit. **Hyperokuláry** jsou lupou vsazenou do brýlové obruby, lupa je vsazena do jedné brýlové obruby (lepšího oka), druhá z nich má vyvažující charakter. Pokud má člověk potíže s pohledem lupou jedním okem, lze pro druhé oko použít matnou čočku nebo ho zakrýt náplastovým okluzorem. **Lupy ruční** usnadňují přenášení ve školní tašce i v kapse, **lupy stolní** a stojánkové umožňují současně vykonávat pod nimi manuální práci. **Dalekohledové systémy** jsou tvořeny soustavou čoček, umožňují zrakovou práci na blízko i do dálky. Pomůckou sledujeme detaily objektů, nedovoluje však orientaci v prostoru a proto nelze využít v pohybu. **Prizmatický monokulár** je možné použít pro pohled do dálky (nekonečna), přiložíme ho před lepší oko, rozvíjením monokuláru zvětšujeme obraz. Monokulár lze doplnit držákem pro pohodlný úchop (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

Předepisování speciálních optických pomůcek je v rukou lékařů, kteří mají souhlas České oftalmologické společnosti. Pověřený oftalmolog má k dispozici kompletní sadu zkušebních pomůcek, pomůcku osobně pacientovi vyzkouší a předepíše na poukaz. Pomůcka se vyzvedává v pověřené oční optice, instruktáž a nácvik provádí zrakový terapeut ve zdravotnickém zařízení a Tyfloservis pomáhá s instruktáží práce s elektronickými kompenzačními pomůckami (Řehořová in Rozsival, 2017).

## 2.7 Specifika hodnocení žáka se zrakovým postižením

Hodnocení může výrazně ovlivnit společenský status žáka se zrakovým postižením. Každý pedagog musí mít jasnou představu o způsobu úpravy učiva pro konkrétního žáka a této modifikaci musí být přizpůsobeno i hodnocení. Mezi zásady hodnocení žáka se zrakovým postižením patří následující **doporučení**. Úpravu textu nehodnotíme, nebo při hodnocení zohledňujeme zrakové postižení. Čtení hodnotíme jen tehdy, pokud je žákovi k dispozici text v doporučené velikosti. Nehodnotíme přesnost rýsování. V zeměpise neklasifikujeme práci s mapou, pokud nedojde k její modifikaci. Žák neabsolvuje pohybové aktivity, pokud jsou zakázané v lékařském doporučení, nezahrnujeme je do celkového hodnocení žáka v předmětu. V naukových předmětech má žák možnost alternativního zápisu (včetně diktafonu), pro hodnocení nevyžadujeme přesné citace z učebnice atp. **Individualizace hodnocení** spočívá v pohledu výkonu v kontextu subjektivních a objektivních okolností dosažení výsledku. Žákovi neulevujeme a nemáme na něj nižší nároky než na ostatní žáky. Dbáme na to, aby spolužáci nevnímali hodnocení žáka se zrakovým postižením jako nespravedlivé, aby nehrozila neúspěšná integrace žáka. V žádném případě neplníme úkoly za žáka samotného (Baslerová, Ličeníková in Janková, 2015).

K hodnocení žáka se zrakovým postižením doporučujeme používat více druhů hodnocení s ohledem na momentální časové možnosti pedagoga. **Stručné slovní hodnocení** vychází z vymezeného slovníku výrazů, které odpovídají jednotlivým stupňům hodnocení, které jsou rovněž součástí klasifikace (známka doplněná o slovní výraz). **Rozšířené slovní hodnocení** je již verbální formou hodnocení, vystihuje pokrok žáka v jednotlivých oblastech za daný čas. **Kriteriální hodnocení** sestává z předem daných kritérií k různým úrovním náročnosti. Žák se podílí na plánování dalšího rozvoje, postupuje se od nejjednoduššího k obtížnějším. Žák předem ví, co se od něj očekává a jak se plnění povinností uvedených v kritérii odrazí v hodnocení. Vyjadřuje posun a pokrok ve vzdělávání, zohledňují se možnosti žáka omezené zrakovým postižením. **Hodnocení kombinované** (slovní a známkou) se používá

při velkém počtu „malých známek“ (např. pětiminutovky), kde by komentáře nebyly efektivní. Používá se zejména v předmětech, kde žák využívá podpůrná opatření ve větší míře. **Slovní hodnocení** by mělo být objektivní, hodnotit výsledky, ale ne osobnost žáka samotného, nesrovnávat žáka s ostatními. Mělo by začínat tím, co je dobré, nedostatky formulujeme jako úkol do budoucnosti. Popisuje dosažené výsledky ve sledovaném období (Baslerová, Ličeníková in Janková, 2015).

## 2.8 Spolupráce s externími poskytovateli služeb

Je vhodné znát externí poskytovatele služeb, kteří nabízejí služby reagující na aktuální potřeby a zdravotní stav žáka a spolupracovat s nimi. Tyto služby přispívají k začlenění žáka do společnosti, vedou ho k samostatnému zvládnutí běžného života a snaží se zmírnit následky zrakového postižení. Zmíněné služby poskytují ku příkladu organizace Tyfloservis, Tyflocentrum, Střediska pro ranou péči, Středisko výcviku vodících psů SONS ČR, Centrum zrakových vad (Ježková in Janková, 2015).

**V rezortu zdravotnicví** můžeme zmínit zejména oftalmology, kteří stanovují diagnózu osoby se zrakovým postižením a katagorii zrakového postižení, která se odvíjí od míry dopadu diagnózy na funkční vidění jedince (Baslerová, 2012). Oční lékař je hlavním členem v týmu odborníků, kteří se starají o optimální kvalitu života osob se zrakovým postižením. Jeho úkolem je určit diagnózu, popsat úroveň a kvalitu zrakových funkcí, plánuje léčbu, vyslovuje prognózu. Pokud se jedná o ireverzibilní (nevratný) pokles zrakových funkcí, doporučuje kompenzaci a rehabilitaci vedoucí k minimalizaci ztráty zrakových funkcí a handicapu. Jediné zdravotnické zařízení v naší zemi, které poskytuje komplexní péči o všechny věkové kategorie osob se zrakovým postižením, je Centrum zrakových vad, s.r.o., v Praze Motole. V jeho týmu je oftalmolog, klinický psycholog, zrakový terapeut, speciální pedagog, sociální pracovník i externí optometrista (Řehořová in Rozsival, 2017).

**Školský rezort** nabízí poradenství ve **speciálněpedagogickém centru (SPC) pro osoby zrakově postižené**. Zajišťuje poradenskou péči před zahájením vzdělávacího procesu, metodickou podporu k zajištění rovných podmínek ve vzdělávání, tvorbu pomůcek, trénink speciálních dovedností, prování speciálněpedagogickou diagnostiku žáka a ve spolupráci s oftalmologem nabízejí zrakový trénink a terapii (Baslerová, 2012). K metodické intervenci školského poradenského zařízení je potřeba souhlas zákonných zástupců dítěte. Pro zajištění optimálních vzdělávacích podmínek by se měl pedagog zúčastnit

již úvodních schůzek se školských poradenským zařízením před nástupem žáka, nejlépe také s rodinou a žákem. Seznámit se s diagnózou, zdravotními riziky a individuálními potřebami žáka. Je vhodné probrat s pracovníkem školského poradenského zařízení závěry z vyšetření a doporučení, informovat pracovníka o problémech i úspěších. Pedagog si může vypůjčit doporučenou literaturu, pomůcky atp. (Králová in Janková, 2015).

**Sociální rezort** nabízí osobám se zrakovým postižením další služby. **Středisko rané péče** se zaměřuje na poradenství pro rodiny s dětmi ve věku 0-7 let se záměrem zmírnit důsledky zrakového postižení na dítě a integraci celé rodiny ve společnosti. Další službou je **Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých** (dále SONS), která sdružuje osoby se zrakovým postižením od 15 let věku, hájí jejich zájmy a pomáhá jim se začlenit do společnosti. Středisko integračních aktivit, Metodické centrum sociálně-právního poradenství, Tyflokabinet, Metodické centrum informatiky, Tyflopomůcky, Digitalizace a technická podpora a Vydavatelské a informační služby jsou odbornými odvětvími SONS. Kurzy pracovní rehabilitace a rekvalifikace nabízí **Pobytové, rehabilitační a rekvalifikační středisko pro nevidomé**. Mezi terénní a ambulantní služby patří Tyfloservis a Tyflocentrum (Baslerová, 2012). **Tyfloservis, o.p.s.** poskytuje těžce zrakově postiženým občanům od 15 let výcvik prostorové orientaci a chůze s bílou holí i průvodcem, nácvik sebeobsluhy, výcvik Braillova písma, nácvik podpisu vlastní rukou, psaní všemi deseti na počítači a proškolení v používání kompenzačních pomůcek. **Tyflokabinet, o.p.s.** nabízí občanům nevidomým a slabozrakým informace a školení v oblasti elektronických pomůcek. **Tyflocentrum, o.p.s.** poskytuje služby jako Tyflokabinet, dále služby asistenční, průvodcovské, předčitatelské a pomoc při hledání zaměstnání, vzdělávání a dobrovolnické činnosti. **LORM** je společnost pro hluchoslepé, **Český svaz zrakově postižených sportovců** sdružuje sportovní organizace a kluby osob se zrakovým postižením včetně golbalu, showdownu a tandemové cyklistiky. Mezi zájmová občanská sdružení jmenujme **Manus, Brailcom, Slepíši, Okamžik, Timšel, Kafira, Nadační fond Českého rozhlasu** (program Světluška) (Řehořová in Rozsival, 2017). Občanské sdružení Okamžik sdružuje osoby se zrakovým postižením a osoby intaktní v oblasti sociálních služeb, v dobrovolnictví, v rámci kulturních a osvětových aktivit. V rámci projektu „Nové příležitosti pro zaměstnávání osob s těžkým zrakovým postižením“ provozuje ateliér a dílnu hmatového modelování pro nevidomé (Finková, Mítrychová, Stejskalová, 2011).

### 3 Specifika edukace žáků se zrakovým postižením v matematice

V předchozí kapitole jsme se věnovali společným zvláštnostem vzdělávání žáků se zrakovým postižením, v této kapitole se zaměříme na jednotlivé kategorie zrakového postižení a popíšeme jejich specifika ve vzdělávání. U každé skupiny žáků se zrakovým postižením se zaměříme na možnosti realizace učiva matematiky a způsoby jejich modifikace.

Školní věk klade vysoké požadavky na kvalitu zrakového vnímání, protože zrak je dominantním smyslem v přijímání informací, a tedy i učení. Z toho důvodu je velmi důležité **včasné rozpoznání poruch zrakových funkcí** a zpracování zrakových vjemů. Získanou zrakovou vadu zjistíme, jen pokud se zrak výrazně zhorší, vrozenou nebo pozvolně získanou poruchu žáci zjistí až srovnáváním s vrstevníky. Nedovedou si však představit, že druzí lidé vidí lépe. Indikátory mohou být chyby při opisu z tabule, záměna písmen, neupravené písmo, písmo pod linkami, nepřesné rýsování, problém při čtení na řádku, problémy orientace na ploše apod. Tyto ukazatele mohou být zaměněny za nedbalost, specifické poruchy učení či syndrom ADHD. Mimo jiné je nezjištěná porucha zraku zdrojem nebezpečí, protože může vést k častým úrazům (Moravcová in Janková, Moravcová, 2017).

Získávání informací probíhá především zrakem (až z 80%), žák se zrakovým postižením je proto znevýhodněn. Nedostatek zrakových podnětů ovlivňuje navazování očního kontaktu, získávání přehledu o dění kolem, napodobování činností druhých lidí. Navázání kontaktu s okolím je náročnější. Zrakové vnímání je pomalejší, nedokonalé, špatné na rozlišení v prostoru. Dochází k deficitu senzoričkému, informačnímu a **omezení sociální interakce** (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Ve vyučování přizpůsobujeme aktivity možnostem žáka se zrakovým postižením, dbáme na střídání činností a motivaci, aby nebyla pozornost rychle snižována. **Paměť** u osob se zrakovým postižením je zaměřena na slyšené informace, důležitá je schopnost rozlišení a zapamatování si poznatků. Na paměť jsou kladeny velké nároky, žák s těžkým zrakovým postižením si musí zapamatovat i prostor, ve kterém se pohybuje. Zapamatování informací vyžaduje trénink. Nové informace musí být podány jasně, stručně, s důrazem na opakování (Röderová, 2015).

**Zásady při motivaci** žáka se zrakovým postižením Röderová (2015) vidí v nastavení stejných požadavků jako pro ostatní žáky, začlenění do aktivit třídy, respektování jeho potřeb, umožnění větší časové dotace při plnění úkolů, zvýšené verbalizaci, zdůraznění souvislostí

informací a vztahu k realitě, přehledná struktura ve výuce, zavedení kooperativního učení a projektové výuky.

Ve výuce žáků se zrakovým postižením se řídíme následujícími **zásadami**. Výuka různých předmětů by měla být tematicky propojena. Zásada názornosti nás vybízí k využívání praktických ukázek, např. modelů a zvuků. Žák se učí pomocí všech smyslů, pokud dostane předmět přímo do rukou. Využíváme hraní rolí, pantomimy. Žáka nevyčleňujeme z dění třídy i školy, ale dbáme na jeho zapojení. Využíváme skupinové práce a pomoci spolužáků, abychom aktivizovali jeho pozornost. Náš výklad musí být jasný a krátký, dáváme prostor na dotazy. Ptáme se na zpětnou vazbu a vedeme žáky, aby sami upozorňovali, co zvládají a co ne. Rozvíjíme komunikační dovednosti. Verbalizujeme poznámky na tabuli, hláskujeme složitá slova, kontrolujeme zápisy. Učební text upravujeme podle potřeb daného žáka. Respektujeme jeho speciální vzdělávací potřeby, ale neslevujeme ze svých požadavků. Poskytujeme vyšší časovou dotaci (přibližně o polovinu času více). Upozorňujeme na cíle hodin, pomáháme tím pochopení struktury hodiny. Učíme strategie vyhledávání informací s využitím speciálních pomůcek (Röderová, Květoňová, Nováková, 2007).

Ve třídě i školní budově **cvičíme samostatnou orientaci**. K dobré orientaci přispívá, když stěny a podlahy mají kontrastní barvy. Na zadní stěnu učebny připevníme zvukově absorpční plochu. Pro větší bezpečnost označíme skleněné plochy barevnou páskou. Další nebezpečná místa označíme také kontrastní barvou nebo páskou, především první a poslední schod a radiátory. Zábradlí by mělo být po obou stranách schodiště (Keblová, 2001).

Na základní škole učíme dítě vytvářet **přehledné a členité prostředí** tím, že vše dáváme na stejné místo pro správnou orientaci a přehlednost, veškeré změny a možnosti nebezpečí žákovi oznamujeme. Pomáháme nastavit sklopnou desku a uchytit na ní pracovní listy apod., připravujeme kompenzační pomůcky na pracovní místo, upravujeme pracovní pomůcky podle potřeb žáka (zvětšení, zvýraznění, zestručnění textu). Učebnice vybíráme přehledné a s většími písmeny, pomáháme žákovi orientovat se na pracovní ploše. Důležitý je výběr vhodných kreslících a psacích náčiní, které mají výraznou stopu, linky používáme zesílené, výrazné. Při rýsování je vhodné pomáhat žákovi v orientaci na pracovní ploše silnějšími liniemi a výraznými body, používáme kružítko s připevněným fixem, pravítka a úhloměr s hmatovou stupnicí, fólii na rýsování, reliéfními obrázky apod (Kulštrunková in Janková, 2015).

**Strukturalizaci výuky** využíváme u žáků se zrakovým postižením při některých činnostech, strukturujeme také prostor a čas. Rozčleňujeme úkoly na jednotlivé kroky tak,

aby byla zachována logická návaznost plnění. Vytvoříme žákovi orientační body a linie ve třídě i škole, používáme přitom izolepu, obrázky, samolepicí tapetu, zavěšené plyšové hračky, dymopásku apod. Pro lepší orientaci v čase vytvoříme rozvrh hodin napsaný velkým písmem nebo doplněný Braillovým písmem (Janková, 2015).

Žáci se zrakovým postižením, kteří pracují zrakem, vydávají vlivem oslabení zrakové percepce při učení hodně energie, proto přichází rychlý nástup únavy. Žáci nevidomí jsou unaveni ze soustředění na vjemy sluchové a hmatové a jejich vyhodnocování. V rámci prevence únavy a koncentrace pozornosti je důležité zajistit optimální podmínky pro zrakovou práci, klid pro žáky nevidomé a vložení krátkého odpočinku. **Zrakovou únavu** oddálíme zvětšováním textu, barevným zvýrazňováním, snižováním kontrastu, zakrýváním části textu apod., únavu z práce sluchem oddálíme zajištěním klidu na práci a slovním doprovodem. Snížíme objem zadaných úkolů, umožníme krátký odpočinek během řešení úkolu. Dohlídíme na správné používání kompenzačních pomůcek, používáme relaxační techniky (Janková, 2015).

**Nácvik sebeobslužných dovedností** podporuje dítě v samostatnosti při sebeobsluze. Jedná se o oblast hygieny, oblékání, stravování, péče o zdraví, samostatného pohybu a také při práci ve vyučování (Králová in Janková, 2015).

Intervenční techniky jsou terapie, které doplňují vzdělávání a také jsou vhodné využít tehdy, když jiné terapie nestačí. Pomáhají minimalizovat vlivy stresorů, rozvíjet potřebné kompetence. Zařazujeme je také v psychické nepohodě žáka, když je neklidný, nesoustředěný, má oslabenou motoriku apod. Žák se zrakovým postižením může využívat **muzikoterapii, dramaterapii, arteterapii, taneční terapii, canisterapii, hipoterapii, Snoezelen, bazální stimulaci a stimulační programy**. Terapie by se měly zařazovat pravidelně (Matoušková in Janková, 2015).

Janková (in Janková, Moravcová, 2017) řadí mezi skupinu **žáků s lehčím stupněm postižení** takové žáky, kteří jsou schopni ke komunikaci používat zrak, i když jsou jejich možnosti omezené. Proto je nutné doprovázet činnost slovním doprovodem. Cíleně rozvíjíme slovní zásobu, vysvětlujeme nové pojmy, opravujeme názor na zkrešené vjemy. Abstraktní pojmy můžeme objasnit pomocí pohádky. Slovně doprovázíme i naši mimiku a gesta, protože si nemůžeme být jisti, že náš pochvalný úsměv žák zaznamenal. Je potřeba ho také naučit používat vlastní mimiku v odpovídajících situacích, která se běžně učí nápodobou. Je možné, že žák bude nevědomky narušovat naši osobní zónu, protože se snaží vnímat naši mimiku a gesta. Při vyvolávání a chválení oslovujeme žáka jménem, aby měli ostatní žáci neustálý



přehled. V rušném prostředí můžeme oslovení doplnit dotykem ruky. Do pozorování zapojíme i hmat a ostatní smysly. Kreslení, psaní a čtení je pro jedince se zrakovým postižením velmi namáhavé a unavující, často se jim vyhýbají, schopnost porozumění textu by nemělo být narušeno.

Nyní se zaměříme na specifika komunikace se **žáky s těžším stupněm postižení**. Žáci, kteří nemohou využívat zrak k získávání informací nebo ho mohou využívat jen v minimální míře, často nechápou dostatečně obsah používaných slov a dochází tak k tzv. verbalismu nevidomých. Pro psaní a čtení používáme černotisk a Braillovo bodové písmo. Neverbální komunikace je značně narušena, chybějící mimiku a gesta si intaktní jedinci mohou vysvětlit jako nezájem o komunikaci. Pro navázání kontaktu používáme často komunikaci hmatem, kdy podáváme ruku při pozdravu, držíme se za ruku při doprovodu apod. Zajímáme se však o to, jestli je tento typ kontaktu pro jedince příjemný. Vliv na rozpoznání emocí může mít zabarvení hlasu. Děti nevidomé je potřeba naučit dívat se při komunikaci do obličeje, jak se chovat při stolování, zjišťování upraveného oblečení, jak používat toaletu apod (Janková in Janková, Moravcová, 2017). Žák s těžkým zrakovým postižením je odkázán na hmatové a sluchové vnímání a poznávání, proto je potřeba pokračovat v jejich rozvoji, zvláště sluchové paměti (Röderová, Květoňová, Nováková, 2007).

### **3.1 Specifika edukace žáků s poruchami binokulárního vidění**

Žáci s poruchami binokulárního vidění jsou specifickou skupinou osob s poškozením zraku, u nichž se objevují závažnější změny než jen snížená kvalita zrakové percepce. Specifika se projevují v poruše zrakové ostrosti, percepce prostoru, zrakových představ, zrakové analyticko-syntetické činnosti, vizuálně-motorické koordinace, sociálních vztahů a zúžení zorného pole (Ludíková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

Při vzdělávání osob s poruchami binokulárního vidění bychom měli mít na paměti, že mají pomalejší utváření představ a motorické reakce. Žáci mají potíže při čtení a psaní, protože dochází k rychlejší únavě a slzení očí (Ludíková, Souralová, 2006). Pokud nedojde k účinné terapii, vznikají potíže při výuce (Finková, Ludíková, Růžičková, 2007). Poruchy binokulárního vidění se objevují už v předškolním období, proto je možné do nástupu dítěte na ZŠ zajistit odpovídající korekci, dokončit terapii nebo být v jejím průběhu (Ludíková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

U žáků s poruchami binokulárního vidění je zapotřebí vhodně aplikovat **speciálně pedagogické zásady a metody** při reedukaci zraku. Při všech zrakových aktivitách uplatňujeme inovativní postupy, používáme také metodu pasivního pohybu, střídáme zrakovou aktivitu s odpočinkem. Snažíme se předcházet vzniku a vývoji zrakové defektivity, upravujeme a překonáváme nedostatky ve vývoji, začleňujeme tyto žáky do společnosti, učíme je kompenzaci a reedukaci zrakové vady. Není nutné upravovat obsah a téma výuky (Ludíková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

Žáci s poruchami binokulárního vidění využívají při vzdělávání zrak, který dále pravidelně rozvíjí **pleopticko-ortoptickými cvičeními**. Cílem je maximální rozvoj všech zrakových funkcí (i porušených), ale nesmí docházet k přetěžování zraku (Ludíková, Souralová, 2006).

### **3.1.1 Matematika a její aplikace**

U žáků s poruchami binokulárního vidění není nutné provádět žádné redukce či jiné úpravy obsahu a rozsahu učiva. Je však potřeba aplikovat následující doporučené didaktické zásady, metody a formy. Ve vyučování dále uplatňujeme individuální přístup, přiměřenost, soustavnost a názornost. Respektujeme vývojová specifika dítěte a specifika vyplývající ze zrakového postižení. Umožňujeme zařazovat do výuky pleoptická a ortoptická cvičení, používáme metody pasivního pohybu. Střídáme zrakovou aktivitu s odpočinkem. Dbáme na vytvoření příjemné, uvolněné atmosféry, v hodnocení jsme spravedliví (Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

V matematice musíme počítat s určitými následky poruch binokulárního vidění. Žákovi bude ztěžovat práci snížení zrakové ostrosti na tupozrakém oku i zúžení zorného pole pod šilhajícím okem. Poruchy percepce prostoru ovlivní vnímání prostorových vztahů jako je vzdálenost a polohu objektu, směr a rychlost pohybu. Zrakové představy dětí s poruchami binokulárního vidění jsou nejasné, zraková analyticko-syntetická činnost je nerozvinutá (podobné předměty považují za totožné), vizuálně-motorická koordinace (oko-ruka, oko-noha) je porušena (Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

## 3.2 Specifika edukace slabozrakých žáků

Slabozrací žáci se vzdělávají podle rámcového vzdělávacího programu jako žáci intaktní. Obsah a rozsah výuky se neredukuje, jen se přizpůsobí individuálním potřebám žáka a zpracuje se individuální vzdělávací plán (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

Ve vzdělávání žáka slabozrakého se od pedagoga vyžaduje **individuální přístup** a **respektování doporučení** od oftalmologa. Důležitým úkolem je šetření zraku dodržováním doby přímé zrakové práce a upravením prostředí. Je důležité si uvědomit, že žák slabozraký může mít snížené nebo deformované zrakové představy. Je pro něj obtížnější se soustředit a udržet pozornost, jeho pracovní tempo je pomalejší. Mezi časté doprovodné komplikace slabozrakosti patří nystagmus (samovolné rytmické záškuby očí), světloplachost a poruchy barvocitu (Keblová, 2001).

### 3.2.1 Zraková hygiena

Ve vzdělávání žáků slabozrakých považujeme za klíčové důsledně aplikovat **zásady zrakové hygieny** s ohledem na konkrétní postižení daného žáka (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013), protože dodržování zrakové hygieny přispívá k dalšímu využívání zrakových funkcí v budoucnu (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011).

Dbáme na **optimální světelné podmínky** při zrakové práci. Bereme v úvahu intenzitu a rovnoměrnost osvětlení, kontrast a rozložení jasů, barevnost předmětů, barvu světla. Světlo má dopadat zleva a shora, nejlépe zezadu přes levé rameno, pro leváky naopak (Řehořová in Rozsival, 2017). Žákům slabozrakým zvýšíme intenzitu světla, u žáků se světloplachostí naopak snížíme a zastíníme. Intenzitu osvětlení nastavíme individuálně, nejlépe lokálním osvětlením na lavici žáka (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011). Pracovní plochu nasvítíme centrálním nasvícením, stolní lampou nebo lightboxem. Ideální variantou centrálního nasvícení jsou tzv. kazetové stropy, které rozptylují světlo příjemně po celé místnosti. Dále předcházíme oslnění z přímého slunečního světla a jeho odrazu od lesklých ploch, zrcadel, ledu a sněhu, reflektorů, bílé interaktivní tabule (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

Slabozraký žák by měl mít **pracovní místo** s nejlepšími zrakovými podmínkami a poskytneme dostatek prostoru a přístup k tabuli (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Tyflopedy by měl zvolit místo ve třídě žákům na míru, u žáků slabozrakých bereme ohled na zrakovou ostrost, omezení zorného pole, citlivost na světlo ad. Při zvýšené potřebě nasvícení posadíme žáka blíže k oknu, v případě světloplachosti mu zajistíme místo vzdálenější od okna.

Žáka se zrakovým postižením posazujeme obvykle samotného do lavice, aby měl dostatek místa pro kompenzační pomůcky. Stolek by měl být opatřen sklopnou deskou, úhel sklonu doporučuje oftalmolog (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011). Pracovní plocha by měla být jednobarevná, tmavé barvy a nelesklá. Uspořádání místnosti by mělo být stabilní. Vitríny, zrcadla a splývající objekty označíme červenou či oranžovou reflexní páskou. Prostorové orientaci napomáhá, když je nábytek v kontrastu s textovými materiály a podlahou, podlaha by měla být kontrastní s výmalbou (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Tabuli volíme nejlépe černou či tmavě zelenou a píšeme na ni žlutými či bílými křídami. Na bílou tabuli bychom psali tmavšími fixy (černá, tmavě modrá, tmavě zelená). Je důležité, aby tabule byla vždy perfektně smazaná a čistá (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011).

Dále se řídíme doporučenými zásadami **práce s textovým a obrazovým materiálem**. Při větší velikosti písma je vhodné orientovat text na šířku. Pokud má žák problém s diferenciací písmen, můžeme využít funkce rozšířeného proložení znaků textu. Preferujeme bezpatkové písmo typu Arial, Verdana nebo Calibri řádkování (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013), volíme tučné písmo s řádkováním textu 1,5-2 (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011). Kontrast a optimální velikost textu zajistíme také digitalizací, televizní lupou (zvětšení, úprava barvy figury a pozadí) nebo pořídíme nahrávku textu. Žáci s nystagmem používají čtecí okénko při širším řádkování (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Co se týče psacích potřeb, žákům by mělo být umožněno používat psací náčiní, které jim nejvíce vyhovuje. Preferujeme používání modrých či černých inkoustů, tužku volíme s měkkou tuhou. Je potřeba zvýraznit řádky v sešitě a předepsat písmeno tmavou, kontrastní barvou. Na obrázek je vhodné použít temperové barvy pro jejich sytost a široký štětec, barvy na malování prsty, dále voskové barvy a pastely, uhly, fixy a měkké tužky. K modelování používáme plastelínu, modurit a hlinu (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011). Obraz malého předmětu zvětšíme tím, že se dítě přiblíží k předmětu, zvětšíme obraz na počítači (písmena, obrázky) nebo použijeme optické pomůcky (brýle, lupa, dalekohled) (Keblová, 2001).

U žáků slabozrakých se dodržuje **časová limitace zrakové práce**. Hlídáme dodržování času na práci do blízka a do dálky, její interval určuje oftalmolog, přičemž 5-15 minut je optimální doba u žáků slabozrakých a žáků se zbytky zraku, po této době je potřeba zrakovou práci vystřídat jinou činností (Finková, Růžičková, Kroupová, 2011). Navýšení časové dotace při samostatné práci s textem či obrázkovým materiálem činí 50 až 100% času navíc (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Řehořová in Rozsival (2017) doporučuje vyšetření

očním lékařem a korekci veškerých nedostatečností oka ještě před tím, než začneme pracovat s obrazovkou.

### 3.2.2 Matematika a její aplikace

Ve výuce matematiky používáme pro větší názornost vhodné pomůcky. V případě manipulace s předměty používáme pomůcky jako u žáků intaktních, při znázorňování počtu pomocí číslice použijeme kartičky s čísly ve větším rozměru (Janková in Janková, Moravcová, 2017). Žáci slabozrací mají vlivem své zrakové vady zkreslené představy v oblasti matematiky, proto je doporučováno využívat k názornosti trojrozměrné modely. Při zobrazování perspektivy je vhodné zvýraznit klíčové linie různobarevnými fixy. Žák používá kalkulačku s velkým displejem, případně s hlasovým výstupem. Tabulky, schémata, diagramy a grafy přizpůsobíme zásadám zrakové hygieny. Pokud má žák problém s orientací na tabuli, připravíme výukové materiály žákovi do lavice. Matematické symboly zvětšíme a zvýrazníme, aby nedošlo k záměně při jejich rozlišování (Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

V prvním ročníku ZŠ texty pro žáka zvětšujeme, nenutíme ho do používání zvětšovací lup. Zvětšování textu provádíme pomocí kopírky o jeden formát, tj. na 141%. Pro kvalitní zvětšený text musíme použít dostatečně kvalitní předlohu. Úpravy textů dosáhneme pomocí počítače, kde můžeme zvětšovat (velikost 22 a výše), použít jiný typ písma (bezpatkové), přidat mezery mezi písmeny nebo větší mezery mezi slovy a řádky. Velkou pomocí je získání učebnice v elektronické podobě, díky tomu můžeme vytisknout stránku, cvičení, lekci upravenou podle potřeby žáka. Pracovní sešit upravujeme podle potřeb žáka, tj. zvětšujeme stránky na 141 %, protože písmo bývá tištěné malým typem písma a místo pro vpisování číslic do tabulek není dostatečně velké. Při zvětšování na kopírce některé barvy v pracovním sešitě zcela zaniknou, syté barvy mohou přehlušit text, z toho důvodu je pro lepší orientaci vhodné zvětšovat jen některé úkoly (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Při opisu nebo přepisu poskytneme žákovi předlohu v dostatečné velikosti, nejlépe ve velikosti jeho vlastního písma. Předlohu mu dáme vždy do lavice, protože na předlohu z tabule dostatečně nevidí. Nástup únavy může oddálit snížením kontrastu používaného textu. Černý text na bílém papíru můžeme překrýt barevnou nelesklou fólií nebo text podložit černým papírem (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Jako psací prostředek volíme zpočátku měkkou tužku, pastelky s tlustou a kontrastní stopou, fixy. Tloušťka linky by měla být okolo 1,5 mm. Učíme žáka psát takovou velikostí

písmena, aby text po sobě bez problémů přečetl. Většinou žáků vyhovují řádky o šířce 4 cm, velká písmena ve velikosti 2,4 cm a malá písmena o poloviční velikosti. Volíme formát papíru A4 na šířku, aby byl řádek dostatečně dlouhý. Řádky se doporučují psát zeleně, pomocné linky tenčí černou barvou a psát modrým fixem. Pokud při zvětšení některé čáry z papíru zmizí, je potřeba je obtáhnout fixem. V dalších ročnících můžeme linky zúžit na 3 cm, žák musí ale umět text po sobě vždy přečíst, proto ho do zmenšování nikdy nenutíme. Psaní velkým písmem vyžaduje také víc času, respektujeme individuální tempo psaní a dbáme na to, aby zrychlení nesnižovalo kvalitu psaní (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Při rýsování používají žáci psací potřeby s tlustou a kontrastní stopou (fix, měkká tužka), kružítko s možností upnutí fixu, větší geometrické prvky. Upravíme měřítko, čáry obtáhneme černým lihovým fixem. Tolerujeme pomalejší tempo práce (snížíme objem práce) a nepřesnosti při měření a rýsování (Janková in Janková, Moravcová, 2017). Pedagog nehodnotí čistotu provedení (přesnost rýsování na centimetry), ale správnost postupu řešení úlohy Kroupová in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

U žáka slabozrakého se v hodinách matematiky výklad prodlouží na dostatečně dlouhou dobu, aby byla látka dobře osvojena a zafixována. Když se změní způsob algoritmu, tak na nové postupy upozorníme a ještě je zvýrazníme. Je doporučeno používat co nejvíce názorné pomůcky. Průběžně kontrolujeme pochopení a porozumění zadání úkolu, instrukcím. Pomáháme mu s prvním krokem úkolu a hodnotíme jednotlivé kroky řešení, nejen výsledek. Chyby z nedostatečného pochopení textu nehodnotíme (Matoušková in Baslerová, Baslerová, 2012).

### **3.3 Specifika edukace žáků se zbytky zraku**

Naším cílem je co nejvíce rozvíjet zrakové schopnosti jedince při zachování přísných zásad zrakové hygieny. Žáci se učí číst s optickými pomůckami zvětšený černotisk a současně si osvojují i Braillovo písmo. Pozornost je zaměřena na zrakové a hmatové vnímání. Žáci se učí systematicky využívat speciální technické pomůcky (Ludíková, Suralová, 2006).

#### **3.3.1 Zraková hygiena**

Dodržování zrakové hygieny u žáků se zbytky zraku je nutné pro další využívání zrakových funkcí v budoucím vzdělávání. **Intenzitu osvětlení** přizpůsobíme potřebám konkrétních žáků, nejlépe použijeme lokální osvětlení na lavici žáka a lupy s osvětlením. Nároky na intenzitu osvětlení doporučuje oftalmolog, je nutné se jimi řídit. V případě

světloplachosti vyhledáme ve třídě místo, které není oslněné slunečními paprsky (tmavší kout ve třídě, zástěna) (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Pravidlem je také neoslňovat žáka přímým světlem do tváře (Keblová, 2001).

Je vhodné nechat žáky vyzkoušet si různá **místa ve třídě** a vybrat si takové, které jim bude nejlépe vyhovovat vzhledem ke vzdálenosti k tabuli a specifikům svého postižení. Speciální pedagog tyflopéd jim doporučí nejvhodnější místo, bere přitom v úvahu zrakovou ostrost žáka, omezení zorného pole a citlivost na světlo. Nejvhodnější formou pracovního místa je samostatný stůl (lavice), protože žáci potřebují dostatek místa pro kompenzační pomůcky. Stolek by měl mít sklopnou desku, sklon desky reguluje samotný žák a úhel sklonu doporučuje oftalmolog (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). K zamezení sesunu učebnic a jiných školních potřeb slouží lišta připevněná k dolnímu okraji lavice. Dále je možné potáhnout desku protiskluzovou fólií. Dbáme na dodržování zdravého posezení a umožňujeme žákům měnit polohu i prostředí (Keblová, 2001). Tabule používáme jen perfektně smazanou, protože šmouhy mohou žáky se zbytky zraku mást a text nemusí být zřejmý. Barva tabule by měla být černá nebo tmavě zelená, křídly žluté nebo bílé. U bílé tabule používáme černé, tmavě modré a tmavě zelené fixy. Výhodou bílé tabule je její bezprašnost a dobře se udržující čistota (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

**Pro práci s textem** přizpůsobíme velikost textu specifickým potřebám žáka. Aby se žák v textu neztrácel, mělo by být písmo tučné a řádkování 1,5 až 2. Pro zvýšení kontrastu využíváme barevné průhledné fólie (žluté, červené, zelené). Pro snazší orientaci v textu můžeme použít čtecí okénka a podkladový řádek. Umožníme žákům používat psací potřeby, které jim vyhovují (propisky, pera, tenký fix, měkkou tužku). Používá se černý a modrý inkoust. Je vhodné usnadnit zápis do sešitu zvýrazněním řádků a předepsáním písmene. Předepisujeme kontrastní barvou vzhledem k zrakovým specifikům žáka (tmavší barvy, zelená, červená). (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Abychom dosáhli lepších podmínek, nastavíme větší kontrast mezi předmětem a jeho pozadím, zároveň snížíme počet předmětů v zorném poli žáka. Dítě se zbytky zraku vyžaduje opravdu výrazný kontrast mezi předmětem a pozadím, většinou volíme černou a bílou kombinaci (Keblová, 2001).

**U zrakové práce do blízka a do dálky** dodržujeme optimální čas určený oftalmologem. Doba se liší v závislosti na vadě zraku, u žáků se zbytky zraku se doporučuje doba zrakové práce do blízka 5 minut, poté je potřeba práci vystřídat (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Dítě se zbytky zraku stejně jako dítě slabozraké potřebuje více času na rozpoznání předmětů a manipulaci s nimi. Předměty ukazované krátce a rychle jsou obtížně

rozeznatelné, dlouhé pozorování vede k únavě zraku a zpomalení pozornosti. Proto ve škole upřednostňujeme ústní zkoušení, při písemné formě dáváme více času (Keblová, 2001).

### 3.3.2 Matematika a její aplikace

Žáci se zbytky zraku tvoří ze speciálně pedagogického hlediska samostatnou skupinu, která vyžaduje specifické přístupy ve vyučování. Zraková ostrost je na pomezí slepoty a slabozrakosti. Žák se zbytky zraku vidí prsty až těsně před svými očima a se speciálními optickými pomůckami dokáže přečíst plakátové písmo. Zrakové schopnosti jsou sníženy a deformovány, což se odráží na osvojování a reprodukci učiva. Výrazné nedostatky v učivu se objevují v gramatice a praktických výkonech. Jejich pohyb v prostoru je obtížný, často používají bílou hůl (Keblová, 2001).

U žáků se zbytky zraku používáme **tzv. dvojmetodu**, což znamená, že ve vzdělávání žáků se zbytky zraku kombinujeme metody a postupy určené pro osoby nevidomé a slabozraké. Žáci tak využívají například černotisk i Braillovo písmo. Jedinci se zbytky zraku dávají přednost používání zbytků zraku před kompenzačními smysly. Přejí si využívat zbytky zraku v maximální možné míře, i když by bylo v některých situacích bezpečnější používat pomůcky pro osoby nevidomé (př. prostorová orientace). V takovém případě je organismus osob se zbytky zraku pod neustálým tlakem, proto jsou častěji unaveni a je potřeba činnost na chvíli přerušit. Vlivem velké zátěže nastává podrážděnost, horší schopnost přizpůsobit se a socializace (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).

Protože je pro žáka zraková práce obtížná, jeho pracovní tempo je pomalejší. Proto některé písemné práce můžeme nahradit ústní formou. Dáváme si pozor na to, aby žák nelenošil, při ústní práci trváme na stejném tempu jako mají jeho spolužáci. Nesplněné úkoly nezadáme za další domácí úkol, ze cvičení v pracovním sešitě si vybíráme (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Zprostředkování informací napomáhá používání **speciálních pomůcek**. Klasickou pomůckou je lupa, která může být s nasvětlením, kamerová, televizní. Mezi moderní, elektronické pomůcky patří počítač s hlasovým či hmatovým výstupem a zvětšovací softwarem. Při výuce žáků se zbytky zraku můžeme dále použít Pichtův stroj, turmon, dalekohledové brýle ad. (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013).



### 3.4 Specifika edukace nevidomých žáků

Při nevidomosti „*zrakové funkce jsou natolik sníženy, event. úplně chybí, že kontakt s okolím přebírají ostatní smysly, zejména sluch a hmat (zhruba při vizu pod 0,5/50)*“ (Řehořová in Rozsival 2017, s. 212). Osoby nevidomé tedy nezískávají informace pomocí zraku, ale mohou je získávat náhradními smysly. Ve vzdělávání žáků nevidomých se používají speciálně pedagogické metody, hlavně kompenzace. Využíváme hlavně nižších kompenzačních činitelů - smyslů (hmat, sluch, čich a chuť), které doplňují vyšší kompenzační činitelé – myšlení, paměť, představy, obrazotvornost, řeč. Osoba nevidomá by k poznávání měla využívat vždy více smyslů a vyšších **kompenzačních činitelů**, aby získávala adekvátní představu (Ludíková, Souralová, 2006). Mechanická sluchová paměť bývá u žáků s těžkým zrakovým postižením doménou (Röderová, 2015).

Hmat tedy nemůže být plnou náhradou zraku, protože taktilní počítky neodrážejí všechny vlastnosti předmětů jako zrakové vnímání. Schopnost nahradit zrak hmatovým vnímáním závisí na **umění hmatat**, spojovat získané vjemy s myšlením a rozvoji paměti hmatových informací. Představy o předmětu prostřednictvím hmatu jsou výrazně jiné než představy získané zrakem, toho si musíme být vědomi při práci s dětmi se zrakovým postižením. Hmatem na rozdíl od zraku vnímáme od částí k celku, od analýzy přechází k syntéze. Funkce ruky je trojí, kdy současně vnímá, provádí a kontroluje, z toho důvodu trvá poznávání více času (Finková, 2011).

Hmat je mnohem pomalejší způsob vnímání než zrakové vnímání. Vytvoření představy předmětu, který je vnímán hmatem, je těžší. Je narušena komplexnost a prostorovost (Röderová, 2015). Vnímání hmatem od vnímání zrakem odlišné v kvalitě i kvantitě. Při vnímání hmatem užíváme postup od části k celku, je časově náročnější, k hmatové paměti je potřeba větší koncentrace pozornosti. Zrakem vnímáme na dálku, ale hmatem vnímáme jen předměty ve svém haptickém prostoru o velikosti roztažených paží (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Ve výuce žáků se zrakovým postižením využíváme **reliéfy**, ty rozlišujeme na pozitivní a negativní. Pozitivní reliéf je hmatem nejlépe vnímáný. Jeho průměr je 1 mm, výška 0, 5 mm a vzdálenost mezi dvěma body 1-2 mm. Tímto způsobem je zpracováno Braillovo písmo. Šestibod má rozměr 7, 5 mm na výšku a 4, 5 mm na šířku (Finková, 2011).

Osoby s těžkým zrakovým postižením nejsou schopny číst zrakem, celosvětově se uplatňuje **bodové písmo**, které v roce 1827 připravil Louis Braille. Je dobře čitelné hmatem,

snadno se zapisuje. Každý znak je složený ze šesti bodů, ty jsou sestaveny do dvou sloupců po třech. Vytlačení kombinace jednoho až pěti bodů do tvrzeného papíru (fólie) vzniká jedno písmeno. Může vzniknout 64 kombinací, které jsou rozšířeny použitím prefixů, které mění význam znaku (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

U osob nevidomých a osob s těžkým zrakovým postižením bývají myšlení a řeč poznamenány **verbalizmy**, tedy pojmy bez znalosti jejich přesného obsahu. Myšlení je konkrétní, schopnost generalizace a tvoření představ je snížena (Röderová, 2015). Pochopení okolního světa je pomalejší a vykazuje nedostatky, žáci například nerozumí následkům působení dvou jevů a vlastnostem látek, mají mezery v časovém a prostorovém vnímání apod. (Warren, 1994 podle Webster & Roe, 1998 in Röderová, 2015). Řeč bývá u těchto žáků opožděná a následkem nedostatku podnětů a zkušeností do nástupu školní docházky bývá omezená slovní zásoba (Kochová & Schaeferová, 2015). U dětí s těžkým postižením zraku se objevuje problém v pochopení významu slov. Děti používají slovo pro kategorii předmětů podle jeho určité vlastnosti, např. auto pro jedoucí vozidla (ne vozidla stojící, na obrázku) (Webster & Roe, 1998 in Röderová, 2015). Lpí na konkrétním vjemu, proto je potřeba zprostředkovávat jim zkušenost verbální a taktilní (Röderová, 2015.). U žáků se zrakovým postižením není objekt vlivem omezení zrakového vnímání plně pochopen, možnou kompenzací je verbalizace a názornost s využitím kompenzačních smyslů. Komplexnost vnímání dotváří pohybový analyzátor, popřípadě čich a chuť (Röderová, 2015).

V případě potřeby zavedení alternativní a augmentativní komunikace (dále AAK) u žáka s kombinovaným postižením modifikujeme běžné systémy AAK do hmatové podoby pomocí tepelné tiskárny (vznikne reliéf) nebo ukazováním znaků přímo do ruky (Finková, 2012b).

### **3.4.1 Matematika a její aplikace**

Žák nevidomý využívá v matematice kompenzační činitele. Slovní zásoba se nemusí vždy shodovat se skutečností, v myšlení se objevují nereálné abstrakce. Paměť je ale velmi dobrá (Keblová, 2001). Při udržení pozornosti žáka nevidomého je kladen důraz na úroveň vigilance (bdělosti) a tenacity (vytrvalosti pozornosti), protože slyšené informace mohou být rušeny zvýšenou hladinou hluku (Röderová, 2015).

Používáme matematický zápis v Braillově písmu (Matoušková in Baslerová, Baslerová, 2012). Nácvik psaní a čtení číslic provádíme v jednořádkové písance. Žák se naučí psát číselný

znak a kombinace bodů vytvářející číslici. Platí, že prvních deset písmen má shodnou kombinaci bodů s číslicemi ( $a = 1$ ,  $i = 9$ ), jen před ně napíšeme číselný znak. Mezerou se ruší číselný znak (Janková in Janková, Moravcová, 2017). Později přecházíme k používání pichtova stroje.

Rýsování je pro žáky nevidomé složitější než pro žáky intaktní, s rýsovací sadou pro nevidomé je ale možné dosáhnout stejných výsledků (Finková in Finková, Ludíková, Kroupová, 2013). Žáci nevidomí používají kreslenky a rýsovací soupravy pro žáky nevidomé. Kreslenky jsou pravítka s hmatnými prvky, fólie a rydla. Názornosti docílíme manipulací s předměty, např. stavebnice, modelování, špejle (Janková in Janková, Moravcová, 2017). V geometrii posuzujeme rýsování s velkou tolerancí a žák se zaměřuje jen na seznámení s pojmy, vypočítání obsahů, objemů, povrchů atp. (Matoušková in Baslerová, Baslerová, 2012).

Obrázky by měly být reliéfní, vytlačené do fólie. Žáci obrázek nemusí hned rozeznat, i když předmět znají, proto obrázek doplníme slovním popisem a prohlížení obrázků v reliéfu hmatem trénujeme (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Lineární vztahy (co je před, za, hned před, hned za, větší, menší apod.) procvičujeme pomocí kompenzačních smyslů. Můžeme použít magnetickou tabulku s dostatečně velkými magnetkami (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Žák by měl mít spojenou představu číslice s množstvím předmětů, které označuje. K procvičování může sloužit házečí kostka s hmatnými body. Při výrobě materiálů využíváme termokopírku, která se používá pro výrobu hmatných plánek, bludišť, obrázků, geometrických tvarů, mapek. Tím se žák učí práci s tyflografikou, tj. grafikou vnímanou hmatem. Můžeme tak učit orientaci v prostoru a prostorovou představivost (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

Prostorová představivost je u žáků se zrakovým postižením často málo rozvinutá, protože je omezen přísun informací zrakem a vzniká zkreslený obraz reality. Tuto schopnost rozvíjíme konstrukční prací se stavebnicemi (Janková in Janková, Moravcová, 2017).

## 4 Hejného metoda v matematice na 1. stupni ZŠ

Kapitola o Hejného metodě je jednou ze stěžejních kapitol diplomové práce. Je potřeba krátce shrnout koncept metody, popsat zdroje informací a dostupných materiálů, za nejdůležitější část ovšem považujeme popis didaktických prostředí a doporučení k realizaci u žáků se zrakovým postižením.

### 4.1 Koncept Hejného metody

Hejný (2015) upozorňuje na fakt, že i když žáci v České republice dosahují výborných výsledků v matematice, jejich vztah k matematice je negativní. Dodává také, že pokud děti nemají rádi matematiku, snižuje se tak její užitečnost v běžném životě, protože k neoblíbeným věcem se uchylujeme jen v nouzi a donucení. Profesor Hejný vychází z pedagogické zkušenosti své i zprostředkované a opírá se o zkušenost z praxe.

Matematika profesora Hejného kritizuje direktivní přístup, nabádá pedagogy k používání samostatného objevování nových myšlenek. Učitel by měl podílet na vytváření **demokratického a dialogického klimatu třídy**, ve kterém se žáci nebudou ostýchat oponovat učiteli se svým názorem a upozorní na vzniklá nedorozumění. Pokud se žáci nebojí vyjádřit názor, který je odlišný od vyjádření učitele, povzbudí tím i ostatní žáky svobodně diskutovat. **Konstruktivní přístup** dává možnost nechat řešení sporu třídě namísto rychlého řešení nejasností učitelkou. Učitel učí žáky stavět do středu zájmu hledání pravdy, nelpí na své vlastní neomylnosti (Hejný, 2015).

**Objevitelský proces** je založen na východisku gradovaných úloh. Jednoduchá situace vede k objevu vlastní hypotézy, tu prověřujeme u náročnější úlohy a složitá zadání slouží k ověření správnosti v pochopení všech žáků třídy. Pokud zákonitost není tak jednoduchá, podpoří učitel žákův objevitelský proces zápisem do tabulky apod. Objevování předpokládá vyšší míru trpělivosti učitele, vyžaduje dostatek času a povzbuzování žáků (Hejný, 2015).

Hejný používá název **didaktický konstruktivismus**, což je přesvědčení, že vzdělávání založené na přenosu matematických poznatků od učitele (potažmo učebnic apod.) do paměti žáků není primárně orientováno na porozumění, ale na výsledky, proto není vhodné. Cílem by mělo být kultivovat myšlení žáka a rozvíjet jeho tvořivost. Aktivitu žáka vzbudíme vhodnými

otázkami, problémy, paradoxy. Učitel vede žáka, aby formuloval vlastní názory. Tím si žáci budují vlastní představy a vytváří si vlastní strukturu poznatků (Hejný, 2015).

Učitel Hejného metody se snaží o **kognitivní rozvoj žáků i rozvoj osobnostní**. Věnuje se rozvíjení poznávacích schopností žáků jako je analýza, abstrakce, vnímání souvislostí, rozvíjení tvořivého myšlení a představ a dokazování vlastních tvrzení. Rozvíjí pěstování postojů žáků ve smyslu formulace svých myšlenek, kritického posuzování názorů ostatních i vlastních chyb, argumentace. Kultivuje vyjadřování žáků postupným používáním matematických pojmů a symbolů (Hejný, 2015).

Pedagogické přesvědčení konceptu Hejného metody stojí na následujících myšlenkách:

*„1. Matematické vzdělávání bude užitečné a smysluplné, bude-li rozvíjet a pěstovat schopnost samostatného a kritického myšlení.*

*2. Matematika bude užitečná, bude-li součástí lidské kultury, bude-li účinně pomáhat řešit i problémy každodenní praxe.*

*3. Matematické vzdělání bude mít smysl, bude-li pěstovat zvědavost, klást otázky a přispívat ke kritickým postojům.*

*4. Matematika bude užitečná, bude-li rozvíjet potřebné pracovní návyky žáků a studentů.“*  
(Hejný, 2015, s. 196).

## **4.2 Materiály k Hejného metodě**

Materiály k Hejného metodě tvoří učebnice, pracovní sešit (rozdělený do více dílů), příručka učitele a pracovní gradované karty. Pro některé ročníky se vydávají také pracovní učebnice, které spojují úlohy z učebnice a pracovního sešitu, proto bývají rozdělené do více dílů.

Učebnice byly napsány autory prof. RNDr. Milanem Hejným, CSc. a kol. H-mat, o.p.s. (CSc., doc. RNDr. Darinou Jirotkovou, Ph.D., PhDr. Janou Slezákovou, Ph.D., Mgr. Annou Kuřík Sukniak, Mgr. Václavem Strnadem, PhDr. Evou Bomerovou a PhDr. Jitkou Michnovou). Řada učebnic byla zpracována v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání. Doložka MŠMT schválila učebnice k zařazení do seznamu učebnic pro základní vzdělávání. Metodická příručka obsahuje rozepsané očekávané výstupy dle RVP s konkrétními výstupy v těchto učebnicích, kurzívou uvádí výstupy nad rámec RVP (srov. Hejný, 2010;

Hejný, 2011; Hejný a kol., 2018a; Hejný a kol., 2018b; Hejný a kol., 2018c, Hejný, 2019; Hejný, 2020).

Metodická příručka v úvodní části informuje o cíli, koncepci a organizaci publikace, vysvětluje principy Hejného metody, seznamuje s pomůckami. Dále popisuje obecné didaktické teze, které běžně nastávají ve výuce, řešení didakticky choulostivých míst a řešitelké strategie. Nabízí způsob hodnocení a sebehodnocení. Na konci se nachází sborní her a aktivit do hodin matematiky (srov. Hejný a kol., 2018d).

Koncepce učebnice vychází z vývojové psychologie, která říká, že dítě mladšího školního věku dokáže vstřebat a propojit mnoho různých podnětů a nové poznatky uchovávat jako soubor epizodických dat. Potřebou dítěte je častá změna činnosti a také nutnost okamžitě se věnovat naléhavým podnětům. Učebnice často mění různé podněty v rámci svých úloh, proto přispívá k motivaci žáka respektováním jeho přirozených potřeb. Typově stejné úlohy se opakují s tím, že se zvyšuje jejich obtížnost nebo se objeví v jiném matematickém prostředí, čímž dítě vidí více souvislostí a dokáže se zapojit do práce i po delší době nepřítomnosti ve škole (Hejný a kol., 2018d).

Organizace učebnice je v mnohém odlišná od běžných učebnic. Učebnice je graficky ztvárněna tak, že jsou v ní úlohy strukturované a přehledné, aby byly snadně orientováni žáci se specifickými poruchami učení. Ikony napovídají, jakým způsobem bude úloha řešena (ikona rukou značí řešení úlohy pomocí manipulace, masky označují úlohu s vhodným řešením dramatizací, postavy dětí ukazují na možnost skupinové práce a listy papíru odkazují na doplnění úlohy kartou s gradovanými úlohami). Gradované karty je možné si k učebnici dokoupit a obsahují ke každé takové úloze karty s úlohami snazšími, stejně těžkými a nadstavbovými. Respektují tak individuální přístup k dítěti, které potřebuje přistoupit k zadanému problému pomaleji, procvičit si podobnou úlohu či poskytnout „potravu“ pro žáky náročné. Po každých dvou listech úloh jsou vloženy volné stránky, které slouží žákovi jako pracovní sešit k zaznamenání řešení složitějších úloh a zápisu dalších úloh. Tak má žák vše v jednom a vzniká mu tak ucelené portfolio vypovídající o pokrocích. Lišty v dolní části každé strany slouží ke stručnému komentáři pro rodiče a učitele, pod uvedeným QR kódem je možné najít další doplňující texty. Žáci pracují v matematickém prostředí, nově vzniklo prostředí Vlázky, Dětský park a Abaku (Hejný a kol., 2018d).

Pomůcky potřebné k výuce je vhodné k učebnici zakoupit nebo vyrobit. Jsou jimi krychle, dřívka, mince, parkety, krokovací pás, schody, vlázky, autobus, kartičky s čísly, hrací

kostky, objekty určené k manipulaci (figurky, víčka apod.), čtvercové papíry, mazací tabulka, čtverečkový papír, hodiny aj. (Hejný a kol., 2018d). Pro školy jsou zdarma k dispozici kopírovatelné předlohy a šablony na [www.h-ucebnice.cz](http://www.h-ucebnice.cz), které slouží jako levná varianta vyjmenovaných pomůcek.

V metodické příručce jsou řešeny didakticky choulostivá místa. Při početních operacích přechodu přes desítku žáci používají rozkladu čísel, počítání na prstech, krokování, počítadlo, reálné předměty nebo úlohu řeší bez sémantické podpory. Každý žák si volí vlastní strategii řešení, které si navzájem sdílí. Záporná čísla se učí v matematickém prostředí schody, kdy žáci pojmenují schod pod číslem nula jako schod mínus jedna (jeden schod dozadu), zkušenost si spojí s podlažím mínus jedna ve výtahu. Hejného metoda zavádí zlomky už od prvního ročníku a to ve slovním zadání zlomků jedna polovina, třetina a čtvrtina. Děti umí rozdělit koláč na díly a spravedlivě rozdělit bonbóny mezi sebou. Práce s rytmem se v učebnicích objevuje jako doplnění řady o následující prvek, která se poté zhudební, rytmická hra na tělo a rytmický pohyb (pochod) (Hejný a kol., 2018d).

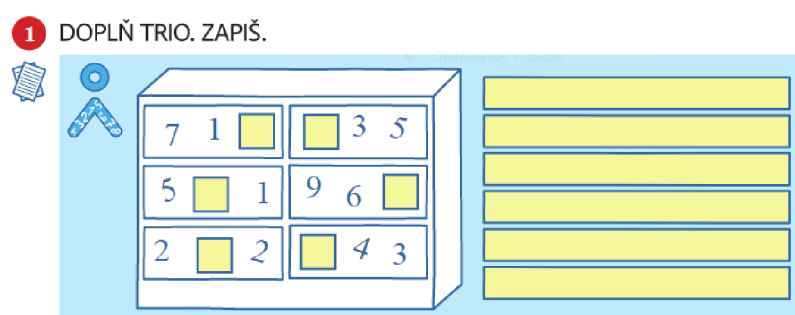
### 4.3 Didaktická prostředí pro 1. stupeň ZŠ

„*Matematika může mít i ráz hry, neměla by být drezurou, ale tvořivou prací.*“ (Hejný, 2015, s.196). Hejného metoda pracuje s didaktickými prostředími, které hravou formou žáky zaujmou a pomáhají k porozumění matematickým pojmům a vztahům mezi nimi (Hejného metoda 2018). V následujícím přehledu se seznámíme s didaktickými prostředími a jejich zasazením do učiva jednotlivých ročníků 1. stupně ZŠ. Za každým popisem prostředí následuje ilustrační obrázek úloh a didaktická poznámka pro výuku žáků se zrakovým postižením. Protože předpokládáme, že žáci slabozrací dokážou splnit zadané úkoly s podporou obrazového materiálu v učebnici za splnění podmínek zrakové hygieny (zvětšený text a řádkování, černotisk, barevné fólie, zvýraznění barevnými fixy atd.), doporučení směřuje k těžším vadám zraku, a to pro žáky se zbytky zraku a žáky nevidomé.

#### Abaku

Didaktické prostředí Abaku je vytvořeno k procvičování početních spojů (sčítání, násobení apod.) tak, aby žáky procvičování bavilo a dobře připravilo na náročnější témata (např. rozšiřování a krácení zlomků). **V prvním ročníku** mají žáci za úkol zjistit, podle jakého pravidla čísla bydlí v bytu a číslo doplnit do volných polí. Procvičují tím matematickou řadu

$a + b = c$ , časem přijdou i na zdůvodnění  $a = c - b$ ,  $b = c - a$ . Nejdříve čísla zapisují libovolně, poté doplňují chybějící čísla, v další úloze k danému pořadí čísel vymýšlí početní operace, aby platila rovnost. Pokud je zadáno pořadí čísel, používá se motivace doplnění vizitek na zvoncích bytu, protože jako písmena ve jménu nájemníka bytu mají své pořadí, tak mají i čísla na zvonku neměnné uspořádání. **Ve druhém ročníku** vymýšlí různé kombinace uspořádání čísel tak, aby s doplněním početního znaménka získali rovnost, a v úlohách se už objevuje i násobení. **Ve třetím ročníku** žáci hledají početní operace na čtyřčíselných SPZ aut. Řeší také početní řetězce hledáním co nejvíce početních operací mezi dvěma vybranými čísly (Hejného metoda, 2018).



Obrázek 1: Abaku (Hejného metoda, 2018)

Žáci s těžším zrakovým postižením by následující úkoly měli zvládnout za pomoci přepisu do Braillova písma. Motivací k těmto úlohám mohou být reálné předměty zvonku od bytu a SPZ auta a také názorné předměty modelů panelového domu a auta. Panelák můžeme pro lepší představivost vyrobit ze stavebnice nebo krabice s vyřezanými otvory, do kterých mohou žáci vkládat kartičky s čísly v Braillově písmu.

### Abebrogramy a hvězdičkogramy

Žáci hledají v zápisu číslice, která se skrývají pod písmeny nebo hvězdičkami, a nalézají více řešení. Úlohy řeší metodou pokus-omyl, protože každé písmeno může nabývat hodnot od nuly po devítku. Úlohy jsou gradové, umožňují tedy najít si úlohu v obtížnosti přiměřené schopnostem dítěte. Abebrogramy a hvězdičkogramy začínají **ve třetí třídě** a **v páté třídě** se s nimi řeší i mocniny, rovnice, dělitelnost a racionální čísla (Hejného metoda, 2018).



**Úloha 2:** Vyřeš algebrogramy. Najdi všechna řešení:

$$\begin{array}{r}
 \text{a) } AB \\
 + BA \\
 \hline
 AAC
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{b) } AA \\
 + B \\
 \hline
 BCC
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{c) } AB \\
 + AB \\
 \hline
 BC
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{d) } AB \\
 + ABB \\
 \hline
 BCC
 \end{array}$$

Obrázek 2: Algebrogram (Hejného metoda, 2018)

Řešení algebrogramů a hvězdičogramů vyžaduje matematickou představivost. Pro lepší představu rovnic můžeme použít drobné, trojrozměrné předměty (dílký stavebnice různého tvaru), ale přepis do Braillova písma by mohl být také dostačující.

### Autobus

Didaktická hra autobus děti baví a přispívá k představivosti matematických operací. Ve třídě zvolíme zastávky autobusu (papíry s nadpisy a obrázky), vyrobíme autobus z krabice a cestující z pet víček. Jeden žák se přemísťuje s autobusem po třídě od zastávky k zastávce a hlásí, kolik cestujících nastoupilo a kolik jich vystoupilo (nabírá a odebírá pet víčka). Ostatní žáci si zapisují čárku za nastupujícího cestujícího na papír, při výstupu čárku škrkají a nakonec vypočítají, kolik cestujících dojelo do konečné stanice. Později se děti ptáme, kolik cestujících vystoupilo na druhé zastávce, a tak vznikne potřeba zapisovat čárky do tabulky (vystoupili, nastoupili, jeli). **V prvním a druhém ročníku** žáci počítají tímto způsobem a končí tím, že doplňují chybějící číslice do tabulky. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** rozlišují cestující na muže (čtverec) a ženy (trojúhelník). **V pátém ročníku** zaznamenávají jednotlivé cestující do harmonogramu jízdy a z něj poté tvoří tabulku (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 3:** Doplň tabulku.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	▲	■ ■ ■	■ ■ ▲ ▲ ▲	■ ■ ▲ ▲
nastoupili				■	0
jeli	■ ■ ■ ▲ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ▲			
celkem					4

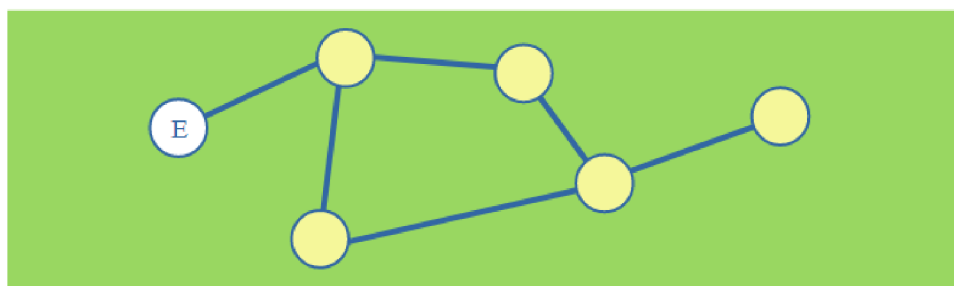
Obrázek 3: Autobus (Hejného metoda, 2018)

Didaktická hra je podpořena názornými pomůckami (autobus, cestující, zastávky), proto je potřeba zamyslet se jen nad zápisem do tabulky, tedy použitím Braillova písma.

### Autobusová linka

Žáci pracují s dopravní sítí, která propojuje obce A, B, C, D, E. Dopravní uzel, kde se nachází obce, znázorníme CDéčky spojenými k sobě provázky, které signalizují hrany grafu. Žáci si vysvětlí pojmy okružní linka a kyvadlová linka. V **prvním ročníku** žáci pojmenují názvy obcí podle zadání okružní a kyvadlové linky, **ve třetím ročníku** doplňují složitější schéma se dvěma kyvadlovými linkami, **v pátém ročníku** řeší schéma se zadání počtu minut, které jsou potřebné k transferu autobusu mezi dvěma sousedními zastávkami (Hejného metoda, 2018).

Mezi obcemi jezdí dvě autobusové linky. Kyvadlová C—B—D—F—E  
a okružní F—A—B—D—F. Doplň názvy obcí.



Obrázek 4: Autobusová linka (Hejného metoda, 2018)

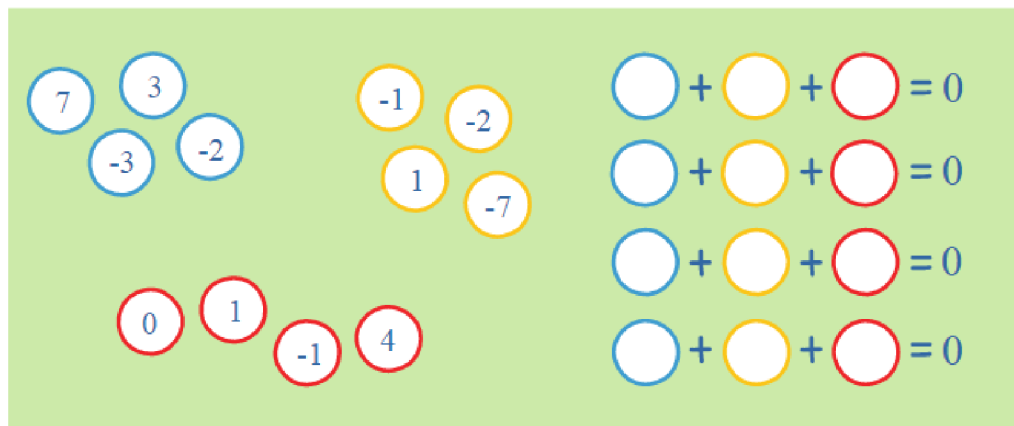
Aktivita autobusových linek je vhodně doplněna o didaktické pomůcky (CDéčka, provázky, kartičky s písmeny), proto k uskutečnění není potřeba žádných dalších speciálních pomůcek až na přepis písmen označujících obce, mezi kterými autobusy jezdí, Braillovým písmem.

### Barevné trojice

Žáci mají za úkol rozdělit všechna barevná čísla do trojic tak, aby v každé trojici byl součet čísel stejný. Úloha je správně vyřešená, pokud rozdělíme opravdu všechna čísla do trojic se stejným součtem, v některých případech existuje více řešení. Žáci by měli dojít k postupu, že součtem všech čísel vyděleným počtem trojic získáme hodnotu součtu všech trojic. Úlohu zprvu řešíme postupem pokus-omyl, později přicházíme na explicitní řešení a to, že začneme

od největšího/nejmenšího čísla a k němu poté hledáme dvě čísla malá/velká. Žáci pracují s kartičkami čísel na barevných papírech, můžeme zařadit i skupinovou práci. Tímto způsobem pracují žáci **v prvním ročníku, ve druhém ročníku** sčítají všechna sudá nebo lichá čísla. **Ve čtvrtém a pátém ročníku** žáci spojují i záporná čísla (Hejného metoda, 2018).

Spoj tři čísla a vytvoř 0.



Obrázek 5: Barevné trojice (Hejného metoda, 2018)

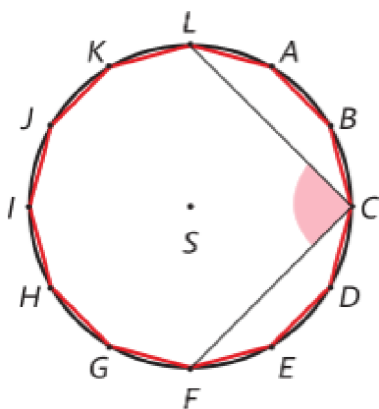
Zmíněné didaktické prostředí opět není náročné na žákovu představivost. Barevné papírky můžeme nahradit papíry z různého materiálu s číslicí v Braillově písmu. Pokud nemáme možnost použít jiný typ materiálu, můžeme kartičky rozstříhat do různých tvarů – čtverce, kolečka, trojúhelníky.

### Ciferník

**V prvním ročníku a druhém ročníku** používáme ciferník k určování času, ale také ke konstrukci geometrických tvarů. Na modelu ciferníku s kolíky v místech čísel natáhneme gumičku a vytváříme např. pravidelný dvanáctiúhelník nebo rovnoramenný lichoběžník. Umístění vrcholů označíme číslem na ciferníku, spojujeme tím geometrii a aritmetiku. Zadáváme také úkoly logické, při kterých žáci vytváří geometrický tvar s co nejmenším součtem čísel při jeho vrcholech nebo rozdělují ciferník čarami na části se stejným součtem všech čísel. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** žáci řeší příklady v ciferníkové matematice (př.  $11 + 2 = 1$  na ciferníku hodin). **V pátém ročníku** žáci řeší za pomoci ciferníku rovnice o jedné neznámé nebo velikosti úhlů (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 13:** Na obrázku je pravidelný dvanáctiúhelník ABCDEFGHIJKL. Zjistěte velikosti úhlů.

a) LCF, b) LBF, c) LEF, d) LSB, e) LSA, f) LDH, g) LFB.



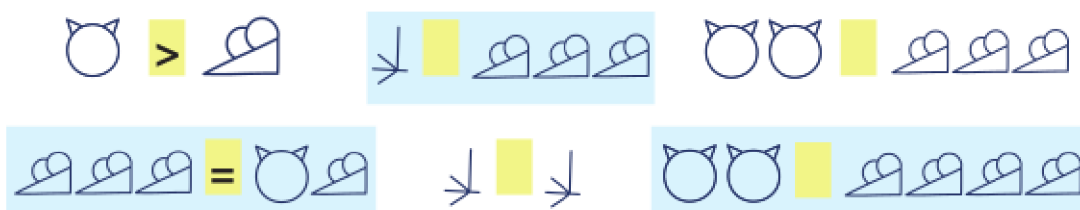
Obrázek 6: Ciferník (Hejného metoda, 2018)

Žáci s těžším zrakovým postižením by při práci s ciferníkem neměli mít problém, pokud budou mít k dispozici ciferník s kolíky doplněný o čísla v Braillově písmu. Za použití gumičky mohou tvořit geometrické tvary, které si potom hmatově zkontrolují. Pokud bude potřeba pracovat s papírovou formou ciferníku (ve třídě nebude dost ciferníků s kolíky), pomůže ciferník překreslit konturovací pastou na fólii. Pokud ale víme, že ciferník budeme používat i v dalších ročnících, je dobré si jej také vyrobit například z keramiky nebo tvrdnoucí hmoty, při jeho tvorbě je ale potřeba dohlédnout na co největší přesnost provedení.

### Děda Lesoň

Děda Lesoň se stará o zvířátka – myšky, kočky, husy, psy, kozy, berany, krávy, koně. Zvířátka se rády přetahují, děti se do nich vžijí a mohou příklady dramatizovat. Počítáme s tím, že všechny kočky jsou stejně silné a přitom každá kočka je silná jako dvě myši apod. **V prvním a druhém ročníku** porovnáváme síly přetahujících se družstev a řešíme rovnice o jedné neznámé. Žáky motivujeme tak, že o masopustu se do hry na přetahovanou přidalo i zvířátko v masce a my máme zjistit, jaké z nich se skrylo pod masku. Žáci přichází na pravidlo, že rovnice se nezmění, pokud z obou stran rovnice (přetahujících družstev) odebereme stejnou hodnotu (stejně zvířátko). A odhalují, že nemusí do sešitu malovat ikonky, ale stačí napsat čísla jejich hodnot. Do konce druhého ročníku počítáme s myškou, kočkou, husou, psem, kozou a beranem. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** přidáme krávu a koně. **V pátém ročníku** počítáme rovnice o dvou neznámých a řešíme rovnice za pomoci vah (Hejného metoda, 2018).

### Úloha 1:



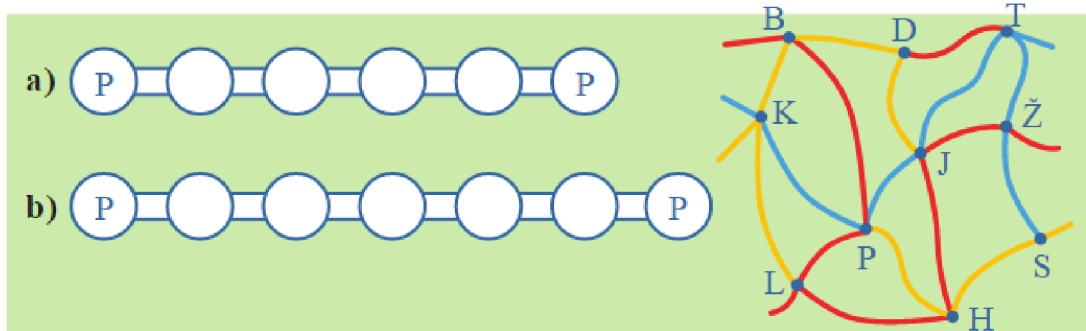
Obrázek 7: Děda Lesoň (Hejného metoda, 2018)

Prostředí Dědy Lesoně je vizuálně zajímavé, pro děti s těžkým zrakovým postižením ale musíme vymyslet vhodnou modifikaci. Například malé, jednoduché figurky zvířátek z tvrdnoucí hmoty, které přesouváme na dvě hromádky. Použití vah by v tomto případě nemuselo být přesné, když budeme vyrábět figurky vlastnoručně. Reliéfní obrázky jsou také možné, ale na přípravu i rozeznávání náročné. Střídání těchto dvou variant by mohlo být vhodnou úpravou tohoto prostředí.

### Dětský park

Didaktické prostředí Dětský park patří do oblasti práce s daty, jde o graf vycházející z principu jízdnicích řádů. Stanoviště jsou označeny tečkami, mezi nimi vedou barevné pěšiny. Prostředí učí žáka vybírat podstatné informace z grafu, na základě obrázku se učí popsat děj a naopak. **V prvním ročníku** je úkolem žáků projít hřiště podle určitého pravidla a svou cestu zapsat, doplnit do zápisu barvy pěšinek i obrázky stanovišť. V některých úlohách jsou vyzváni použít strategii „začít od konce“, hledají i více řešení, zaznamenávají počet cest z jednoho stanoviště nebo počet cest konkrétní barvy z daného stanoviště. **Ve druhém ročníku** už žáci používají kódování stanovišť počátečním písmenem stanoviště a řeší úlohy spojené s časem zadaným v minutách, který určuje dobu, za jakou se přesuneme z jednoho stanoviště na druhé (Hejného metoda, 2018).

Zapiš okružní cestu, která začíná i končí na pískovišti a neprochází po žádné červené cestičce.



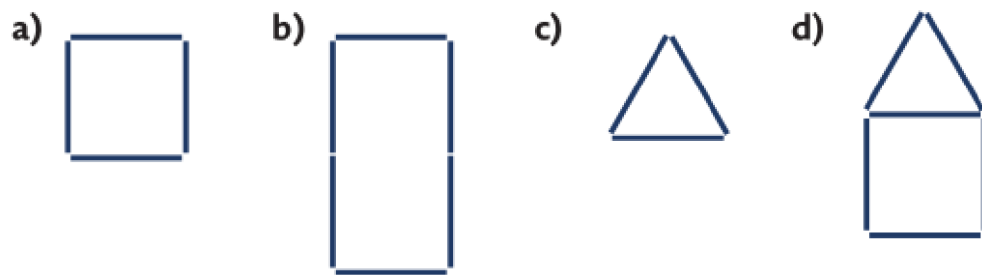
Obrázek 8: Dětské hřiště (Hejného metoda, 2018)

Zmíněné didaktické prostředí je náročné na žákovu představivost, pro žáka se zrakovým postižením je ale velmi důležité. Můžeme začít aktivitou spojenou s procvičením prostorové orientace a poté zavést didaktické prostředí. Symbolem pískoviště, balónek, jezírka, žebřin, limonády, koloběžky, houpačky, skluzavky a trampolíny mohou být malé předměty (pytlíček písku, vypuštěný balónek, lahvička s vodou apod.), na kterých se v úvodu do didaktického prostředí se žákem domluvíme. Později nahradíme předměty počátečním písmenem stanoviště stejně jako by je zapisovali intaktní žáci, jen použijeme Braillovo písmo. Označení barevných cest můžeme nahradit různými materiály (provázek, stuha, krajka apod.). Nejdříve můžeme žákovi připravit imaginární prostředí na zahradě, kde bude po cestě (např. stuze) hledat stanoviště ve formě symbolického předmětu (např. pytlíček písku), poté mu schéma připravíme na lavici a žák se bude orientovat pomocí hmatu, schémata nebudeme překreslovat. Později se zavedením počátečních písmen můžeme nakreslit reliéfní obrázek, pokud barvy cest znázorníme různými druhy čar (plná, přerušovaná, tečkovaná).

### Dřívka

Dřevěné tyčinky slouží ke stavbě obrazců, geometrických tvarů. **V prvním a druhém ročníku** žáci skládají obrazce podle vzoru. Přidáváním, ubíráním a přemísťováním dřevěk vznikají jiné obrazce a žáci tak svou geometrickou představivost a kombinatorické schopnosti. Budují se pojmy obsah a obvod, ale také představa zlomku jako část celku (Hejného metoda, 2018).

Úloha 1: Vytvoř z dřívěk následující obrázky:



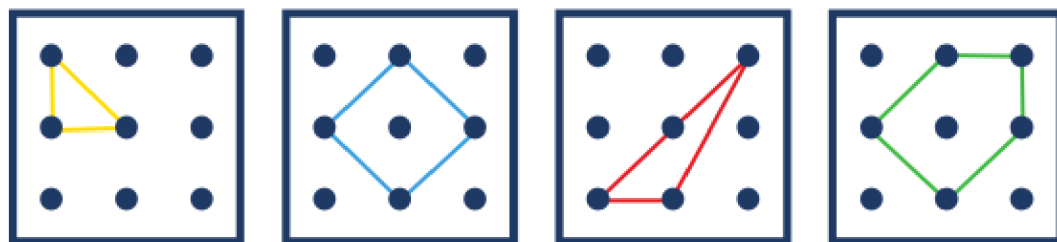
Obrázek 9: Dřívka (Hejného metoda, 2018)

Dřívka jsou stejně tak vhodná pro žáky se zrakovým postižením, jako pro žáky intaktní. V případě barevných dřívěk nastává problém, jak odlišit různé druhy dřívěk od sebe. Řešením by mohlo být přidání dřívěk silnějších (dvě dřívka přilepená k sobě atd.) nebo ozdobení dřívěk drobným reliéfem. Aby se dřívka neposouvala při hmatové manipulaci, doporučujeme zvolit vhodný podklad (např. rovná plocha z vyválené modelíny).

### Geoboard a mříž

Pomocí manipulativních činností s geoboardem a mříží děti získávají zkušenosti s geometrickými útvary, jejich vlastnosti a vztahy mezi nimi. Díky tomu získávají schopnost argumentovat a vyvozovat pravidla. Geoboard je deska s devíti (a více) kolíky umístěnými do čtverce 3x3, na kterou navlékáme různobarevné gumičky a tím vytváříme geometrické útvary. Žáci **prvního a druhého ročníku** se učí názvy útvarů, vytváří obrazce podle předlohy, přitom obrazce analyzuje. Při úlohách žáci dospívají k určení délky úsečky a vyvození obsahu obrazce. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** přecházíme z geoboardu na čtvercovou mříž. Žáci při hře Telefon popisují mřížové obrazce (vrcholy se nachází v mřížových bodech), poté zapisují obrazce pomocí šipek jako v didaktickém prostředí Krokování (viz dále). **V pátém ročníku** se pomocí úloh na výpočet obsahu trojúhelníku, který je částí čtverce (polovinou), připravují na vyvození Pythagorovy věty (Hejného metoda, 2018).





**Úloha 1:** Vytvoř na svůj geoboard postupně obrazce podle obrázku.

*Obrázek 10: Geoboard (Hejného metoda, 2018)*

Geoboard je dobrou pomůckou i pro žáky se zrakovým postižením. Ve chvíli, kdy žáci mají přejít z geoboardu na mříž, žák s těžkým zrakovým postižením by si mohl ponechat geoboard. V jiném případě by učitel musel žákovi překreslovat mříž konturovací pastou. Problém nastává s různobarevnými gumičkami. Protože pokud chceme do jednoho geoboardu vytvořit více obrazců zároveň, abychom viděli vzájemné vztahy mezi nimi, vznikl by nám chaos. V tom případě je vhodné mříž přece jen překreslit reliéfním způsobem a vytvořený obrazec vystříhnout. Na konec můžeme do jedné mříže skládat vzniklé geometrické útvary a vyvozovat jejich vzájemné vztahy. Obrazce mohou být vytvořeny z různých materiálů, abychom je od sebe bezpečně rozeznali.

## Hadi

V didaktické hře Hadi číslo v kroužku znamená stav a číslo nad šipkou změnu stavu. **V prvním a druhém ročníku** žáci doplňují chybějící čísla do hada, mohou přitom používat číselnou osu. V některých úlohách chybí více políček s tím, že políčka mají svou barvu a k jejich doplnění se vztahuje i podmínka v podobě příkladu na součet barevných políček s daným výsledkem. Žáci mohou řešit úlohu metodou pokus-omyl nebo vyřešením podmínky, podle které potom jen doplníme čísla do správných políček. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** nám prostředí Hadi pomůže řešit některé logické slovní úlohy. **V pátém ročníku** řešíme pomocí Hadů slovní úlohy o dvou neznámých (Hejného metoda, 2018).



### Úloha 3: Vyřeš hada s podmínkou.



Obrázek 11: Hadi (Hejného metoda, 2018)

Úprava tohoto prostředí by mohla vypadat jako přepis zápisu do reliéfní podoby s použitím Braillova písma. Barevné kroužky můžeme nahradit různorodými materiály (ruční papír, lesklý papír, běžný papír).

### Indické násobení

Vedle násobení pod sebou se žáci v Hejného matematice učí také indické násobení. Do připravené struktury doplní výsledky násobení, které potom pod sebou sečtou. Druhá cifra z prvního výpočtu a první cifra z druhého výpočtu jsou barevně označeny, protože je k sobě sčítáme. Žáci si tak nemusí číslo ukládat do krátkodobé paměti a na jejich sečtení nezapomenou. Indické násobení vyžaduje méně mentálních operací, proto je pro žáky snazší, ale je zcela na nich, jestli ho k výpočtu použijí nebo použijí způsob násobení pod sebou (k indickému násobení potřebují šablonu, do které čísla vypisují). Obměnou může být vypočítaná úloha s chybějícími čísly v zadání. Indické násobení začíná **ve třetím ročníku a pokračuje ve čtvrtém ročníku** s rozšířením o trojčíferná čísla a algebrogramy (Hejného metoda, 2018).

#### Úloha 1: Vypočítej indickým způsobem.

a)		c)		e)	
	$32 \cdot 8 =$		$29 \cdot 7 =$		$19 \cdot 4 =$
b)		d)		f)	
	$38 \cdot 2 =$		$18 \cdot 5 =$		$45 \cdot 6 =$

Obrázek 12: Indické násobení (Hejného metoda, 2018)

Násobení pod sebou a indické násobení je pro žáky se zrakovým postižením náročné na orientaci na ploše. Při násobení pod sebou si musí pamatovat, jestli mají přičítat desítku k dalšímu číslu. Indické násobení má rozdělená políčka, do kterých násobky přímo dopisují. Zvýrazněná pole (desítek, které přičítám k dalšímu řádu) můžeme označit odlišným druhem papíru a v příkladu se orientovat pomocí hmatu, číslice píšeme Braillovým písmem.

### **Kombinatorika a pravděpodobnost**

Děti učíme systematické práci při kombinování různých barev oblečení, parket a obkladů už v mateřské škole. **V první a druhé třídě** namotivujeme žáky zjišťováním různých možností, jak zaplatit nákup, když máme v peněžence jen určité mince nebo bankovky. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** házíme mincí a zaznamenáváme, kolikrát padla panna a kolikrát orel. Pokus provádíme také s hrací kostkou, u každého hodu zaznamenáme číslo. Bavíme se o pravděpodobnosti hodu určité hodnoty. **V páté třídě** se žáci rozhodují, kam zatočí na pláнку podle hodu mince (panna vlevo, orel vpravo) (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 3:** Hledej různé možnosti, jak zaplatit dvě stejné čokolády, když máš v peněžence všechny druhy českých mincí.



*Obrázek 13: Kombinatorika a pravděpodobnost (Hejného metoda, 2018)*

Ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením můžeme díky tomuto didaktickému prostředí propojit matematickou oblast kombinatoriky a pravděpodobnosti s nácvikem rozeznávání mincí a bankovek. K tomu slouží počítačka bankovek a třídíčka mincí, popřípadě mobilní aplikace Cash Reader (srov. Šnyrych, 2018). Model pláнку můžeme vyrobit z plastelíny (cesta) a krabic(domy) se štítky v Braillově písmu (škola, bazén, kino, obchod apod.).

## Krokování

Didaktická hra Krokování znázorňuje žákům sčítání, odčítání, rovnice a záporná čísla. Je spojena s rytmem. Žáci **v prvním a druhém ročníku** krokují na krokovacím páse a zápisy složitějších pokynů si zapisují šipkami. Paní učitelka zadá počet kroků a další počet kroků směrem dopředu nebo dozadu, když žák dojde na výsledné místo, zeptá se druhého žáka, kolik kroků musí udělat, aby došel na stejné místo jako jeho spolužák. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** se na ukázce krokování vysvětlují záporná čísla, protože odebrání předmětů by bylo absurdní. Znaménko mínus před závorkou (např.  $3 - (2 - 1)$ ) má v krokování název „čelem vzad“. Žák udělá tři kroky vpřed, obrátí se vzad, udělá dva kroky vpřed a jeden vzad, nakonec se znovu obrátí vzad k ukončení závorky. **V páté třídě** se žáci učí absolutní hodnotu čísla tím způsobem, že nezadáme příkaz vpřed ani vzad, úloha tedy může mít dvě řešení při stejném počtu kroků. (Hejného metoda, 2018).

### Úloha 1:

- a) | →→→→ | ←←← | = |  |  
b) | →→→→ |  | = | →→ |  
c) | → |  | ←←← | = | →→ |  
d) | →→→ | ←← | = | →→ |  |

Obrázek 14: Krokování (Hejného metoda, 2018)

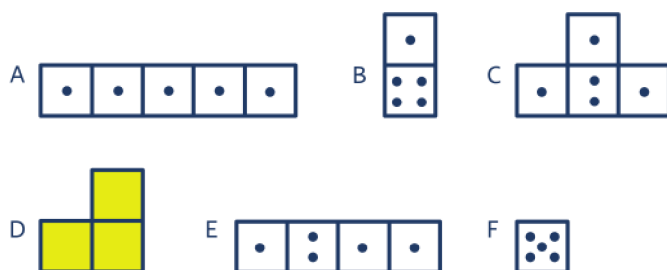
Krokovací pás je očíslovaný, pro žáky s těžkým zrakovým postižením můžeme zavést variantu s popiskem v Braillově písmu. Krokovací pás nemusí ležet na zemi, ale například nalepený na stěně ve výšce, která bude žákovi pohodlná k ohmatávání bodového písma. Při řešení záporných čísel se přechází z prostředí Krokování do prostředí Schody, ve kterém se pomocí slepecké hole zorientuje v prostoru a pojem záporného čísla si lépe představí (stojí na schodech pod patrem, v patře nebo na schodech nad patrem).

## Krychlové stavby

Stavby z krychlí začínají spontánní hrou a rozvíjí se například hrou na schovávanou, při které žáci hledají už postavenou stavbu z krychlí, zapamatují si ji a poté na svém pracovním místě postaví na základě své paměti. **V první a druhé třídě** porovnávají počet červených a modrých krychlí v jedné stavbě, staví věže z různobarevných krychlí a kombinuje přitom jejich barvy. Staví také různé stavby s daným počtem krychlí, zaznamenávají je pohledem shora

s puntíky, které uvádí počet kostek stojících na sobě. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** skládají složitější stavby a řeší logické úlohy rozvíjející geometrickou představivost. **V páté třídě** krychlové stavby pomáhají představivosti objemu a povrchu těles (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 5:** Gábina postavila z krychlí „vláček“ (obr. A). Přeložila jednu krychli na jiné místo a novou stavbu zapsala plánem. Pak přeložila další krychli a vzniklou stavbu opět zapsala plánem. To opakovala ještě třikrát. Nakonec před ní stála věž (obr. F). Plány staveb, které Gábina zapsala, jsou na obrázcích A, B, C, D, E, F, ale v jiném pořadí. Navíc z plánu D jsou vymazány tečky. Najdi pořadí plánů a doplň tečky do plánu D.



Obrázek 15: Krychlové stavby (Hejného metoda, 2018)

Žáci s těžkým zrakovým postižením manipulaci s krychlemi jistě ocení a pomalými, opatrnými pohyby by jejich stavby a analýza neměly být problém. Při stavbě z nákresu výše uvedeného příkladu můžeme místo zápisu na papír použít kartonové čtverečky s puntíky z plastelíny.

### Matematická kouzla

Didaktické prostředí Matematická kouzla žáky motivuje a podněcuje jejich strategické myšlení od prvního do třetího ročníku. V prvním ročníku dáme dítěti deset fazolí, ono je rozdělí do obou rukou a jednu z nich sevře v pěst. Učitel uhodne, kolik fazolí svírá druhá ruka (např. při třech fazolích v otevřené dlani to bude sedm fazolí v sevřené dlani). Žák, který pochopí princip hry, se může stát kouzelníkem. Hra „Kouzelná deka“ vychází ze stejného principu, jen se pod dekou schovávají konkrétní žáci. Dále můžeme schovat kaštiny pod misku, zakroužit s ní po stole, část z nich odkrýt a zbytek nechat pod miskou. Takové úkoly mohou děti plnit i s rodiči doma. Kouzlíme také v prostředí Součtových trojúhelníků (viz dále v textu). Žáci mají v prvním řádku doplněna dvě čísla a jedno prázdné pole, v druhém řádku dvě prázdná pole a ve třetím řádku jedno volné pole. Do prázdného pole v prvním řádku doplní libovolné číslo a součtový trojúhelník vyřeší. Žák řekne konečný výsledek a učitel uhodne dosazené číslo tak, že odečte od konečného čísla dvě zadaná čísla a výsledek vydělí dvěma (např. při zadaných číslech 2 a 4 dosadíme číslo 3, konečný výsledek bude 12, počítáme  $12 - 2 - 4 = 6$  a  $6 : 2 = 3$ ).

Dospělý zákonitosti kouzel nevysvětluje, aby děti nepřišly o radost z objevování (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 2: Kouzlo.**

Doplň horní číslo a vyřeš součtový trojúhelník. Řekni výsledné dolní číslo a kouzelník uhadne, které číslo sis doplnil do horního pole.



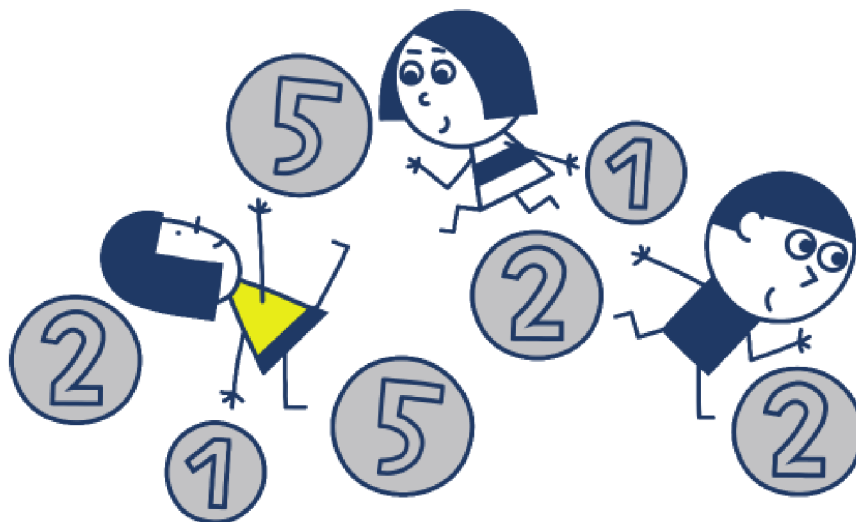
*Obrázek 16: Matematická kouzla (Hejného metoda, 2018)*

Matematická kouzla jsou zábavným prostředím, které mohou žáci s těžkým zrakovým postižením hravě využívat. Prostředí pracuje s reálnými předměty, které žáci mohou počítat za pomoci hmatu. Součtové trojúhelníky mají formu grafického zadání, poskládáním tvrdého papíru nebo kartonu do obvodu čtverce a přilepením k sobě můžeme nadále pracovat s kaštaný (vkládat je do okýnek). Okénka můžeme také poskládat ze stavebnice. Z hlediska rozvoje hmatu používáme pokaždé jiné předměty, např. kaštaný, fazole, knoflíky, panáčky, kuličky, kostky cukru, párátko. Pokud chceme součtové trojúhelníky zapisovat na papír, použijeme konturovací pastu k nakreslení okýnek a Braillovo písmo na zápis čísel.

### **Mince**

Žáci se učí rozdílu mezi počtem a hodnotou mincí (čísla), např. jedna pětikoruna je více než tři jednokoruny. **V prvním a druhém ročníku** si žáci hrají na obchod, peníze si vyrobí jako žetonky různé velikosti a barvy. Kupují si v „obchodě“ různé předměty a prodavač jim vrací. Přiřazují k částkám u různých věcí daný počet mincí, rozdělují několik mincí spravedlivě mezi například tři děti. Řeší, jakou hodnotu mincí mohou mít dva žáci, když počet mincí každého z nich a součet jejich hodnot. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** se objevují náročnější úlohy, které vyžadují kombinatorické myšlení. Žáci vymýšlí, kolika způsoby mohou poskládat z daného počtu mincí určitou hodnotu peněz, řeší úlohy z desetinnými čísly (halíře) a zaokrouhlují. **V páté třídě** žáci řeší složitější úlohy, ve kterých počítají spravedlivé rozdělení mincí mezi více osob a zvýšení hodnoty peněz o danou část zlomku (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 4:** Na obrázku jsou tři děti a 7 mincí. Rozděl peníze spravedlivě.



*Obrázek 17: Mince (Hejného metoda, 2018)*

Nejllepší způsob řešení těchto úloh je mít k dispozici spoustu platných mincí, na kterých si žáci mohou natrénovat i používání třídičky mincí. V případě potřeby je možné vyrobit žetonky mincí z papíru s čísly v Braillově písmu, tyto pomůcky ale neodpovídají realitě.

### **Myslím si číslo**

Žáci jsou vedeni pracovat s početními vztahy pouze v myšlích, mentálně, jen v případě nutnosti si píšou záznam a kreslí obrázky. Rozvíjíme tím krátkodobou paměť a řešitelské strategie. **V prvním a druhém ročníku** řešíme úlohy, kdy máme jen jednu kartu ze dvou karet otočenou lícem nahoru a řešíme, kolik puntíků bude na kartě lícem dolů, aby byl součet puntíků rovný určitému číslu. Náročnější úlohou je zeptat se žáků, na jaké číslo myslím, když k němu přičtu například číslo dva a výsledek bude pět (myšlené číslo bude tři). Řešení metodou pokus-omyl podporujeme, ke správnosti výsledku žáci dojdou kontrolou. **Ve druhém ročníku** zadáváme také úlohy, kdy připočítáváme k myšlenému číslu jeho polovinu se zadaným výsledkem. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** připočítáváme k myšlenému číslu zlomek z jeho hodnoty (čtvrtinu) nebo řešíme rovnice se složitějšími operacemi (k pětinasobku přičtu dva, ke čtvrtině přičtu pět). **V pátém ročníku** se objevují složitější úlohy, ve kterých se objevují dvě myšlená čísla (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 4:** Na stole leží dvě kartičky. Jedna leží rubem a druhá lícem. „Když přičtu tyto dvě tečky k těm, co se ukrývají na vedlejší kartičce, bude jich pět. Kolik teček se ukrývá na vedlejší kartičce?“ Odpověď si dítě prověří otočením kartičky.



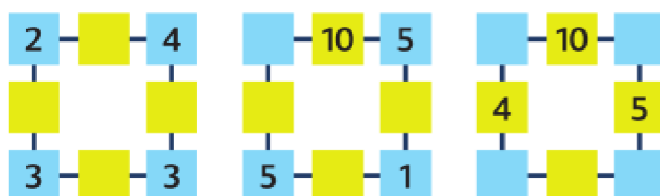
Obrázek 18: Myslím si číslo (Hejného metoda, 2018)

Vzhledem k tomu, že je didaktické prostředí založeno na krátkodobé paměti, nemělo by být potřeba žádných speciálních pomůcek. Pokud dítěti počítání z paměti dělá potíže, může si dělat zápisky a kreslit obrázky, dítě s těžkým zrakovým postižením může použít k počítání různé malé předměty (např. pastelky) a poté dopočítávat, kolik z nich mu chybí. Na uchopení počítání se zlomky se hodí koláčový model částí, například vyrobený z papíru nebo kartonu.

### Násobilkové čtverce

S násobilkovými čtverci se děti seznamují od **druhého ročníku**. Žáci rozlišují čtyři rohová čísla v modrých polích a mezi nimi čtyři středová čísla ve žlutých polích. Nejdříve poznávají, jaký vztah je mezi rohovými čísly a k nim přilehlými středovými čísly. Pokud chybí středové číslo, dopočítáme ho jako násobek rohových čísel, mezi kterými leží. Rohové číslo zjistíme úvahou o možném děliteli středového čísla tak, aby byl zároveň dělitelem i dalšího středového čísla, se kterým sousedí. Některé úlohy mají více řešení. **Od třetího ročníku** se počítá s vícecifernými čísly, více prázdnými okénky nebo proměnlivým výsledkem jednoho ze čtverců. **V pátém ročníku** nahradíme čísla písmeny a hledáme klíčový vztah pro zapisování písmen do okének násobilkového čtverce (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 2:** Doplň scházející čísla.



Obrázek 19: Násobilkové čtverce (Hejného metoda, 2018)



Modifikace grafické podoby násobilkových čtverců by mohla spočívat v reliéfním obrázku čtvercových okének, do kterých by se vkládaly kartičky s čísly v Braillově písmu. Reliéfní obrázek násobilkového čtverce by mohl být jen jeden, jen by se do něj vkládaly jiná čísla. Barevné rozlišení rohových a středových čísel můžeme nahradit změnou tvaru okénka (čtverce a kolečka) nebo volnou jiného materiálu (nalepená okénka ze smirkového papíru apod.)

## Origami

Didaktické prostředí origami pracuje se skládáním papíru, přičemž žák rozvíjí jemnou motoriku a poznává vlastnosti geometrických tvarů a učí se vyjadřovat o geometrických jevech. Rozvíjí se představy o pojmech (čtverec, obdélník, trojúhelník, lichoběžník, kosodélník) a jejich částech (strana, vrchol, úhlopříčka apod.). Učitel se ptá v průběhu na otázky, upozorňuje také na osovou souměrnost a určování zlomků. Po manipulační činnosti přichází na řadu komunikační část, ve které činnost komentujeme s použitím geometrické terminologie. V prvním ročníku žáci zjišťují shodnost útvarů pomocí osově souměrnosti. Žáci vytváří dečku přeložením útvaru na dva shodné útvary (osová souměrnost) a přestřižením růžku. Poté naopak žáci hledají způsoby, jak vznikly již předložené dečky. Žák pracuje podle návodu a vytváří složitější tvary deček. Objevují se i jevy středové souměrnosti a posunutí. **Ve druhém ročníku** žák rozstříhává geometrické útvary a skládá z nich různé obrazce. **Ve třetím ročníku** se žáci učí vystříhnout přesný čtverec z otrhaného kusu papíru (Hejného metoda, 2018).

### Úloha 3:

JAKÝ PAPIR PŘELOŽÍŠ A KTERÝ RŮŽEK USTRÍHNEŠ?



Obrázek 20: Origami (Hejného metoda, 2018)

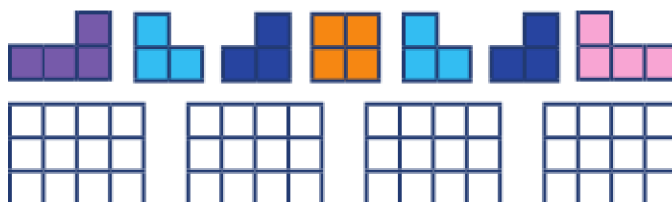
Zkoumání geometrických zákonitostí pomocí skládání papíru a stříhání je vhodný způsob také pro žáky se zrakovým postižením. Doporučujeme použít tvrdší papír a při stříhání nůžkami zachovávat pravidla bezpečnosti. Návody ke skládání nepotřebujeme, nahradíme je slovním doprovodem a vzorovým výrobkem.



## Parkety

Parkety jsou manipulativním prostředím, ve kterém žáci zakoušejí zkušenost s rovinnou geometrií. Motivací je položit na podlahu parkety, kterých je osm druhů různých tvarů. Na pojmenování parket se podílejí sami žáci. Jsou vytvořeny ze dřeva, magnetické nebo z kartonu. Didaktické prostředí je vytvořeno pro učivo geometrických tvarů a jejich skládání, obvod a obsah, shodných zobrazení (osová a středová souměrnost, otočení) a kombinatoriky. Prostor se objevuje v prvním až čtvrtém ročníku (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 4:** Vyber parkety a pokryj podlahu tvaru obdélník  $4 \times 3$ .  
Hledej více řešení.



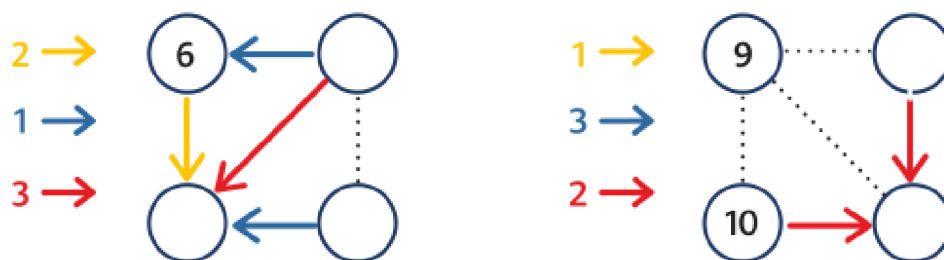
Obrázek 21: Parkety (Hejného metoda, 2018)

Didaktické prostředí Parkety má dobré uplatnění také pro žáky s těžkým zrakovým postižením. Pro odlišení dvou parket shodných, ale stranově obrácených, můžeme využít stejnou parketu s odlišným povrchem na jedné straně. Parkety vkládáme do rámečku, který si vytvoříme např. z kartonu (tvar obdélníku, čtverce apod.). Úlohy můžeme řešit jen manipulativně, nemusíme používat nákresy (používáme reálnou předlohu).

## Pavučiny

Prostředí Pavučiny pomáhá dětem objevovat zákonitosti mezi čísly pomocí série úloh řešených ve struktuře (políčka, šipky). Některé úlohy mají více řešení. Pokud žák vyřeší sérii úloh a na zákonitost řešení sám nepřijde, nevadí, neradíme mu, protože získal vhled do situace a příště třeba na zákonitost sám přijde. **V prvním a druhém ročníku** žáci řeší úlohy na sčítání a odčítání, kdy jsou některá pole vyplněná a žák podle legendy barevných šipek (např. žlutá šipka znamená přičíst dvojku) vyplní zbývající pole. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** nastupují složitější úlohy (větší čísla, více řešení, složitější operace). **V pátém ročníku** žáky připravujeme pomocí pavučin na řešení úloh s neznámou  $x$  (Hejného metoda, 2018).

### Úloha 1: Dopln čísla a šipky do pavučin.



Obrázek 22: Pavučiny (Hejného metoda, 2018)

Prostředí Pavučiny pracuje se strukturálním zobrazením čísel a vztahů mezi nimi. Pro žáka se zrakovým postižením bude náročné z hlediska prostorového uspořádání polí (čísla) a šipek mezi nimi (operace mezi nimi). Nejjednodušším způsobem bude nakreslit Pavučiny konturovací pastou, čísla napsat Braillem a barvy nahradit jiným typem šipky (přerušovaná čára, tečkovaná čára, čára složená z teček a čárek).

### Práce s daty

Žáci **od prvního ročníku** používají tabulku jako efektivní způsob zápisu a zjišťují z nich odpovědi na různé otázky. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** zapisují do tabulky výsledky hodu kostkou (hozená čísla nebo součty čísel ze dvou kostek) a učí se číst z grafu. **V pátém ročníku** počítáme aritmetický průměr a vývojové diagramy (Hejného metoda, 2018).

Úloha 6: Budeš vytvářet seznam čísel. Na začátek seznamu si napiš číslo 7 a dále postupuj podle vývojového diagramu.



Obrázek 23: Práce s daty (Hejného metoda, 2018)

Didaktické prostředí Práce s daty je založeno na textu, ze kterého přepisujeme důležité informace do grafu pro lepší pochopení. Nejlepším způsobem pro žáky s těžkým zrakovým postižením bude použití grafického obrázku.

## Rodina

Prostředí vede žáky k porozumění vztahům a procvičování početních operací. **V prvním a druhém ročníku** děti poznávají informace z rodokmenu, do kterého zahrneme prarodiče, rodiče a sourozence. Pracují s úlohami pravdivých vět, ve kterých je vyjádřen vztah dvou členů rodiny. V úloze jedna informace chybí (kdo, v jakém vztahu, s kým) a žáci na ni z rodokmenu hledají odpověď. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** rozšíříme rodokmen o vztahy, které vzniknou manželstvím jednoho ze sourozenců. Vztahy z našeho rodokmenu převádíme také do obecné roviny a učíme se je aplikovat i v rodokmenu někoho jiného. Žáci řeší také věk postav. **V pátém ročníku** řešíme pravdivost logických úloh, ve kterých se objevuje spojka a, spojka nebo, negace, implikace, ekvivalence a kvantifikátory (Hejného metoda, 2018).

Podobně z výpovědi „Hančin otec je Cyril“ vytvoříme tři úlohy:

**Úloha 3:** Doplň.

- a) Hančin otec je \_\_\_\_\_ .
- b) Hančin \_\_\_\_\_ je Cyril.
- c) \_\_\_\_\_ otec je Cyril.

*Obrázek 24: Rodina (Hejného metoda, 2018)*

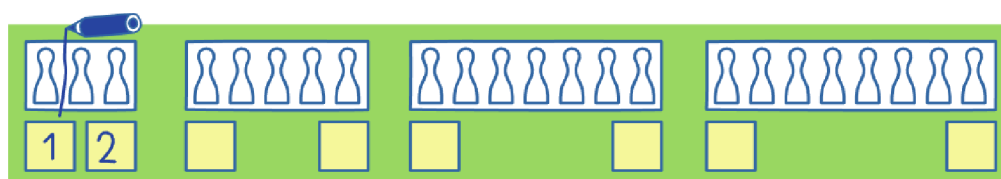
Žáci se zrakovým postižením rozumí rodinným vztahům stejně dobře jako žáci intaktní. Pokud je úloha složitější a opírá se o grafické znázornění rodokmenu, je potřeba vytvořit grafické znázornění také pro žáka se zrakovým postižením. Nabízí se použít reliéfní obrázek doplněný jmény v Braillově písmu.

## Rozděl figurky

Díky tomuto prostředí se žáci učí rozmístit určitý počet předmětů do skupin podle určitého kritéria. Žáci se učí zaznamenávat počet figurek pomocí teček, čárek, čísel. Během řešení úloh si procvičují početní operace a poznávají komutativní sčítání, spravedlivé rozdělování (dělení), dvojnásobkem a trojnásobkem, dělení v určitém poměru. **V prvním**

**ročníku** žáci rozdělují figurky do dvou skupin podle počtu teček. Učí se tím rozložit číslo na dva sčítance. Úlohu můžeme s dětmi zdramatizovat tak, že žáky postavíme do jedné řady a položíme před ně papírky s tečkami, podle počtu teček poté utvoří skupinky. V těžších úlohách znají pouze počet teček jedné skupiny figurek a dopočítávají počet druhé skupiny, rozdělují figurky do tří skupin nebo používají místo teček číslice. Ve druhém ročníku jsou zařazeny úlohy, ve kterých žáci rozdělují určitý počet figurek do dvou nebo tří skupin tak, že v jedné skupině je o 1 více figurek než v druhé nebo je v jedné skupině trojnásobek figurek než v ostatních dvou skupinách apod. (Hejného metoda, 2018).

Rozděl tak, aby v první skupině bylo o 1 figurku méně než ve druhé.



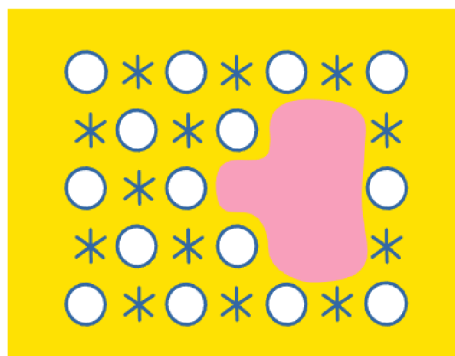
Obrázek 25: Rozděl figurky (Hejného metoda, 2018)

Figurky budou vhodnou pomůckou také pro žáky se zrakovým postižením. Zápis úlohy můžeme vynechat a řešit ji jen ústně, popřípadě použijeme reliéfní obrázek.

### Rytmus vizuální

V **prvním ročníku** stavíme kostky podle naznačené předlohy a domýšlíme, jaké barvy kostek budou následovat, aby respektovaly dané pravidlo. Až poté vybarvíme zbylé kostky na obrázku. Poté učitel může zavést aktivitu, při které žáci na každou červenou kostku dupnou a na každou žlutou kostku tlesknou. Následují úlohy s řadami čísel, písmen a cyklické (v kruhu). Pro další procvičení můžeme zařadit do výuky navlékání korálek podle daného pravidla nebo sestavení řady z víček od pet láhví. Složitější úlohou je doplnit rytmus, který je zadán uprostřed a políčka před a za ním jsou prázdná. Objevují se úlohy o více řádcích, z nichž některé symboly jsou skryté pod kaňkou. **Ve třetím ročníku** nastupují posloupnosti čísel, do kterých dopisujeme další čísla podle určitého pravidla (Hejného metoda, 2018).

DOPLŇ, CO JE POD KAŇKOU.

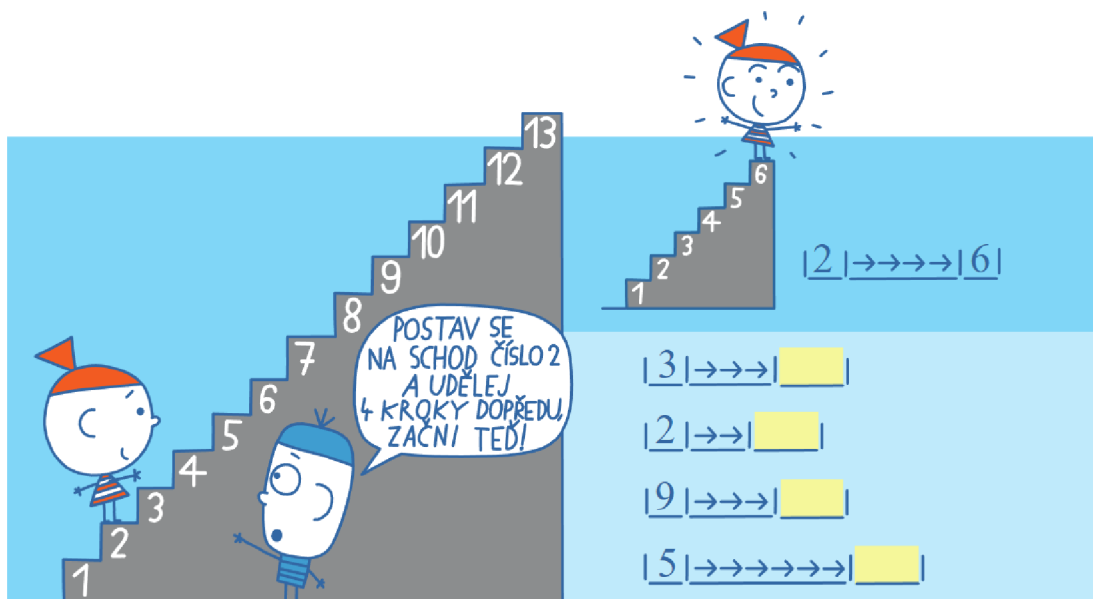


Obrázek 26: Rytmus vizuální (Hejného metoda, 2018)

Pokud nám stačí vyřešit úlohu ústně, vystačíme si s pomůckami, které jsou k tomu doporučené (figurky, korálky, pet láhve). Tím nahradíme i symboly jako jsou hvězdičky apod. Místo geometrických tvarů můžeme použít kartičky geometrických tvarů (např. z kartonu). Písmena a číslice přepíšeme do Braillova písma. Pokud potřebujeme vyřešit úlohu i graficky, například aby se k ní žák mohl později vrátit, převedeme úlohu do reliéfního obrázku.

### Schody

Prostředí Schody je podobné prostředí Krokování s tím rozdílem, že v Krokování se používá Krokovací pás bez čísel a v tomto prostředí pás s čísly. V Krokování se číslo objevuje jen jako operátor udávající počet kroků dopředu nebo dozadu, nyní se číslo vyskytuje jako adresa, tj. číslo schodu. Žáci se tím připravují na pochopení pojmu číselné osy. Prostředí Schody se objevuje v učebnicích pro **první ročník**. Několik úloh přehrajeme na skutečných schodech, poté si přeneseme čísla schodů do třídy a vytvoříme krokovací pás s čísly. Učitel dává pokyny, kam se má žák postavit a kolik má udělat kroků dopředu nebo dozadu (tzn. nahoru a dolů). Žák řeší pomocí sčítání a odčítání, na jakém čísle schodu skončil. Úlohy zapisujeme čísla v rámečku (startovní pozice) a tolika šípkami, o kolik kroků se má žák na pásu posunout. Náročnějšími jsou ty úlohy, u kterých neznáme číslo počátečního schodu. Později se objevují úlohy s kroky dozadu (tzn. dolů). **Ve druhém ročníku** řeší žáci úlohy, ve kterých počet kroků udává hod kostkou nebo mají zadané počáteční i koncové číslo a k řešení mají použít určitý počet šipek. **Ve čtvrtém ročníku** zavedeme otočku spojenou s povelům čelem vzad a dvojkrok značený dvojitou šípkou (Hejného metoda, 2018).



Obrázek 27: Schody (Hejného metoda, 2018)

Zavedení prostředí schodů je spojeno s procvičováním prostorové orientace žáků se zrakovým postižením. Čísla v Braillově písma doporučujeme lepit na stěnu v úrovni daného schodu, aby měl žák zpětnou kontrolu, na kterém schodu stojí. Ve chvíli, kdy s žáky přejdeme na řešení úloh ve třídě u krokovacího pásu, používáme opět kartičky s čísly v Braillově písma nalepené na stěně ve vzdálenosti jednoho kroku od sebe. Při zápisu používáme Braillovo písmo.

### Slovní úlohy

Řešení slovní úlohy ukazuje na komunikační schopnost porozumět jazyku. **V prvním a druhém ročníku** slovní úlohu převedeme do dramatizace nebo použijeme metodu pokus – omyl. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** žáci použijí strategie z jiných didaktických prostředí, k řešení často kreslí grafy. **V pátém ročníku** dokáží slovní úlohu pomocí matematického jazyka přepsat do rovnice (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 2:** Mám komín z pěti krychlí. Postav svůj komín tak, že můj bude o jednu krychli vyšší než ten tvůj.

Obrázek 28: Slovní úlohy (Hejného metoda, 2018)

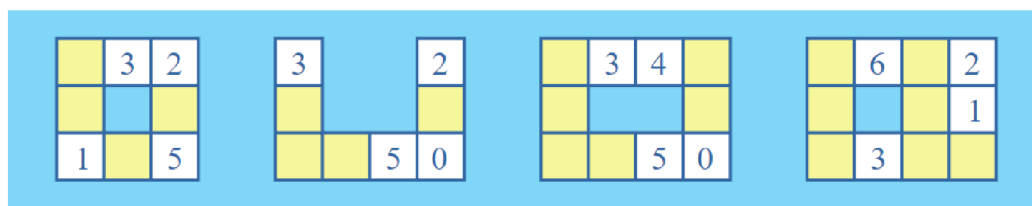
Řešení slovních úloh nabízí možnost dramatizace a manipulace s předměty, což je vhodné také ve výuce žáků se zrakovým postižením. Zápis slovních úloh píšeme v Braillově písma.

## Sousedé

Žáci si procvičují sčítání a odčítání při řešení aditivních triád. To jsou úlohy, ve kterých jsou zadána taková tři čísla, aby jedno z nich bylo výsledkem součtu zbylých dvou čísel. Způsobem řešení je metoda pokus – omyl. **V prvním ročníku** žáci pracují s pojmem dvě sousední čísla, v těchto úlohách sčítají čísla vedle sebe a výsledek píší do rámečku nad tyto čísla. Zjistí, že pokud se v úlohách opakují stejná čísla, opakují se i jejich součty. Počítají také součet tří sousedních čísel. Náročnost úloh záleží na rozmístění známých čísel. **Ve druhém ročníku** žáci řeší úlohy nejen v lineární řadě, ale také různě zatočené řady, přičemž platí, že součet všech svislých a vodorovných trojic sousedních čísel se rovná určitému číslu, součet rohových trojic čísel nemusí být stejný. Dále se vyskytují úlohy, ve kterých je zadán výsledek součtu tří sousedních čísel a výsledek součtu čtyř sousedních čísel. **Ve třetím ročníku** se objevují úlohy, ve kterých je jen málo zadaných čísel nebo nejsou zadána žádná z nich, proto má úloha více řešení (Hejného metoda, 2018).

### Úloha 7:

Doplň. Součet tří sousedních čísel je 8.



Obrázek 29: Sousedé (Hejného metoda, 2018)

Pro žáky se zrakovým postižením vyrobíme kartičky s číslicemi v Braillově písmu a poskládáme je i s prázdnými kartičkami do lineární řady nebo jiné struktury podle zadání. Je vhodné kartičky přilepit na podložku například suchým zipem, aby se jednotlivá políčka manipulací prstů při čtení neposouvala, ale zachovala daný tvar.

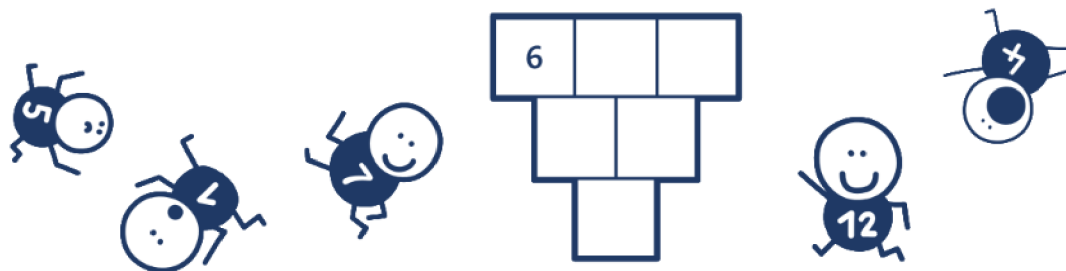
## Součtové trojúhelníky

Součtové trojúhelníky jsou jen dalším způsobem, jakým si žáci procvičují sčítání a odčítání. **V prvním ročníku a druhém ročníku** se sčítají zvířátka nebo věci na obrázku, které jsou v různém počtu umístěny ve dvou rámečcích, a výsledek se zapisuje do rámečku na dalším řádku uprostřed nich tak, že rámečky tvoří pomyslný trojúhelník. K zápisu výsledku používáme čárky nebo tečky, později čísla. Od dvouřádkových trojúhelníků se dopracujeme k víceřádkovým trojúhelníkům. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** žáci hledají více řešení



složitějších úloh a řeší úlohy, ve kterých jsou ještě dvě pole vybarvená a je zadán součet těchto dvou hledaných čísel. **V pátém ročníku** se k zadání přidává například součet čísel v řádku nebo součet všech čísel v trojúhelníku (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 3:** Vrať neposedy zpět.



*Obrázek 30: Součtové trojúhelníky (Hejného metoda, 2018)*

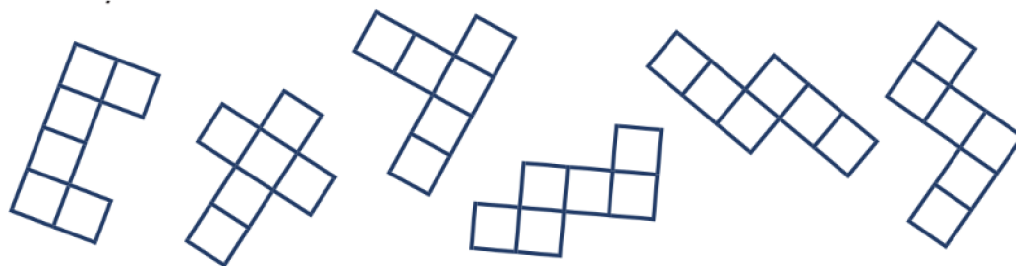
Jako speciální pomůcka pro žáky se zrakovým postižením nám poslouží kartičky s číslicemi v Braillově písmu a prázdné kartičky, které suchým zipem připevníme do tvaru součtového trojúhelníku, stejně jako doporučujeme pro předchozí prostředí.

### **Sítě krychle**

Ukážeme dítěti, že odklopením víka z krychle vznikne pokojíček pro panenky, odstraněním ještě přední strany se objeví jeviště a pokud rozstříhneme krabici podél dalších hran do roviny, vznikne nám stříh na obleky pro paní Krychli (sít' krychle). **V prvním a druhém ročníku** manipulací a lepením barevných čtverců vytváříme krychli a stavíme krychli z různých sítí krychle. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** doplníme správné názvosloví s pojmy krychle a hrany (dříve paní Krychle a švy šatů). Žáci objevují 11 druhů sítí krychle a v síti vyznačují protější stěny, stejné hrany, společné vrcholy. V pátém ročníku žáci sami hledají všech 11 druhů sítí krychle a přechází k sítím složitějších útvarů (Hejného metoda, 2018).



**Úloha 2:** Z nabídky šesti papírových tvarů vyber stříh na šaty pro paní Krychli.



Obrázek 31: Síť krychle (Hejného metoda, 2018)

Modely sítí krychle doporučujeme tvořit z tvrdého papíru nebo kartonu. Pokud potřebujeme řešit správnost sítě krychle na papíře, překreslíme síť do reliéfního obrázku. Barevné označení protější stěn, stejných hran a společných vrcholů nahradíme ústním komentářem nebo přilepením čtverce z povrchově odlišného materiálu (smírek, měkká látka apod.) nebo doplníme značkami konturovací pastou (tečky, čárky, křížky apod.)

### Sčítací tabulka

Žáci **prvního ročníku** se učí číst políčko v tabulce jako souřadnici příslušného sloupce a řádku. Propojují tak obrázek s barvou a počtem (číslicí). **Ve druhém ročníku** číslo z řádku a sloupce sčítají a zapisují do příslušného políčka. Ve složitějších úlohách chybí číslice v záhlaví, na kterou žáci přijdou z ostatních zadaných čísel. Obměnou základních úloh jsou různě vybarvená políčka v tabulce, jednotlivá čísla konkrétních barev se dále sčítají. **Ve třetím ročníku** se objevují vyplněné tabulky, ve kterých žáci hledají číslice takové, aby v každém sloupci a každém řádku bylo jen jedno vybrané číslo a zároveň byl jejich součet nejmenší ze všech jiných variant. Sčítací tabulky připravují žáky na další prostředí Tabulka 0-99 (Hejného metoda, 2018).

Úloha 9:

Doplň sčítací tabulku. Najdi součet barevných polí.

+	4	5	8	11
3				
7				
10				
12				

	+		=	
	+		=	
	+		=	
	+		=	


Obrázek 32: Sčítací tabulka (Hejného metoda, 2018)

Na sčítací tabulky můžeme použít stejné kartičky s číslicemi z Braillova písma a prázdné kartičky jako u předchozích prostředí. Barevné kartičky můžeme označit jen slovním komentářem tak, že zadáme žákům souřadnice stejně barevných polí. Pevné umístění kartiček zajistí podložka se suchým zipem.

### Tabulka 0-99

Tabulka 0-99 má tvar čtverce o 10 řádcích a 10 sloupcích. Každý řádek obsahuje čísla desítek (0-9, 10-19, 20-29 ad.). Tabulka dává žákům náhled do posloupnosti přirozených čísel a zároveň do zákonitostí a vztahů mezi nimi. Práce s tabulkou začíná **ve třetím ročníku**, kdy žáci hledají číslo, které je součtem dvou sousedních čísel (tři sousedních čísel). Dále počítají všechna sudá a lichá čísla, násobky konkrétních čísel. Dalším typem úloh je práce s výřezem z tabulky, kde zapisují šipkami cestu tak, že ji zaznamenávají jen ve vodorovném a svislém směru (šikmo nelze) a na žádné políčko se nesmí znovu vracet. Čísla, kterými jsme prošli, sečteme. Žáci hledají různé cesty z daného čísla na jiné zadané číslo, jindy hledají konkrétní cestu o daném výsledku součtu. Dále do tabulky 0-99 pokládáme parketu (z prostředí Parkety) a počítáme součet jejich čísel. **Ve čtvrtém ročníku** žáci pokládají tabulku parketami a spolužák ze součtu poznává, na která čísla byla parketa položena. **V pátém ročníku** žáci objevují, že součet libovolných tří po sobě jdoucích čísel je dělitelný třemi a řeší platnost dalších tvrzení. Sčítají také všechna čísla v řádcích, ve sloupcích a nakonec celé tabulky (Hejného metoda, 2018).

#### Úloha 8:

Do tabulky 0-99 budeme pokládat kříž .

Jaký je součet všech pěti čísel? Vyzkoušej různá položení kříže. Vytvoř úlohu pro spolužáky.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Obrázek 33: Tabulka 0-99 (Hejného metoda, 2018)

Sčítací tabulku přepíšeme do Braillova písma, protože kartiček s číslicemi bychom museli vyrobit sto a podložka se zipem by musela být dostatečně velká. Číslice v přepsané tabulce můžeme oddělit do řádků a sloupců konturovací pastou nebo vpichy. Velikost jednoho políčka tabulky volíme stejné jako u pomůcek parket, protože některé úlohy se vzájemně prolínají.

## Vláčky

Žáci **prvního ročníku** skládají barevné hranolky (vagónky) a vytvářejí vláčky. Žáci porovnávají délky hranolků a sami objevují jejich vzájemné vztahy. Prostředí Vlázky předchází prostředí Děda Lesoň, protože v druhém prostředí jsou vzájemné vztahy dány už dohodou (ne porovnáváním). Různé vagónky zavádíme postupně, délku nového vagónku získáme také sestavením starších vagónků k sobě. Později vytvoříme úlohu složením více vagónků a žák hledá jeden stejně velký vagónek. Dále řeší úlohy nerovností a zjišťují, jaký vagónek přidáme k jinému vagónku, aby vznikl stejně dlouhý vláček jako je v předloze. Dále řeší, jaký vagónek je schovaný pod plachtou, aby platila rovnost na obou stranách rovnice (Hejného metoda, 2018).

Úloha 4: Jaký vláček je delší? Zakroužkuj a doplň.



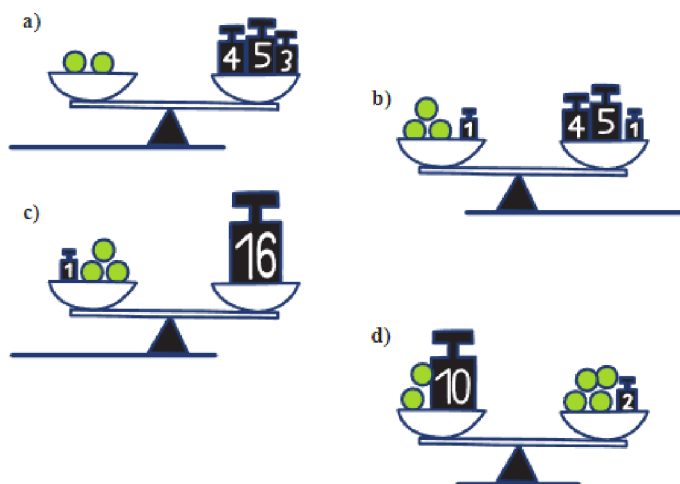
Obrázek 34: Vlázky (Hejného metoda, 2018)

K prostředí Vlázky potřebujeme modely hranolků o různých velikostech. Barvy vagónků se řídí jeho délkou a jsou vždy stejné, můžeme tedy při výrobě různých hranolků použít jiný druh papíru (ruční, běžný, lesklý papír). Co se týče úloh na papíře, můžeme obtáhnout obrys vagónku konturovací pastou nebo vypíchat jeho obvod a příkládáním kartiček (z různých druhů papíru) řešit rovnost a porovnávání dvou stran rovnic.

## Váhy

Prostředí Váhy nabízí modelaci úloh pro pochopení lineárních rovnic. Žák nabývá zkušeností s úpravami rovnic a učí se zavádět úpravy, které nemění řešení rovnice (tj. ekvivalentní úpravy rovnic). Objevují princip roznásobování závorek a substituci. Počáteční aktivitou může být praktická ukázka, kdy si vezmeme šatní ramínko a na jeho konce zavěsíme igelitové pytlíky, do kterých přidáme různá závaží a pozorujeme vychýlení. Prostředí zavádíme na konci prvního stupně s výhledem na druhý stupeň, tj. **ve čtvrtém a pátém ročníku** (Hejného metoda, 2018).

### Úloha 2: Kolik váží jedna kulička?



Obrázek 35: Váhy (Hejného metoda, 2018)

Prostředí vah může být skýtat zábavnou činností také žákům se zrakovým postižením. Pomocí váhy (popř. ramínka aj.) se žák hmatem přesvědčí o rovnosti či vychýlení. Hmotnost každého závaží opatříme štítky s přepisem do Braillova písma a objevování fyzikálních daností nic nebrání.

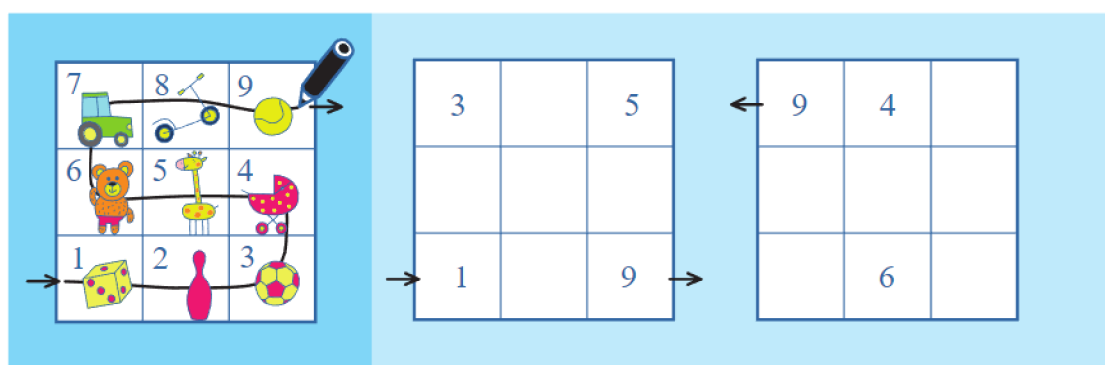
## Výstaviště

V prostředí Výstaviště procvičujeme číselnou řadu, orientaci v rovině, početní dovednosti, hledání řešitelských strategií, logické myšlení, provázání aritmetických a geometrických poznatků. Jako u každého prostředí je důležité, aby děti před zavedením nového prostředí získaly první zkušenosti ze života, v tomto případě navštívily zoo, výstavu nebo muzeum. Vybaví si, v jakém pořadí stanovišti procházely, jestli se dostaly do všech míst

a jaká by byla ideální cesta podle plánu. **V prvním ročníku** je vhodné úlohu převést do aktivity, kdy žáci skutečně prochází stanovišti (obrázky na zemi), hledají různé možnosti cesty a zaznamenávají pořadí zvolených zastávek. **Ve druhém ročníku** výstaviště přechází do grafické podoby a cesta popisujeme čísly. Platí, že musíme projít všemi místnostmi tak, abychom do výstaviště vstoupili a vystoupili z něj vždy na okraji. Procházíme dveřmi ve společné stěně místnosti, ne šikmo. Místnosti, kterými procházíme, očíslováme. Úlohy vznikají vymazáním některých čísel místností nebo přidáním dalších podmínek. **Ve třetím ročníku** zaznamenáváme cestu vícepodlažními výstavišti, přičemž schodiště (vstupní místnost) naznačíme hvězdičkou (Hejného metoda, 2018).

Úloha 2:

1 Vyřeš výstaviště.



Obrázek 36: Výstaviště (Hejného metoda, 2018)

Žáci se zrakovým postižením si výstaviště mohou převést do již zmíněných kartiček s čísly v Braillově písmu a prázdných kartiček, které používají i v jiných prostředích. Kartičky sestavíme do požadovaného tvaru výstaviště a připevníme k podložce se suchým zipem. Po vyřešení úlohy s kartičkami můžeme přepsat Braillovým písmem do písemné podoby. Nabízí se spojit prostředí s prostorovou orientací a cvičit si hledání cesty v prostoru.

## Zlomky

Dítě zná zlomky z běžného života jako např. půl chleba, čtvrt hodiny, první třetina zápasu. Vlastní zkušenosti se zlomky získává spravedlivým dělením bonbónů nebo dorty mezi své kamarády. **V prvním a druhém ročníku** se žáci zabývají aktivitou najít střed proužku, poté proužek přeloží a zjistí, jak se mýlili. Používají pojmy „rozpůlit“ a „jedna polovina“. Dále dělí zvířátka na třetiny, rozezná čtvrt hodiny a spočítá, kolik dnů je jedna pětina června a jedna šestina června. **Ve třetím a čtvrtém ročníku** děti poznávají zlomky na jiných příkladech.

Od třetího ročníku pojmenovávají zlomky, ve čtvrtém ročníku je zapisují. Žáci se učí dělit zlomky podle učení starého Egypta. Zapisují jen kmenové zlomky ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ) a například zlomek  $\frac{2}{3}$  počítají jako jeden díl rozdělený na půl a každou jeho část dělenou na třetiny. Tak pochopí, že  $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$ , tedy součet kmenových zlomků. Sčítání a odčítání zlomků odvodí na modelu čokolády. V pátém ročníku se k počítání zlomků využívá ciferník hodin a objevují se úlohy na propojení zlomků a desetinných čísel (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 3:** Pomocí čokolády vypočítej a)  $\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$ , b)  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$



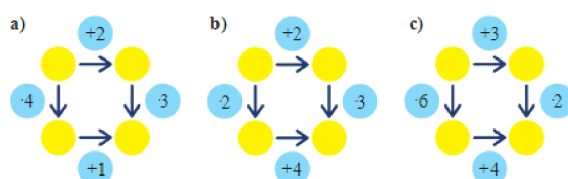
Obrázek 37: Zlomky (Hejného metoda, 2018)

K vyvození zlomků používáme již doporučené modely pizzy, koláče, čokolády aj. Ciferník hodin opatříme přepisem číslic do Braillova písma. Žák se zrakovým postižením rozloží celek na části, spočítá je a poté je znovu složí. Spravedlivě rozděluje předměty na hromádky a poté počítá, kolik předmětů je zadanou částí z celku. Stejným způsobem řeší výpočet  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{6}$  dnů z června. Zlomky zapisují Braillovým písmem.

### Šipkové grafy

Šipkové grafy jsou podobné didaktickému prostředí Hady, začínáme v levém horním rohu a početními operacemi řešíme rébus – šipkový graf. Náročnějšími úlohami jsou ty, ve kterých neprozradíme počáteční číslo a žáci tak zkouší dosazovat různá čísla metodou pokus – omyl (Hejného metoda, 2018).

**Úloha 2:** Vyřeš šipkové grafy.



Obrázek 38: Šipkové grafy (Hejného metoda, 2018)

Šipkové grafy můžeme žákovi se zrakovým postižením přizpůsobit pomocí kartiček s čísly v Braillově písmu a prázdných kartiček nalepených na podložku zipem. Tyto kartičky využijeme i v dalších prostředím, jak bylo dříve zmíněno. Pro potřeby tohoto prostředí připravíme ještě kartičky se symboly početních operací a s šipkami. Barevné odlišení políček můžeme vyřešit použitím jiného druhu papíru (ruční, lesklý, běžný). Pro potřeby uchování příkladů k domácí přípravě připravíme reliéfní obrázek s číslicemi v Braillu.

## II PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část diplomové práce se zabývá možnostmi využití prvků metody profesora Hejného u žáků se zrakovým postižením. Tématu vyučování žáků se zrakovým postižením v matematice se například zabývají také zahraniční výzkumy autorů Klingenberg, Augestad (2019), Jariwalla, Marghitu, Chapman (2022) a Dheesha (2022).

Klingenberg, Augestad (2019) na základě srovnání článků publikovaných od 1. ledna 2000 do 31. října 2017 dokládají, že žáci se zrakovým postižením, ale bez mentálního postižení, jsou v matematice na stejné úrovni s ostatními žáky. Jariwalla, Marghitu, Chapman (2022) srovnávají 10 asistenčních technologií vyvinutých v letech 2010 až 2020, které se zaměřovaly na zlepšení dostupnosti matematiky a nabízely nový způsob výuky matematiky pro studenty se zrakovým postižením. Z výzkumů vyplývá, že audiální a interaktivní e-learningové technologie jsou nápomocné k rozvoji matematických dovedností. Dheesha (2022) se věnuje současným trendům ve vyučování spojeným s rozvojem technologií a digitálního učení, zejména pomocí „screen reading software“ (tzv. odečítače obrazovky). Software umožňuje poslouchat informace zobrazované na obrazovce a pracuje s aplikacemi, které umí číst jazykem matematiky. Tímto způsobem pomáhá žákům se zrakovým postižením k zajištění rovných příležitostí ve vzdělávání matematiky a lepším podmínkám inkluze.



## **5 Využití prvků matematiky profesora Hejného pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ**

Výzkum diplomové práce se zabývá tématem vyučování žáků se zrakovým postižením v matematice metodou profesora Hejného. Zdrojem informací jsou pro nás rozhovory s pedagogy, kteří mají zkušenosti s výukou Hejného metody na 1. stupni ZŠ u žáků se zrakovým postižením. Výpovědi pedagogů podrobíme analýze, získané informace shrneme a nakonec navrhneme úpravy nevyužitých didaktických prostředí.

### **5.1 Uvedení do problematiky**

Matematika profesora Hejného představuje propracovaný koncept matematiky založené na didaktických prostředích, ve kterých se žáci učí látku v přirozeném a zároveň motivujícím prostředí. Každé didaktické prostředí obsahuje promyšlené názorné pomůcky, které napomáhají k řešení i složitějších úloh logickou úvahou.

Názorné pomůcky jsou důležitým prostředkem pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením a plní nezastupitelnou úlohu ve výuce každého učiva matematiky. Proto se zdá, že by Hejného metoda mohla být také vhodným konceptem ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni základní školy.

Výzkumné šetření zjišťuje, zda je možné použít metodu profesora Hejného ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, a to jak u žáků slabozrakých, tak i žáků nevidomých. Také nás zajímá, jaké přínosy a slabiny vidí učitelé v metodě Hejného. Zda lze učit metodou v plném rozsahu a pokud ne, v jakém učivu není metoda vhodná. Budeme se také věnovat možnosti modifikace slabých míst, tedy jestli za určitých podmínek můžeme využít Hejného metodu v plném rozsahu.

Praktická část diplomové práce se zabývá možnostmi využití Hejného metody ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni základní školy. K realizaci výzkumného šetření byla zvolena metoda rozhovoru s pedagogy, kteří učí žáka se zrakovým postižením na 1. stupni základní školy metodou Hejného. Rozhovor byl polostrukturovaný s připravenými hlavními body rozhovoru. Podařilo se získat rozhovor s dvěma respondenty - učitelkou žáka slabozrakého a druhou pedagožkou, která učí žáka nevidomého.

V následujících podkapitolách charakterizujeme zvolený typ výzkumu a výzkumný soubor, uvedeme cíl práce a výzkumné otázky, popíšeme vybranou metodu výzkumu a průběh

její realizace, analyzujeme a interpretujeme výsledky výzkumu, na závěr odpovíme na výzkumné otázky a uvedeme doporučení pro praxi.

## 5.2 Charakteristika výzkumu

Povaha výzkumného šetření se odvíjí od potřeby zjistit zkušenosti pedagogů, kteří učí Hejného metodou v matematice žáka se zrakovým postižením. Vzhledem k tomuto záměru byla zvolena **kvalitativní výzkumná strategie**, která nám umožní proniknout hlouběji do zvolené problematiky.

Jedná se tedy o získávání poznatků vycházejících z praxe, zda je možné učit žáky se zrakovým postižením Hejného metodou, do jaké míry je možné metodu použít, s jakými modifikacemi je potřeba počítat apod. Podařilo se nám získat dva pedagogy podle výše zadaných kritérií, kteří byli ochotní ke spolupráci k výzkumnému šetření, z toho důvodu byla zvolena forma **rozhovoru**, která je metodou získávání dat kvalitativního výzkumu. Rozhovor je z hlediska času více náročnou metodou, ale přináší větší vhled do problematiky díky možnosti rozvést komunikaci do konkrétních detailů.

Kvalitativní výzkum je rovnocenným partnerem kvantitativního výzkumu (Hendl, 2016). V kvalitativním výzkumu se nejdříve zvolí téma a základní výzkumné otázky, které se mohou během výzkumu ještě modifikovat, mluvíme o **tzv. pružném typu výzkumu**. Výzkumník analyzuje získané informace a provádí deduktivní a induktivní závěry (Hendl, 2016). Metoda rozhovoru se nám jevila jako nejvhodnější alternativa, protože díky osobnímu kontaktu můžeme pokládat otázky pedagogovi na míru, doptávat se pohotově na veškeré podrobnosti a jeho vnitřní postoje poznávat nejen na základě zvolených slov, ale i jeho neverbálních projevů.

Mezi **charakteristiky kvalitativního výzkumu** patří delší a intenzivnější kontakt s respondentem, výzkumník pohlíží na předmět studie logicky a vyvozuje pravidla, která platí v dané oblasti. Součástí sesbíraných dat jsou přepisy poznámek z pozorování a rozhovorů, fotografie, audio a videozáznamy, deníky, osobní komentáře a další materiály podle zvolené metody výzkumu. Výzkumník provádí podrobný popis zkoumaného jevu a dbá na to, aby nevynechal nic potřebného k objasnění výzkumných hypotéz či výzkumných otázek (Hendl, 2016). Součástí naší diplomové práce jsou přepisy rozhovorů a vzor informovaného souhlasu, aby byla zachována anonymita respondentů.

Kvalitativní výzkum má své slabosti i přednosti. **Nevýhodou** je, že jeho výsledky jsou souborem subjektivních dojmů a jen těžko se dá pro svou nestrukturovanost replikovat, kvůli omezenému počtu respondentů dochází také k zobecňování výsledků. Další výtkou bývá neprůhlednost způsobu výběru respondentů a způsob provedení analýzy. Podrobný popis kvalitativního výzkumu bývá obsáhlý a přesahuje rozsah článku v časopise. Naopak **výhodou** kvalitativního výzkumu je získání podrobného popisu případů do hloubky a jejich přímé srovnání, přičemž si uvědomujeme možné ovlivnění daným kontextem, momentální situací a jinými podmínkami (Hendl, 2016). Abychom minimalizovali slabiny výzkumu, budou součástí našeho popisu výzkumného šetření i citace přímých výpovědí našich respondentů a v závěrech nebudeme zevšeobecňovat výsledky bez toho, abychom uvedli, že výsledky plynou z uvedených dvou výpovědí pedagogů.

Výzkumná strategie a zvolené metody se volí takové, aby sloužily k zodpovězení výzkumné otázky. Při stanovování plánu výzkumu se řídíme následujícím postupem. Stanovíme si účel výzkumu, čeho chceme dosáhnout a proč. Dále zvolíme konceptuální rámec, tedy na jakých poznatcích budeme stavět. Zformulujeme si výzkumné otázky, které směřují k dosažení cíle výzkumu. Metody určují způsob, jakým budeme data shromažďovat a zpracovávat. Volíme strategii výběru a zajišťujeme validitu výsledků výzkumu (Hendl, 2016). V další kapitole uvedeme způsob výběru výzkumného souboru.

### **5.3 Charakteristika výzkumného souboru**

V kvalitativním výzkumu nejde o zjišťování frekvenčního rozložení určitých proměnných v populaci, ale používáme analytického zobecnění vzhledem k teorii. Vyjadřujeme se k vývoji nové teorie, potvrzujeme nebo upravujeme starou teorii nebo porovnáváme dvě teorie (Hendl, 2016). V našem výzkumu nezjišťujeme frekvenci určitého jevu v širokém vzorku respondentů, ale zabýváme se novou teorií, která hledá odpověď na otázku, zda je metoda Hejného využitelná ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, popřípadě do jaké míry se dá v praxi využít. K tomu potřebujeme zkušeného pedagoga s praxí.

Kvalitativní výzkum má tři strategie výběru výzkumného souboru. Prvním případem je předem daná struktura výběru, která je nezávislá na výsledcích výzkumu. Dále je možné postupné určení výběrové struktury, ve které se výběr ukončí až po nashromáždění potřebných dat. Posledním typem je replikační mnohopřípadové studie, které spočívají v realizaci více případových studií, které se sebou navzájem nijak nesouvisí (Hendl, 2016). V našem výzkumu

byla použita první popsaná forma výběru výzkumného souboru, tedy výběr takových pedagogů, kteří učí Hejného metodu žáků se zrakovým postižením (nezávisle na tom, zda učí na škole běžného typu žáků se zrakovým postižením v inkluzi nebo na škole zřízené podle § 16 odst. 9).

Při oslovování respondentů jsme postupovali následným způsobem. Autorka napsala email všem **ZŠ zřízeným podle § 16 odst. 9** (Stejskalová, online, cit. 2023-02-28) a každému **SPC pro žáky se zrakovým postižením** (Katalog podpůrných opatření, online, cit. 2023-02-28) působícím na území České republiky. V emailu popsala účel diplomové práce a požádala vedení základních škol a SPC o kontakt na pedagoga, který má zkušenosti s výukou Hejného metody u žáků se zrakovým postižením.

Některé školy na autorčin email neodpověděly a od těch, kteří na email zareagovaly, získala autorka kontakt na dva pedagogy. Výsledný výzkumný soubor tedy čítá dva participanty - pedagoga vyučujícího metodou Hejného slabozrakého žáka a pedagoga vyučujícího metodou Hejného nevidomého žáka.

## 5.4 Cíl práce a stanovené výzkumné otázky

Výzkumné šetření má za cíl **zjistit, zda je možné využít Hejného metodu ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, a popsat na základě zkušeností pedagogů, do jaké míry lze s metodou pracovat, případně jak lze didaktická prostředí modifikovat tak, aby vyhovovala požadavkům žáků se zrakovým postižením.**

Výzkumná otázka je formulací účelu výzkumu v tázací větě. K hlavní výzkumné otázce můžeme přidat dílčí podotázky, přičemž otázky se mohou v průběhu výzkumu ještě vyvinout (Hendl, 2016). Po prostudování odborné literatury byly stanoveny následující výzkumné otázky:

*Je možné využít matematiku profesora Hejného ke vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ?*

- *Je možné využít matematiku profesora Hejného ke vzdělávání žáků slabozrakých?*
- *Je možné využít matematiku profesora Hejného ke vzdělávání žáků nevidomých?*
- *Jaké výhody a nevýhody přináší Hejného metoda pro žáky se zrakovým postižením?*

*Lze učit Hejného metodou žáky se zrakovým postižením v plném rozsahu, popřípadě v jakém učivu není Hejného metoda vhodná?*

- *Jaké jsou možnosti modifikace učiva „slabých míst“ Hejného metody ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, tj. lze za určitých podmínek můžeme využít Hejného metodu v plném rozsahu?*

## 5.5 Metody získávání dat

Hlavním prostředkem pro získávání dat v kvalitativním výzkumu je sám výzkumník, z toho důvodu je potřeba popsat vztah samotného výzkumníka k oblasti výzkumu, svou roli ve výzkumném šetření, osobní přístup k účastníkům výzkumu a způsob zohledňování etických aspektů ve výzkumu (Hendl, 2016). Co se týče vztahu k Hejného metodě v matematice, autorka měla možnost učit pět týdnů na souvislé praxi matematiku profesora Hejného a tuto metodu si velmi oblíbila. Líbila se jí didaktická prostředí, ve kterých se učivo vyvozuje a procvičuje na prostředí blízkému zkušenostem samotných dětí, zároveň je jejich forma hry a bádání pro žáky motivující. Autorka měla kladnou zkušenost v použití této metody v běžné základní škole, jejím záměrem ve výzkumném šetření bylo zjistit zkušenosti pedagogů s použitím této metody u žáků se zrakovým postižením.

Jak už bylo zmíněno v popisu charakteristiky výzkumu, získali jsme kontakt na dva pedagogy, kteří učí metodou Hejného žáka se zrakovým postižením. Z toho důvodu jsme považovali za vhodné přistoupit k výzkumnému šetření jako ke **kvalitativnímu výzkumu** a použít metodu **rozhovoru**. Některé důvody k výběru metody rozhovoru jsou tedy zmíněny v podkapitole o charakteristice výzkumu.

Pokud je předmětem našeho zájmu, co si lidé o uvedených otázkách myslí, použijeme rozhovor, dotazník nebo postojové škály. Kvalitativní dotazování, do něhož patří metoda rozhovoru, má výhodu v možnosti ujištění, že respondent otázkám rozuměl, odpovídá také na základě svých subjektivních pohledů a názorů, má možnost sám navrhnout další souvislosti a komentovat konkrétní podmínky, ve kterých se nachází (Hendl, 2016). Z toho důvodu byla zvolena metoda rozhovoru, která koresponduje se záměrem našeho výzkumu.

Metoda rozhovoru se nám jevila jako nejvhodnější alternativa také proto, že díky osobnímu kontaktu můžeme pokládat otázky pedagogovi na míru, doptávat se pohotově na veškeré podrobnosti a jeho vnitřní postoje poznávat nejen na základě zvolených slov, ale i neverbálními komunikačními výrazy.

Výzkumník dopředu rozhodne o obsahu otázek, jejich formulaci i pořadí (Hendl, 2016). Máme na výběr ze tří typů interview (rozhovor), strukturovaného, polostrukturovaného nebo

nestrukturovaného rozhovoru. Ve strukturovaném interview jsou dány přesné otázky a alternativy odpovědí, jedná se tedy spíše o ústní dotazník a jeho výhodou je rychlá časová náročnost. Naopak nestrukturované interview nabízí volnost odpovědí, které vedou k novým, často nepředpokládaným informacím, které se obtížněji vyhodnocují (Gavora, 2010). Jejich kompromisem je polostrukturované interview, pro které si vytvoříme okruhy otázek, na které se budeme participantů ptát (Miovský, 2006). Z toho důvodu jsme zvolili **polostrukturovaný rozhovor**.

## 5.6 Realizace výzkumu

Obě respondentky byly seznámeny s tím, že se bude jednat o polostrukturovaný rozhovor na téma možnosti a limity Hejného metody ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením. Bylo jim navržena forma online rozhovoru přes MS Teams nebo osobní setkání, na které by autorka za nimi došla. Obě respondentky daly přednost **online formě rozhovoru**.

Co se týče etických otázek výzkumu, měla by být zajištěna anonymita respondentů a v ideálním případě by identitu účastníků neměl znát ani výzkumník. V každém případě nesmí být identita dotyčných odhalena nikomu dalšímu (Hendl, 2016). Z toho důvodu uvádíme označení respondentky 1 jako „učitelky J.“ a respondentky 2 jako „učitelky M“.

Pokud má být jednání při výzkumu etické, je třeba získat od respondenta **informovaný souhlas**. Ten prokazuje, že osoba účastnící se studie je řádně poučena o průběhu a okolnostech výzkumu. Přičemž aktivní souhlas vyžaduje podepsání příslušného dokumentu (Hendl, 2016). Autorka si nechala před započítím rozhovoru podepsat od respondentek informovaný souhlas (příloha č. 1) a zeptala se jich na svolení, jestli by mohla rozhovor nahrávat, aby mohl být rozhovor transkribován a hloubkově analyzován.

Datum rozhovoru **respondentky 1 (učitelky J.)** byl na její návrh stanoven na středu **5. října 2022** ve 14 hod. přes MS Teams. Respondentka požádala o otázky rozhovoru, aby se mohla nad nimi předem zamyslet a připravit. Protože byl rozhovor polostrukturovaný, připraveny byly tedy jen hlavní body, které uvádíme níže.

Okruhy otázek:

I. obecná část

*Jedná se o ZŠ běžnou nebo ZŠ zřízenou podle § 16 odst. 9?*

*V kolikátém ročníku právě učíte?*

*Kolik žáků se zrakovým postižením je ve třídě?*

*Kolikátým rokem se na škole učí Hejného metoda?*

*Kolikátým rokem učíte Hejného metodu? Jaký máte vztah k metodě?*

*Proč byla zvolena Hejného metoda pro vzdělávání žáků na vaší škole?*

*Doporučila byste Hejného metodu ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením? Proč?*

*Jaké jsou výhody a limity Hejného metody ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením?*

*Je využívána Hejného metoda v plném rozsahu nebo jen částečně? Proč?*

*Jaká jsou specifika zrakové hygieny pro žáka se zrakovým postižením?*

*Jaké pomůcky používáte ve výuce matematiky pro žáka se zrakovým postižením?*

*Jak upravujete materiály (učebnice ad.) pro žáka se zrakovým postižením?*

II. jednotlivá didaktická prostředí Hejného metody v daném ročníku

*Jsou nutné modifikace prostředí pro žáka se zrakovým postižením? Jaké?*

S **respondentkou 2 (učitelkou M.)** jsme se domluvily na online rozhovoru přes mobilní aplikaci WhatsApp, jak si sama přála, který proběhl dne **15. listopadu 2022**. Paní učitelka souhlasila s nahráváním rozhovoru a podepsala informovaný souhlas se zpracováním informací. Bylo jí oznámeno, že se jedná o polostrukturovaný rozhovor, byla seznámena rovněž s tématem a hlavními body rozhovoru.

Autorka výzkumu se respondentek předem zeptala, o jaký ročník se jedná, aby si mohla podle toho připravit seznam didaktických prostředí, ve kterých se žáci dosud učili matematiku. V obou případech se jednalo o **5. třídu**, z toho důvodu se otázky vztahovaly ke všem didaktickým prostředím.

Ve druhé části rozhovoru, která se věnovala otázkám konkrétních didaktických prostředí, měla respondentka k dispozici PDF soubor didaktických prostředí, který obsahoval jednotlivá didaktická prostředí řazená abecedně, ke každému názvu prostředí byl uveden jen obrázek pro rychlejší vybavení toho, o jaké prostředí se jedná. Ke každému prostředí nás zajímalo, zda se dá využít pro žáky slabozraké (respondentka 1) či nevidomé (respondentka 2), popř. za jakých podmínek by se dalo využít. Respondentky byly ujištěny, že předmětem našeho zájmu jsou jejich zkušenosti, nemusí si na rozhovor nic připravovat.

## 5.7 Analýza a interpretace výsledků výzkumu

Výzkumný proces empirického výzkumu spočívá v systematické analýze získaných dat, na jejíž základě docházíme k novým poznatkům (Hendl, 2016). Naším úkolem je analyzovat získané rozhovory, srovnat výpovědi obou respondentů a vyvodit z nich závěr, zda je možné použít metodu Hejného ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením.

V kvalitativním výzkumu je důležitý přesný popis dat. Při analýze dat dochází k jejich redukci, přičemž nesmí dojít k zbavení jejich kontextu. K zobrazení dat využíváme tabulky, bloková schémata a grafy, abychom objemnému množství dat dali strukturu (Hendl, 2016). K přehlednějšímu zobrazení informací o účastnících výzkumu uvádíme následující tabulku.

	Zrakové postižení	Ročník	Datum	Forma
<b>Respondentka 1</b>	žák slabozraký	5. ročník	5. října 2022	MS Teams
<b>Respondentka 2</b>	žák nevidomý	5. ročník	15. listopadu 2022	WhatsApp

Tabulka 1: Účastníci výzkumného šetření

Proces převedení mluveného projevu z rozhovoru do písemné podoby nazýváme transkripce. Mezi **metody transkripce** textového materiálu patří doslovná transkripce, komentovaná transkripce, shrnující protokol a selektivní protokol. Samotná transkripce je velmi časově náročná. Doslovnou transkripci můžeme přepsat pomocí mezinárodní fonetické abecedy International Phonetics Association (IPA), která byla vyvinuta k přepisu mluveného slova ve všech dialektech a se všemi jazykovými prvky, nebo do literárního opisu, který používá běžnou abecedu. Literární opis někdy převádí text do spisovné formy tím, že nahrazuje dialekt spisovnými výrazy, opravuje chyby ve větné vazbě a upravuje text stylisticky. Literární opis využíváme, pokud dbáme především na obsahově-tematickou rovinu. Komentovaná transkripce zachycuje také další důležité informace pomocí zvláštních znaků jako jsou pomlky, pauzy v řeči, smích, zdůraznění slov atd. nebo komentářem k textu ve zvláštním sloupci. Metoda shrnujícího protokolu nezachovává celý text, abychom vynechali nepodstatná místa a v případech, kdy by byla kompletní transkripce nákladná. Selektivní protokol je užitečný při sběru dat různými technikami, ze kterého se vybírají jen užitečné informace (Hendl, 2016). Naše výzkumné šetření popíšeme metodou **doslovné transkripce** ve formě **literárního opisu**, díky kterému upravíme výpovědi do spisovné formy, přičemž nezměníme obsah sdělení. Kompletní přepis rozhovoru příkládáme do příloh diplomové práce, v textu uvedeme jen vybrané citace.



„Analýza spočívá v rozdělení celku na jeho komponenty a zkoumání, jak tyto komponenty fungují jako relativně samostatné prvky a jaké jsou mezi nimi vztahy.“ (Hendl, 2016, s. 33) Sesbíraná data potřebujeme redukovat a zevšeobecnit, proto je zařazujeme do **kategoriálních systémů**. Pomocí kategorií data systematicky klasifikujeme a roztřídíme. U kvantitativního výzkumu jsou kategoriální systémy předem dané, kvalitativní výzkum je vytváří v průběhu výzkumu (Hendl, 2016). Vytváření kategoriálního systému začíná kódováním, spojováním kódů vznikají kategorie.

**Kódování** popisuje nashromážděná data. Každý kód klasifikuje a kategorizuje určitý úsek dat. Kódy volíme na základě výzkumných otázek a tématu (Hendl, 2016). Díky kódování dochází k nové interpretaci, konceptualizaci a integraci dat. Výzkumník pomalu čte přepisy rozhovorů a formuluje témata, seznam témat pomáhá výzkumníkovi získávat nad tématy nadhled s cílem tematického rozkrytí textu. Seznam postupně třídí, organizuje a podrobuje další analýze. Kódy mohou být pojmenovány podstatnými jmény nebo slovesy. Kódy poté popisujeme obecnějšími kategoriemi. Hledáme vlastnosti těchto kategorií (tzv. dimenzionalizace), které vycházejí od respondentů nebo samotného výzkumníka. Postupně navrhujeme abstraktnější kategorie, které nás vedou k návrhu teorie (Hendl, 2016).

Analýzou rozhovorů jsme získali tři kategorie, ke kterým uvádíme dílčí kódy. První kategorií je Hejného metoda ve vzdělávání žáka se zrakovým postižením, která podává informace o vzdělávání žáka se zrakovým postižením a názorech učitele na Hejného metodu.

Kategorie 1	Kódy
<b>Hejného metoda ve vzdělávání žáka se zrakovým postižením</b>	Informace o vzdělávání žáka se zrakovým postižením
	Zkušenosti s Hejného metodou
	Výhody a limity Hejného metody
	Možnosti využití Hejného metody

Tabulka 2: Kategorie 1 - Hejného metoda ve vzdělávání žáka se zrakovým postižením

Okruhy otázek byly pro obě respondentky totožné, jen přesné znění otázek či jejich pořadí se může v obou rozhovorech lišit. Proto mají zadané kategorie a kódy platnost pro obě dvě interview. Získané odpovědi se ovšem liší a v následujícím textu se budeme věnovat jejich

srovnáním. Obě respondentky, paní učitelka J. a paní učitelka M., mají společné to, že učí na běžné základní škole a ve své třídě mají jednoho žáka se zrakovým postižením v inkluzi.

Respondentka 1 učí žákyni slabozrakou metodou Hejného od první třídy (tedy pátým rokem). Paní učitelka považuje metodu Hejného za zajímavou, oceňuje didaktická prostředí a rozvíjení logického myšlení, ale upozorňuje na nedostatek numeračních úloh. Výhodu pro žáka slabozrakého v Hejného metodě spatřuje ve velkém množství názorných pomůcek a zajímavých prostředí, ve kterých baví děti pracovat. Žáci si díky tomu názorně ukáží řešení úlohy, sami si vysvětlují postup, nacházejí více řešení a vyvracejí špatná řešení. Limitní je samotná učebnice, políčka k dopisování čísel jsou malá a je potřeba, aby měly silnější obrysy a větší kontrast, špatná je také orientace ve složitějších grafech. Žákyně si text zvětšuje pod televizní lupou, ale práce pod lupou je náročná, proto jí cvičení zvětšují a tisknou na formát A4. Hejného metodu používají v plném rozsahu, pro další procvičování používají i jiné materiály. „*Nemyslím si, že by byl vyloženě limit, že by některé prostředí prostě dělat nemohli, ale je to potřeba dobře nachystat.*“ říká paní učitelka J.

Respondentka 2 učila žákyni nevidomou metodou Hejného v první třídě a od druhé třídy používají už jen prvky této metody (nyní je žákyně také v pátém ročníku). Hejného metodu má velmi ráda a její vztah k Hejného metodě je kladný. „*Výhodou je určitě rozvoj logiky a uvažování, v tom je stejně prospěšný jako pro ostatní děti.*“ říká paní učitelka M. a nevýhodu spatřuje v náročnosti úprav materiálů pro žáky nevidomé, z toho důvodu využívají metodu Hejného jen částečně. Paní učitelka se přiklání k názoru, že o vhodnosti Hejného metody pro žáky se zrakovým postižením se můžeme bavit jen individuálně u konkrétního žáka a pro svou žákyni vidí jako vhodné používat prvky Hejného metody. Hejného metodu v kompletní formě by tedy pro žáky se zrakovým postižením nepoužívala, ale využití jejích prvků určitě ano.

Druhá kategorie se zabývá charakteristikou žáka se zrakovým postižením. Popisuje jeho speciální vzdělávací potřeby, vyjmenovává speciální pomůcky pro výuku matematiky a uvádí specifika zrakové hygieny. Respondentka 1 vyučuje žákyni V. a respondentka 2 má ve třídě žákyni N.

Kategorie 2	Kódy
Charakteristika žáka se zrakovým postižením	Speciální vzdělávací potřeby
	Speciální pomůcky

Tabulka 3: Kategorie 2 - Charakteristika žáka se zrakovým postižením

Žákyně V. je dívka slabozraká, má 13 dioptrií. „*Když se na něco potřebuje podívat, tak se dívá zblízka.*“ U rýsování tolerujeme nepřesnosti, dívka je pomalejší, ale snaží se. „*Jsou věci, na které nepříjde, jednak jí krátíme množství práce, které dělá, a potom některé úkoly zjednodušujeme.*“ Ve vyučování využívá podporu asistenta pedagoga.

Žákyně V. používá lavici se sklopnou deskou, na které má protiskluzovou podložku, aby jí nepadaly papíry při zvednuté desce. Ke zvětšování textu používá televizní lupu s kamerou, která se dá připojit k tabuli, a tak se jí promítá na obrazovku to, co paní učitelka ukazuje dětem (např. geometrie). Na rýsování má speciální pomůcky, trojúhelník a pravítko s dílky po půl centimetrech. „*Pravítko, trojúhelník i úhloměr má přímo pro slabozraké.*“ Používá také speciální kružítko, do kterého se dá nasunout tužka. Dále používá pomůcky pro výuku Hejného metody v matematice (zvírátko dědy Lesoně na magnetickou tabuli, pěnové kostky, vláčky – dřevěné kostky apod., parkety, dřívka apod.), to jsou stejné pomůcky jako používají všichni ostatní spolužáci, velikost pomůcek jí stačí.

Cvičení z učebnice a jiné pomůcky (např. zlomky, stovková tabulka) se jí zvětšují na formát A4 nebo A3 podle potřeby tak, aby to viděla. Většinou zvětšujeme to, co je na A4 na formát A3 atp., ale záleží hlavně na velikosti používaného písma. Text potřebuje tučný ve velikosti nejméně 26. Potřebuje také obrisy tučné. Je lepší, když má materiály zvětšené než když pracuje pod lupou, protože tolik neunavuje oči. „*My se teď snažíme, aby to měla do češtiny a matematiky zvětšené, do přírodovědy a vlastivědy pracuje pod lupou.*“ Zvětšené materiály se po vyplnění proděraví a zařadí do kroužkového pořadače. Většinou to má barevně tak jako v učebnici, políčka na odpověď potřebuje větší, protože píše větším písmem. Píše perem s modrou stopou, má pero Stabilo se silnější stopou. Není potřeba používat speciální papír, do matematiky používá čtverečkovaný sešit bílé barvy se silnějšími linkami. Její písmo je velké, ještě větší než u žáků v první třídě. Řádkování má 1,5. Barevné fólie ani barevné fixy nepoužívají, žákyni stačí kontrast bílé a černé. Používá přisvícení lampičkou. Křída má pro ni tenkou linku, nejlépe vidí černou silnou fixu. Výhodou interaktivní tabule je, že se stopa dá zvolit. U obrazovky nesmí být dlouho, aby se oči neunavovaly. Činnosti se střídají a zařazují se relaxační chvílky a cvičení s očima.

Žákyně N. je nevidomá a ve vyučování potřebuje podporu asistenta pedagoga. Dívka má více času na řešení úloh a jejich množství se jí podle potřeby zkracuje, aby nebyla zahlcena.

Žákyně N. používá speciální pomůcky jako je číselná osa, krejčovský metr a hodiny vyrobené s čísly v Brailu. Používá kalkulačku s hlasovým výstupem. Hraje zvukové pexeso a zvukové Člověče, nezlob se. V geometrii využívá rýsovací sadu v Brailu, hmatové geometrické tvary a tělesa, dále kresby a plánky vytvořené na fuseru (přístroj k výrobě hmatového materiálu, který zahřátím způsobí vystoupení čar a ploch na povrch). Žákyně píše na pichtově psacím stroji.

Žákyně potřebuje mít k dispozici veškeré materiály v Braillově písmu a hmatové pomůcky, které kompenzují zrakové vnímání. „*Učebnice a početníky má přepsané do Brailu a stejné s ostatními žáky. Jen má jiné číslování stránek, tak to musí spolu s paní asistentkou déle hledat a já jim proto zadávám i název nebo číslo kapitoly.*“ Žákyně dále používá názorné pomůcky pro Hejného matematiku a další vyrobené pomůcky. Podle potřeby se využívají také špejle, krabičky, fazole, kostky s vystouplými body aj.

Ve třetí kategorii se zaměříme na didaktická prostředí Hejného metody. Zmíníme zkušenosti pedagoga z vyučování v jednotlivých didaktických prostředích, potřebu modifikace prostředí u žáků se zrakovým postižením a které prostředí pedagog vnímá jako nejobtížnější. Nakonec srovnáme vhodnost užití Hejného metody pro žáka slabozrakého a nevidomého.

Kategorie 3	Kódy
<b>Didaktická prostředí Hejného metody</b>	Zkušenosti z vyučování
	Modifikace prostředí
	Srovnání s klasickou metodou
	Nejtěžší prostředí

Tabulka 4: Kategorie 3 - Didaktická prostředí Hejného metody

Abychom zmapovali zkušenosti z vyučování Hejného metody u žáka se zrakovým postižením a zmínili potřebné úpravy, uvádíme následující tabulku. Tabulka didaktických prostředí obsahuje všechna didaktická prostředí Hejného metody, která byla v teoretické části charakterizována, a slouží k přehlednému srovnání využití u žáka slabozrakého a nevidomého.

Didaktické prostředí	Žák slabozraký	Žák nevidomý
Abaku	<i>„Celkově by mělo být větší písmo, když by se to zvětšilo na A4, tak by s tím problém nebyl.“</i>	Lze použít přepsáno do Brailly na jednotlivé řádky.
Algebrogramy a hvězdičkogramy	Žákyně vyřeší jednodušší úlohy, písmo musí být zvětšené kolem 26.	<i>„Paní asistentka nadiktovala obrazec a N. to logicky vyřešila.“</i> Nezáleží na tom, jestli tam jsou písmena nebo obrázky.
Autobus	Zvládá vyřešit ve zvětšené podobě.	Pomocí fazolek v krabičce řešila počet cestujících. Ženy a muže znázornili jako fazolky a kostky. Jen jednodušší úlohy.
Autobusové linky	Nevadí jí schéma, když se úloha zvětší na A4. Pokud jí to nejde, paní učitelka dá nápovědu, pak to zvládne.	Žákyně neřešila, protože by to bylo náročné na orientaci.
Barevné trojice	Zvládá bez problému, když to má zvětšené.	<i>„Ano, ale místo barev jsme používaly tvary jako čtverec, trojúhelník a kruh s čísly v Brailly.“</i>
Ciferník	<i>„U toho ciferníku je problém, aby se v těch čarách potom orientovala, tak je potřeba udělat víc těch ciferníků. Potřebuje, aby to bylo jednoduché, a proto je to lepší udělat vícrát.“</i>	<i>„To jsme dělali na hodinách z první třídy s pomocí provázku nebo pravého úhlu z kartonu, který si k tomu přiloží.“</i>
Děda Lesoň	Zvládá bez problému, zvířátka dědy Lesoně má vyrobené na magnetickou tabuli.	Pracovala s žetonky s ikonami (připravené na fuseru). Zvládla všechny typy úloh.
Dětský park	Pracuje na zvětšeném modelu parku s obrázky, písmenka moc nepoužívají (i ostatní děti), protože je to pro ně zajímavější.	Žákyně neřešila, protože schéma je moc složité (moc cestiček).
Dřívka	<i>„To děláme pomocí dřivek na lavici.“</i>	Používala dřívka, špachtle, sirky.
Geoboard a mříž	Zvládá stejně jako ostatní. <i>„Máme dřevěné destičky, kde si to děti zkouší pomocí barevných gumiček... Ona</i>	S geoboardem pracuje, do školy jim ho vyrobili žáci vyšších ročníků na 5x5 kolíčků.

	<i>si vybere sama červenou nebo modrou, kterou vidí líp. “</i>	
Hadi	<i>„Jednoduché hady, sčítání, odčítání, násobení a dělení zvládá. Když už je tam nějaká podmínka, právě třeba oranžové plus modré číslo musí dávat šestnáct, tak to už je pro ni těžší. S podmínkou dopočítá jen něco jednoduššího.“</i>	Řešila s pomocí asistenta pedagoga, použili na to krabičky s tvary.
Indické násobení	<i>„Indické násobení zvládá perfektně. Tam byl problém, že okraje byly tenké a políčka malinké. Proto jsme jí to předělávali do čtverečkovnaného sešitu. Ze začátku jsme jí to vybarvovali, teď už ale ví, jak na to, tak se v tom vyzná i tak.“</i>	Nepočítali tímto způsobem (celá třída).
Kombinatorika a pravděpodobnost	Počítá s penězi, které mají tučné obrysy.	Počítala s opravdovými mincemi.
Krokování	Má úlohu zvětšenou na A4, před tabulí mají krokovadlo (pás s čísly) na A4, úlohy na tabuli si zvětší pomocí kamery. <i>„Když je tam čelem vzad, tak to už je těžší, ale jednodušší úlohy zvládá v pořádku.“</i>	Prováděla na Braillovské číselné ose v prstové podobě.
Krychlové stavby	Zvládá. Staví si kostky na destičce podle obrázku, teprve potom dělá plány (kolik je ve sloupečku kostek). <i>„Když to vidí názorně, podívá se svrchu, zdola, tak to problém není.“</i>	Používala lego se základovou destičkou.
Matematická kouzla	Zvládá podle toho, o jakou úlohu se jedná.	Dělali s pomocí asistenta pedagoga.
Mince	Pracuje s penězi, které mají tučné obrysy.	Měla vlastní plechovku s mincemi.
Myslím si číslo	Zvládne, když jí postup píšeme na tabuli. <i>„Myslím si číslo, tak uděláme prázdný čtvereček.“</i>	<i>„To zvládala i pamětně po přečtení.“</i>



	<i>Odečtu, přičtu, co udělám dál. Potřebuje ty kroky říct... “</i>	
Násobilkové čtverce	Zvládá v pořádku.	<i>„Násobilkové čtverce jsme s ní nedělali. Násobilku uměla velmi pěkně i bez čtverců, na tohle je složitá příprava. Ale šlo by to pomocí krabiček s čísly v Braillu uvnitř.“</i>
Origami	<i>Zkouší poskládat. „Máme ve škole přímo papíry na origami, které jsou různě barevné a děti to prostě zkouší... Rozloží to a vidí, jestli se trefili nebo netrefili a zkouší znova. Ukazujeme si, co bylo špatně, co ustríhli špatně.“</i>	<i>„Spíše ne. To je na ni moc složitě.“</i>
Parkety	Řeší názorně. Vyskládá si parkety na podložku (čtvercovou síť) a pak to do sešitu obtáhne	<i>Žákyně neřešila. „Pokud budou hmatové, tak to může jít.“</i>
Pavučiny	<i>Ke znázornění slouží velké šipky s políčky z prostředí Dědy Lesoně. „Když je zadáno, jaká je hodnota šipky, tak je to jednoduché. Až začnou složitější pavučiny, tak dětem říkám, že mají jít po stejné šipce, spočítat, kolik je tam těch stejných šipek a vydělit to počtem těch šipek, třeba tři atp.“ V. zvládne jednodušší úlohy, těžší už ne.</i>	<i>„Jednodušší jsme dělali pomocí třech různých typů materiálů a krabiček od sirek s vloženými čísly. Používali jsme dřívko, plastové brčko a chlupatý drát s kuličkou na konci místo šipky. Paní asistentka to nachystala a N. vyřešila.“</i>
Práce s daty	Zvládne bez problému. <i>„Většinou stojí u tabule, aby to viděla. Tohle je zrovna cvičení, které není nutné zvětšovat, dá se dělat ústně a není nutné, aby to měla u sebe zvětšené.“</i>	<i>Žákyně nedělala.</i>
Rodina	<i>Vyřeší s vizuální oporou rodokmenu. „...když už je tam víc podmínek, tak jí to nejde. Ale to není problém jen dětí slabozrakých, to záleží na tom, jak jsou ty děti šikovné.“</i>	<i>Řešila většinou pamětně.</i>

Rozděl figurky	Bez problému vyřešila v běžné učebnici. Učivo bylo jen v první třídě, kde byly velké obrázky i písmo, později jí to paní asistentka přepisovala do čtverečkovaného sešitu.	Rozdělovala předměty na protiskluzové desce rozdělené dřívkem svisle.
Rytmus vizuální	Je schopná vyřešit, pokud je úloha zvětšená na velikost písma 26.	Řešila jako řadu opakujících se předmětů, kaňky zakrývající symboly nedělala.
Schody	Zvládne, pokud si úlohu projde názorně na krokovadle. Žlutá políčka k dopisování je potřeba dělat větší, aby se tam vešlo počet šipek, i její písmo je větší.	Měla vytvořené schodiště s čísly v Braillu (vytvořené na fuseru). „ <i>Na skutečných schodech by se neorientovala, protože nejsou očíslované.</i> “
Slovní úlohy	Potřebuje zvětšit text.	Řeší běžně.
Sousedé	Zvládne, pokud se úloha zvětší.	Řešila na předem připraveném materiálu.
Součtové trojúhelníky	Vypočítá v pořádku. „ <i>Někdy to přepíšeme do sešitu, čísla (na obrázcích) napíšeme jen kolem součtového trojúhelníku.</i> “	Počítala na hroznu vytvořeném z krabiček do dvaceti, „ <i>vyšší čísla v Braillu jsou už moc těžká pro orientaci.</i> “
Sítě krychle	Pracuje společně se spolužáky s většími čtverci 10 x 10 cm. Příkládají čtverce v různých barvách a ve skupinách je lepí jako „šaty pro krychli“.	Pracovala se sítí krychle z kartonu.
Sčítací tabulka	Potřebuje pracovat se zvětšenou tabulkou.	Žákyně neřešila.
Tabulka 0-99	Má zalaminovanou tabulku a čísla označuje mazací fixou, potom to sčítá. Někdy diktuje čísla paní asistentce, aby se neunavila.	Žákyně neřešila (složitě).
Vláčky	„ <i>To děláme názorně pomocí vláček, tak to problém není. Nechceme za každou cenu, aby měla všechno.</i> “	V první třídě používala logo kostky (krátké, delší, nejdelší). „ <i>Pro složitější verzi by bylo třeba vytvořit dřevěné hranolky s různými nalepenými povrchy.</i> “
Váhy	„ <i>Když jí to zvětšíme na A4, tak to vidí.</i> “ Na obrázku závaží jsou	Žákyně neřešila, ale šlo by to. „ <i>Bud' úlohy předem</i>



	bílé číslice na černém pozadí, tak to vidí dobře.	<i>připravit na fuseru hmatově, nebo pomocí fazolek a čísel v krabičkách nebo v miskách.</i>
Výstaviště	<i>„Jednoduché výstaviště v pohodě zvládá, ale když je tam podmínka, že součet v prvním sloupci bude tolik, součet v prvním řádku bude tolik, tak to už nedává. Tohle je cvičení, které je dobré přepsat do velké čtvercové sítě, třeba do toho sešitu.“</i> Používá silnou fixou.	Řešila jednoduché úlohy s použitím slepených krabiček, složitější nedělala.
Zlomky	Potřebuje dostatečně velké obrázky a políčka k vybarvování.	K zobrazení zlomků používala čokoládu a lego kostky na destičce. Rozdělování na jednodušší zlomky dělala, složitější ne.
Šipkové grafy	Potřebuje zvětšit na formát A4. Když je v zadání úkol za a), b), c), tak jí to graficky nevadí, ale neplní všechny úkoly, protože k vyřešení potřebuje více času.	Řešila s pomocí asistenta. Připravili si graf z krabiček, žetonků a sirek s větší hlavičkou (hlavička směřuje ke krabičce jako šipka).

Tabulka 5: Tabulka didaktických prostředí

Z výše uvedených zkušeností pedagogů vyplývá, že **většinu didaktických prostředí bylo možné využít ve vzdělávání žáka slabozrakého i nevidomého**. Pro žáka slabozrakého bylo ve většině případech potřeba materiály zvětšit, jednotlivá cvičení v učebnici se zvětšovala na formát A4 s písmem 26. Žák nevidomý obvykle potřeboval materiály přepsat do Braillova písma a podporu asistenta pedagoga.

Některá prostředí se dala využít jen **částečně**. Důvodem byla míra matematických schopností žáka, kterou mohlo ovlivnit zrakové postižení, ale také vrozená dispozice žáka, jak zhodnotily obě paní učitelky (respondentky). Dalším důvodem bylo příliš složité schéma, které neodpovídalo jejich speciálním potřebám, ale také existence více podmínek v zadání, které jim znesnadňovaly práci. Z toho důvodu žáci **řešili jednodušší úlohy**, složitější úlohy byly vynechány. U didaktických prostředí, které byly řešeny jen částečně, jsme zmínili, že „žákyně zvládla jednodušší úlohy“ apod.

**Žák slabozraký byl schopen pracovat ve všech prostředí, u žáka nevidomého nebylo možné využít některá didaktická prostředí.** Autobusové linky, Dětský park, Origami, Práce s daty, Sčítací tabulka a Tabulka 0-99 jsou didaktická prostředí, která respondentka 2 nepoužila ve vyučování žákyně nevidomé, protože tato prostředí měla moc složité schéma,

kteře bylo náročné na orientaci žáka nevidomého. Dále prostředí Indické násobení nebylo využito ve třídě vůbec, protože se paní učitelka rozhodla nepočítat tímto způsobem. Násobilkové čtverce byly z důvodu složité přípravy vynechány, ale respondentka uvedla, že by to bylo možné pomocí „krabiček s čísly v Brailhu uvnitř.“ Parkety žákyně také neřešila, ale respondentka řekla, že: „Pokud budou hmatové, tak to může jít.“ V prostředí Váhy žákyně nepracovala, ale šlo by to. „*Buď úlohy předem připravit na fuseru hmatově, nebo pomocí fazolek a čísel v krabičkách nebo v miskách.*“

Respondentky dostaly také **otázku, které prostředí činí dětem se zrakovým postižením největší potíže.** Respondentka 1 odpověděla, že: „*Nejtěžší jsou pavučiny, i co se týká slovních úloh, tak je to horší. Každé prostředí má lehčí úlohy a pak těžší úlohy. Co má ráda, tak to jsou parkety, vláčky, zvířátka děda Lesoně. To jsou prostředí, která jsou pro ni jednodušší a které má ráda. I sousedé jsou pro ni těžké. Najde součet tří čísel, ale jak už je tam víc podmínek, tak už je to pro ni těžké. Přijde třeba na jeden příklad ze čtyř, ale ne na všechno.*“ Respondentka 2 odpověděla: „*Nedá se říct, které prostředí je N. nejtěžší. N. zvládne vyřešit jednodušší úlohy, složitější většinou ne, protože jsou náročné na orientaci jako třeba úlohy se složitými grafy.*“

Respondentka 1 uvedla, že nemá **srovnání ve vyučování** žáka slabozrakého **Hejného metodou nebo klasickou metodou** a nedokáže proto určit, která metoda by byla vhodnější. Paní učitelka si myslí, že výběr metody „záleží na tom, jak je to dítě šikovné. Myslím si, že je to fajn, když se obě metody doplňují. Pro méně zdatné matematiky je metoda Hejného těžká. U těchto dětí jsme se zaměřili na hlavní učivo, násobení, dělení, sčítání a odčítání. Dávali jsme jim úkoly z Hejného, ale jednodušší úlohy, a ne ty gradované úlohy. Ty nejtěžší úkoly zvládne jen polovina dětí. Když jsou hned těžší cvičení, tak děti koukají na tabuli a radši to opíšou z tabule, než aby se zamýšleli. Teď v té páté třídě zkusíme více sami pracovat a až potom si to zkontrolujeme, protože se chystají na přechod na druhý stupeň nebo na přijímačky na víceletá gymnázia. Když jsou hned těžší úkoly, tak jsou děti, které se jen vezou. Je dobré, když někdo řekne, odkud začal, aby se i ostatní mohli odrazit. Takže třeba v autobusech si říkáme, co můžeme hned doplnit, a pak teprve začneme počítat. Na to pak přijdou všichni, když je to jednoduché.“ Respondentka 2 je podobného názoru: „*Doporučení je sporadické a jako všechno okolo děti nelze škatulkovat stylem všichni ano nebo všichni ne. Pro N. jsou prvky vhodné. Takže moje odpověď je, že Hejného metoda kompletní ne, ale prvky určitě ano.*“

## 5.8 Diskuze

Praktická část diplomové práce měla za cíl zjistit, zda je možné využít Hejného metodu ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, a popsat na základě zkušeností pedagogů, do jaké míry lze s metodou pracovat, případně jak lze didaktická prostředí modifikovat tak, aby vyhovovala požadavkům žáků se zrakovým postižením. Provedli jsme výzkumné šetření, ve kterém jsme formou polostrukturovaného rozhovoru získali potřebné informace od dvou respondentek, paní učitelky žáka slabozrakého a paní učitelky žáka nevidomého.

Přichází čas odpovědět na výzkumné otázky, které jsme si na začátku výzkumného šetření stanovili. Je důležité říct, že výsledky našeho výzkumu nelze zevšeobecnit ve velkém měřítku, protože rozhovory pocházejí jen od dvou respondentek a výsledky dalších potencionálních respondentů by se mohli lišit. Nicméně charakteristika výzkumného souboru je omezená na pedagogy, kteří učí Hejného metodou žáky se zrakovým postižením, proto si výzkumného materiálu velmi ceníme, zvláště když se podařilo získat informace o zkušenostech Hejného metody u žáka slabozrakého a u žáka nevidomého. Další ocenitelnou výhodou je, že obě respondentky učí své žáky pátým rokem, mají tedy přehled o využití Hejného metody napříč všemi ročníky 1. stupně ZŠ. Rozhovory byly analyzovány a podrobeny kódování, díky tomu můžeme odpovědět na následující otázky.

*Je možné využít matematiku profesora Hejného ke vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ?*

Z obou rozhovorů s pedagogy je patrné, že je možné využít Hejného metodu v matematice ke vzdělávání žáků se zrakovým postižením. Obě respondentky učí žáky se zrakovým postižením Hejného metodou už pátým rokem, mají tedy zkušenosti s využitím metody profesora Hejného ve všech ročnících 1. stupně ZŠ. Žák slabozraký je vyučován Hejného metodou zcela, žák nevidomý byl vyučován Hejného metodou v první třídě a od druhé třídy pokračuje s prvky Hejného metody v kombinaci s klasickou metodou v matematice.

*Je možné využít matematiku profesora Hejného ke vzdělávání žáků slabozrakých? Je možné využít matematiku profesora Hejného ke vzdělávání žáků nevidomých?* Využití matematiky profesora Hejného ke vzdělávání žáků se zrakovým postižením je tedy možné, pokud respektujeme speciální vzdělávací potřeby žáka, poskytneme mu potřebné speciální pomůcky a dbáme na dodržování zrakové hygieny (stejně jako u klasické metody).

Respondentky mají kladný vztah k Hejného metodě a myslí si, že minimálně prvky této metody jsou pro jejich žáky vhodné.

*Jaké výhody a nevýhody přináší Hejného metoda pro žáky se zrakovým postižením?*

Respondentka 1 vidí výhodu pro žáka slabozrakého ve velkém množství názorných pomůcek a zajímavých prostředích, ve kterých žáci s učivem pracují. Nevýhodou zůstává limitní zpracování učebnice, které neodpovídá speciálním vzdělávacím potřebám žáků slabozrakých (malé písmo, nepřehledné uspořádání atp.). Respondentka 2 zmiňuje jako výhodu pro žáka nevidomého rozvoj logického myšlení a poukazuje na velkou náročnost úprav materiálů, které by odpovídaly jeho speciálním vzdělávacím potřebám (text v Braillově písmu, zjednodušení schémat atd.).

*Lze učit Hejného metodou žáky se zrakovým postižením v plném rozsahu, popřípadě v jakém učivu není Hejného metoda vhodná? Ze zkušeností respondentů vyplývá, že žáka slabozrakého lze učit v plném rozsahu metodou Hejného, u žáka nevidomého byla použita metoda jen v prvním ročníku a od druhého ročníku jsou využívány jen prvky této metody. Analýzou rozhovoru s respondentkou 2 jsme zjistili, že didaktická prostředí Autobusové linky, Dětský park, Origami, Práce s daty, Sčítací tabulka a Tabulka 0-99 nebyla využita pro složitost schémat a náročnost na orientaci pro žáka nevidomého. Dále Indické násobení nebylo použito ve třídě vůbec a prostředí Násobilkové čtverce, Parkety a Váhy byla u žáka nevidomého vynechána pro svou náročnost na přípravu, uvedla ale způsoby, jakými by prostředí mohla být eventuálně připravena.*

*Jaké jsou možnosti modifikace učiva „slabých míst“ Hejného metody ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, tj. lze za určitých podmínek využít Hejného metodu v plném rozsahu? Jak už jsme zmínili, žáka slabozrakého lze za určitých podmínek učit Hejného metodou v matematice v plném rozsahu. U žáka nevidomého můžeme využít většinu prostředí také. U prostředí Autobusové linky, Dětský park, Origami, Práce s daty, Sčítací tabulka, Tabulka 0-99 a Indické násobení, která respondentkou 2 nebyla využita ani jí nebyla nastíněna možná řešení k realizaci, navrhneme následující modifikace.*

## **5.9 Doporučení pro praxi**

Doporučením k realizaci jednotlivých didaktických prostředí jsme se věnovali už v teoretické části. Na základě našich předchozích doporučení a rozhovoru s respondentkami uvádíme doporučení pro praxi s žáky nevidomými, u kterých interview ukázalo na potíže

s využitím určitých didaktických prostředí Hejného metody. Jedná se o prostředí Autobusové linky, Dětský park, Origami, Práce s daty, Sčítací tabulka, Tabulka 0-99 a Indické násobení.

Didaktické prostředí **Autobusová linka** zobrazuje dopravní síť mezi obcemi A, B, C, D, E. Protože je schéma pro žáky nevidomé složité, převedeme ho do modelu, v kterém se mohou hapticky orientovat. Obce můžeme znázornit CDéčky a silnice provázkami, jak doporučují sami autoři Hejného metody (Hejného metoda 2018). Kartičky s písmeny označujícími obce převedeme do Braillova písma. Pro lepší stabilitu modelu můžeme dopravní síť (CD, provázky, kartičky) připevnit na karton.

Další didaktické prostředí vychází z principu jízdnicích řádů (Hejného metoda 2018). Opět jde o složité schéma v rovinné podobě (schéma v učebnici), které můžeme převést do prostorové podoby. Tentokrát prostředí navádí k realizaci aktivity na školním pozemku, ve kterém připravíme žákovi cestičky mezi stanovišti, které představují **Dětský park**. Můžeme použít symboly stanovišť z učebnice (pytlíček písku jako pískoviště, nafukovací balónek, mistička s vodou jako jezírko atp.), nebo využít reálných „stanovišť“ (cokoliv máme na školním pozemku), později zavěsit kartičky s počátečním písmenem stanoviště v Braillově písmu. Barvy cestiček může nahradit různý materiál (provázek, krajka, stuha atp.). Tímto způsobem budeme trénovat také prostorovou orientaci a samostatný pohyb žáka. Pokud budeme chtít prostředí připravit tak, aby žák mohl zůstat v lavici, můžeme postupovat podobným způsobem jako u předchozího prostředí a schéma pomocí provázků a symbolických předmětů připevnit ke kartonu. Úkolem žáků může být slovní popis cesty, zápis cest, doplnit do učebnice dané údaje. Žák může například procházet cesty se stanovišti na školním pozemku či hapticky na modelu připevněném na kartonu a asistent pedagoga zapisovat zjištěné údaje.

**Origami** představuje didaktické prostředí založené na skládání papíru do geometrických tvarů a rozvoji komunikace o jejich charakteristikách (Hejného metoda 2018). Domníváme se, že skládání a stříhání papíru je vhodný způsob zkoumání geometrických tvarů také pro žáky se zrakovým postižením. Ke skládání papíru doporučujeme použít tvrdší papír. Asistent pedagoga může žáka slovně navádět a dávat mu ke srovnání vlastní vzorový výrobek průběžně krok po kroku.

**Práce s daty** představuje zápis důležitých informací do tabulky, z které žáci zjišťují odpovědi na zadané otázky, učí se číst z grafu (Hejného metoda 2018). Pro žáka nevidomého by mohlo být použití tabulky v rovinné podobě nepřehledné a matoucí. Doporučujeme tedy pracovat s drobnými předměty (žetonky, knoflíčky, vršky atp.), které místo do tabulky budeme

vkładat do políček vzniklých slepením více krabiček k sobě. Tato úprava nenabízí práci s velkými čísly jako jsou stovky, tisíce ad., ale k rozvoji strategie, jak řešit úlohy s více daty, je postačující.

Prostředí **Sčítací tabulka** přivádí žáka k vnímání každého políčka jako souřadnice příslušného sloupce a řádku. Žáci sčítají, hledají chybějící číslo ze záhlaví atp. (Hejného metoda 2018). Můžeme nechat žáka hledat v tabulce číslo ze záhlaví sloupce a řádku, pokud ohrazení tabulky zvýrazníme reliéfní čarou. Řešení by z důvodu ztížené orientace zapisoval do tabulky asistent pedagoga, žák by mu výsledky mohl jen diktovat.

**Tabulka 0-99** slouží k procvičování sčítání, hledání sudých a lichých čísel atp. (Hejného metoda 2018). Pro žáka nevidomého ji můžeme přepsat do Braillova písma a používat stejným způsobem, jakým ji používají ostatní žáci. Pro žáka se zrakovým postižením bude důležité slovně popsat způsob orientace v tabulce. V řádcích se postupně nacházejí čísla 0-9, 10-19, 20-29 atp., v sloupcích žáci naleznou čísla se stejnou číslicí v řádu jednotek např. 0, 10, 20, 30. Z toho důvodu bude orientace v tabulce při častějším počítání snazší a časem se zautomatizuje. Čísllice v přepsané tabulce můžeme oddělit do řádků a sloupců konturovací pastou nebo vpichy.

**Indické násobení** je způsobem násobení, při kterém výsledky zapisujeme do připravené struktury tak, že si žáci nemusí pamatovat, které číslo mají k dalšímu výsledku přičíst, a proto je nezapomenou. Jde o jednodušší způsob počítání, ale je k němu potřeba šablona, ve které jsou políčka barevně odlišena (Hejného metoda 2018). Ke zvýraznění políček můžeme využít hmatové odlišení pomocí jiné textury vytvořené na fuseru nebo odlišení povrchu nestejným druhem papíru. V příkladě se budeme orientovat pomocí hmatu, čísllice píšeme Braillovým písmem.

Zkušenosti pedagogů, s kterými jsme navázali kontakt a provedli interview, mluví o tom, že za daných podmínek je možné využít Hejného metodu v matematice u žáků se zrakovým postižením. K prostředí, která nebyla využita u žáka nevidomého, jsme uvedli návrhy na modifikace, díky kterým by bylo možné Hejného metodu využít v plném rozsahu. Zda by navržená doporučení byla efektivní, by bylo potřeba se ujistit v praxi.

Výhodou Hejného metody je systém propracovaných didaktických prostředí, která mají promyšlené názorné pomůcky, které by mohly být speciálnímu pedagogovi prospěšné. Zkušenosti pedagogů, kteří mají vyučují metodou profesora Hejného žáky se zrakovým

postižením, jsou velmi cenné a jsme toho názoru, že příklady dobré praxe je potřeba předávat dalším.

## Závěr

Hejného metoda nabízí koncept vyučování matematice tvořivým způsobem spojeným s rozvíjením kritického myšlení. Pedagog vystupuje jako průvodce, který žáky uvádí do problému, a žáci sami objevují možnosti jeho řešení. Didaktická prostředí jsou dětem známá a přirozená, protože vychází z reálného života. Ke každému prostředí je možné si vyrobit či zakoupit pomůcky, které jsou žáky velmi oblíbené. Velkou motivací je žákům radost z objevování. Z výše zmíněných výhod se zrodila myšlenka, zda by metoda Hejného mohla být také vhodnou metodou ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením.

Diplomová práce zkoumala možnosti využití matematiky profesora Hejného ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením. Naším cílem bylo zjistit, zda je možné využít Hejného metodu ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením, a popsat na základě zkušeností pedagogů, do jaké míry lze s metodou pracovat, případně jak lze didaktická prostředí modifikovat tak, aby vyhovovala požadavkům žáků se zrakovým postižením.

V teoretické části jsme se zabývali terminologickým vymezením zrakového postižení a jednotlivých skupin osob se zrakovým postižením. Zmínili jsme způsoby vzdělávání žáků se zrakovým postižením a podpůrná opatření s tím spojená. Charakterizovali jsme specifika edukace žáků s poruchami binokulárního vidění, žáků slabozrakých, se zbytky zraku i nevidomých. Dále jsme popsali koncept Hejného metody, kde jsme se zaměřili na popis didaktických prostředí využívaných na 1. stupni ZŠ, a ke každému prostředí jsme uvedli návrhy využití u žáků se zrakovým postižením.

Praktická část ověřila naše úvahy o možnostech využití jednotlivých didaktických prostředí Hejného metody u žáků se zrakovým postižením. K výzkumnému šetření jsme získali dvě participantky, paní učitelku žáka slabozrakého a paní učitelku žáka nevidomého. Účastnice svolily k uskutečnění polostrukturovaného rozhovoru, ve kterém odpovídaly na otázky týkající se jejich zkušeností s Hejného metodou, jaké vidí výhody a nevýhody v Hejného matematice u žáků se zrakovým postižením, zda je možné využít metodu v plném rozsahu či jen její prvky. Paní učitelky popisovaly speciální potřeby svých žáků, jaké speciální pomůcky ve výuce matematiky používají a jaké zásady zrakové hygieny musí brát na zřetel. Poté se vyjadřovaly k jednotlivým didaktickým prostředím, popisovaly své zkušenosti z praxe a způsoby modifikace pro žáka s daným zrakovým postižením.

Z výzkumného šetření jsme zjistili, že je možné využít Hejného metodu v matematice ke vzdělávání žáků se zrakovým postižením, pokud respektujeme speciální vzdělávací potřeby



žáka, poskytneme mu potřebné speciální pomůcky a dbáme na dodržování zrakové hygieny. Žák slabozraký je vzděláván Hejného metodou v plném rozsahu, žák nevidomý využívá jen prvky Hejného metody. U didaktických prostředí, které nebyly pro složitost schémat a náročnost na orientaci využity, jsme navrhli možnosti jejich úprav k následnému využití. Z rozhovorů jsme dále zjistili, že respondentky vidí výhodu Hejného metody v množství názorných pomůcek, zajímavých prostředích a rozvoji logického myšlení. Nevýhodu spatřují ve zpracování učebnic a ve velké náročnosti na úpravy materiálů, které neodpovídají speciálním vzdělávacím potřebám žáků se zrakovým postižením. Obě paní učitelky mají kladný vztah k Hejného metodě a myslí si, že minimálně prvky této metody jsou pro jejich žáky vhodné.

Na závěr diplomové práce bychom rádi ocenili ochotu participantek k rozhovorům a vyjádřili svou vděčnost za sdílení dobré praxe s Hejného metodou u žáků se zrakovým postižením. Doufáme, že jejich cenné zkušenosti budou využity i jinými pedagogy vyučujícími žáky se zrakovým postižením a snad i inspirací dalším pedagogům, kteří by s Hejného metodou u žáků se zrakovým postižením chtěli začít.

## Zdroje

- AUTRATA, Rudolf. Nauka o zraku. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2002. ISBN 80-7013-362-7.
- BASLEROVÁ, Pavlína. Metodika práce asistenta pedagoga se žákem se zrakovým postižením. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3376-9
- DHEESHA. Teaching Mathematics to Students with Visual Impairment With Screen Reading Software [online]. 2022 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/363481219\\_Teaching\\_Mathematics\\_to\\_Students\\_with\\_Visual\\_Impairment\\_With\\_Screen\\_Reading\\_Software](https://www.researchgate.net/publication/363481219_Teaching_Mathematics_to_Students_with_Visual_Impairment_With_Screen_Reading_Software)
- FINKOVÁ, Dita. Rozvoj hapticko-taktilního vnímání osob se zrakovým postižením. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2742-3.
- FINKOVÁ, Dita. Speciální pedagogika se zaměřením na možnosti rozvoje a podpory osob se zrakovým postižením. Olomouc: Univerzita Palackého, 2012a. ISBN 978-80-244-3085-0.
- FINKOVÁ, Dita. Osoby se zrakovým postižením v procesu komunikace. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012b. ISBN 978-80-244-3082-9.
- FINKOVÁ, Dita, Libuše LUDÍKOVÁ a Kateřina KROUPOVÁ. Specifika edukace žáků se zrakovým postižením na ZŠ a SŠ. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3698-2.
- FINKOVÁ, Dita, Libuše LUDÍKOVÁ a Veronika RŮŽIČKOVÁ. Speciální pedagogika osob se zrakovým postižením. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. ISBN 978-80-244-1857-5.
- GAVORA, Peter. Úvod do pedagogického výzkumu. 2., rozš. české vyd. Přeložil Vladimír JŮVA, přeložil Vendula HLAVATÁ. Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.
- Hejného metoda: Didaktická prostředí. H-mat.cz [online]. Praha: H-mat, 2018, 2018 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi>
- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. Třetí vydání. Praha: Portál, 2015. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-262-0901-0.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Jana SLEZÁKOVÁ, Anna KUŘÍK SUKNIÁK a Václav STRNAD. Matematika pro 1. ročník: Pracovní učebnice - 1. díl ze 3. Praha: H-mat, 2018a. ISBN 978-80-88247-01-2.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Jana SLEZÁKOVÁ, Anna KUŘÍK SUKNIÁK a Václav STRNAD. Matematika pro 1. ročník: Pracovní učebnice - 2. díl ze 3. Praha: H-mat, 2018b. ISBN 978-80-88247-02-9.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Jana SLEZÁKOVÁ, Anna KUŘÍK SUKNIÁK a Václav STRNAD. Matematika pro 1. ročník: Pracovní učebnice - 3. díl ze 3. Praha: H-mat, 2018c. ISBN 978-80-88247-03-6.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Jana SLEZÁKOVÁ, Anna KUŘÍK SUKNIÁK a Václav STRNAD. Matematika pro 1. ročník: Příručka pro učitele. Praha: H-mat, 2018d. ISBN 978-80-88247-04-3.

HEJNÝ, Milan. Matematika 2. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2019. ISBN 978-80-88247-16-6.

HEJNÝ, Milan. Matematika 3: Hejného metoda. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2020. ISBN 978-80-88247-21-0.

HEJNÝ, Milan. Matematika: pro 4. ročník základní školy. Ilustroval Lukáš URBÁNEK, ilustroval Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-940-7.

HEJNÝ, Milan. Matematika: pro 5. ročník základní školy. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-966-7.

HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9.

JANKOVÁ, Jana. Metodika práce asistenta pedagoga při aplikaci podpůrných opatření u žáků se zrakovým postižením. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4476-5.

JANKOVÁ, Jana a Dagmar MORAVCOVÁ. Asistent pedagoga a dítě se zrakovým postižením. Praha: Pasparta, 2017. ISBN 978-80-88163-61-9.

JARIWALA, Abhishek, Daniela MARGHITU a Richard CHAPMAN. Mathematics Learning Technologies for Students with Visual Impairments: A Literature Review [online]. 2022 [cit. 2023-04-15]. Dostupné

z: [https://www.researchgate.net/publication/358982921\\_Mathematics\\_Learning\\_Technologies\\_for\\_Students\\_with\\_Visual\\_Impairments\\_A\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/358982921_Mathematics_Learning_Technologies_for_Students_with_Visual_Impairments_A_Literature_Review)

JESENSKÝ, Ján. Základy komprehenzivní speciální pedagogiky. Hradec Králové: Gaudeamus, 2000. ISBN 80-7041-196-1.

Katalog podpůrných opatření [online]. [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <http://katalogpo.upol.cz/zrakove-postizeni-nebo-oslabeni-zrakoveho-vnimani/7-seznam-organizaci-dulezitych-pri-vzdelavani-zaka-se-zrakovym-postizenim/>

KEBLOVÁ, Alena. Zrakově postižené dítě. Praha: Septima, 2001. ISBN 80-7216-191-1.

KLINGENBERG, Oliv G. a Liv Berit AUGESTAD. Research evidence for mathematics education for students with visual impairment: A systematic review [online]. 2019 [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2331186X.2019.1626322>

KRAUS, Hanuš. Kompendium očního lékařství. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-079-1.

KVĚTOŇOVÁ, Lea. Oftalmopedie. 2. dopl. vyd. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-84-2.

LUDÍKOVÁ, Libuše a Eva SOURALOVÁ. Speciální pedagogika 5. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006. Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia. ISBN 80-244-1213-6.

MIOVSKÝ, Michal. Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1362-4.

RÖDEROVÁ, Petra. Edukace osob se zrakovým postižením v osobnostním pojetí. Brno: Masarykova univerzita, 2015. ISBN 978-80-210-8091-1.

RÖDEROVÁ, Petra, Lea KVĚTOŇOVÁ a Zita NOVÁKOVÁ. Oftalmopedie: texty k distančnímu vzdělávání. 2. vyd. Brno: Paido, 2007. ISBN 978-80-7315-159-1.

ROZSÍVAL, Pavel. Oční lékařství. Druhé, přepracované vydání. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-80-7492-316-6.

SLOWÍK, Josef. Inkluzivní speciální pedagogika. Praha: Grada, 2022. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-271-3010-8.

STEJSKALOVÁ, Kateřina. Vzdělávání dětí se zrakovým postižením. Informační portál Šance dětem [online]. 17. 03. 2022 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://sancedetem.cz/vzdelavani-deti-se-zrakovym-postizenim>

ŠNYRYCH, Jan. Cash Reader – rychlé rozpoznávání bankovek pomocí mobilu. Tyflokabinet Praha [online]. Praha, 2018, 10.05.2018 [cit. 2022-05-21]. Dostupné z: [http://www.tyflokabinet.cz/clanky/tecko/cash\\_reader](http://www.tyflokabinet.cz/clanky/tecko/cash_reader)

VALENTA, Milan. Slovník speciální pedagogiky. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0937-9.

Vyhláška č. 27/2016 Sb., o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných

Vyhláška č. 72/2005 Sb., o poskytování poradenských služeb ve školách a školských poradenských zařízeních.

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)

## **Zkratky**

IPA International Phonetics Association

IVP individuální vzdělávací plán

POSP prostorová orientace a samostatný pohyb

SONS Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých

SPC speciálněpedagogické centrum

SVP speciální vzdělávací potřeby

ZŠ základní škola

## **Přílohy**

### **Příloha č. 1 Informovaný souhlas s účastí ve výzkumném šetření**

#### **Informovaný souhlas s poskytnutím rozhovoru a jeho následným využitím pro účely diplomové práce Využití prvků matematiky profesora Hejného pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ**

Podpisem vyjadřuji souhlas s následujícími body:

Byl/a jsem informována o účelu rozhovoru, kterým je sběr dat pro potřeby výzkumu diplomové práce Mgr. Markéty Peichlové s názvem Využití prvků matematiky profesora Hejného pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ.

Bylo mi sděleno, jaký bude mít rozhovor průběh. Jsem seznámen/a s právem odmítnout odpověď na jakoukoli otázku.

Souhlasím s nahráváním následujícího rozhovoru a jeho následným zpracováním. Zvukový záznam rozhovoru nebude poskytnut třetím stranám a po přepsání bude vymazán.

Transkripce bude přístupná pouze komisi u obhajoby diplomové práce, jinak nikomu, až na části citované v textu práce, který bude volně přístupný online.

Byl/a jsem obeznámen/a s tím, jak bude s rozhovory nakládáno a jakým způsobem bude zajištěna anonymita i po skončení rozhovorů, která znemožní identifikaci mé osoby. Nikde nebude uvedeno mé jméno či jiné osobní údaje, díky kterým bych mohl/a být identifikován/a.

Dávám své svolení k tomu, aby výzkumnice použila rozhovor pro potřeby své diplomové práce a některé části v ní může citovat, zvuková nahrávka a transkripce rozhovoru však bude po ukončení výzkumu smazána.

Datum:

Podpis respondenta:

## **Příloha č. 2 Přepis rozhovoru s respondentkou 1**

### **I. obecná část**

**O jakou základní školu se jedná, jde o běžnou základní školu nebo základní školu určenou pro žáky se zrakovým postižením (tzv. školu zřízenou podle § 16 odst. 9)?**

*„Jde o církevní školu.“*

**Není to tedy speciální škola pro žáky slabozraké?**

*„Ne, není to speciální škola pro slabozraké.“*

**A máte tam třídu specializovanou pro děti slabozraké?**

*„Ne, ne, ne, ne, ne, vůbec ne. Je to normální běžná třída, do které chodí V., která je slabozraká.“*

**Dobře. Takže máte vlastně jedno dítě slabozraké ve třídě?**

*„Ano.“*

**A kolikátým rokem se učí Hejného metoda, když ona je v páté třídě?**

*„Ona se učí vlastně pátým rokem, ale já to učím desátý rok.“*

**A vy jste učila už všechny ročníky?**

*„Ano.“*

**A vy jste učila i ji od první třídy?**

*„Ano.“*

**Víte, proč byla zvolena Hejného metoda na vaší škole?**

*„V. si zvolila tuto školu, protože je věřící. Tak proto si myslím, že rodiče zvolili tuto základní školu. To, že se tu učí Hejného matematika, s tím nemělo žádnou souvislost. V. je i slabá v matematice, takže si myslím, že některé věci jsou pro ni právě v Hejného matematice těžké.“*

**A vy sama máte jaký vztah k Hejného metodě?**

*„No, určitě rozšiřuje logické myšlení a celkově prostředí jsou zajímavá, je tam zajímavá změna činností. Ale je pravda, že tam je strašně málo numerace, takže kdybychom k tomu neměli další, buďto počítání máme letos od Taktiku nebo jsme předtím měli matematické minutovky, tak by vlastně děti numeraci neuměly. Třeba teď na začátku páté třídy není žádné opakování*



*numerace a jsou tam hned prostředí, a to ještě docela těžké, takže opravdu místo toho, aby se začalo pozvolna, tak to jsou úlohy pro šikovnější děti, a ne pro průměrné děti.“*

### **A jaké vidíte výhody a limity Hejného metody právě u dětí slabozraké? Je tam nějaká výhoda?**

*„Existuje hodně názorných pomůcek, takže v tomto je opravdu velká výhoda. A jsou prostředí, která jsou lehčí a která jsou těžší. Třeba celkově méně oblíbené, ale to je třída od třídy, jsou ty pavučiny. Ještě když je to ztížené, že tam je nějaká podmínka, tak je to těžké, ale celkově bych řekla, že ty prostředí mají děti rádi. Oblíbené prostředí je autobus, se kterým se jezdí po třídě a máme tam jednotlivé pasažéry, ženy a muže, jako víčka od pet lahví. Nejdříve pracujeme v tabulce a potom to přímo ověříme tím, že jezdíme s autobusem po třídě. Když se to názorně ověří, tak je to samozřejmě lepší, takže po této stránce to je super. A podle mě je také fajn, když si to děti vysvětlují sami navzájem, jak na to přišli. Jednak tam může být víc řešení a necháváme také špatná řešení, oni si to vlastně sami vyvrátí a přijdou sami na to, proč to bylo špatně a najdou si tu chybu. Učí se pracovat s chybou.“*

### **A nějaké limity pro děti slabozraké?**

*„Limitní je samotná učebnice. V. má televizní lupou, je to obrazovka jako televize a pod ní je plocha, kde se dá dát učebnice nebo pracovní sešit. Ona píše pod tou lupou, políčka jsou malá, tak po této stránce, čím je starší, tak je to těžší, a potom je třeba, aby políčka měly tučné obrysy. Potřebuje, aby tloušťka byla větší a měla větší kontrast. V jiných předmětech jí paní asistentka nejdříve zvětšovala materiály, teď už je celé předělává. V matematice učíme podle učebnice od nakladatelství H-matis, ke které je malá barevná učebnice, kterou moc nepoužíváme, že by s ní děti přímo pracovaly, ale zvětšujeme to na interaktivní tabuli, což je výhoda, protože to V. vidí a případně může k tabuli přímo jít. Ale práce pod lupou je náročná a ještě náročnější jsou cvičení, kde se má na různá místa něco doplňovat. Když je tam graf, tam se doplňuje číslo a pak jinde se něco zapisuje. Takže orientace je těžká, když je to hodně zvětšené pod lupou, proto se teď snažíme zvětšit jí jednotlivá cvičení, ale nemáme kapacity vše předělávat, jak jsou tam různé tvary, ona to udělá za chvíli a hodinu se to připravuje, tak to děláme tak, že z interaktivní učebnice uděláme výstřižek z cvičení zvětšeného na celou obrazovku a vytiskneme ji to, a tak má soubor cvičení a doplňujeme to se čtverečkovaným sešitem. Používáme také tabulku se silnými linkami, do kterého se předělává výstaviště, indické násobení, násobilkové čtverce. Je potřeba, aby to bylo velké a silné obrysy.“*

## **Je Hejného metoda využívána v plném rozsahu nebo jen částečně?**

*„My používáme učebnici a pracovní sešit. Pracovní sešit vyplníme celý a z učebnice vybírám jen některé úlohy. V učebnici je to barevně a v pracovním sešitě modrobíle nebo modročernobíle. Kromě matematiky Hejného máme také počteník, ve kterém děti počítají například na začátku hodiny sloupeček příkladů a od třetí třídy doplňujeme matematiku Matýskovou geometrií, protože v matematice Hejného je prostorová geometrie, ale přímo rýsování je poměrně málo. Přijde mi, že jednoduché úlohy tam nejsou a najednou po nich chtějí něco složitějšího narýsovat. Tak máme jednou týdně geometrii, ve které se učíme podle Matýskovy geometrie, ale úlohy, které jsou zařazené v učebnici a pracovním sešitě H-matu, děláme samozřejmě taky.“*

## **II. praktická část**

### **Mohla byste mi více specifikovat zrakové postižení Viktorky?**

*„V. je dívka slabozraká, má 13 dioptrií. Přesně vám neřeknu, jak se ta vada jmenuje. Když se na něco potřebuje podívat, tak se dívá zblízka. Má lavici se sklopnou deskou, na ní má protiskluzovou podložku a na ní má papíry, aby jí to neklouzalo, jak to má zvednuté a pak používá televizní lupu. Letos nově má lupu a její součástí je ještě kamera, takže se dá nastavit na výukové tabule nebo přímo na tabuli, třeba když děláme geometrii, tak se jí to tam přímo promítá nebo když je nějaké video, tak dříve chodila si sednout někam dopředu, ale teď to vidí na té obrazovce. Tak to je výhoda, že se jí to tam promítá. Kromě toho, že to má zvětšené, tak ty pomůcky nejsou zase tak jiné, tady má dětský park (ukazuje na kameru). Děti ho mají v učebnici, ona ho má na A4 zvětšený. Ten park jsme používali, i když měly děti nahrazené obrázky písmenkami, protože jsme to měli už tak zvětšené. Všechno se jí musí nazvětšovat tak, aby to viděla. Téma rodina (ukazuje na kameru, papír A4), něco máme zvětšené i na A3, nechtěla jsem všechno nosit. Třeba zlomky (ukazuje na kameru, papír A3) má tak velké, aby to viděla. A pak jsem vzala ještě stovkovou tabulku (ukazuje na kameru, papír A4), tady má tučně všechna čísla. Pak má na rýsování speciální pomůcky, kdy má trojúhelník nebo pravítko s dílky po půl centimetrech a tučně. Pravítko, trojúhelník i úhломěr má přímo pro slabozraké. Má i speciální kružítko, to jsem teda nenosila, ale je od firmy Mapei. Kružítko má tu speciální funkci, že se dá tuha vysunout a nasune se tam část s očkem, do kterého se dá dát tužka. Takže ona rýsovala prvně fixou centropenkou, ale už jsme přešli na měkkou tužku a vidí to taky. Pak samozřejmě u rýsování je potřeba tolerovat nepřesnosti, ale snaží se, je pomalejší,*

*je mnohem pomalejší než ostatní děti, potřebuje na to čas a navíc je v matematice slabá. Jsou věci, na které nepříjde, jednak jí krátíme množství práce, které dělá a potom některé úkoly zjednodušujeme, třeba když jsou výstaviště, tak dokáže výstaviště projít tak, aby zvenku vešla a zase vyšla, dvojpatrové taky zvládne, ale když je tam podmínka, třeba že v prvním řádku musí být součet 10 a ve všech třech dalších řádcích musí být stejný součet, tak to už ona na to nepříjde. Snažíme se to zjednodušit tak, že všechna prostředí zná a dělá, není to o tom, že bychom něco vynechávali, ale na všechno prostě nepříjde, ale tak to v té třídě je. Ona má mladšího bratra, který je ve druhé třídě, a ten je na tu matematiku šikovnější. Nemyslím si, že by byl vyloženě limit, že by některé prostředí prostě dělat nemohli, ale je to potřeba dobře nachystat. Tady jsem vzala ještě příklad zvířátka děda Lesoně (ukazuje na kameru), ty jsou magnetické na tabuli. Pěnové kostky, molitanové, se přikládají na tabulku do čtvercové sítě, děti je obtahují, aby opravdu viděly, jak to je a pohledy shora, z boku, zepředu, tak to zvládá perfektně. Ještě jsem vám dovezla ukázat vláčky, jsou to všechno vlastně takové kostky a oni z toho skládají vláčky tak, aby byly například stejně dlouhé nebo je tam podmínka, třeba mají dát bílý a červený vagónek a k nim dát stejně dlouhý vláček složený z jiných barev. Pak máme takové parkety různých tvarů, ty skládají taky na tu podložku (čtvercovou síť), kde si obtáhnou, jak má být velká podlaha. Přímou si to na podložku vyskládá a pak to do sešitu obtáhne. Pak máme dřívka jako jsou zápalky, ale barevné. Jsou přírodní, dřevěné, nebo barevné. Skládají z toho okna, např. okno trojúhelníkové a kolik dřivek budou potřebovat na sedm oken. Nebo jsou tam geometrické útvary a oni mají předat dřívko, aby vznikly dva obdélníky. Je tam nějaká podmínka.“*

### **Používá V. stejné pomůcky jako ostatní děti nebo má větší pomůcky?**

*„Tady používá úplně stejné pomůcky jako všichni ostatní. Věci, které jsou na papíru a dají se snadno zvětšit, tak jsme jí zvětšili, třeba téma Rodina. Ale ty pomůcky jako vláčky a parkety používá jako všichni ostatní.“*

### **A to jí stačí je mít stejně velké jako ostatním?**

*„Ano, to jí stačí.“*

### **A když se text zvětšuje, víte, o kolik se zvětšuje?**

*„Každý rok je to trochu jinak. Ona vidí nejmíň písmo 26 a ze začátku to bylo menší. Když jsme to, co je na A4, zvětšili na A3. To, co je na A3, jsme zvětšili na A2 atd. Hodně záleží, jaké je používané písmo. Když je to nějaké barevné, když se to kopíruje, tak je to šedé. Když není obrys tak tučný, jak ona ho potřebuje, když jsme dělali online, tak ona to dělala pod lupou*

*a já jsem si říkala, proč to dělá pod lupou, když je to zvětšené, a bylo to právě kvůli tomu obrysu, že to dobře nevidí, když to není tučně. V první třídě jsem zkoušela, jak velké písmo vidí, když je napsané na tabuli. Když je to napsané křídou, tak křída je tenká a linka není dostatečně silná. Co se týká fix, tak vidí nejlépe černou, tak používáme černou fixu, ale není tak silná, jak by měla být. Na interaktivní tabuli se ta stopa dá zvolit, tam je tolik možností, že se to dá vždy změnit, tak to je výhoda, akorát by neměla tak často být u obrazovky, protože je dobře, když se to střídá, aby se ty oči neunavovaly. Ona má zařazovány relaxační chvílky, jednak to na ní jde vidět, první a druhou hodinu to jde, potom je únava větší, tak potom si jde odpočinout, zaskáče si na balóně, cvičení s očima. Sundá si brýle, zamrká, podívá se do dálky, očima maluje písmenko nebo jméno, podívá se nahoru a dolů. Takové ty oční cvičení.“*

**A jaký používáte papír? Tam je důležitý kontrast, ne? Čistě bílý nebo potřebuje barevnou fólii?**

*„Nemůžu říct, že by používala speciální papír. Ona má do matematiky čtverečkováný sešit, barva papíru je normální, spíše důležité jsou ty linky. Do ostatních sešitů má sešity se silnějšími linkami. Jako v první třídě jsou sešity se silnými linkami. Dříve psala s pomocnými linkami, ta prostřední linka byla na malé písmeno, horní linka na velké písmeno. Teď používá s širšími linkami a snažíme se, aby písmo se zmenšovalo, ale ona ho bude mít vždycky veliký, protože by to jinak neviděla. Je ještě větší, než jak píšou prvňáci, to písmo je opravdu veliké, ale jinak jí to taky dlouho trvá, než něco napíše.“*

**A jaké má řádkování, když jí chystáte texty?**

*„Tak to se musím zeptat paní asistentky (pauza). Tak řádkování má 1, 5.“*

**A barevné fólie na něco používáte? Potřebuje je? Nebo jí stačí kontrast bílé a černé?**

*„Stačí jí kontrast bílé a černé, na lupě se to může změnit, tam jsou možnosti žlutá a černá a podobně, ale to v matematice moc nepoužíváme.“*

**A na zvýraznění používáte barevné fixy?**

*„Zkoušeli jsme to, ale nepoužívá to běžně. Je taková pomalejší, hravá a místo toho, aby udělala věci jednoduše, tak to vybarvuje a ještě se tím zdržuje. Takže se snažíme, aby to měla co nejjednodušeji a nejstejněji jako druzí.“*

**A píše modrým nebo černým inkoustem?**

*„Píše normálně modrým, ale má to pero stabilo, aby měla trošku silnější stopu.“*

### **A osvětlení? Potřebuje přisvítit?**

*„Potřebuje. Má na lavici ještě lampičku, kterou celoročně používá.“*

### **A zatemnění nepotřebuje nikdy?**

*„Ona dřív seděla v první lavici uprostřed, protože z toho místa viděla nejlépe na tabuli. Jenže protože potřebovala lampičku a kabel by zavazal a ještě dostala televizní lupu, tak se přesunula do první lavice u okna. Ale je silnější a ještě přes ní chodí paní asistentka, tak jsme ji od čtvrté třídy přesunuli dozadu, protože tam má svůj prostor. Zezačátku měla lupu otočenou k oknu a vedle ní měla lavici paní asistentka, ale ještě měla lavici otočenou dopředu. Teď má lupu s kamerou a nejde, aby to měla tak otočený. Je důležité, aby měla svůj prostor a své zázemí. Když pracuje s přepracovanými materiály, tak jsou obrovské, na A3, takže pořád pracuje s takovými velkými papíry, tak to má rozdělené v šanonech, aby se v tom mohla orientovat, ale domů nosí jen to, co má za úkol, aby toho neměla moc. Děti mají třeba A5 sešity, ona má všechny sešity A4, tak je to všechno poznat na té váze, tak se snažíme i toto zohledňovat a dávat jen to, co je potřeba.“*

### **Mohla byste se ke každému prostředí stručně vyjádřit? Jaké máte zkušenosti a jestli byste musela prostředí upravit?**

#### **Abaku**

*„Celkově by mělo být větší písmo, když by se to zvětšilo na A4, tak by s tím problém nebyl.“*

### **Takže by každé cvičení v učebnici muselo být zvětšené na A4?**

*„My jsme to první dělali pod tou lupou, ale to je náročné, protože pod lupou vidí například čísla na tom domečku, ale už nevidí řádky, takže je to náročné, když se musí pořád posouvat. Jeto pro ni lepší, když to má vytištěné, aby se v tom orientovala. Toto bych dala na A4.“*

#### **Abgebogramy a hvězdičkogramy**

*„Tohle jsou zrovna cvičení, která jsou pro ni těžká. Takže ona vyřeší ten nejjednodušší a písmo musí být kolem 26.“*

#### **Autobus**

*„Zvládne vyřešit ve zvětšeném.“*

#### **Autobusová linka**

**To je zrovna složité schéma, že? (na obrázku)**

*„Schéma jako takové jí nevadí, my ji to zvětšíme na A4. Potom jsou věci, které jsou jednodušší na přepis do čtverečkovaného sešitu, tak se tam přepišou. Já to dělám tak, že řeknu dětem, aby si to zkusili (vyřešit), a těm, kterým to nejde, napovíme nějakou další zastávkou. A když jim napovíme, tak to pak zvládne i V.“*

### **Barevné trojice**

*„Tak to zvládne bez problému, když to bude zvětšené.“*

### **Ciferník**

*„U toho ciferníku je problém, aby se v těch čarách potom orientovala, tak je potřeba udělat víc těch ciferníků. Nebo když jsou to úlohy v geometrii, kde mají třeba má tvořit více geometrických útvarů, tak se v tom hůře orientuje. Potřebuje, aby to bylo jednoduché a proto je to lepší udělat víckrát.“*

### **Děda Lesoň**

*„To jsme si předběžně řekli, to není problém.“*

### **Dětský park**

*„Tady ten park máme barevně. Dám jí zvětšený park i s obrázkama. Ono to odpovídá, balonky B atd. To dávám všem dětem, pro ně je to příjemnější. Vyloženě nejde o to, jestli jsou tam písmenka nebo obrázky, tak to problém není.“*

### **Dřívka**

*„To děláme pomocí dřivek na lavici.“*

### **Geoboard a mříž**

*„Máme dřevěné destičky, kde si to děti zkouší pomocí barevných gumiček.“*

### **Napadá mě, to jí nevadí ta barva dřívka?**

*„Ne, to je legrační. Ona by měla mít výrazné barvy, ale když se vrátím, tak v první třídě ráda malovala žlutou a přitom ta žlutá je nejmíň vidět, ale ona to tak má ráda. Ráda maluje hodně barevně, barevné obrázky. Ale tím nemyslím, že bych jí dala zrovna žlutou gumičku. Ona si vybere sama červenou nebo modrou, kterou vidí líp. My máme dřevěné geobordy ve škole, asi 14 x 14 cm. To zvládá stejně jako ostatní.“*

## **Hadi**

*„Jednoduché hady, sčítání, odčítání, násobení a dělení zvládá. Když už je tam nějaká podmínka, právě třeba oranžové plus modré číslo musí dávat šestnáct, tak to už je pro ni těžší. S podmínkou dopočítá jen něco jednoduššího.“*

## **Indické násobení**

*„Indické násobení zvládá perfektně. Tam byl problém, že okraje byly tenké a políčka malinké. Proto jsme jí to předělávali do čtverečkovaného sešitu. Zezačátku jsme jí to vybarvovali, teď už ale ví, jak na to, tak se v tom vyzná i tak.“*

## **Kombinatorika a pravděpodobnost**

*„Peníze máme barevné s tučnými obrysy, aby to viděla.“*

## **Krokování**

*„Co se týká krokování a schodů, tak jednak máme vždycky před tabulí krokovadlo, ten pás s čísly, je to dělané z A4. Je to velké, aby si na to děti opravdu stouply. Má to nakopírované, zvětšené na A4, na tabuli je to dostatečně velké, aby to viděla. Promítne si to pomocí kamery tak, aby to viděla. To bych řekla, že to je jedno z nejjednodušších prostředí. Když je tam čelem vzad, tak to už je těžší, ale jednodušší úlohy zvládá v pořádku.“*

## **Krychlové stavby**

*„Krychlové stavby zvládá, to jsme dělali na destičce, tam si to zkoušeli poskládat podle toho. Postup byl, že si to podle obrázku složili do krychlové stavby a potom teprve dělali plány. Oni si to vyskládali na destičku, udělali obrys a pak psali, kolik je v jednotlivém sloupečku kostek. Když to vidí názorně, podívá se svrchu, zdola, tak to problém není.“*

## **Matematická kouzla**

*„Kouzla jsou celkově docela těžká pro ty děti. Tady je zrovna součtový trojúhelník. Součtové trojúhelníky zvládá, ale záleží, jak jsou tam velká čísla. Co se dá naučit zpaměti, třeba násobilka, tak to problém není. Přejechy přes desítku u velkých čísel ji musíme rozdělit to číslo, aby došla k výsledku. Protože pokud to má napsané pod sebou, tak to zvládne spočítat, ale zpaměti, na to je velmi slabá. K tomu používáme čtverečkový sešit, aby to měla výrazné.“*

## **Mince**

*„O tom jsme se už bavili.“*

## **Myslím si číslo**

*„To jsou zrovna úlohy těžší na přemýšlení. Pokud jí to malujeme na tabuli, tak ano. Myslím si číslo, tak uděláme prázdný čtvereček. Odečtu, přičtu, co udělám dál. Potřebuje ty kroky říct, sama, co se týče logického myšlení, tak je to slabé.“*

## **Násobilkové čtverce**

*„To jsou zrovna lehké věci, tak to jako zvládá.“*

## **Origami**

*„Origami asi nedokážu říct, protože jsem to nesledovala jen u V. Máme ve škole přímo papíry na origami, které jsou různě barevné a děti to prostě zkouší. Oni to zkouší vytvořit. Rozloží to a vidí, jestli se trefili nebo netrefili a zkouší znova. Ukazujeme si, co bylo špatně, co ustříhli špatně.“*

## **Parkety**

*„Parkety děláme názorně, jak jsem vám ukazovala.“*

## **Pavučiny**

*„Z prostředí Zvířátka dědy Lesoně máme velké šipky s políčky, takže se to dá názorně ukázat. Pavučiny obecně byly hodně obtížné pro tu třídu, kterou teď mám. Když je zadáno, jaká je hodnota šipky, tak je to jednoduché. Až začnou složitější pavučiny, tak dětem říkám, že mají jít po stejné šipce, spočítat, kolik je tam těch stejných šipek a vydělit to počtem těch šipek, třeba tři atp. My teď v páté třídě máme už tak těžké pavučiny, že jsou tam ty podmínky k tomu, např. mají zadaný součet všech čísel, součet největšího a nejmenšího čísla. To už je těžší, na to V. už nemá.“*

## **Práce s daty**

*„Pak jsou tady ty vývojové diagramy, to problém není. Většinou stojí u tabule, aby to viděla. Tohle je zrovna cvičení, které není nutné zvětšovat, dá se dělat ústně a není nutné, aby to měla u sebe zvětšené.“*

## **Rodina**

*„To máme takový graf, takový rodokmen a pomocí toho to doplňujeme. Učí se orientaci v pojmech. Tam je třeba i podmínka, jsou to složitější úlohy, ale když už je tam víc podmínek, tak jí to nejde. Ale to není problém jen dětí slabozrakých, to záleží na tom, jak jsou ty děti šikovné.“*



## **Rozděl figurky**

*„Tak to je jen v první třídě, to problém vůbec nebyl. Ona vlastně do třetí třídy obecně používala běžnou učebnici, když bylo něco malé, tak se jí to přepisovalo třeba do čtverečkovaného sešitu, ale potom už to ve čtvrté třídě bylo absolutně nemožné.“*

## **Rytmus vizuální**

*„Když je to ve správné velikosti, což odpovídá písmu 26 třeba, oni nám říkají i 30, ale to už bychom tam neměli vůbec nic, takže o tu 26 schopná je.“*

## **Schody**

*„Tady je to stejné jako krokování, pokud si to na krokovadle projdeme, tak jinak problém není. Ty žlutý políčka, je lepší tam nechat větší místo, protože většinou ty žlutý políčka, které jsou tam udělané, tak ne vždy se tam vejde počet šipek. Ona to maluje větší a potom to má všude kolem toho.“*

## **Slovní úlohy**

*„Jen text zvětšit.“*

## **Sousedé**

*„Jak říkám, od třetí třídy to je (v učebnicích) malé. Takže to zvětšujeme.“*

## **Součtové trojúhelníky**

*„To je v pořádku. Někdy to přepíšeme do sešitu, čísla (na obrázcích) napíšeme jen kolem součtového trojúhelníku. To problém není.“*

## **Sítě krychle**

*„Šaty pro krychli děláme tak, že máme opravdu velké čtverce 10 x 10 (cm), oni děcka skládají A4 na čtverec a ten rozdělíme na čtyři čtverce. Tyto čtverce natrháme, nastříháme, není to úplně přesné. Máme to v různých barvách k dispozici. Pracují ve dvojici nebo ve čtveřici, skládají si to a zkouší si to názorně. Nebo to lepíme i izolepou. Tohle děláme všichni ve větším. Nebo potom mají z papíru 4 x 4cm čtverečky, ze kterých se to snaží poskládat. Pro V. je samozřejmě lepší ve větším, lépe se jí s tím pracuje.“*

## **Sčítací tabulka**

*„Sčítací tabulky byly vždycky malé, tak je to lepší je předělat do většího.“*

## **Tabulka 0-99**

*„Ona má zalaminovanou tabulku stovkovou a zkouší to na to psát mazací fixou, vyzkouší si to a dělá tam fixou kříž a pak to sčítá. Někdy to děláme tak, aby se neunavila, že čísla diktuje paní asistentce, aby se neunavila. Paní asistentka to zapisuje, V. jen diktuje.“*

## **Vláčky**

*„To děláme názorně pomocí vláček, tak to problém není. Nechceme za každou cenu, aby měla všechno.“*

## **Váhy**

*„Váhy jsme měli zrovna teď. Když jí to zvětšíme na A4, tak to vidí. I maminka říkala, že když jsou tam ty bílé číslice (na černém pozadí – obrázek závaží), tak to vidí líp, protože tam je ten obrovský kontrast.“*

## **Výstaviště**

*„Jednoduché výstaviště v pohodě zvládá, ale když je tam podmínka, že součet v prvním sloupci bude tolik, součet v prvním řádku bude tolik, tak to už nedává. Tohle je cvičení, které je dobré přepsat do velké čtvercové sítě, třeba do toho sešitu. Tam se to napíše fixou. Ještě lepší než centropenka je fixa na textil. U indického násobení jsme čáry psali jen tenkou fixou, protože by se jí to tam nevešlo všechno napsat, protože tam bylo těch čar hodně, ale většinou má ty obrysy takové, jako odpovídají silnější fixe.“*

## **Když jí takhle zvětšujete ty obrázky, tak ona to potom vyplňuje na folii nebo přímo do sešitu?**

*„Ne, to je všechno dělané jen pro ni. Takže to připravíme, ona to vyplní, proděravíme a dáme do pořadače kroužkového. Většinou to má i barevně tak, jak to vidíte. Pak jsou případy, kdy je jednodušší dát barvu pryč, ale to jsou případy, kdy jsou tam vyznačená políčka, kde mají psát odpověď, tak je lepší, aby měla tam měla místo větší.“*

## **Zlomky**

*„Zlomky děláme názorně. Existují sloupcové zlomky. Oni vidí, že jeden velký dílek je jedna celá a pak mají dva dílky jako dvě poloviny. Nebo máme kruhový, v kruhu, jako čtyři čtvrtiny nebo deset desetin. Nebo to dost často bývá na dělení čokolády, že mají vybarvovat políčka, tak pokud je to dostatečně velké, což odpovídá jednomu políčku ve čtverečkovém sešitu. Když se to vybarví do čtverečkového sešitu, tak to problém není.“*

## **Šipkové grafy**

*„Celé zvětšit. Klidně to může zůstat tak, jak to je, ale celé zvětšit aspoň aby to bylo na šířku A4.“*

### **A nepotřebuje oddělit jen příklad a)? Nevadí jí, když má tři za sebou?**

*„To jí nevadí, to mívá. Spíš to všechno nestihne. Když jí to předěláváme, tak nějaký úkol vynecháme, aby to tam za každou cenu neměla, tak něco zkrátíme hned.“*

*Je lepší, když pracuje nepracuje pod lupou, když to má zvětšené, protože neunavuje tolik oči. My se teď snažíme, aby to měla do češtiny a matematiky zvětšené, do přírodovědy a vlastivědy pracuje pod lupou.“*

### **Nemáte asi srovnání, že byste srovnala Hejného metodu s klasickou metodou?**

*„Ne, nemám.“*

### **Co si myslíte, co je pro děti se zrakovým postižením, slabozrakostí, vhodnější?**

*„To záleží na tom, jak je to dítě šikovné. Myslím si, že je to fajn, když se obě metody doplňují. Pro méně zdatné matematiky je metoda Hejného těžká. U těchto dětí jsme se zaměřili na hlavní učivo, násobení, dělení, sčítání a odčítání. Dávali jsme jim úkoly z Hejného, ale jednodušší úlohy a ne ty gradované úlohy. Ty nejtěžší úkoly zvládne jen polovina dětí. Když jsou hned těžší cvičení, tak děti koukají na tabuli a radši to opišou z tabule, než aby se zamýšleli. Teď v té páté třídě zkoušíme více sami pracovat a až potom si to zkontrolujeme, protože se chystají na přechod na druhý stupeň nebo na přijímačky na víceletá gymnázia. Když jsou hned těžší úkoly, tak jsou děti, které se jen vezou. Je dobré, když někdo řekne, odkud začal, aby se i ostatní mohli odrazit. Takže třeba v autobusech si říkáme, co můžeme hned doplnit, a pak teprve začneme počítat. Na to pak přijdou všichni, když je to jednoduché.“*

### **Co V. čeká na druhém stupni?**

*„Na druhém stupni matematiku Hejného už nemáme. Co ji přesně čeká, to nikdo nevíme. Jede se tam podle klasické matematiky. Já si myslím, že celkově bude mít horší známku z matematiky. Ale já si myslím, že když se jí nechá delší čas, tak ona numeraci zvládne, jen potřebuje delší čas. Když píšeme pětiminutovku, tak ona to má zkrácené a vezme si na to ten čas, který na to potřebuje. Pokud pracuje, tak čas prostě má.“*

**Dokázala byste říct, které je nejtěžší prostředí a které jí činí největší potíže?**

*„Nejtěžší jsou pavučiny, i co se týká slovních úloh, tak je to horší. Každé prostředí má lehčí úlohy a pak těžší úlohy. Co má ráda, tak to jsou parkety, vláčky, zvířátka děda Lesoně. To jsou prostředí, které jsou pro ni jednodušší a které má ráda. I sousedé jsou pro ni těžké. Najde součet tří čísel, ale jak už je tam víc podmínek, tak už je to pro ni těžké. Přijde třeba na jeden příklad ze čtyř, ale ne na všechno.“*

## **Příloha č. 3: Přepis rozhovoru s respondentkou 2**

### **I. obecná část**

**Učíte na základní škole běžné nebo základní škole určené pro žáky se zrakovým postižením?**

*„Naše základní škola je běžná základní škola, kde je nevidomá holčička v 5. ročníku, je to třída 5.B.“*

**Kolik žáků se zrakovým postižením je ve třídě?**

*„Jedna žákyně se zrakovým postižením.“*

**Kolikátým rokem se na škole učí Hejného metoda?**

*„No, ono je to tak, že se v naší třídě učila plně pouze v první třídě, od druhé třídy jsme používali jen prvky Hejného metody.“*

**Jaký máte vztah k metodě?**

*„Hejného metodu mám velmi ráda a můj vztah je kladný, ale kolegyně tento názor moc nesdílí a procvičují klasicky.“*

**Proč byla zvolena Hejného metoda pro vzdělávání žáků na vaší škole?**

*„Zvolena byla na popud paní zástupkyně, učitelky 1. stupně, z důvodu nového přístupu a používání logiky.“*

**Doporučila byste Hejného metodu ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením? Proč?**

*„Doporučení je sporadické a jako všechno okolo děti nelze škatulkovat stylem všichni ano nebo všichni ne. Pro N. jsou prvky vhodné. Takže moje odpověď je, že Hejného metoda kompletní ne, ale prvky určitě ano.“*

**Jaké jsou výhody a limity Hejného metody ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením?**

*„Výhodou je určitě rozvoj logiky a uvažování, v tom je stejně prospěšný jako pro ostatní děti. A nevýhodou je, že ne všechna prostředí lze připravit pro nevidomé. Nebo je příprava nesmírně náročná.“*

## **Je využívána Hejného metoda v plném rozsahu nebo jen částečně? Proč?**

*„Využíváme ji jen částečně ze stejného důvodu a dvě třídy pracují paralelně podle jiných materiálů.“*

## **Jaké pomůcky používáte ve výuce matematiky pro žáka se zrakovým postižením?**

*„Používáme pravítka a číselné osy v Braillu, vyrobené hodiny s čísly v Braillu, metr krejčovský, rýsovací sada, kalkulačka s hlasovým výstupem. V 1. třídě ještě špejle, krabičky, fazole, kostky házečí s vystouplými puntíky, pichtiv psací stroj, zvukové pexeso a Člověče, nezlob se, to bylo zakoupeno z dotací, dále hmatové geometrické tvary a geometrická tělesa, kresby a plánky vytvořené na fuseru. Nevím, jestli víte, co to je fuser? Je to přístroj, který způsobí zahřátím vystoupení čar a ploch na povrch a je to pak hmatatelné, asi jako nákras konturovací Windows color.“*

## **Jaká jsou specifika zrakové hygieny pro žáka se zrakovým postižením? Jak upravujete materiály (učebnice ad.) pro žáka se zrakovým postižením?**

*„Učebnice a početníky má přepsané do Braillu a stejně s ostatními žáky. Jen má jiné číslování stránek, tak to musí spolu s paní asistentkou déle hledat a já jim proto zadávám i název nebo číslo kapitoly.“*

## **II. praktická část**

### **Mohla byste se ke každému prostředí stručně vyjádřit? Jaké máte zkušenosti a jestli byste musela prostředí upravit?**

#### **Abaku**

*„To lze použít přepsáno do Braillu na jednotlivé řádky.“*

#### **Algebrogramy a hvězdičkogramy**

*„S námi řešila nedávno a je jedno, jestli jsou tam písmena nebo obrázky s ovocem, s pomocí asistentky to jde, paní asistentka nadiktovala obrazec a N. to logicky vyřešila.“*

#### **Autobus**

*„Autobus s námi řešila, ale jen lehčí část, pouze počet cestujících. Pomocí fazolek v krabičce to jde. Těžší část řešila pomocí fazolek, to jsou ženy, a kostek, to (jsou) jako muži. Ale bylo to již málo přehledné. Jde to, ale...“*

### **Autobusová linka**

*„Tohle jsem vynechávala pro N., má sice několik velkých písmen abecedy jako body do geometrie na dymopásce, je to nalepeno na žetonky, ale je to opět náročné k orientaci. Je třeba použít neklouzavou podložku z filcu a sirky nebo špachtličky na vytvoření trasy. Spíš ne.“*

### **Barevné trojice**

*„Ano, ale místo barev jsme používaly tvary jako čtverec, trojúhelník a kruh s čísly v Brailu.“*

### **Ciferník**

*„To jsme dělali na hodinách z 1. třídy s pomocí provázku nebo pravého úhlu z kartonu, který si k tomu přiloží.“*

### **Děda Lesoň**

*„Ano, pracovala s námi s velkou chutí. Měla jsem připravené žetonky s ikonami z fuseru. Zvládla jak úkoly typu porovnej družstva, tak typ doplň do družstva člena a také vytvoř stejně silná družstva.“*

### **Dětský park**

*„Dětský park ne, je to moc složité a moc cestiček.“*

### **Dřívka**

*„Ano, pomocí sirek, dřívek, špachtli. Ano.“*

### **Geoboard a mříž**

*„Ano, máme je ve škole. Připravili je pro nás starší žáci s šikovným panem učitelem v pracovní výchově, gumičky se pak dokoupily a dokonce tam jsou 5x5 kolíčky.“*

### **Hadi**

*„To jde s pomocí asistenta, používali jsme na to krabičky s tvary. Musí se vysvětlit podmínka a kroky.“*

### **Indické násobení**

*„To jsme nedělali ani s ostatními žáky.“*

### **Kombinatorika a pravděpodobnost**

*„Ano, například s opravdovými mincemi. To ji také bavilo.“*

## **Krokování**

*„Krokování prováděla na Braillské číselné ose v prstové podobě.“*

## **Krychlové stavby**

*„Plán byl buď na fuseru nebo pomocí krabiček od sirek s fazolkami. Stavba pomocí pěnových kostek nebyla vhodná, ony jsou lehké a padaly jí, takže jsme zvolili kostky lega na základovou destičku.“*

## **Matematická kouzla**

*„Pyramidy jsme dělali opět pomocí krabiček s pomocí asistentky.“*

## **Mince**

*„Ano, měla vlastní plechovku a mince.“*

## **Myslím si číslo**

*„To zvládala i pamětně po přečtení.“*

## **Násobilkové čtverce**

*„Násobilkové čtverce jsme s ní nedělali. Násobilku uměla velmi pěkně i bez čtverců, na tohle je složitá příprava. Ale šlo by to pomocí krabiček s čísly v Braillu uvnitř.“*

## **Origami**

*„Spíše ne. To je na ni moc složité.“*

## **Parkety**

*„Pokud budou hmatové, tak to může jít.“*

## **Pavučiny**

*„Jednodušší jsme dělali pomocí třech různých typů materiálů a krabiček od sirek s vloženými čísly. Používali jsme dřívko, plastové brčko a chlupatý drát s kuličkou na konci místo šipky. Paní asistentka to nachystala a N. vyřešila.“*

## **Práce s daty**

*„To jsme s ní nedělali.“*

## **Rodina**

*„To ano, většinou pamětně.“*



## **Rozděl figurky**

*„Figurky opět pomoci předmětů. Vyskládala je vlevo a dávala je vpravo na protiskluzové desce rozdělené dřívkem svísele.“*

## **Rytmus vizuální**

*„To jde pomoci předmětů jako řada opakujících se předmětů, ale kaňky pod ubrusem už nedělala.“*

## **Schody**

*„Ano, měli jsme vytvořené schodiště s čísly v Braillu na fuseru. Na skutečných schodech by se neorientovala, protože nejsou očíslované.“*

## **Slovní úlohy**

*„Slovní úlohy ano, to se dělá běžně.“*

## **Sousedé**

*„Tohle jenom lehké verze a musí to být předem připravené.“*

## **Součtové trojúhelníky**

*„To šlo jen v počítání do 20, vyšší čísla v Braillu jsou už moc těžká pro orientaci. Máme na to hrozen z krabiček a v počtu 3-2-1 ano.“*

## **Sítě krychle**

*„Pracovala s námi, mám je vytvořené z kartonů ve velké podobě.“*

## **Sčítací tabulka**

*„Sčítací tabulku nedělala, místo toho počítala jiné úlohy.“*

## **Tabulka 0-99**

*„Taky ne, to už je moc složité.“*

## **Vláčky**

*„Na jednoduché verze pro 1. třídu jsme používali opět lego kostky, kostku krátkou, delší, nejdelší. Pro složitější verzi by bylo třeba vytvořit dřevěné hranolky s různými nalepenými povrchy.“*

## **Váhy**

*„To by šlo. Bud' úlohy předem připravit na fuseru hmatově, nebo pomocí fazolek a čísel v krabičkách nebo v miskách.“*

## **Výstaviště**

*„Do velikosti 3x3 opět krabičky, složitě už s námi nedělala. To nevím, jak by se to dalo udělat.“*

## **Zlomky**

*„Dá se použít čokoláda, nebo lego kostky na destičce. Rozdělování na jednodušší zlomky ano, ale ty složitější zlomky nevím.“*

## **Šipkové grafy**

*„To jde s žetonky a sirky s větší hlavičkou. Hlavička směřuje ke krabičce stejně jako šipka, ale byla by nutná instrukce a dopomoc asistentem.“*

## **Které prostředí je pro žáka se zrakovým postižením nejtěžší?**

*„Nedá se říct, které prostředí je N. nejtěžší. N. zvládne vyřešit jednodušší úlohy, složitější většinou ne, protože jsou náročné na orientaci jako třeba úlohy se složitými grafy.“*

## Anotace

Jméno a příjmení:	Markéta Peichlová
Katedra:	Ústav speciálněpedagogických studií
Vedoucí práce:	PhDr. Kateřina Kroupová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2023

Název práce:	Využití prvků matematiky profesora Hejného pro vzdělávání žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ
Název v angličtině:	Utilization of the elements of the Professor Hejny's mathematics in the education for pupils with visual impairment at primary school
Anotace práce:	Diplomová práce se zabývá specifiky edukace žáků se zrakovým postižením na 1. stupni ZŠ a možností využití Hejného metody v matematice. Za účelem zjištění možností využití prvků matematiky profesora Hejného ve vzdělávání žáků se zrakovým postižením byl proveden rozhovor s učitelkou žáka slabozrakého a učitelkou žáka nevidomého, který popisuje zkušenosti s jednotlivými didaktickými prostředními Hejného metody.
Klíčová slova:	zrakové postižení, specifika edukace žáků se zrakovým postižením, Hejného metoda, rozhovor
Anotace v angličtině:	The diploma thesis deals with the specifics of education of pupils with visual impairment at the first stage of primary school and the possibility of using the Hejny's method in mathematics. In order to find out the possibilities of using the elements of Professor Hejny's mathematics in the education of pupils with visual impairment, an interview was conducted with a teacher of a pupil with low vision and

	a teacher of a pupil with blindness, describing the experience with different didactic environments of the Hejny's method.
Klíčová slova v angličtině:	visual impairment, specifics of education of pupils with visual impairment, Hejny's method, interview
Přílohy vázané v práci:	Příloha č. 1: Informovaný souhlas s účastí na výzkumu Příloha č. 2: Přepis rozhovoru s respondentkou 1 Příloha č. 3: Přepis rozhovoru s respondentkou 2
Rozsah práce:	119 s. (233 003 znaků)
Jazyk práce:	CZ