

**UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA**

**BAKALÁŘSKÉ KOMBINOVANÉ STUDIUM**

2016-2019

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Renata Lacinová**

**Montessori matematické pomůcky v základní škole speciální**

Praha 2019

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Fischer Ivan, CSc.

**JAN AMOS KOMENSKY UNIVERSITY PRAGUE**

**BACHELOR COMBINED (PART TIME) STUDIES**

2016-2019

**BACHELOR THESIS**

**Renata Lacinová**

**Montessori materiál in the special primary school**

Prague 2019

The Bachelor Thesis Work Supervisor: Doc. Fischer Ivan, CSc.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská/diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval(a) samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal(a), v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Praze dne 28.2.19 Jméno autorka(y) .....

## **Poděkování**

Děkuji Doc. Fischer Ivan, CSc. za vedení mé bakalářské práce a za cenné připomínky a odborné rady, které mi pomohly tuto práci dokončit.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá možností využití Montessori matematických pomůcek v základní škole speciální. Teoretická část bakalářské práce shrnuje základní principy Montessori pedagogiky a vymezuje osoby s různým druhem postižení. Cílem praktické části je pak analyzovat vhodné učební pomůcky pro výuku matematiky a ověřit jejich vhodnost pro práci žáků s postižením především z pohledu motivace, a zaujetí žáků danou pomůckou a věnování pozornosti výuce. Práce obsahuje popis práce s těmito pomůckami včetně obrazové dokumentace. V závěru je shrnutí a zhodnocení praktické části.

## **Klíčová slova**

Absorbující mysl, kazuistika, koncentrace, mentální postižení, matematika, Montessori pedagogika, pozorování, senzitivní období, výzkum.

## **Annotation**

The bachelor thesis describe the possibility to use a Montessori mathematical aproach in the special elementary school. The theoretical part of the bachelor thesis summarizes the basic principles of Montessori pedagogy and defines persons with different kinds of disabilities. The aim of the practical part is to analyze appropriate teaching aids for teaching mathematics and to verify their suitability for work of pupils with disabilities, especially from the point of view of motivation and pupils' attractiveness, and paying attention to teaching. The work contains a description of the work with these aids, including visual documentation. At the end, there is a summary and evaluation of the practical part.

## **Keywords**

Absorbing mind, case study, concentration, mathematics, mental disability, Montessori pedagogy, observation, research, sensitive period.

<b>ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 ČLOVĚK S MENTÁLNÍ RETARDACÍ.....</b>	<b>10</b>
1.1 Diagnostika osob s mentální retardací.....	11
<b>2 PROBLEMATIKA MENTÁLNÍ RETARDACE VE ŠKOLNÍM VĚKU ..</b>	<b>14</b>
2.1 Diagnostika v oblasti učení a vzdělávání.....	16
2.2 Vzdělávání osob s mentálním postižením.....	17
<b>3 OBECNÉ PRINCIPY MONTESSORI PEDAGOGIKY .....</b>	<b>20</b>
3.1 Montessori materiál.....	25
<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>28</b>
<b>4 MATEMATIKA PODLE MONTESSORI PEDAGOGIKY .....</b>	<b>28</b>
4.1 První počítání 1-10.....	29
4.2 Seznámení s desítkovou soustavou.....	32
4.3 Počítání do 1.000 lineárně.....	34
4.4 Matematické operace - sčítání a odčítání.....	37
<b>5 PEDAGOGICKÝ VÝZKUM.....</b>	<b>43</b>
5.1 Stanovení cíle výzkumu, hlavní a dílčí výzkumná otázka.....	43
5.2 Teoretická východiska a použitá metoda.....	43
5.3 Základní soubor a výzkumný vzorek.....	45
5.3.1 Kazuistika chlapce 9 let - Aleš.....	45
5.3.2 Kazuistika dívky 9 let - Elena.....	46
5.3.3 Kazuistika chlapce 9 let - Radek.....	47
5.3.4 Kazuistika chlapce 10 let - Martin.....	48
5.3.5 Kazuistika dívky 10 let - Linda.....	49
5.4 Shrnutí a vyhodnocení získaných informací.....	50
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>53</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>54</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>57</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>58</b>

## ÚVOD

*„Pomoz mi, abych to dokázal sám.“*

Toto motto vystihuje princip Montessori pedagogiky, kdy úkolem dospělých není učinit dítě nesvobodným, ani mu odstraňovat překážky z cest, ale udělat vše pro to, aby vlastními silami a svým tempem získalo nové vědomosti a dovednosti a postupně vrůstalo do světa, který jej obklopuje. Zakladatelka Montessori pedagogiky Maria Montessori věřila, že děti raného věku spontánně následují vnitřní vedení, které je přirozeně utváří.

Maria Montessori, jako jedna z prvních vystudovaných lékařek v Itálii, začala pracovat na psychiatrické poliklinice Římské univerzity. Součástí její práce byly návštěvy ústavů pro chorobomyslné. Zde se setkala s dětmi, které měly závažné poruchy a byly nazývány idioty. Šokovaly ji podmínky, ve kterých děti žily a tak se rozhodla s tím něco udělat. Věřila, že je možné s postiženými dětmi pracovat a přijala místo ředitelky v nově vytvořené škole pro mentálně postižené. Začala pro děti vytvářet kompletní set pomůcek, které by je zaujaly. Čerpala přitom z prací pedagogů, kteří se zabývali dětmi se zvláštními potřebami – např. Eduard Seguin. Děti brzy začaly dělat velké pokroky. Maria Montessori je nechala skládat státní zkoušky, aniž by oznámila, že tyto děti jsou z ústavu. Proti veškerému očekávání některé děti tyto zkoušky složily a některé měli dokonce lepší známky, než byl celostátní průměr. Maria Montessori se začínala stávat slavná, začala učit i děti bez postižení a Montessori pedagogika se začala šířit do celého světa. Cílem bakalářské práce je prověřit, zda tyto myšlenky a postupy mohou mít své místo i v současné práci s dětmi v základních školách speciálních.

V dnešní době je stále běžným způsobem učení jednostranné zprostředkování poznatků učitelem, který očekává, že žáci budou tyto poznatky a záměry bezchybně přijímat a podle toho jsou i hodnoceni. Stále často je vyžadována od dětí spíše poslušnost než odpovědnost. Svět se však diametrálně mění v tom, že znalosti dnes již není nutné získávat přímo ve škole, ale díky moderním technologiím jsou sdíleny.

Průzkum agentury NMS (2015) uvádí, že se stavem školství není spokojeno 30% rodičů, 79% rodičů si myslí, že škola učí všechny děti to samé spíše, než aby umožnila



odhalit a rozvíjet individuální zájmy a talent dítěte. Stále více rodičů proto hledá řešení v alternativních směrech pedagogiky, jedním z těchto směrů je i Montessori pedagogika. Může ona být východiskem? Jsou myšlenky Marie Montessori stále aktuální? Nebo jsou již překonané? Zaujmou Montessori pomůcky děti s postižením i v dnešním světě a umožní jim dělat pokroky? To jsou otázky, na které by měla odpovědět tato bakalářská práce.

V teoretické části bakalářské práce je vymezen pojem člověka s mentální retardací a specifika práce s žáky s mentální retardací v základních školách. Druhá část teoretické části shrnuje základní principy Montessori pedagogiky obecně a se zaměřením na výuku matematiky. Cílem praktické části je popsat a analyzovat vhodné učební pomůcky pro výuku matematiky v základních školách pro děti se speciálními potřebami a ověřit jejich vhodnost z pohledu motivace, zaujetí žáků danou pomůckou a věnování pozornosti výuce, pomocí pozorování doplněné kazuistiky žáků. V závěru bakalářské práce je shrnutí a zhodnocení praktické části.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ČLOVĚK S MENTÁLNÍ RETARDACÍ

*„Je normální lišit se“ (Richard von Weizsäcker)*

„Mentální retardaci lze vymezit jako vývojovou poruchu rozumových schopností demonstrující se především snížením kognitivních, řečových, pohybových a sociálních schopností s prenatální, perinatální i časně postnatální etiologií, která oslabuje adaptační schopnosti jedince.“<sup>1</sup>

Ve starší literatuře se často setkáváme i s jinými výrazy pro mentální retardaci, jako např. slabomyslnost, mentální defektnost, mentální či duševní zaostalost, rozumová či duševní vada aj. Tyto termíny však nejsou již dnes používány kvůli svému perorativnímu zabarvení. Lze se také setkat s pojmy oligofrenie, označující mentální retardaci diagnostikovanou od narození nebo demence, označující úbytek intelektové úrovně a schopností až v pozdějším věku jedince (po 2. roce života).

„V populaci žijí v současné době přibližně 3-4% osob s mentálním postižením.“<sup>2</sup> Dnešním trendem péče o osoby s mentálním postižením je zdůraznění faktu, že se jedná především o člověka a až sekundárně je řešen jeho deficit. Osobám s postižením jsou „přiznávána práva na plnohodnotný život ve společnosti, do níž se narodili a jejíž povinností je vytvořit takový systém speciálních služeb a podpor aby jejich potřeby byly po celý život adekvátně naplňovány a byla dosažena co nejvyšší možná kvalita života.“<sup>3</sup>

Pro osoby s mentální retardací je charakteristický netypický způsob vnímání, paměti myšlení, pozornosti, emocionality a volných vlastností. Zvláštnosti projevů psychických

---

<sup>1</sup> VALENTA, Milan, MICHALÍK, Jan, LEČBYCH, Martin a kolektiv. Mentální postižení. 2. přepracované a aktualizované vydání Praha: Grada, 2018. s. 34. ISBN: 978-80-271-0378-2.

<sup>2</sup> BENDOVIÁ, Petra, ZIKL, Pavel. Dítě s mentálním postižením ve škole. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. s. 9 ISBN 978-80-247-3854-3.

<sup>3</sup> ČERNÁ, Marie a kol. Česká psychopedie. Praha: 2. vyd. Karolinum, 2015. s.76. ISBN: 978-80-246-3071-7.

procesů jsou ovlivněny mírou postižení, věkem jedince a podnětností sociálního prostředí, v němž postižený jedinec žije. Často v této spojitosti hovoříme o inteligenci. Je to schopnost jedince logicky myslet, řešit problémy učit se a tím se adaptovat na své prostředí.

Příčin mentální retardace je velké množství a často se vyskytují v různých kombinacích. Existuje mnoho rozličných klasifikačních systémů etiologie mentální retardace. AAMR (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities) dělí etiologii mentální retardace podle doby jejího vzniku na prenatální, perinatální a postnatální. Do prenatální etiologie zahrnuje chromozomální aberace, metabolické a výživové poruchy, infekce matky, podmínky prostředí (např. fetální alkoholový syndrom nebo užívání drog) a neznámé faktory (anancefalie, hydrocefalus, mikro- a makrocefalus). Mezi perinatální faktory se řadí nízká porodní hmotnost, nezralost a neonatální komplikace (např. porodí úraz, respirační potíže, hypoxie). Třetí skupina postnatálních etiologie mentální retardace definuje faktory prostředí, onemocnění mozku, infekce, otravy a intoxikace.

## **1.1 Diagnostika osob s mentální retardací**

„Cílem psychopedické diagnostiky není „zaškatulkovat“ člověka s mentálním postižením, jejím cílem je najít oblast jeho individuálních specifických potřeb, tu se pokusit naplnit a tím mu umožnit důstojný život ve společnosti.“<sup>4</sup> V České republice jsou za diagnostiku osob s mentální retardací zodpovědná speciálně pedagogická centra a pedagogicko-psychologické poradny.

Česká republika se řídí MKN-10 (Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů), která rozlišuje šest kategorií mentálního postižení:

---

<sup>4</sup> ČERNÁ, Marie a kol. Česká psychopedie. Praha: 2. vyd. Karolinum, 2015. s.99. ISBN: 978-80-246-3071-7.

- F70 lehká mentální retardace
- F71 středně těžká mentální retardace
- F72 těžká mentální retardace
- F73 hluboká mentální retardace
- F78 jiná mentální retardace
- F79 nespecifikovaná mentální retardace.

Vedle MKN-10 existuje klasifikační systém Americké psychiatrické asociace, který kategorizuje mentální retardaci podle hloubky do pěti skupin: lehká mentální retardace, středně těžká mentální retardace, těžká mentální retardace, hlubková mentální retardace a poslední skupinou je mentální retardace, hloubka nespecifikovaná.

Určení diagnózy mentální retardace vychází z psychologického vyšetření kognitivních funkcí, posouzení adaptivního chování a míry zvládnání běžných sociálně-kulturních nároků. Prvním krokem procesu diagnostiky je diagnostika mentální retardace. Mentální retardace je diagnostikována při splnění tří podmínek: IQ pod 70/75, omezení adaptivního chování alespoň ve dvou oblastech (komunikace, sebeobsluha, interakce, rozhodování a volba, bydlení, využívání komunitních zdrojů, vzdělávání, práce a zaměstnání, volný čas, zdraví a bezpečnost) a počátek postižení před dosažením věku 18 let.

Druhým krojem je klasifikace a popis silných a slabých stránek jedince v každé z pěti dimenzí: intelektuální schopnosti, adaptivní chování, zapojení a sociální role, zdraví (tělesné a psychické zdraví, etiologie) a kontext (okolí, kultura). Posledním, třetím krokem je identifikace typu a intenzity potřebné podpory pro každou z výše uvedených dimenzí a určení osoby odpovědné za poskytnutí podpory v jednotlivých oblastech, včetně vypracování individuálního vzdělávacího plánu. Diagnostika je dynamický proces, který se neustále opakuje, aby reflektovala vývoj a změny potřeb člověka s mentální retardací.

Nejpoužívanějším testem pro měření inteligence je test IQ. IQ (intelligenční kvocient) lze vyjádřit jako podíl mentálního a biologického věku. Testy inteligence srovnávají výkon jedince v oblasti rozumových schopností s výsledky populace ve stejném věku a zázemí. Nejvíce používanými testy jsou Wechslerův test a Stanford-Binetova

zkouška. Dětská verze Wechslerova testu se často využívá při diagnostice lehké mentální retardace u starších dětí a dospívajících a pro diagnostiku lehké až středně těžké mentální retardace dospělých. Podle výše IQ rozlišujeme čtyři stupně mentálního postižení: lehká mentální retardace (IQ 50-69), středně těžká mentální retardace (IQ 35-49), těžká mentální retardace (IQ 20-34) a hluboká mentální retardace (IQ pod 19).

Hodnocení adaptivního chování je zaměřeno na čtyři hlavní okruhy: nezávislé fungování, sociální fungování, funkční akademické kompetence, kompetence týkající se povolání. Kompetence vztahující se k nezávislému fungování zahrnují schopnosti v oblasti oblékání, hygienických potřeb, stravování, využívání volného času. Sociální fungování se projevuje ve schopnosti vytvářet sociální vztahy – vyjadřování citů, komunikační dovednosti, zvládnání sociálně nevhodného chování apod. Funkční akademické kompetence postihují oblast vědomostí a schopnost je aplikovat v běžném životě. Kompetence v oblasti povolání zahrnují nejen vědomosti a dovednosti potřebné k výkonu zaměstnání, ale i přístup k práci a kariéře. Z diagnostických nástrojů jsou nejčastěji využívány: Škály nezávislého chování, Vinelandská škála sociální zralosti, Günsburgova škála a Vinelandské škály adaptivního chování. Pro diagnostiku osob s těžšími formami mentální retardace nebo kombinovaným postižením se používají škály funkční nezávislosti, které zahrnují oblasti sebeobsluhy, tělesné čistoty, pohyb – přesuny, komunikace a sociální porozumění.

„Testy inteligence a diagnostika adaptivního chování musí být nutně doplněny o diagnostiku dílčích oblastí úzce souvisejících se vzděláváním a zaměstnáváním, se životem ve společnosti.“<sup>5</sup> V této oblasti se zaměřujeme na posouzení sociability a emočního prožívání, rodinné prostředí, motoriku a grafomotoriku, laterální, vývoj řeči a verbálních schopností, sebeobslužné činnosti.

---

<sup>5</sup> ČERNÁ, Marie a kol. Česká psychopedie. Praha: 2. vyd. Karolinum, 2015. s. 117. ISBN: 978-80-246-3071-7.

## 2 PROBLEMATIKA MENTÁLNÍ RETARDACE VE ŠKOLNÍM VĚKU

V období školního věku (6-15/18 let) se projevy osob s mentální retardací stávají nápadnější úměrně nárůstu požadavků. Děje se tak především v kognitivní oblasti, a to paměti a myšlení. Myšlení bývá konkrétní a schopnost zobecňování velmi omezená. Paměť bývá především mechanická. Při vzdělávání žáka s mentální retardací je nejvhodnější se tak opírat především o jeho obrazovo-názornou, sluchovou, hmatovou, čichovou a chuťovou paměť. Lze také vysledovat sníženou motivaci učit se novým věcem a potřebu vyšší podpory v adaptivních dovednostech.

Výkon dítěte je úměrný očekávání jeho okolí. Pokud má okolí na dítě větší očekávání, které jsou opodstatněné, vykazuje dítě větší schopnosti a tím nás podněcuje ke zvýšení požadavků. S dalším zvýšením požadavků dítě získává větší potřebu učit se, vzniká tak pozitivní spirála. Naopak na snížené požadavky děti reagují poklesem snahy a neschopností.

Dítě s lehkou mentální retardací je schopno užívat účelně řeč, konverzovat, komunikovat, i když vývoj řeči je opožděn. Je schopno začlenit se bez větších potíží do svého sociálního prostředí a většinou i dosáhnout úplné nezávislosti v osobní péči (hygienické návyky, jídlo, oblékání atd.). Hlavní potíže se obvykle projeví při započetí školní docházky, kdy jsou na dítě kladeny větší nároky týkající se teoretické práce. Proces vzdělávání žáků s lehkou mentální retardací „může být také komplikován tím, že se u nich v emocionální oblasti projevuje značná citová nezralost a neadekvátnost citů vzhledem k podnětům, nízká sebekontrola a výrazná sugestibilita.“<sup>6</sup> Často se u těchto žáků objevují specifické poruchy učení čtení a psaní. Mohou se přidružovat i poruchy autistického spektra či jiné vývojové poruchy. Výchova a vzdělávání dětí

---

<sup>6</sup> BENDO VÁ, Petra. ZIKL, Pavel. Dítě s mentálním postižením ve škole. Praha: 1. vyd. Grada Publishing, a.s., 2011. s.12. ISBN 978-80-247-3854-3.

s lehkou mentální retardací je směřována spíše k využití praktických nežli teoretických schopností v budoucím pracovním životě.

U dětí se středně těžkou mentální retardací je vývoj porozumění obsahu řeči výrazně opožděn a toto omezení přetrvává po celý život. V oblasti komunikace však existují v této skupině dětí značné individuální rozdíly. Zatím co někteří z nich jsou schopni jednoduché konverzace, jiní stěží dokáží vyjádřit ani své potřeby nebo se nenaučí mluvit vůbec. Zřetelné omezení se projevuje i v oblasti manuální zručnosti a soběstačnosti. Děti se středně těžkou mentální retardací jsou zpravidla plně mobilní a fyzicky aktivní. Často se u nich objevují pervazivní vývojové poruchy, tělesná postižení nebo neurologická onemocnění. Někteří z těchto žáků si dokáží osvojit základy trivie. V dospělosti jsou obvykle schopni vykonávat jednoduché manuální práce např. v chráněných dílnách nebo pracovištích.

Většina dětí s těžkou mentální retardací trpí výrazným omezením motoriky a jinými přidruženými vadami. Řeč se buď vůbec nevytvoří, nebo zůstává na úrovni tzv. pudových hlasových projevů, které jsou obměňovány podle aktuálně prožívaných emocí. U této skupiny se často uplatňují náhradní a podpůrné komunikační systémy. Jejich výchova a vzdělávání je zaměřená na rozvoj motoriky, rozumových a komunikačních dovedností, které mohou přispět ke zlepšení kvality jejich života. Přesto zůstávají celoživotně závislé na péči jiných osob.

Většina dětí s hlubokou mentální retardací je imobilní nebo jejich pohybové schopnosti jsou výrazně omezeny. Nejsou schopni porozumět požadavkům či instrukcím. Často bývají inkontinentní, zpravidla nejsou schopni pečovat o své základní potřeby a vyžadují neustálý dohled a pomoc.

## 2.1 Diagnostika v oblasti učení a vzdělávání

Cílem diagnostiky v oblasti učení a vzdělávání je identifikace a následné respektování stylu učení jedince s mentálním postižením. „Styl učení je ovlivňován kulturou, školním klimatem, stylem výuky i prací s dítětem ve třídě.“<sup>7</sup> V souvislosti se styly učení se často vykytují termíny kognitivní styl, styl výuky a mnohočetná inteligence. Kognitivní styl bývá definován jako způsob, kterým lidé zpracovávají informace, řeší problémy, myslí, rozhodují se. Vyučující styl je způsob, jak učitel vyučuje – může být demokratický, liberální nebo autokratický. Mnohočetná inteligence zahrnuje různé formy inteligence, které jsou u člověka zastoupeny. Jedná se o inteligenci jazykovou, matematicko-logickou, prostorovou, pohybovou, hudební, interpersonální, intrapersonální a ekologickou.

Jazyková inteligence se týká komunikačních a vyjadřovacích schopností. Je důležitá při čtení a psaní, vyprávění, diskuzích. Matematicko-logickou formu inteligence lze charakterizovat jako schopnost pracovat s abstraktními symboly, čísly či znaky a řešit neverbální problémy. Projeví při řešení hádanek, strategických her, práci s počítačovými programy či stavebnicemi. Prostorová inteligence zahrnuje schopnost orientace v prostoru a navigace. Obecně se uplatní při porozumění grafům, schémátům a mapám. Zahrnuje také schopnost vytvářet si prostorové představy a pracovat s nimi. Pohybová inteligence reprezentuje dovednosti v oblasti sportovních aktivit, modelování či manuální zručnosti. Hudební inteligence se vztahuje k schopnosti vnímat, rozeznat a interpretovat melodii a rytmus např. zpěvem nebo hrou na hudební nástroj. Interpersonální inteligence (někdy označována jako sociální inteligence) se týká schopnosti zaznamenat a rozlišovat projevy jiných lidí, uplatňuje se při spolupráci, skupinových hrách, sportech či soutěžích. Intrapersonální inteligence se vztahuje ke schopnosti jedince porozumět sám sobě a svým emocím a podle toho jednat.

K diagnostice učebního stylu žáka používáme rozhovor s dítětem, pozorování či dotazníkovou metodou. Nejčastěji používanými diagnostickými nástroji stylu učení je

---

<sup>7</sup> ČERNÁ, Marie a kol. Česká psychopedie. Praha: 2. vyd. Karolinum, 2015. s. 162. ISBN: 978-80-246-3071-7.



Kolbeho inventář stylů učení, Systémy učení Givensové či Identifikace interaktivního stylu pozorování.

Při diagnostice je potřeba vnímat jedince se speciálními vzdělávacími potřebami jako osobnost, která se stále vyvíjí a má potenciál dalšího vývoje. Diagnostickou činnost pedagoga tak lze rozlišit na vstupní, adaptační, průběžnou a závěrečnou. Úkolem vstupní diagnostiky je potvrdit zařazení žáka s mentálním postižením do vhodné vzdělávací instituce – základní školy, základní školy pro žáky s mentálním postižením (dříve základní škola praktická, předtím zvláštní škola) nebo základní školy speciální. Adaptační diagnostika se zaměřuje na to, zda se žák dokáže přizpůsobit prostředí a nárokům školy (adaptační období trvá přibližně pět měsíců). Průběžná diagnostika sleduje žáka v průběhu vzdělávání. Závěrečná diagnostika má zhodnotit předpoklady žáka vzhledem k jeho možnostem budoucího uplatnění v povolání a dalším životě.

## **2.2 Vzdělávání osob s mentálním postižením**

*„Každý vzděláváním něco získá, a to i tehdy, když je to vnějším pozorovatelům skryto.“<sup>8</sup>*

Právo na vzdělávání je ukotveno v Listině základních práv a svobod a dalších zákonech:

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Novela 82/2015 Sb.

Zákon č. 563/2005 Sb., o pedagogických pracovnících.

Vyhláška MŠMT č. 73/2005 Sb., o vzdělávání dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami a dětí, žáků a studentů mimořádně nadaných.

V České republice platí povinná devítiletá školní docházka, která je závazná i pro žáky všech stupňů mentálního postižení. Vzdělávání osob s mentálním postižením je

---

<sup>8</sup> ČERNÁ, Marie a kol. Česká psychopedie. Praha: 2. vyd. Karolinum, 2015. s. 167. ISBN: 978-80-246-3071-7.

realizováno prostřednictvím školních vzdělávacích programů (ŠVP), které jsou zpracovávány podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP-ZV). Obsah základního vzdělávání je rozdělen do devíti oblastí: jazyk a jazyková komunikace, matematika, informační a komunikační technologie, člověk a jeho svět, člověk a společnost (dějepis, výchova k občanství), člověk a příroda (fyzika, přírodopis, zeměpis, chemie), umění a kultura (hudební a výtvarná výchova), člověk a zdraví (výchova ke zdraví a tělesná výchova), člověk a práce. Výstupy uvedené v RVP-ZV jsou základem pro případné úpravy, které jsou uvedeny v ŠVP do individuálního vzdělávacího plánu (IVP). Stanovují cílovou úroveň dosažitelnou při využití podpůrných opatření. Žáci jsou kromě znalostí trivia vychováváni a vzděláváni i v sociálních dovednostech. Oblast sociálních dovedností „je v edukaci žáků s mentálním postižením podceňována, ale zejména u žáků s těžším stupněm mentálního postižení je důležitější než zvládnutí základů trivia.“<sup>9</sup>

Vzdělávání osob s mentální retardací se realizuje v případě lehkého mentální postižení v základní škole běžné nebo v základní škole podle § 16 odst. 9 školského zákona. V případě středně těžké a těžké mentální postižení v základní škole speciální a v případě hluboké mentální postižení se způsob vzdělávání realizuje podle § 42 školského zákona. Základní škola pro žáky s mentálním postižením (podle § 16 odst. 9 školského zákona) „se od majoritní základní školy odlišuje především využíváním speciálněpedagogických prostředků, zvláště pak instrumentářem didaktických, diagnostických a terapeuticko-formativních metod, forem a prostředků“<sup>10</sup>, zařazením předmětů speciálněpedagogické péče, individuálním přístupem (nižší počet žáků ve třídách, přítomnost asistenta pedagoga apod.) a poskytováním pedagogicko-psychologických služeb. Žáci jsou hodnoceni pomocí tradičních klasifikačních stupňů, slovním hodnocením nebo kombinací obou způsobů.

---

<sup>9</sup> PIPEKOVÁ, Jarmila et. al. Kapitoly ze speciální pedagogiky. Brno: 3. přepracované a rozšířené vydání Paido, 2010. s. 307. ISBN: 978-80-7315-198-0.

<sup>10</sup> VALENTA, Milan, MICHALÍK, Jan, LEČBYCH, Martin a kolektiv. Mentální postižení. Praha: 2. přepracované a aktualizované vydání, Grada, 2018. s. 125. ISBN: 978-80-271-0378-2.

Základní škola speciální poskytuje vzdělávání žákům, kterým úroveň jejich rozumových schopností nedovoluje úspěšně zvládat základní školu pro žáky s lehkým mentálním postižením (zřízenou podle § 16 odst. 9 školského zákona) nebo běžnou základní školu. Od běžné základní školy odlišuje organizačními formami vzdělávání (individuální přístup, dělení vyučující hodiny do více jednotek), vyšší mírou využívání speciálněpedagogických prostředků a strukturou a skladbou rámcového učebního plánu. Žáci nezískávají základní vzdělání, ale pouze základy vzdělávání. Žáci základní školy speciální jsou hodnoceni formou slovního hodnocení.

Vzdělávání dětí s mentálním postižením má určitá specifika – hovoříme o tzv. speciálních vzdělávacích potřebách. V oblasti vzdělávání žáků s mentálním postižením je důležitý především přístup pedagoga k dítěti. Učitel by měl být při výuce maximálně konkrétní a propojovat verbální informace obrázky či praktickou ukázkou. Obsah výuky by měl být zaměřen na praktické využití poznatků. Úspěch žáka při plnění úkolů může učitel podpořit rozložením složitějších úkolů na menší kroky. Důležitá je také včasná a pravidelná zpětná vazba.

### 3 OBECNÉ PRINCIPY MONTESSORI PEDAGOGIKY

Učební metody a pomůcky Marie Montessori byly z počátku vyvíjeny pro děti se speciálními potřebami. I první pedagogické zkušenosti Montessori se uskutečnily právě v ústavu pro mentálně postižené děti a ve školách chudinských čtvrtích. Žáci těchto zařízení v té době byli často považováni za nevzdělatelné a vyskytovaly se u nich různá postižení a vývojová opoždění.

Montessori svou metodu založila na několika pilířích: věkově smíšené třídy, přirozené vývojové potřeby (tzv. senzitivní období), svoboda volby a disciplína, ruka jako nástroj ducha, rozvoj sebekontroly a práce s chybou, připravené prostředí, absorbující mysl, normalizace a dospělý jako průvodce s respektujícím přístupem k dítěti.

#### Věkově smíšené třídy

*„Školní třídní systém zachází s dětmi jako s položkami na montážní lince, pohybující se na dopravníku od jedné zastávky k druhé (z jednoho ročníku do druhého), všechny stejnou rychlostí.“<sup>11</sup>*

Montessori věřila, že rozdělení dětí do tříd podle věku narušuje přirozené vazby sociální struktury a připravuje jedince o zdravou společenskou zkušenost. Věkově smíšené třídy nabízí řadu výhod: mladší děti se mohou účastnit aktivit, které by samy nebo s dětmi stejného věku dělat nemohly. Věkově promíchaná hra je méně soutěživá a kreativnější. Starší děti motivují mladší děti. Tím, že starší děti jsou mladším dětem bližší svým způsobem myšlení než dospělí, dokáží jim plno věcí vysvětlit lépe. Zároveň pokud starší děti učí mladší, jsou přirozenou formou nuceni dané problematice porozumět ještě lépe. Děti si nepomáhají víc, než je nutné – respektují úsilí druhých. Starší děti mají možnost pečovat o mladší a tím si vyvinou smysl zodpovědnosti a zralosti.

---

<sup>11</sup> GREY, Peter. Svoboda učení. Praha: Scio s.r.o., 2012. s. 46. ISBN: 978-80-7430-093-6.

## **Senzitivní období**

Montessori věřila, že senzitivní období „ jsou ohraničené časové úseky v životě jedince, zejména v jeho raném věku, kdy do popředí vystupuje nějaký zvláštní specifický sklon. Jedná se o určitou přechodnou vlastnost omezenou na dobu získávání nějakého jednotlivého rysu. Jemně je tento rys nebo povahový prvek získán, ona zvýšená citlivost se ztrácí.“<sup>12</sup>

V rámci senzitivních období je dítě obzvláště citlivé pro získávání určitých dovedností poměrně snadno a bez úsilí. Toto období je charakteristické intenzivní koncentrací a neustálým opakováním určité aktivity. Jakmile si dítě danou schopnost osvojí, senzitivní období končí a následuje nové. Tato období mají určité cykly, mění se, narůstají a pak se opět ztrácejí. Nemusí se vždy objevovat jen izolovaně, ale mohou se vyskytnout v párech nebo přesahují jedna přes druhou. Není-li takové období využito, senzitivita zaniká, po nějaké době se však opět vrací. Pokud nejsou u dítěte uspokojeny potřeby v senzitivním období, může dojít k návalům zlosti. Podle Montessori jsou všechny poruchy, které se u dětí objevují, způsobovány přetěžováním v období, kdy nemají senzitivní období a nerespektováním vývojového stádia dítěte.

## **Svoboda a disciplína**

Svoboda v Montessori pedagogice znamená svobodu pohybu, svobodu vybrat si, co a kdy se chce učit. Svobodná volba dětem umožňuje následovat hlasy svých senzitivních období, zabývat se svými zájmy a stanovit si tempo, které jim vyhovuje. Vyučování probíhá formou volné práce, „ve kterém žák může vybrat z jedné diferencované učební nabídky předmět své činnosti, cíle, sociální formu, stejně tak čas, který chce použít na zvolený okruh úkolů.“<sup>13</sup> Volba práce je však spojena s povinností ji dokončit.

---

<sup>12</sup> MONTESSORIOVÁ, Maria. Tajuplné dětství. 2. vyd. Praha: Triton, 2012. s. 39. ISBN: 978-807387-382-0.

<sup>13</sup> HARALD, Ludwig a kolektiv. Vychováváme a vzděláváme s Marií Montessoriovou. 2. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. s. 15. ISBN: 978-80-7395-049-1.

Sebekázeň se objevuje, když je dítě schopno si svobodně vybrat činnost, objevovat v ní zákonitosti a tuto činnost dokončit. Montessori se snažila dosáhnout u dítěte uvědomělé kázně. „Jedinec je ukázněný tehdy, pokud ovládá sám sebe a pokud, v důsledku toho, je schopen sám sebe kontrolovat.“<sup>14</sup>

### **Ruka jako nástroj ducha**

Montessori vyznívala, že pro děti je velmi důležité, aby při učení zapojili co nejvíce ruce a pohyb. „Intelekt dítěte se může do jisté míry rozvíjet bez pomoci rukou. Jakmile se ovšem rozvíjí společně s činností rukou, dosahuje daleko vyšší úrovně a dítě se stává silnější osobností.“<sup>15</sup>

### **Rozvoj sebekontroly a práce s chybou**

Montessori ve své metodě zdůrazňovala, že chyby je potřeba chápat jako něco co má smysl. Jejich poznání nám umožňuje správně plánovat naši činnost. Důležitá není ani tak náprava samotná, jako to, aby si každý dokázal uvědomit svou chybu. Montessori chtěla, aby si dítě mohlo chybu nalézt samo a nebylo závislé, že to někdo z vnějšku okomentuje. Montessori proto vyvinula materiál, který obsahuje složku kontroly – například tím, že se něco někam nevejde, vyjde to špatně.

### **Připravené prostředí**

V Montessori zřízeních hraje připravené prostředí velmi důležitou roli. Vychází z potřeb dítěte a podněcuje jej k dalšímu rozvoji. Montessori pomůcky „jsou hmotné předměty, kterých se lze dotýkat, držet je a manipulovat s nimi. Dítě se speciálními potřebami často vyžaduje materiál, který jim umožní zapojit se do učebního

---

<sup>14</sup> MONTESSORI, Marie. Objevování dítěte. Praha: Portál, s.r.o, 2017. s. 53. ISBN: 987-80262-1234-8.

<sup>15</sup> MONTESSORI, Maria. Absorbující mysl. Praha: SPS – nakladatelství světových pedagogických směrů, 2003. s. 104. ISBN: 80-86 189-02-3.

programu.“<sup>16</sup> Montessori pomůcky jsou logicky uspořádány v otevřených policích dle tematických bloků: praktický život, smyslová výchova, matematika, jazyk a kosmická výchova. V rámci těchto tematických bloků jsou dále členěny dle kategorií – např. u smyslové výchovy pomůcky rozvíjející hmat, čich, zrak, sluch. I tyto kategorie jsou dále řazeny zleva doprava v pořadí od nejjednodušší alternativy po nejtěžší. Pomůcky mají své pevně stanovené místo, to může být výhodou pro děti, které vzhledem ke svému postižení nemají rády změny.

Pro Montessori pedagogiku je typické vymezení prostoru. Kromě pomůcek na tácech je charakteristické používání koberečků, na kterých děti pracují s materiálem. Koberečky vymezují nejen prostor pro děti s materiálem pracující, ale i pro ostatní – na takto vymezené plochy nesní nikdo jiný šlapat nebo z nich něco brát. „Množství pomůcek je omezené. K dispozici je každá pomůcka jen v jednom (v několika málo případech případně ve dvou) vyhotoveních. Děti musí vybírat vědomě a učí se spolupracovat a sdílet.“<sup>17</sup> Dítě nemusí celý den sedět, může pracovat ve stoje, vsedě nebo vleže na podlaze, tento způsob práce může vyhovovat především dětem se zvýšenou potřebou pohybu.

### **Absorbující mysl**

Montessori poukazuje na odlišnosti v získávání vědomostí mezi dospělými a dětmi. Dospělí získávají vědomostí pomocí své mysli. „Dítě naproti tomu prochází transformací. Vjemy nejen vstupují do dětské mysli, ony ji formují. Inkarnují se v ní. Dítě si vytváří své vlastní „mentální svaly“, pro což využívá vše, co nachází ve světě kolem sebe. Tento druh mentality jsme nazvali absorbující myslí.“<sup>18</sup> Z hlediska

---

<sup>16</sup> EDDY, Reneay M. The ABCs of Montessori and Special Needs. Wroclaw: Amazon Fulfillment Poland Sp. z o.o., 2016. s. 62. ISBN: 978-15-4246-664-6.

<sup>17</sup> FOSTER, Carla Marie. Připravené školní prostředí. Pro rodinu – rodinné a vzdělávací centrum mateřská a základní škola, o.p.s.: Montessori pro rodinu [online]. 2014, č. 3 [cit. 2019-02-09]. Dostupné z: <https://www.dropbox.com/s/xrmkwuf5jxknhj9/montessori-pro-rodinu-leden-2014.pdf>

<sup>18</sup> MONTESSORI, Maria. Absorbující mysl. Praha: SPS – nakladatelství světových pedagogických směrů, 2003. s. 133. ISBN: 80-86 189-02-3.

absorbující myslí Montessori rozdělila vývoj dítěte do 3 období: 0-3 let nevědomé vstřebávání podnětů, 3-6 let vědomé zdokonalování, 6-12 let – absorbující mysl se ztrácí.

### **Normalizace**

Jedním z cílů Montessori metody je učinit děti normalizovanými. Normalizované je takové dítě, které je klidné, samostatné, sebevědomé a vyrovnané. Je schopno pomoci druhému bez projevů ctižádostivosti nebo rivality. Rádo soustředěně pracuje. Skrze smysluplnou soustředěnou činnost, opakování, úsilí a následování svých tendencí a potenciálu vytváří samo sebe. Normální dítě je vedeno vnitřním učitelem, který pomocí senzitivních období dokáže přesně rozpoznat, co dítě potřebuje, aby mohlo využít svůj potenciál. „Normální dítě ve skutečnosti relativně brzy prokazuje svou inteligenci, umí se ovládat, projevuje se klidně a dává přednost systematické činnosti před jalovou nečinností.“<sup>19</sup>

### **Dospělý jako průvodce s respektujícím přístupem k dítěti**

Učitelé v Montessori zařízeních jsou označováni jako „průvodci“. Průvodce nemá děti učit, ale provádět je připraveným prostředím, má být pozorovatel a nechat děti si svobodně volit činnost, která respektuje jejich senzitivní období. Jeho role spočívá v přípravě a udržování tohoto prostředí, prezentaci Montessori pomůcek a výchově směřující k normalizaci dítěte.

Normalizace je ten nejdůležitější výsledek práce Montessori průvodce. Aby mohl průvodce pracovat na normalizaci dítěte, musí sám dospět do stavu normalizace. Montessori říká: „Učitel, který by se snad domníval, že se na svou práci může připravit pouhým studiem, by se velmi mýlil. Nejdůležitějším požadavkem na učitele je správná

---

<sup>19</sup> MONTESSORIOVÁ, Maria. Tajuplné dětství. 2. vyd. Praha: Triton, 2012. s. 124. ISBN: 978-807387-382-0.



skladba jeho vnitřních dispozic.“<sup>20</sup> Teprve normalizovaný či téměř normalizovaný učitel může připravit bezpečné a podnětné prostředí, které bude respektovat senzitivní období dítěte a za pomoci svobodné volby, volnosti času a koncentrace je podpoří na cestě jeho rozvoje.

### 3.1 Montessori materiál

Montessori v rámci své metody vytvořila systém pomůcek, některé vyvinula sama a v některých případech se inspirovala materiálem vytvořeným Jean Marcem Gaspardem Itardem a Eduardem Seguinem. Pomůcky rozčlenila do tematických bloků: Cvičení praktického života, Smyslová výchova, Matematika, Jazyk a Kosmická výchova.

**Cvičení praktického života** umožňuje dítěti procvičovat „jednoduché pohyby a komplexní jednání a při tom nalézat své místo ve společnosti.“<sup>21</sup> Všechny činnosti směřují k preciznímu uvědomělému pohybu s důrazem na smysluplnost. Cvičení praktického života lze dále rozdělit na: přípravné aktivity, péči o vlastní osobu, péči o okolí, polytechnické dovednosti, zdvořilostní formy chování, cvičení ticha a chůze po liniích.

„**Smyslový materiál** pomáhá dítěti orientovat se na skutečnost a přitom vnáší do dětských duševních sil pořádek a jasnost.“<sup>22</sup> Děje se to např. vědomým dotykem teplotních lahvíček, bystřením čichu, prací s válečky nebo soustředěným poslechem zvonků k jejich následnému spárování. Smyslový materiál zahrnuje pomůcky pro:

---

<sup>20</sup> MONTESSORIOVÁ, Maria. Tajuplné dětství. 2. vyd. Praha: Triton, 2012. s. 125. ISBN: 978-807387-382-0.

<sup>21</sup> RÝDL, Karel. Principy a pojmy pedagogiky Marie Montessori. Praha: Public History, 1999. s. 44. ISBN: 80-902193-7-3.

<sup>22</sup> Tamtéž, s. 44.

zrakové vnímání, hmatové vnímání, vnímání hmotnosti, vnímání teploty, stereognostický smysl, sluchové vnímání, čichové vnímání a chuťové vnímání.

**Pomůcky pro matematiku** pomáhají dětem „aktivním jednáním porozumět množství a číslům. M. Montessori k tomu vyvinula základní pomůcky, které dítěti hravou formou objasňují různé matematické systémy a navíc obohacují slovní zásobu dítěte.“<sup>23</sup> Pro Montessori bylo důležité při zprostředkování matematiky zapojit všechny smysly a velké pohyby. Chtěla, aby si děti s materiálem hrály a nedělaly strnulé pohyby (dnes se to samé dozvídáme od neurolékařů). Matematický materiál postupuje od konkrétního zobrazení po abstraktní. Podrobnější popis matematického materiálu obsahuje kapitola 4.2. Montessori pomůcky v matematice.

**Jazyk**, tedy psaní a čtení je v Montessori metodě plně spjata se zcela novým pojetím výuky. Podle Montessori námaha při „klasickém“ učení abecedy „je zcela a naprosto nepřirozená a nesouvisí s psaním, nýbrž s metodami výuky. Zjistila, že psaní je psychicko-fyziologický proces. Uvědomila si, že děti při hře vykonávají mnoho důležitých přípravných pohybů, které však ještě nemají nic společného s vlastní prací. Motorické mechanismy se fixují v dětském věku – v senzitivním období svalového smyslu a při budování konkrétního pohybového systému ve věku čtyř let. V šesti až sedmi letech již tato motorická senzibilita není tak silná.“<sup>24</sup> Na základě tohoto poznání začíná výuka psaní a později i čtení v Montessori zařízeních kolem čtvrtého až pátého věku.

**Kosmická výchova** je univerzální učební plán, který „musí zahrnovat velkou rozmanitost znalostí o světě a o vesmíru. Astronomie, zeměpis, geologie, biologie, fyzika, chemie, dějepis apod. by měly být propojeny do vzájemných souvislostí.“<sup>25</sup> Pomůcky kosmické výchovy jsou protkány kosmickými příběhy o vzniku země, vzniku

---

<sup>23</sup> KAUL, Claus-Dieter. Manuál pro celostní přístup k matematice. 2. vyd. Praha: StarChild s.r.o., 2013. , s. 3.

<sup>24</sup> KAUL, Claus-Dieter, WAGNEROVÁ, Christiane M. Montessori konkrétně – Jazyk. Praha: Maitrea a.s., 2015. s. 13. ISBN: 978-80-7500-055-2.

<sup>25</sup> KAUL, Claus-Dieter. Manuál pro kosmickou výchovu. 1. vyd. Praha: StarChild s.r.o., 2014. , s. 13.

života, původu lidí, vzniku písma a vzniku čísel. I v kosmické výchově je důležitá zásada spojení učení s pohybem a zapojení smyslů.

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 MATEMATIKA PODLE MONTESSORI PEDAGOGIKY

Einstein říká, že matematika je věda o vzorcích. Maria Montessori hovoří o matematickém duchu - děti vnímají mnoho věcí v různém uspořádání, velikosti a množství a stále znovu je zkoušejí uspořádat a tvořit systémy.

**Práce s Montessori pomůckami má určitá pravidla:** izolace vlastnosti, opakování, kontrola chyb a postup od konkrétního k abstraktnímu. Izolace vlastnosti spočívá v zaměření se nejdříve na jednu vlastnost materiálu a postupné přidávání dalších faktorů. Podmínka kontroly chyb je naplněna přípravou pomůcky tak, aby si dítě samo mohlo zkontrolovat správnost své práce. Nejdříve se volí cvičení, kde si dítě může vybudovat konkrétní představu toho, s čím bude později pracovat abstraktně.

Montessori vypracovala systém pomůcek pro výuku matematiky pokrývající rozsah celé základní školy. Vzhledem k rozsahu bakalářské práce však není možné popsat veškerý Montessori materiál, proto vzorek zde uvedený obsahuje pouze materiál pro seznámení s čísly, sčítání a odčítání. Jsou zde uvedeny jak „klasické“ pomůcky od Maria Montessori, tak pomůcky navrhované Lorou Anderlik. Anderlik je německá pedagožka a Montessori terapeutka pro postižené děti. Klade důraz u postižených dětí na schopnost orientovat se v penězích a manipulaci s nimi. Vzhledem k obsáhlosti podrobného popisu práce s některými pomůckami jsou návody k těmto pomůckám uvedeny v příloze a v hlavní části bakalářské práce obsahuje základní charakteristiku jednotlivých pomůcek. Pomůcky jsou řazeny v pořadí, v kterém by měly být dítěti představovány. Veškeré fotografie uvedené u ukázek prací jsou vytvořeny autorkou bakalářské práce.

## 4.1 První počítání 1-10

Dítě se seznamuje s čísly, které potřebuje pro počítání v desítkové soustavě. Dítě nejdříve prožívá množství (kvantitu). Poté spojuje množství se správnými pojmy (názvy čísel). Učí se pochopit význam číslice 0 a poznává čísla sudá a lichá.

### Červeno-modré číselné tyče

Jedná se o deset číselných tyčí, které jsou stejně dlouhé 10-100 cm. Jsou rozdělené po 10 cm na červené a modré díly. Nejkratší tyč je červená. Druhá tyč je dvakrát delší než první. Jedna polovina je červená, druhá modrá. Všechny ostatní tyče jsou rozděleny stejným způsobem. Dítě se nejdříve učí řadit tyče od největší po nejmenší, rozeznávat různé délky a pojmy větší, menší. Následují pojmenování tyčí podle počtu dílů jednotlivých tyčí, sčítání a odčítání tyčí a první uvědomění si dělení.

Přímým cílem této pomůcky je získat zkušenost s kvantitou jednotlivých čísel, prožít a naučit se odpovídající pojem, název čísla 1-10. Poznat, že každé číslo je reprezentováno jednotlivými objektem (celkem), který se odlišuje od ostatních. Nepřímým cílem je získat zkušenost s kvantitou jednotlivých čísel a začátek měření, délková míra. Kontrola chyb je zajištěna počtem dílků na každé tyči nebo kontrolou učitelkou/učitelem.

Montessori vidí výhodu této pomůcky v tom, že jsou jednotky spojeny v celek, jednotky jsou zřetelně vyznačené a lze je přehledně spočítat. „Tím je překonána jedna velká obtíž – sčítání jednotek v celkový počet. V případě, že pro počítání používáme malé předměty jakéhokoliv tvaru, např. malé kostky stejné velikosti, učitelka ve chvíli, kdy položí na stůl první kostku řekne „1“, když položí druhou kostku, řekne „2“ a tak dále. Malé dítě má ale sklon říkat „1, 1, 1, 1, 1“, na místo „1,2, 3, 4, 5“<sup>26</sup>. Může především

---

<sup>26</sup> MONTESSORI, Marie. Objevování dítěte. Praha: Portál, s.r.o, 2017. s. 270. ISBN: 987-80262-1234-8.

u mladších dětí vzniknout problém s pochopením, že přidáním další jednotky k celku, vznikne nový celek.

### **Hmatové číslice**

Hmatové číslice jsou číslice od 0 do 9 vystřižené z brusného papíru a nalepené na destičkách. Přímým cílem aktivity je naučit se písemným symbol příslušející k určité kvantitě, kterou už dovede označit slovem. Nepřímým cílem je příprava dítěte na psaní číslic. Kontrolu chyby zajišťuje brusný papír, který vede špičku prstů dítěte.

### **Přiřazení číselného symbolu k červenomodrým tyčím**

V této aktivitě využijeme kombinaci červenomodrých číselných tyčí, kartiček s barevnými symboly 1-10 a dva koberce. Cvičení vyžaduje znalost číselné řady 1-10 a příslušné kvantity. Děti se touto aktivitou učí přiřadit číslice k červenomodrým tyčím. Přímým cílem aktivity je provázání číselných symbolů s kvantitou a zavedení pořadí symbolů. Nepřímým cílem je příprava dítěte na sčítání, odčítání, násobení a dělení. Kontrola chyb je zajištěna počítáním dílků na jednotlivých tyčích.

### **Krabice s vřetenky**

Tato pomůcka obsahuje dva stejné dřevěné boxy rozdělené na 5 zásuvek. Jednotlivé zásuvky mají uvnitř na zadní stěně černě značený číselný symbol 0 – 9. K pomůcce patří další dřevěný box s 45 dřevěnými vřetenky a 8 stuh (gumiček, provázků). Zatímco Červeno-modré tyče ukazují každou entitu v celku (vázané množství), vřeténka ukazují, že symboly představují určité množství jednotlivých předmětů.

Přímým cílem pomůcky je přiřazování správného množství vřetének k daným číslicím. Dítě zde vidí skládání určitého množství z jednotlivých částí tím, že vkládá do zásuvek s číslem odpovídající počet svázaných vřetének. Svazování vřetének stuhou

nebo provázkem vede dítě k pochopení vzniku kvantity. Cílem je i zavedení pojmu nula a opakování číselné řady 0 – 9. Nepřímým cílem je posílení poznatku, že neexistují jiné číselné symboly než 0 – 9 a uložení do paměti posloupnosti 0-9. Kontrola chyby je zajištěna tím, že na konci práce nesmí žádné vřeteno chybět ani přebývat.

### **Číslice a žetony (sudá a lichá)**

Materiál se skládá z červených dřevěných číslic nebo karet s červenými číslicemi 0-9 a 55 žetonů. Dítě má za úkol pod jednotlivá čísla umístit žetony odpovídající číslici. Žetony přitom řadí pod číslici ve dvojicích (pokud se jedná o liché číslo, je žeton v řadě samotný). V rámci přímého cíle si dítě upevňuje poznání, že každé číslo je tvořeno oddělenými kvantitami. Nepřímý cíl je poznávat hmatem, sluchem i zvukem, že existuje sudá a lichá čísla. Přípravuje se tak na dělitelnost čísel a násobky. Kontrola chyby je zajištěna počtem žetonů – na konci aktivity nesmí zůstat ani chybět žádný žeton.

### **Barevné korálkové schody**

Barevné korálkové schody jsou barevné perly navlečené na drát v počtu, který reprezentuje číslice 1-10. Dítě má za úkol perly naskládat pod sebe dle hodnoty. „Zvlášť působivé je uspořádání do takzvaných „korálkových schodů“, které nám ukazují, jak se celek čísel 1-9 odráží v trojúhelníku.“<sup>27</sup> Přímým cílem pomůcky je převést a propojit čísla 0-10 s barevnými korálky. Nepřímým cílem je první seznámení s barevným kódováním čísel. Kontrola chyby je vizuální.

---

<sup>27</sup> KAUL, Claus-Dieter. Manuál pro celostní přístup k matematice. 2. vyd. Praha: StarChild s.r.o., 2013, s.7.

## 4.2 Seznámení s desítkovou soustavou

Dítě se učí pojmy různých kategorií pomocí smyslové zkušenosti s perlovým materiálem, pociťuje i rozdílnou hmotnost jednotlivých kategorií – 1, 10, 100, 1 000. Poznává, že každá kategorie je reprezentována jedním objektem jako celkem a může pozorovat i jejich geometrické vyjádření (bod, úsečka, čtverec, krychle, v nekonečném pojetí desítka odpovídá přímce, stovka ploše a tisícovka celému prostoru), který se odlišuje od ostatních a začíná chápat stavbu desítkové soustavy pro čísla od 1 do 1 000. Spojuje se zde aritmetika, algebra a geometrie. Montessori pomůcky pro matematiku využívají různé symboly a asociace. Jednotka je zelená, desítka modrá, stovka má červenou barvu a tisícovka opět zelenou barvu, deset tisíc modrou barvu atd. Zelená znázorňuje bod, modrá řadu a červená desku.

### **Zlatý perlový materiál – uvedení do desítkové soustavy**

Zlatý perlový materiál pro uvedení do desítkové soustavy obsahuje táč s jedním zlatým korálkem, jednu tyč s 10-ti zlatými korálky, jeden čtverec vytvořený spojením 10-ti desítkových tyčí a jednu krychli, která se skládá z 10 stovkových čtverců. Dětem jsou pomocí tohoto konkrétního materiálu zopakovány pojmy jedna, deset a nově zavedeny pojmy sto a tisíc. Přímý cíl je zprostředkování prožitku a zkušenosti s kvantitou 1, 10, 100, 1.000. Pomocí měření mají děti dojít k tomu, že menší jednotka se vejde do větší 10x. Skládáním jednotek do desítky, desítek do stovky a stovek do tisíce prožít tvorbu jednotlivých kategorií. Získat poznání, že každá kategorie je reprezentována jedním geometrickým objektem, který se odlišuje od ostatních. Nepřímým cílem je příprava na tvorbu vícemístných čísel a poznávání kvantity vícemístných čísel. Kontrola chyby je učitelem/učitelkou.



### **Zavedení symbolů (číselné symboly na kartách)**

Pro tuto aktivitu jsou potřeba číselné karty se zelenými číslicemi 1-9, modrými číslicemi pro desítky (10-90), červené číslice pro stovky (100-900) a se zelenými číslicemi pro tisíce (1000 – 9000). Úkolem je vyskládat karty v jednotlivých řádech pod sebe tak, aby vždy v řadě byly poskládány podle pořadí, ve kterém se řády píší – tj. např. nejdříve tisíc, pak sto, následuje deset a jedna. Druhá řada je tvořena kartami s čísly 2000, 200, 20 a 2 atd. Přímým cílem této aktivity je seznámení se s číselnými symboly 1, 10, 100, 1000. Seznámení se s významem nul u jednotlivých kategorií. Kontrola chyby je provedena učitelem/učitelkou.

### **Devítková hra – výstavba desítkové soustavy perlami**

Devítková hra obsahuje dřevěný táč s 9 jednotkami (samostatné perly), 9 desítkami (deset perel na tyči), 9 stovkami (deset desítek spojených do čtverce) a 1 tisícem (deset stovkových desek spojených nad sebou tak, že tvoří krychli). Pomocí vyskládáním každé kategorie pod sebe se učí dítě chápat přechod do jiné kategorie – z jednotek na desítky, z desítek na stovky a stovek na tisíce. Přímým cílem tedy je, aby si dítě zažilo stavbu desítkové soustavy. Kontrola je uskutečňována učitelem/učitelkou.

### **Spojení karet a perel**

Pro tuto aktivitu potřebujeme velké karty s barevnými symboly 1-1.000 na jednom koberci a dřevěný táč s 9 jednotkami, 9 desítkami, 9 stovkami a 1 tisícem na koberci druhém. Postup je obdobný jako u devítkové hry, dítě však k jednotkám, desítkám, stovkám a tisícům přiřadí symbol - kartu s příslušnou číslicí. Přímý cíl je pochopení struktury desítkového systému pro symboly a množství. Dítě zažívá nulové množství v jednotlivých kategoriích, získává ideu, že nula může být jakýmsi „držitelem“ místa, znamená určitou kategorii. Získává zkušenosti s velkými čísly a postupně vytváří postupně celá čísla. Kontrola je uskutečňována učitelem/učitelkou.

## **Tvorba vícemístných čísel**

Pro tvorbu vícemístných čísel využijeme velké karty s barevnými číselnými symboly 1 – 9 000 na jednom koberci a dřevěný tác s 9 jednotkami, 9 desítkami, 9 stovkami a 9 tisíci na koberci druhém. Dítěti je zadáno určité množství z každé jednotky, ke které přiloží kartu s barevnými číselnými symboly, nakonec složením jednotlivých čísel vznikne výsledné vícemístné číslo. Jedná se o komplexní a více konkrétní propojení symbolu a množství. Přímým cílem je opět práce s rozdílnými kategoriemi, dítě se učí používat výrazy spojené s jednotlivými kategoriemi, zažívá nulové množství v jedné kategorii, získává představu o pozičním systému čísel (nuly nejsou vidět). Učí se číst a psát vícemístná čísla. Kontrola probíhá přepočítáním a učitelem/učitelkou.

## **4.3 Počítání do 1.000 lineárně**

### **Barevné korálky**

Pro tuto aktivitu potřebuje barevné korálky na tyčích v hodnotě 1-9 a 10 tyčí se zlatými korálky. Korálky se vyskládají postupně tak, aby reprezentovaly čísla 11-19. Přímým cílem je, aby dítě získalo zkušenost s kvantitou a konstrukcí čísel 11 – 19 a zažilo vztah jednotek k desítkám. Upevňuje z paměti číselnou řadu od 11 do 19. Začíná chápat a pojmenovává celá čísla, a také je číst a psát.

### **Seguinova tabulka I.**

Seguinova tabulka jsou dvě dřevěné desky s úchyty pro 5 políček, na 9 polích mají vytištěné číslo 10. Spodní pole je volné. Součástí sady je i 9 dřevěných destiček s čísly 1 – 9, které jsou postupně do tabulky zasouvány tak, že zakrývají 0 a vznikají tím číslice 11-19. Přímým cílem této aktivity je naučit dítě písemný číselný symbol pro kvantitu

11 -19, pojmenovat číselnou kvantitu 11 – 19, a naučit se řadu čísel od 11 – 19. Kontrola je prováděna učitelem/učitelkou.

### **Seguinova tabulka I. s korálkovými tyčinkami**

Tato aktivita kombinuje Seguinovu tabulku I. s korálkovými tyčinkami 1-9 a deseti tyčinkami v hodnotě 10. Opět jsou postupně vsouvány dřevěné destičky s čísly 1-9 tak, aby vznikaly číslice 11-19, zároveň jsou však tato čísla znázorněna pomocí korálkových tyčinek vedle odpovídající číslice. Přímým cílem je propojení symbolů s kvantitou a upevní se pořadí čísel a symbolů od 11 – 19. Kontrola chyby probíhá počítáním koráleků a tím, že žádný nezbuďe ani nechybí.

### **Seguinovy tabulky II.**

Seguinovy tabulky II. obsahují dvě dřevěné desky podobné Seguinově tabulce I, které jsou potištěny „20“, „30“, atd. až do „90“. Desky jsou doplněny dřevěnými destičkami s čísly 1 – 9. Pro tuto aktivitu také potřebujeme barevné korálkové tyče - 9 desítek a 9 zlatých jednotek. Do Seguinovy tabulky II. jsou postupně zasouvány dřevěné destičky s čísly 1-9 v kombinaci se zobrazením vzniklého čísla pomocí perlového materiálu. To pomáhá dítěti uvědomit si tvoření názvosloví (desítky jsou odvozené od jednotek). Přímým cílem je také umožnit dítěti prožít si kvantitu od 11 do 99 a označení čísel správnými názvy. Uvědomění si odlišení jednotlivých čísel pomocí koráleků. Kontrola chyby spočívá v počítání koráleků, učitelem/učitelkou nebo kontrolními kartami.

### **Stovková tabulka**

Stovková tabulka je dřevěná tabulka s vyznačenými políčky 10 x 10, doplněná dřevěnou krabičkou s bílými dřevěnými čtverečky s černě vyznačenými čísly od 1 do 100. Bílé dřevěné čtverečky s červenými čísly jsou postupně vyskládány do stovkové tabulky v pořadí 1-100. Přímým cílem je upevnění symbolů ve správném pořadí a procvičení

orientace v číselné řadě vyskládané do čtverce. Nepřímým cílem je hledání souvislostí v desítkách, v číselných sloupcích. Pro kontrolu slouží tabulka s vyplněnými čísly.

### **Stovkový řetěz**

Stovkový řetěz je deset perlových desítek spojených do řetězu. Součástí pomůcky je také Malá krabička s barevnými šipkami (1 – 9 zelené šipky, pro desítky modré šipky a červená pro 100) a zlatý perlový stovkový čtverec (10 zlatých desítek). Úkolem dítěte je přiřadit barevné šipky s čísly ke správné perle ve stovkovém řetězu. Přímým cílem je lineární počítání a prožití množství 1 – 100, propojení symbolů a kvantity, počítání po desítkách, objevování desítek a orientace v číselné řadě 1 – 100 – hledání různých čísel. Nepřímým cílem je příprava na výstavbu desítkové soustavy. Kontrola je prováděna přepočítáním nebo učitelem/učitelkou.

### **Tisícový řetěz**

Sada pro práci s tisícovým řetězem obsahuje tisícový řetěz zlatých perlových desítek spojených do řetězu, malou krabičku s barevnými šipkami (1 – 9 zelené šipky, pro desítky modré šipky a červená pro 100, zelená šipka pro 1 000), deset zlatých perlových stovek a jednu zlatou perlovou krychli. Postup práce s tisícovým řetězem, přímé a nepřímé cíle a kontrola chyby jsou stejné jako u stovkového řetězu, jde pouze o rozšíření číselné řady do 1.000.

### **Porovnání hodnoty jednotlivých mincí**

Pro porovnání hodnoty jednotlivých mincí využijeme mince různé nominální hodnoty, 20 šipek vyrobených z papíru (délka mezi 10-20 cm, jeden konec zašpičatit, po obou stranách popíšeme: „méně než“ na přední stranu a „více než“ na zadní stranu), 10 proužků z papíru zašpičatěné na obou stranách (popíšeme jen po jedné straně „stejně jako“), krabičku na šipky a peněženku na mince. Dítě vezme 2 mince z peněženky

a pomocí šipek porovná jejich hodnotu, slovně vyjádří vztah např. „20 korun je méně než 50 korun“. Takto pokračuje, dokud nerozdělí všechny mince a šipky. Přímým cílem této aktivity je osvojení si nominálních hodnot mincí a schopnost verbalizovat je. Nepřímým cílem je přesné jazykové rozlišování jednotného a množného čísla a řazení v prostoru. Kontrola chyb je zajištěna učitelem/učitelkou.

### **Pojmenování všech mincí a bankovek**

Aktivita pojmenování všech mincí a bankovek obsahuje sadu mincí a bankovek, krabičku s kartami s názvy bankovek, peněženku na mince a bankovky. Peníze srovnáme podle jejich nominální hodnoty do řady shora dolů, dítě bere postupně karty z připravené hromádky (karty jsou v přeházeném pořadí), přečte je a přiřadí ke správné minci či bankovce. Přímým cílem této aktivity je prohloubení slovní zásoby a upevnění názvů peněz. Nepřímým cílem je čtení s porozuměním. Kontrola chyb je zajištěna učitelem/učitelkou nebo kontrolní kartou.

## **4.4 Matematické operace - sčítání a odčítání**

V oblasti matematických operací často mluví Marie Montessori o „psychoaritmice“ tj. prožití jednotlivých početních operací. Důležitý je prožitek početního úkonu, který je spojen s pohybem. Nejdříve učíme statické početní operace – tj. bez přechodu řádu, poté dynamické početní operace nejdříve se záměnou jednoho řádu a postupně řády přidáváme. Zavádění nuly do čísel se dělá až na konec.

## **Výměna kategorií – hra „Deset a stop“**

Potřebujeme mnoho volných perel, desítek, stovek a tisíců. Počítáním perel do 10 a v ten okamžik zvýraznění přechodu slovem „stop“ se dítě učí směnu na vyšší řád. Přímým cílem aktivity je naučit se směnu – za 10 jednotek mám jednu desítku, za 10 desítek mám stovku atd. Dítě pochopí, že 10 v jedné kategorii vytváří 1 další kategorii a toto pravidlo platí pro jednotky, desítky i stovky. Kontrolu provádí učitel/učitelka.

## **Sčítání se zlatým perlovým materiálem**

Pro sčítání zlatého perlového materiálu využijeme: zlatý perlový materiál, dřevěnou krabičku s velkými číselnými kartami 1 – 9 000 pro znázornění součtu. 3 dřevěné krabičky s malými číselnými kartami 1 – 3 000 pro znázornění sčítanců, 3 malé tácy s mističkou na jednotky, 1 větší táč s miskou pro učitelku, 5 koberců. Nejdříve jsou pomocí zlatého perlového materiálu vyskládány jednotlivé sčítance a zobrazeny pomocí číselných karet. Poté jsou sčítance perlového materiálu dány dohromady a materiál spočítán. Výsledné číslo je opět znázorněno číselnými kartami. Přímým cílem je pochopení, že sčítání je několik různých menších množství, které se dají dohromady a výsledek je jedno velké množství. Nepřímým cílem je postupné pochopení komutativního zákona (záměna sčítanců). Postupné pochopení inverzní početní operace – zkouška odčítáním. Kontrola chyby probíhá přepočítáním korálků.

## **Odčítání se zlatým perlovým materiálem**

Materiál pro odečítání obsahuje: zlatý perlový materiál, velké číselné karty 1 – 9 000 pro znázornění rozdílu a 2 sady malých číselných karet pro menšence a menšitele. Vyskládáme z perlového materiálu menšence a přiřadíme správné číslo složené z velkých číselných karet. Postupně od z perlového materiálu odebíráme materiál odpovídající hodnotě menšitele. Přímým cílem aktivity je odebírání menší z velkého množství, změna vyšší kategorie v menší a pochopení inverzních početních operací sčítání/odčítání se používá k vzájemné kontrole. Nepřímým cílem je lepší pochopení matematických souvislostí. Kontrola chyby probíhá prostřednictvím počítání korálku nebo lze využít pracovní karty.

### **Sčítací hadí hra**

Sčítací hadí hra se skládá z dřevěného tácu se třemi dřevěnými krabičkami: červená obsahující barevné korálky 1–9, černobílá s černobílými korálkovými tyčemi 1–9, zlatá se zlatými desítkami, jezdec k počítání, a krabička k odkládání spočítaných korálků. Vyskládáme dítěti barevného hada z barevných korálků (červená krabička) a dítě přeměňuje barevného hada na zlatého. Přímým cílem je sčítání do 10, přeměna sčítanců na 10, rozklad čísla 10 všemi možnými způsoby. Kontrola je provedena porovnáním zaměněných zlatých desítek s původními barevnými korálky a pomocníky.

### **Sčítací proužková tabule**

Sčítací proužková tabule je dřevěná deska rozdělená na čtverce (18 na šířku a 12 na výšku). Nad první řadou čtverců jsou čísla 1–10 v červené a 11-18 v modré barvě. Svislá červená linka rozděluje desku za číslem 10. Tabule je doplněna krabicí s 9 modrými a 9 červenými proužky. Modré jsou odstupňovány od 1 čtverce po 9 a odpovídající číslo je natištěno vpravo na konci každého červeně. Červené proužky jsou označeny na svém pravém konci modře. Sada obsahuje také procvičovací karty s natištěnými příklady na sčítání pro všechny kombinace. Na sčítací tabuli jsou vykládány příklady pomocí červených a modrých proužků. Výsledek určuje spojený pruh obou proužků. Přímým cílem této aktivity je naučit se všechny kombinace jednotek při sčítání a jejich čtení a zapisování do připravených pracovních listů. Kontrola chyby je možná pomocí sčítacích prstových tabulek.

### **Sčítací prstové tabulky**

Sada obsahuje 4 druhy sčítacích prstových tabulek – plnou, poloviční, „přeskakovací“ a prázdnou. Příklady jsou počítány tak, že dítě posune prstem ze sčítanců na horizontále a vertikále tabulky. V místě, kde se setkají, přečtou výsledek. Přímým cílem této aktivity je naučit se všechny kombinace jednotek při sčítání a naučit se z paměti všechny jednotkové kombinace. Nepřímým cílem je poznávání součtu dvou

sudých, dvou lichých, dvou stejných čísel a jednoho lichého a jednoho sudého čísla. Kontrola je možná pomocí plné sčítací tabulky.

### **Hadí odčítací hra**

Sada obsahuje dřevěný tácek se čtyřmi dřevěnými krabičkami: červená s barevnými korálky 1–9, černobílá s černobílými korálky 1–9, šedá s šedými korálky 1–9, zlatá se zlatými desítkami, jezdec k počítání a krabička k odkládání spočítaných korálků. Z barevných a šedých korálků je vyskládán had. Barevné perle jsou proměňovány za zlaté, a zároveň je z vytvořeného hada odebírána hodnota barevných korálků odpovídající počtu vložených šedých korálků. Přímým cílem je naučit se základní úkoly na odčítání. Nepřímým cílem je doplnění a překročení desítky. Kontrola je prováděna porovnáním zaměněných zlatých desítek s původními barevnými a šedými korálky.

### **Odčítací proužková tabule**

Odčítací proužková tabule je dřevěná deska rozdělená na čtverce (18 na šířku a 12 na výšku). Nad první řadou čtverců jsou čísla 1–9 v modré a 10–8 v červené barvě. Svislá modrá linka rozděluje desku za číslem 9. Tabuli doplňuje krabice s 9 modrými, 9 červenými a 17 dřevěnými proužky. Modré proužky jsou odstupňovány od 1 čtverce po 9 a odpovídající číslo je natištěno vpravo na konci každého červeně. Červené proužky jsou označeny na svém pravém konci modře. Dřevěné proužky jsou v přírodní barvě bez čísel ve velikosti 1–17 čtverců. Slouží k zakrytí horní číselné řady tak aby zůstala vidět na desce čtverce odpovídající menšenci. Červeným proužkem zakryjeme počet čtverců odpovídající hodnotě menšitele, tím získáme výsledek, který zvýrazníme modrým proužkem. Přímým cílem této aktivity je naučit se všechny kombinace jednotek při odčítání a jejich čtení a zápis do pracovních listů. Nepřímým cílem je příprava na písemné odčítání. Kontrola chyby je možná prostřednictvím odčítacích prstových tabulek.



## **Odčítací prstové tabulky**

Odčítací prstové tabulky jsou dva typy tabulek sloužící k procvičování, popřípadě kontrole. Jenda je plná a druhá prázdná. Příklady jsou počítány tak, že dítě posune prstem z červeného pruhu v hodnotě odpovídající menšenci a modrého pásu odpovídající menšiteli. Místo, kde se prsty setkají, odpovídá výsledku příkladu. Přímým cílem je naučit se všechny kombinace jednotek při odčítání a naučit se z paměti všechny jednotkové kombinace pokládáním, čtením, psaním do připravených pracovních listů.

## **Karty s mincemi**

Pro tuto aktivitu potřebuje sadu karet, na kterých je nahoře uprostřed hodnota a pod ní jsou vytvořené z mincí 2 řady, z nichž u jedné z nich suma hodnot mincí odpovídá číslu uvedenému nahoře uprostřed. Dítě má za úkol kolíčky označit správnou řadu. Přímým cílem této aktivity je upevnění početních znalostí. Nepřímým cílem je trénink jemné motoriky prstů při upevňování kolíčků. Kontrola chyb je zajištěna tečkou na zadní straně karty v místě, kde končí řada se správnou sumou.

## **Korunová hra**

Sada pro korunovou hru obsahuje karty s úkoly – slovy napsané údaje o množství (např. „padesát čtyři korun“), drobné mince do 50 Kč odpovídající množství podle zadání úkolů, miska na mince a krabička na karty s úkoly. Dítě zvolí kartu, položí ji na stůl a vedle ní vyskládá příslušný obnos z mincí. Pokračuje, dokud nespotřebuje všechny karty a peníze. Pokud mu určitá hodnota mincí nestačí, musí provést směnu u již vyložených karet. Přímým cílem je flexibilita při skládání dané sumy. Nepřímými cíli je trénink zrakového vnímání a čtení s porozuměním. Kontrola chyb je zajištěna spotřebováním všech mincí a karet.

## **Hra na obchod**

Při hře na obchod využijeme zmenšené krabičky potravin, zeleniny, ovoce aj. zboží. Peněženku s mincemi a bankovkami. Na krabičky nalepíme cenovky, jedno dítě nakupuje, druhé hraje prodavače a musí spočítat hodnotu nákupu, kterou nakupující zaplatí. Hru lze upravit pro jedno dítě kartami s úkoly – např. „nakup přesně za 125 Kč“ apod. Přímým cílem je procvičení sčítání a odčítání (při vracení), flexibilita při skládání dané sumy.

## **Splácení dluhů**

Pro hru Splácení dluhů potřebujeme 4 kostky z hry „Člověče nezlob se“, pro každého hráče 25 Kč v mincích a dlužný úpis v hodnotě 30 Kč, razítko s nápisem „zaplaceno“. Hráči postupně hází čtyřmi kostkami, vždy sumu sečtou a musí odevzdat spoluhráči po levé ruce množství peněz, které padlo na kostce. Vyhrává ten, komu jako prvnímu po jeho hodu zůstane částka 30 Kč na splacení svého dluhu a dostane tak na svůj dlužní úpis razítko „zaplaceno“. Přímým cílem je získání jistoty v přehlédnutí určité sumy peněz. Nepřímým cílem je cvičení ve směřování drobných peněz.

## 5 PEDAGOGICKÝ VÝZKUM

### 5.1 Stanovení cíle výzkumu, hlavní a dílčí výzkumná otázka

Cílem bakalářské práce je v kontextu vzdělávání žáků se speciálními potřebami vytipovat 5 matematických Montessori pomůcek vhodných na doplnění výuky. Ověřit vhodnost učebních Montessori pomůcek pro práci žáků s postižením především z pohledu motivace, a zaujetí žáků danou pomůckou a věnování pozornosti výuce. Doporučení vhodných a nevhodných pomůcek z tohoto pohledu.

**Hlavní výzkumná otázka:** Jsou pro žáky základních speciálních škol při výuce matematiky vhodné Montessori pomůcky?

**Vedlejší výzkumné otázky:** Pomáhají matematické Montessori pomůcky díky své konkrétnosti v pochopení matematiky? Baví žáky práce s Montessori pomůckami více než „klasické“ počítání?

### 5.2 Teoretická východiska a použitá metoda

Teoretickými východisky mé bakalářské práce bylo studium odborné literatury z oblasti speciální pedagogiky a Montessori pedagogiky. Dále pak absolvování diplomového kurzu Montessori pedagogiky u Institutu celostního učení zaměřeného na věkovou skupinu 3-14 let s dotací 300 výukových jednotek (1 výuková jednotka = 45 min) a absolvování diplomového kurzu Montessori pedagogiky pro věk 3-6 let u společnosti Montessori ČR s dotací 490 výukových jednotek (1 výuková jednotka = 45 min).

Základní design výzkumu je kvalitativní výzkum. Kvalitativní výzkum Chrástka popisuje jako výzkum vycházející zejména z „fenomenologie, která zdůrazňuje

subjektivní aspekty jednání lidí, a tudíž kvalitativně orientované výzkumy připouštějí existenci více realit.“<sup>28</sup> Bude použita metoda nestrukturovaného, přímého pozorování, které bude popisovat jednání žáků a učitelů základní speciální školy při práci s matematickým Montessori pomůckami. Nestrukturované pozorování umožní otevřenost k neočekávaným situacím. Poté bude následovat analýza poznámek z pozorování.

„Pedagogické pozorování bývá definováno jako „sledování smyslově vnímatelných jevů, zejména chování osob, průběhu dějů aj.“<sup>29</sup> Pozorování lze členit podle různých kritérií. Podle času rozlišujeme krátkodobé a dlouhodobé pozorování. Za krátkodobá pozorování jsou zpravidla považována pozorování, která trvají kratší dobu než jedna vyučující hodina. Dlouhodobá pozorování mohou trvat i několik let a v této spojitosti hovoříme o tzv. longitudinálním pozorování. Z hlediska osoby – pozorovatele rozlišujeme introspekci (sebezpozorování) a extrospekci (pozorování jiných). Podle toho, zda dojde k přímé interakci mezi pozorovatelem a pozorovaným subjektem členíme pozorování přímé (vlastní – pozorovatel se setká přímo s předmětem pozorování) a nepřímé (nevlastní, neboli zprostředkované).

Pozorování by mělo být dostatečně validní a reliabilní. Validita je zajištěna tehdy, pokud se skutečně pozoruje to, co se pozorovat má. Reliabilita (spolehlivost) znamená nepřítomnost chyby v pozorování. Pozorování má dobrou reliabilitu, pokud přesně a spolehlivě zachycuje pozorované jevy. Podmínkou je tedy objektivita pozorování. Subjektivita pozorování může být způsobena řadou příčin např. Haló efektem, předsudky, shovívavostí pozorovatele, stereotypizací a analogií apod.

Pro vyhodnocení pozorování bude použit rating. Rating je řada „různých technik a postupů, kterým je společné to, že určité kvalitě jevu je přiřazována kvantitativní hodnota na škále“<sup>30</sup> Lze využít kategoriální, numerické nebo grafické posuzovací škály.

---

<sup>28</sup> CHRÁSTKA, Miroslav. Metody pedagogického výzkumu. Praha: 2. aktualizované vydání. Grada Publishing, a.s., 2016. s. 29. ISBN: 978-80-247-5326-3.

<sup>29</sup> Tamtéž, s. 146.

<sup>30</sup> CHRÁSTKA, Miroslav. Metody pedagogického výzkumu. Praha: 2. aktualizované vydání. Grada Publishing, a.s., 2016. s. 153. ISBN: 978-80-247-5326-3.

Kategoriální škály jsou založeny na stanovení kategorií, z nichž má pozorovatel vybrat tu, která nejlépe vystihuje skutečnost (např. Zaujaly Montessori pomůcky žáky? Kategoriální posuzovací škály mohou být: zcela, částečně, spíše ne, nezaujaly). Numerické posuzovací škály mohou být použity dvěma způsoby – buď jsou přiřazeny mírám posuzované vlastnosti čísla a posuzovatel vybere jedno z čísel, nebo se použijí jen krajní body – tzv. zakotvení škály (u uvedeného příkladu: zcela 1 2 3 4 nezaujaly). Grafické posuzovací škály kombinují většinou čáry nebo proužky s popisy vlastností. V níže uvedeném pedagogickém výzkumu bude využita numerická posuzovací škála se zakotvením škály.

### **5.3 Základní soubor a výzkumný vzorek**

Základním souborem pedagogického výzkumu této bakalářské práce je soubor všech integrovaných žáků základních speciálních se speciálními vzdělávacími potřebami. Výzkumným souborem pak vzorek žáků 1. stupně základní školy s mentální retardací. Jména uvedená v kazuistikách byla záměrně pozměněna.

#### **5.3.1 Kazuistika chlapce 9 let - Aleš**

Aleš je devítiletý chlapec s atypickým autismem-vysokofunkčním komorbidní syndrom ADHD s hyperaktivitou - středně těžká porucha chování, emoční nestabilita. Přestoupil ze základní školy do základní školy speciální na žádost rodičů v 2 třídě. V základní škole speciální se zklidnil a je spokojený. Zvládá učivo dle osnov.

Aleš je z druhého těhotenství, které bylo rizikové vzhledem k věku matky 42 let. Porod byl přirozený, ale vyvolávaný a komplikovaný. V předškolním věku byl pozorován

opožděný vývoj řeči, který byl řešen s logopedem. Ve třech letech uměl říci jen několik základních slov a věty začal plně používat až mezi čtvrtým a pátým rokem. Motorický vývoj v normě – v desíti měsících chůze. Mladší bratr a oba rodiče jsou zdraví. Matka se středoškolským vzděláním pracuje v logistice a otec je vyučený automechanik. Vztahy rodičů se zdají být harmonické. Rodina často tráví čas spolu a hodně cestují po České republice.

Aleš se rád zapojuje do skupinových činností a rád si povídá s dětmi i dospělými. Chápe pokyny, rozumí obsahu běžného hovoru. Nerad píše a kreslí, což je důsledek jeho nevhodné laterality, která je motoricky nevyhraněná, senzorycky pravostranná. Aleš spontánně kreslí a píše levou rukou, má chybný drápovitý úchop ruky.

Při výuce je potřeba tolerovat jeho pomalejší pracovní tempo a učivo podpořit formou názorných pomůcek. Aleš nesmí být přetěžován a úkoly je mu potřeba zadávat jasně a srozumitelně. Je nutné si ověřovat, zda zadání porozuměl. Složitější úkoly je vhodné strukturovat na jednotlivé kroky. Důležité je také včasné střídání činností, které pomáhá řešit jeho výkyvy nepozornosti. Klíčová je v případě Aleše i pozitivní motivace a možnost prožití úspěchu. Naopak je v jeho případě potřeba předcházet stresu z neúspěchu.

Aleš má problémy s doslovným chápáním, nechápe ironii. V takových případech si myslí, že je žert namířen proti němu a může reagovat agresivně. Má problém s teorií myslí, kdy si myslí, že matka či okolí zná jeho přání, v případě že to není, reaguje agresivně.

### **5.3.2 Kazuistika dívky 9 let - Elena**

Elena je drobná, nesmělá devítiletá dívka s lehkou mentální retardací. Má problémy se srdcem, menší problémy s řečí a jemnou motorikou. Chodí vždy velmi pěkně upravená a moderně obléknutá – rodiče o její vzhled velmi dbají. Je velmi citlivá

a kolektivu se trochu straní. Má ráda klidnější prostředí bez výraznějšího hluku a rušivých podnětů.

Elenu matka porodila v sedmém měsíci a dva měsíce byla v inkubátoru, při porodu nastala hypoxie. Psychomotorický vývoj v raném dětství byl v normě. Vývoj jazyka byl však opožděn a ve 2 letech Elena používala jen pár slov. Věty začala plně používat až po čtvrtém roce života.

Oba její rodiče i o 2 roky mladší bratr jsou zdraví. Mladší bratr navštěvuje první třídu základní školy a učí se dobře. Matka je v současné době na mateřské dovolené, vyučená švadlena. Otec podniká ve stavebnictví, je vyučen s maturitou. Rodina žije na vesnici.

Ve výuce je nutné u Eleny tolerovat časté výkyvy ve výkonech a pomalejší pracovní tempo. Vyžaduje individuální přístup, vyhovuje jí častější střídání činností. Je potřeba pravidelně ověřovat, že učivu Elena porozuměla a upřednostnit kvalitu před kvantitou – zadávat menší objem úkolů. Nezbytná je u ní pochvala a povzbuzení pro posílení pozitivních motivací. Elenu je také potřeba poskytnout podporu při zapisování poznámek a úkolů do sešitu. Potřebuje pomoc i se sebeobsluhou.

### **5.3.3 Kazuistika chlapce 9 let - Radek**

Radek je temperamentní devítiletý chlapec z okresního města. Byla mu diagnostikována lehká mentální retardace v kombinaci s ADHD. Má astma a sníženou jemnou motoriku. V současnosti užívá léky na snížení agrese. Je milovaným jedináčkem. Rodiče se jej obávají pouštět ven si hrát bez jejich dohledu.

Radek se narodil v termínu, jednalo se o druhé těhotenství jeho matky. Období těhotenství bylo pro matku z pracovních důvodů stresující. Radkův motorický vývoj byl v normě. Oba rodiče jsou zdraví a středoškoláci. Otec pracuje jako projektový manažer a matka jako účetní. Rodina se jej snaží podporovat, matka se mu hodně věnuje a pomáhá se zvládáním učiva.

Ve škole má Radek problémy s chováním, napadá slovně i fyzicky děti, i když si je nevnímají. Nejedná se však fyzické útoky, při kterých by byl někdo zraněn – spíše strčení, štípnutí, bouchnutí či kopnutí. Po takovémto incidentu často pláče. Při vyučování je často neklidný, hraje si s propiskou, vykřikuje, vstává ze židle, neustále po něčem kreslí – po obalech učebnic, deskách, sešitech spolužáků. Díky hyperaktivitě trvá Radkovi delší dobu zpracování jeho úkolů. Špatně vyslovuje hlásky, což má vliv na jeho špatné čtení. Ke čtení potřebuje dostatek času a čtecí okénko.

Ve volném čase Radek rád jezdí na kole nebo hraje počítačové hry. Rodiče s Radkem pravidelně navštěvují Pedagogicko-psychologickou poradnu.

#### **5.3.4 Kazuistika chlapce 10 let - Martin**

Martin je tišší devítiletý chlapec vyššího věku a robustnější postavy, proto vypadá starší. U Martina byla diagnostikována lehká mentální retardace, poruchy pozornosti, dyslexie (specifická porucha čtení) a dysortografie (specifická porucha pravopisu).

Těhotenství matky bylo rizikové, často krvácela. Porod byl komplikovaný, Martin byl kříšen. Měl problémy s dýcháním a přijímáním potravy, proto byl převezen po porodu na dětské oddělení, kde strávil 3 týdny. Martin byl od dětství velmi fixován na matku a i adaptace na prostředí mateřské školy byla obtížná. Martin žije v úplné rodině s matkou a nevlastním otcem v malém městě. Oba jeho biologičtí rodiče zdraví. Matka má středoškolské vzdělání a pracuje jako zdravotní sestra. Nevlastní otec pracuje jako obchodní manažer.

U Martina je potřeba respektovat jeho pomalé pracovní tempo. Potřebuje prodloužený čas na čtení a práci s textem. Pomáhá mu společné zvýrazňování klíčových slov v textu či zadání. Je potřeba pravidelně ověřovat, zda všemu rozumí. Osvědčila se u něho práce v klidném prostředí s možností odpočinku i během vyučovací hodiny. Vyžaduje individuální a multisenzorický přístup. Velmi rád pomáhá při vyučování – rozdává



sešity, maže tabuli apod. Má velkou obavu z neúspěchu, což se projevuje především při vyšší zátěži. Je potřeba jej chválit. Na druhou stranu nehodnocení jeho nepovedených prací u něj vedlo ke snížení snahy.

### **5.3.5 Kazuistika dívky 10 let - Linda**

Linda je desetiletá bezprostřední a důvěřivá dívka, která ráda tančí a zpívá. Již od narození byla u ní zřejmá lehká mentální retardace, která se projevovala opožděným motorickým vývojem. Linda začala chodit až od 15 měsíců. Nižší úroveň jemné a hrubé motoriky je u ní zřetelná do dnes spolu s psychomotorickým neklidem.

Linda se narodila 10 dní po termínu císařským řezem, poté, co nepomohly léky na vyvolání porodu. Oba rodiče jsou zdraví a vysokoškoláci – matka pracuje jako učitelka a otec jako softwarový inženýr. Linda má dvě starší sestry, obě zdravé.

Při výuce je pro Lindu typické kolísání pozornosti a nesoustředěnost. Potřebuje dostatečný čas na zpracování svých úkolů a je vhodné ji zadávat spíše menší množství úkolů. Linda má neurčitou lateralitu a píše s nesprávným úchopem ruky. Písmo je neupravené a často s absencí diakritiky. Některé tvary v písmu zatím plně nezvládla, a proto je velmi důležitý další rozvoj grafomotoriky.

U Lindy je riziko rozvoje dyslexie – pomalé tempo čtení, útržkovité porozumění čtenému. Pro práci s textem nebo písemně zadanými instrukcemi potřebuje prodloužený čas. Nezbytné je pravidelné prověřování porozumění čtenému.

Podprůměrné má Linda především početní dovednosti. Zatím nemá automatizované rozklady čísel v první desítce a pro počítání stále potřebuje znázornění - používá počítadlo, obrázky a vystřižené tvary. Počítání bez názoru se tak příliš neposunulo dopředu.

Linda potřebuje dostatečný čas k zautomatizování probíraného učiva, ale i dostatek času na relaxaci. Vyžaduje používání názorných pomůcek, individuální a multisenzoriální přístup, častou pochvalu a úspěch, který posiluje u ní při učení pozitivní emoce. Potřebuje také nácvik komunikačních a sociálních dovedností.

## **5.4 Shrnutí a vyhodnocení získaných informací**

Žákům byly nabídnuty postupně Montessori pomůcky pro matematiku: stovková tabulka, stovkový řetěz, perlový materiál pro sčítání a odčítání, korunová hra a hra na obchod (podrobný popis pomůcek viz kapitola „Matematika podle Montessori pedagogiky“).

Nejdříve byla provedena prezentace práce s pomůckou, kdy byl žákům materiál představen a vysvětlena pravidla práce s tímto materiálem. Poté dítě bylo vyzváno k samostatné práci. Během prezentace bylo nutné alespoň drobnými úkony dítě do práce s pomůckou zapojit pro udržení pozornosti. Při samostatné práci bylo vizuálně posuzováno zaujetí žáků jednotlivými pomůckami a s tím související míra koncentrace.

Pro porovnání výsledků zaujetí jednotlivými pomůckami byl zvolen rating pomocí numerické posuzovací škály 1-5, kdy 1 odpovídá hodnotě „pomůcka zcela zaujala“ a naopak krajní bod škály 5 odpovídá výroku „pomůcka zcela nezaujala“. Výsledek za celý vzorek byl pak stanoven na základě mediánu a směrodatné odchylky. Medián, nebo-li středová hodnota, je ukazatel který dělí řadu vzestupně seřazených výsledků na dvě stejně početné poloviny. Eliminuje tím vliv extrémních hodnot. Směrodatná odchylka vypovídá o tom, nakolik se od sebe liší jednotlivé výsledky v souboru zkoumaných hodnot. Čím je její hodnota vyšší, tím více se hodnoty od sebe liší.

	Žák 1	Žák 2	Žák 3	Žák 4	Žák 5	Medián	Směrodatná odchylka
Stovková tabulka	4	2	3	3	2	<b>3,00</b>	<b>0,75</b>
Stovkový řetěz	1	1	2	1	1	<b>1,00</b>	<b>0,40</b>
Perlový materiál - sčítání	2	1	1	2	1	<b>1,00</b>	<b>0,49</b>
Perlový materiál - odčítání	2	3	3	2	1	<b>2,00</b>	<b>0,75</b>
Korunová hra	3	2	3	2	2	<b>2,00</b>	<b>0,49</b>
Hra na obchod	1	2	1	1	1	<b>1,00</b>	<b>0,40</b>

Tabulka č. 1 – Výsledky pozorování atraktivity Montessori materiálu pro matematiku

Žáky nejvíce zaujaly pomůcky Stovkový řetěz a Hra na obchod. Tyto pomůcky dosahují nejen nejlepšího hodnocení atraktivity z pohledu mediánu, tak i nejmenší odlišnosti mezi jednotlivými výsledky. Následuje sčítání pomocí perlového materiálu a Korunová hra. Nejméně zaujaly pomůcky Stovková tabulka a odečítání pomocí perlového materiálu.

Stovková tabulka a odečítání pomocí perlového materiálu se zdály být i pro žáky nejtěžší. Stovková tabulka je náročná z hlediska množství žetonů, které musí být na tabulku vyloženy. Žák si musí udělat v žetonech svůj systém a pochopit vyskládání čísel do čtverce - to vyžaduje vyšší a delší míru soustředění. Odčítání perlového materiálu činilo žákům potíže především v případě přechodu jednotlivých kategorií (stovky, desítky, jednotky). V případě příkladů, kdy při odečítání nedocházelo k přechodu mezi kategoriemi čísel, byla činnost pro žáky více atraktivní. Bylo pro ně velmi motivující vidět, že dokáží odečítat i vícemístná čísla.

Stovkový řetěz se zdál díky vykládání čísel lineárně pro žáky jednodušší než vykládání stovkové tabulky do čtverce. Tato pomůcka umožňuje i více pohybu díky délce pomůcky. Při sčítání perlového materiálu hrál velkou roli materiál samotný díky různorodosti materiálů a tvarů – perly skleněné, tisícovkové a stovkové dřevěné krychle a desky. Oblíbený byl obzvlášť úkon „dát vše dohromady“ – tj. kdy se z vyložených sčítanců stane jedna hromada perlového materiálu, a který názorně vysvětluje princip sčítání. U sčítání žákům také vyhovovalo střídání činností a neustálá manipulace s materiálem – sestavení čísla z perlového materiálu, sestavení čísla z číselných karet, dání sčítanců dohromady, spočítání výsledku a sestavení výsledku pomocí číselných karet. Velkou motivací v této pomůcce bylo poznání, že sčítání je jednoduchý princip,

který je totožný pro dvoumístná i pětímístná čísla (velká motivace vidět, že umí sečíst takto velká čísla) a možnost sebekontroly. Ta umožňuje navodit pocit procvičování spíše než zkoušení.

Ukázalo se, že žáky baví manipulovat s penězi a čím konkrétnější aktivita je, tím je pro žáky atraktivnější. To bylo zřejmě důvodem, proč u žáků byla více oblíbená hra na obchod než korunová hra. Z počátku dělala problém směna peněz, ale hrou se žáci neustále zlepšovaly.

Hlavní výzkumnou otázkou bakalářské práce bylo, zda jsou pro žáky základních speciálních škol při výuce matematiky vhodné Montessori pomůcky. Odpověď zní ano. Montessori materiál umožňuje pochopit základní matematické pojmy a operace na základě konkrétního materiálu. Pomůcky jsou názorné a mají jasná pravidla. Při práci s ním, je zapojeno více smyslů najednou. Pomůcky zaujmou žáky i svou barevností, přitahují i použité materiály – sklo, dřevo, kov. Tím, že práce s nimi je pro žáky spíše hrou je povzbuzují k opakování a tím upevnění učiva. Žáci si mohou volně vybírat, s kterou pomůckou chtějí pracovat, tato možnost volby materiálu u nich vedla k vyšší aktivitě. Neméně důležitou vlastností Montessori materiálu pro matematiku je i častá manipulace s drobnými předměty, která podporuje rozvoj jemné motoriky.

Vedlejší výzkumné otázky měli směřovat výzkum k hledání odpovědí, zda pomáhají matematické Montessori pomůcky díky své konkrétnosti v pochopení matematiky a zda žáky práce s Montessori pomůckami více než „klasické“ počítání. Odpověď na první otázku je „rozhodně ano“. Odpověď na druhou otázku však není tak jednoznačná, Montessori materiál pro matematiku je pro žáky atraktivní, ale stejně jako práce s tímto materiálem je baví i „klasické počítání“ v sešitech. Jako vhodné se tak jeví kombinace obou přístupů.

## ZÁVĚR

Sčítání a odčítání představují stavební kameny většiny budoucích matematických operací, z tohoto důvodu že je důležité pro dítě pochopit jejich základní principy. Práce s penězi je významná v rámci socializace a nemalou měrou přispívá k zlepšení finanční gramotnosti. Obě tyto oblasti při výuce matematiky umožňují propojit matematiku s konkrétními potřebami praktického života a pochopit dítěti tak význam matematiky v našem světě.

Žáci s lehkou mentální retardací mají často problém s motivací k učení, v tom jim může pomoci právě práce s Montessori materiálem, kterou vnímají spíše jako hru než učení. Pozitivní motivaci přispívá i práce s chybou – pomůcky obsahují v sobě prvek sebekontroly a tím dochází ke snížení frustrace z neúspěchu a motivují k samostatné práci. Kroky od konkrétního k abstraktnímu pomáhají utužit a porozumět operacím. Úspěšnost dětí s lehkou mentální retardací při výuce zvyšuje i multisenzoriální přístup – toto právě Montessori materiál umožňuje. Každá hodnota je hmatatelná, lze prožít součet nebo rozdíl na konkrétním materiálu.

V teoretické části je shrnuta problematika mentálního postižení, definice postižení, terminologie, etiologie a metody její diagnostiky. V druhé kapitole je popsána problematika mentální retardace ve školním věku dle stupně postižení, význam a postupy diagnostiky v oblasti učení a vzdělávání. Druhá kapitola také vymezuje možnosti vzdělávání žáků s mentálním postižením. V poslední kapitole teoretické části jsou vysvětleny obecné principy Montessori pedagogiky založené na věkově smíšených třídách, senzitivním období, svobodě ve vzdělávání, využití více smyslů při výuce, absorbující mysli, normalizaci, roli průvodce a významu připraveného prostředí a Montessori pomůcek.

V rámci výzkumné části bylo cílem analyzovat, zda jsou pro žáky základních speciálních škol při výuce matematiky vhodné Montessori pomůcky, zda pomáhají matematické Montessori pomůcky díky své konkrétnosti v pochopení matematiky a zda žáky práce s Montessori pomůckami více než „klasické“ počítání.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Seznam použitých českých zdrojů

ANDERLIKOVÁ, Lore. Cesta k inkluzi. 1. vyd. Praha: Triton, 2014. ISBN: 978-80-7387-765-1

BENDOVÁ, Petra. ZIKL, Pavel. Dítě s mentálním postižením ve škole. Praha: 1. vyd. Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3854-3

ČERNÁ, Marie a kol. Česká psychopedie. Praha: 2. vyd. Karolinum, 2015. ISBN: 978-80-246-3071-7

GREY, Peter. Svoboda učení. Praha: Scio s.r.o., 2012. ISBN: 978-80-7430-093-6.

HARALD, Ludwig a kolektiv. Vychováváme a vzděláváme s Marií Montessoriovou. 2. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. ISBN: 978-80-7395-049-1. Překlad: Karel Rýdl.

HAINSTOCK, Elizabeht G. Metoda Montessori a jak ji učit doma – předškolní léta. Praha: Pragma, 2013. ISBN: 978-80-7349-370-7.

KAUL, Claus-Dieter. Deset dětských přání. Praha: Maitrea a.s., 2014. ISBN: 978-80-7500-051-4.

KAUL, Claus-Dieter. Manuál pro kosmickou výchovu. 1. vyd. Praha: StarChild s.r.o., 2014

KAUL, Claus-Dieter. Manuál pro celostní přístup k matematice. 2. vyd. Praha: StarChild s.r.o., 2013.

KAUL, Claus-Dieter, WAGNEROVÁ, Christiane M. Montessori konkrétně – Jazyk. Praha: Maitrea a.s., 2015. ISBN: 978-80-7500-055-2.

KAUL, Claus-Dieter, WAGNEROVÁ, Christiane M. Montessori konkrétně – Matematika. 2. vyd. Praha: Maitrea a.s., 2018. ISBN: 978-80-7500-054.

KAUL, Claus-Dieter, WAGNEROVÁ, Christiane M. Montessori konkrétně – Praktický život a smyslová výchova. Praha: Maitrea a.s., 2014. ISBN: 978-80-7500-053-8.

MONTESSORI, Maria. Absorbující mysl. Praha: SPS – nakladatelství světových pedagogických směrů, 2003. ISBN: 80-86 189-02-3.

MONTESSORI, Marie. Objevování dítěte. Praha: Portál, s.r.o, 2017. ISBN: 987-80262-1234-8

MONTESSORIOVÁ, Maria. Tajuplné dětství. 2. vyd. Praha:Triton, 2012. ISBN: 978-807387-382-0

PIPEKOVÁ, Jarmila et. al. Kapitoly ze speciální pedagogiky. Brno: 3. přepracované a rozšířené vydání Paido, 2010. ISBN: 978-80-7315-198-0

RÝDL, Karel. Principy a pojmy pedagogiky Marie Montessori. Praha: Public History, 1999. ISBN: 80-902193-7-3

VALENTA, Milan, MICHALÍK, Jan, LEČBYCH, Martin a kolektiv. Mentální postižení. Praha: 2. přepracované a aktualizované vydání, Grada, 2018. ISBN: 978-80-271-0378-2

Montessori pro rodinu, číslo 3. 2014. Praha: Pro rodinu – rodinné a vzdělávací centrum mateřská a základní škola, o.p.s

### **Seznam použitých zahraničních zdrojů**

EDDY, Reneay M. The ABCs of Montessori and Special Needs. Wroclaw: Amazon Fulfillment Poland Sp. z o.o., 2016. ISBN: 978-15-4246-664-6

### **Seznam použitých internetových zdrojů**

FOSTER, Carla Marie. Připravené školní prostředí. Pro rodinu – rodinné a vzdělávací centrum mateřská a základní škola, o.p.s.: Montessori pro rodinu [online]. 2014, č. 3 [cit. 2019-02-09]. Dostupné z: <https://www.dropbox.com/s/xrmkwuf5jxknhj9/montessori-pro-rodinu-leden-2014.pdf>

EDUIN. Tisková zpráva: Rodiče se stále častěji obávají, že škola nepřipraví dostatečně jejich dítě na budoucí život [online]. 2015 [cit. 2019-02-09]. Dostupné z: <https://www.eduin.cz/tiskove-zpravy/tiskova-zprava-rodice-se-stale-casteji-obavaji-ze-skola-nepripravi-dostatecne-jejich-dite-na-budouci-zivot/>



## SEZNAM TABULEK

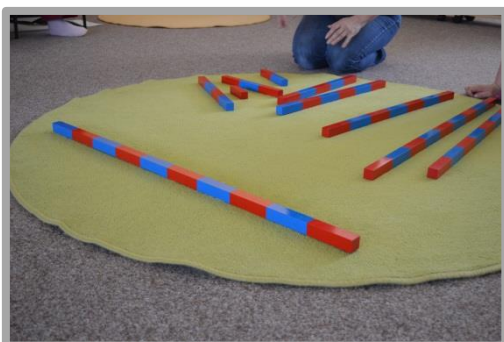
Tabulka č.1 - Výsledky pozorování atraktivity Montessori materiálu pro matematiku.....	51
--	----

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Ukázka práce s červeno-modrými číselnými tyčemi a práce.....	I
Příloha 2: Ukázka práce s hmatovými číslicemi.....	IV
Příloha 3: Ukázka přazení číselného symbolu k červenomodrým tyčím.....	VI
Příloha 4: Ukázka práce s krabicí s vřetenky.....	VII
Příloha 5: Ukázka práce s číslicemi a žetony (sudá a lichá).....	VIII
Příloha 6: Ukázka práce se zlatý perlovým materiálem – uvedení do desítkové soustavy .....	IX
Příloha 7: Ukázka zavedení symbolů (číselné symboly na kartách) .....	X
Příloha 8: Ukázka devítkové hry - výstavba desítkové soustavy perlami .....	XI
Příloha 9: Ukázka spojení karet a perel .....	XII
Příloha 10: Ukázka tvorby vícemístných čísel .....	XIII
Příloha 11: Ukázka práce s barevnými korálky .....	XIV
Příloha 12: Ukázka práce se Seguinovou tabulkou I. a její spojení s perlami .....	XV
Příloha 13: Ukázka práce se Seguinovou tabulkou II.....	XVII
Příloha 14: Ukázka práce se stovkovou tabulkou.....	XVIII
Příloha 15: Ukázka práce se stovkovým řetězem .....	XX
Příloha 16: Ukázka práce s tisícovým řetězem.....	XXII
Příloha 17: Ukázka výměny kategorií - hra „Deset a stop“ .....	XXIV
Příloha 18: Ukázka sčítání se zlatým perlovým materiálem – statické i dynamické .....	XXV

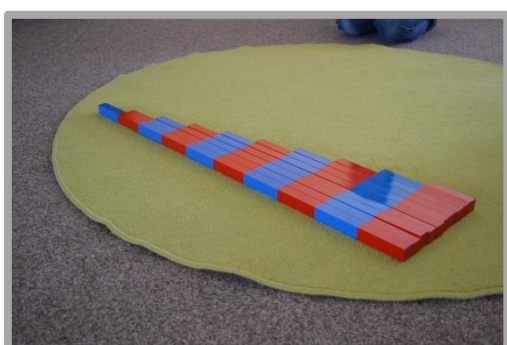
Příloha 19: Ukázka odčítání se zlatým perlovým materiálem .....	XXVII
Příloha 20: Ukázka sčítací hadí hra .....	XXVIII
Příloha 21: Ukázka práce s sčítací proužkovou tabulí .....	XXX
Příloha 22: Ukázka práce se sčítacími prstovými tabulkami .....	XXXI
Příloha 22: Ukázka hadí odčítací hry .....	XXXII
Příloha 23: Ukázka odčítací proužkové tabule .....	XXXIV
Příloha 24: Ukázka práce s odčítacími prstovými tabulkami .....	XXXV

## Příloha 1: Ukázka práce s červeno-modrými číselnými tyčemi a práce

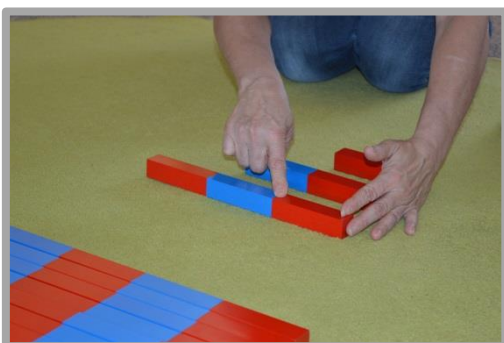


### Od největší po nejmenší:

Dítě přinese na kobereček červeno-modré tyče a libovolně je na něj rozmístí. (tyče se nosí úchopem prstů na obou koncích, aby dítěti při přenášení zprostředkovali vnímání různé délky). Učitel jej vyzve: „Která tyč je nejdelší?“ „Dej ji na začátek koberce“ Dítě dá tyč vodorovně k hornímu kraji koberce.



Učitel pokračuje: „Teď vytvoříme schody“ Učitel nechá dítě udělat schody – tj. seřadit tyče od největší po nejmenší. Dítě může nejen tyče řadit v pořadí od největší po nejmenší či obráceně, ale i hledat která je menší/větší atd.



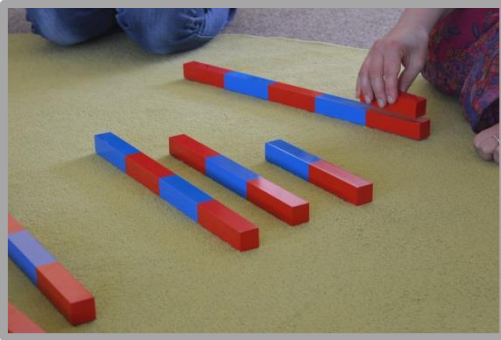
### Názvy tyčí – třístupňová lekce:

Cílem je zavést dítěti názvosloví – názvy čísel.

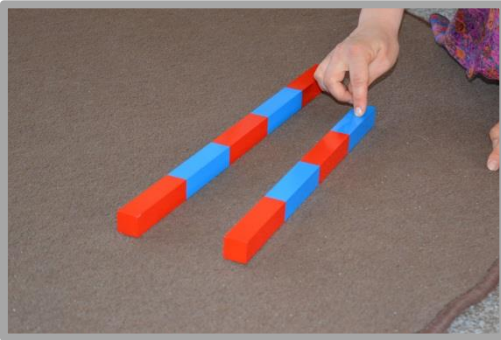
**1. Stupeň:** Učitel přisune tyč s 1 dílem: „To je jedna.“ Při tom přejeđe prstem po 1. dílu. Pokračuje tyčí s 2 díly, pojmenuje ji: „Toto je dva.“ Prstem ukazuje dílky řekne: „toto je jedna“ a posune se s prstem po jedničce, řekne „dva“ a posune prstem po druhém dílu. Takto pokračuje i s ostatními tyčemi.



**2. Stupeň:** Procvičuje pasivní znalost pojmů. Zapojíme do cvičení pohyb: „Vezmi jedničku

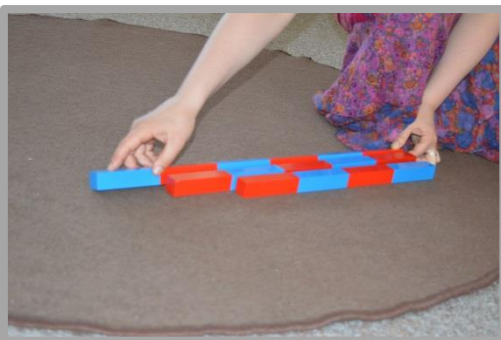


a odnes ji na hnědý koberec. Je to opravdu jednička – spočítej ji prosím?“ „Teď vezmi dvojku a dej si ji na hlavu. Je to opravdu dvojka – spočítej ji prosím?“ atd. na klín, na stůl apod.



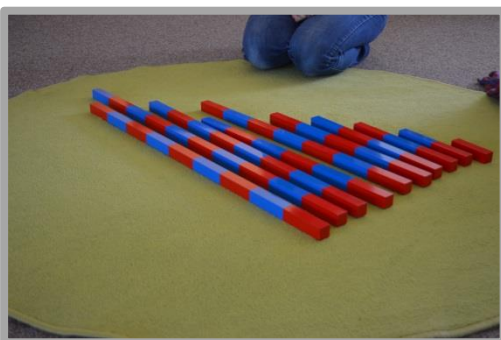
**3. Stupeň:** procvičuje aktivní znalost pojmů. Učitel ukáže na tyč a ptá se: „Co je to?“

„Důležité: pojmenovává se na přeskáčku, ne postupně od 1 do 10! Silně protikladné rozdíly jsou pro dítě zajímavé.“<sup>31</sup> Chyby jsou přístupné i při 3-tím stupni a neopravují se.



#### **Odčítání a sčítání:**

Učitel vyzve dítě: „Najdi mi pětku.“ „Přesvědč mě, že je to pětku.“ „Odnes pětku na hnědý koberec.“ „Teď mi najdi tyč, která je o 1 kratší.“ „Můžeš si to tam jít i poměřit.“ „Spočítej si, kolik je ta kratší tyč.“ „Teď si spočítej pětku.“ „Zkus najít tyč, která je o 1 delší než pětku.“ „Spočítej mi ji.“

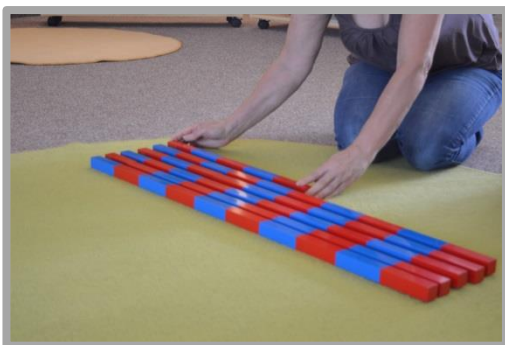


#### **Hra – co se změnilo:**

Tyče máme seřazené od největší po nejmenší. Učitel vyzve dítě, aby zavřelo oči a vymění mezi sebou 2 tyče. Zeptá se dítěte: „Co se tu změnilo?“ Dítě má za úkol opravit, aby tyče byly postupně.

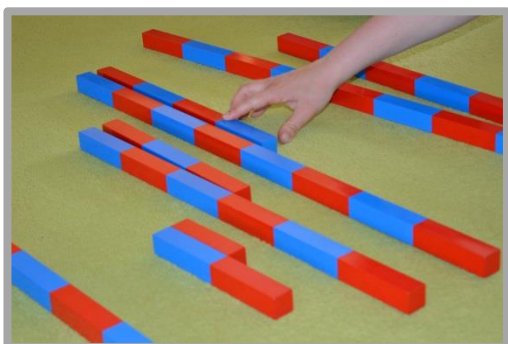
---

<sup>31</sup> KAUL, Claus-Dieter, WAGNEROVÁ, Christiane M. Montessori konkrétně – Matematika. 2. vyd. Praha: Maitrea a.s., 2018. ISBN: 978-80-7500-054, s. 15



### Hra – Hledáme desítku:

Seřadíme tyče od největší po nejmenší tak, že jsou u sebe. Učitel odsune tyč č. 10 a přepočítá díly. Pak odsune tyč č. 9 a vyzve dítě: „Zkus to spočítat.“ „Teď sem něco přidáme.“ Přidáme 1 – „kolik teď máme dohromady?“ To samé učitel opakuje pro  $8+2$ ,  $7+3$ .... U pětky vysvětlí: „Koukej, když tu pětku přeložíme, máme zase deset.“ „Když pětku přeložíme, je to přesně polovina.“



### Co se kam vejde 2x, 3x atd.:

Učitel vyzve dítě: „Vzpomínáš, jak se 2 pětky vešly do desítky? Co myslíš, měli bychom tu takovou zajímavost ještě jednou?“ Učitel s dítětem hledají tyče, které se do jiné vejdou přesně dvakrát –  $2 \times 1 = 2$ ,  $2 \times 3 = 6$ ,  $2 \times 4 = 8$ . Vždy překlápí tyč přes hranu, aby si toto potvrdili. Další varianta – zkusíme, zda se něco někam vejde 3x. Dítě může přijít např. na to, že jedničku může dát do všeho.

## Příloha 2: Ukázka práce s hmatovými číslicemi



### Obtahování číslic:

Rozmístíme číslice neuspořádaně na koberci. Učitel vyzve dítě: „Vyber si číslo, které se ti líbí.“ Dítě vybere jednu číslici. Učitel uchopí hmatovou číslici levou rukou tak, aby byl mezi palce a ukazovákem pravý úhel (tvar písmene „L“). Ukazovák a prsteníček pravé ruky dá k sobě (špetkové držení) a přejeje jimi po čísle. Přitom řekne jeho název. Nechá vyzkoušet dítě.



### Procvičování:

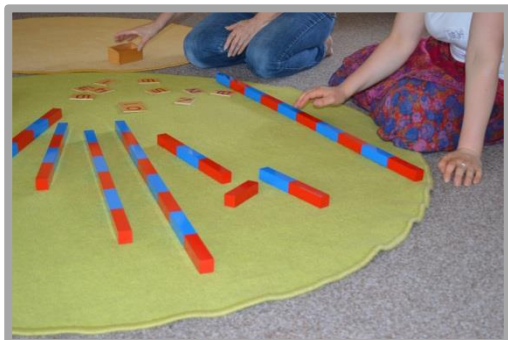
Učitel procvičuje názvy číslic pomocí 2-3. stupně třístupňové lekce (viz [Příloha 1: Ukázka práce s červeno-modrými číselnými tyčemi a práce](#)). Následně vytvoří ve spolupráci s dítětem řadu 1-9.



Z řady učitel vysune dolů všechna lichá čísla tak, že vzniknou 2 řady nad sebou. Zkouší s dítětem číst nejdříve horní řadu, pak spodní.

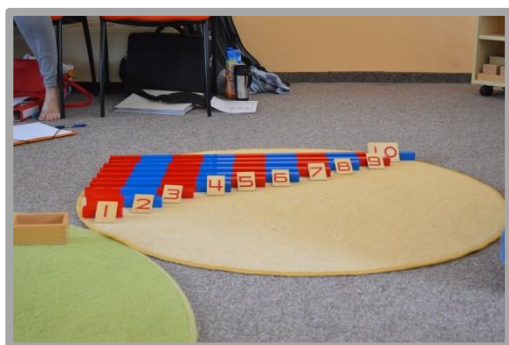
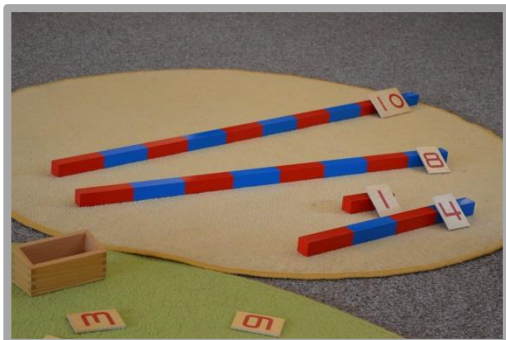
Po přečtení lze hrát opět hru „Co se změnilo?“. Dítě zavře oči a učitel otočí 2 číslice, dítě má říci, jaká čísla na nich jsou.

### Příloha 3: Ukázka přazení číselného symbolu k červenomodrým tyčím



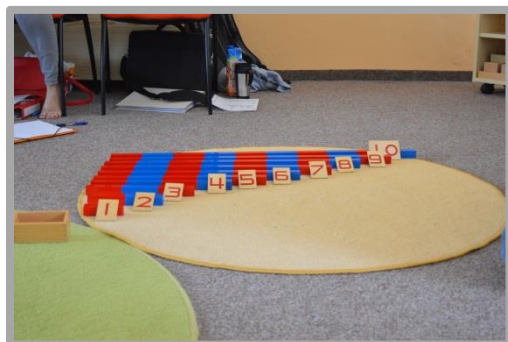
#### Přiřazování čísel na přeskáčku:

Položíme neuspořádaně Červeno-modré tyče na koberec. Vyndáme číslice z krabičky na koberec. Učitel vyzve dítě: „Tady máme tyče a číslice, všechno už znáš. Najdi si tyč nebo číslici, která se ti líbí.“ Dítě vybere tyč např. 10. Učitel dá pokyn: „Zkus ji spočítat.“ Dítě tyč spočítá, učitel řekne: „Najdi číslo, které je 10 a dej ho k tyči.“ Takto pokračujeme s ostatními tyčemi, dokud všechny nejsou označené číslem. Následně můžeme procvičovat čísla, ukazujeme na tyče nebo čísla a ptáme se dítěte: „Co je to?“



#### Přiřazování čísel od nejdelší tyče k nejmenší nebo obráceně (sekvence)

Učitel vyzve dítě, aby našlo nejdelší tyč a pak k ní přiřadilo číslici. Poté má najít druhou nejdelší a opět přiřadit číslici, takto postupujeme až k tyči č. 1.



Přečteme čísla od 1-10 společně s dítětem, pak trochu rychleji, potom pozpátku – začneme od 10, nejdříve pomalu a potom rychleji. Opět čísla procvičujeme: „Co je těsně před 5? Co je před, mezi ....“ „O jednu více, méně, atd.“

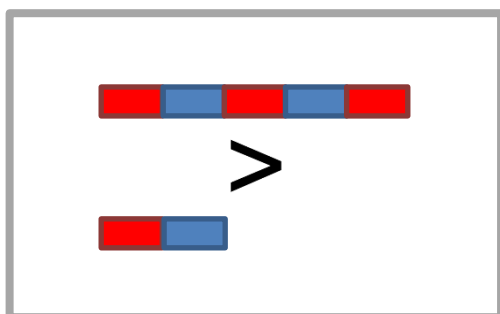


## Sčítání - jak složit desítku ze dvou tyčí



Seřadíme číselné tyče uspořádaně 1-10, na konci tyčí položíme destičku s číslicí. Číselnou tyč 10 posuneme na horní okraj koberce a přiložíme k ní destičku s číslem 10.

Posuneme tyč 9 pod číselnou tyč 10. Dítěti vyzveme: „chci udělat tyč 9 stejně dlouhou jako tyč 10. Která tyč nám pomůže?“ Necháme dítěti možnost, aby si na to přišlo samo. Dítě umístí tyč 1 a kartičku s číslem vedle 9. Takto pokračujeme až k tyči 5, posuneme ji těsně k ostatním tyčím. Ptám se dítěte: „co je potřeba, abychom získali 10?“ Přiklopíme tyč 5 a ukážeme dítěti, že bychom tyč 5 museli vzít dvakrát.



## První zkušenost s pojmy „větší/menší než“

Ukážeme např. na tyč č.5 a vyzveme dítě: „najdi tyč, která je kratší než tyč 5 a přilož k ní číslo.“ Takto pokračujeme dále: „Najdi tyč, která je delší než tyč 5, opět přiřaď číselný symbol.“

#### Příloha 4: Ukázka práce s krabicí s vřeténky

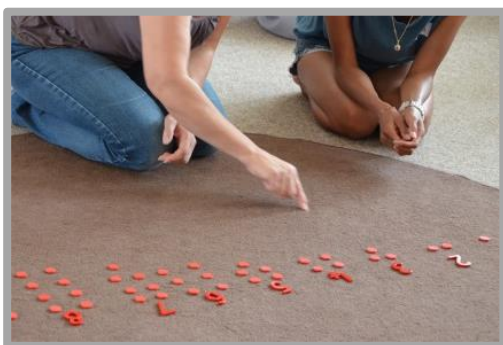


Děti přečtou číslice na krabičkách, aby si je zopakovaly. Učitel ukáže na jednu číslici a dítě ji pojmenuje. Dítě nastaví ruku a učitel mu do ní vloží tolik vřetének, kolik odpovídá jmenovanému číslu. Když dává nulu, jen se dotkne natažené ruky dítěte a to ukáže na přihrádku s 0. Dítě si může vřeténka přepočítat (průvodce si je počítá potichu, aby pozornost dítěte byla soustředěna na senzomotorickou zkušenost - vnímá množství a váhu) – takto se procvičuje **volná kvantita**.

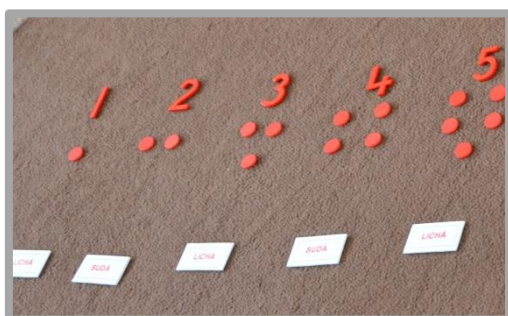


**Vázaná kvantita** – stejné jako volná kvantita, ale dříve než vložím vřeténka do krabice, tak je sváží.

## Příloha 5: Ukázka práce s číslicemi a žetony (sudá a lichá)

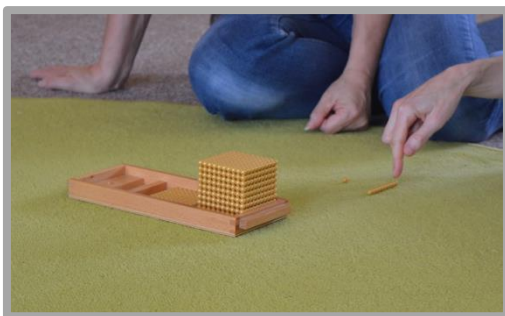


Položíme číslice neuspořádaně na koberec. Učitel vyzve dítě, aby položilo číslice na horní okraj koberce v pořadí, které znají z Krabice s vřetenky. Učitel začne pod číslice klást žetony - vždy vedle sebe po dvojicích a pokud se jedná o liché číslo, tak doprostřed dvojice. Jakmile dítě rozpozná princip uspořádání, může pokračovat samo.



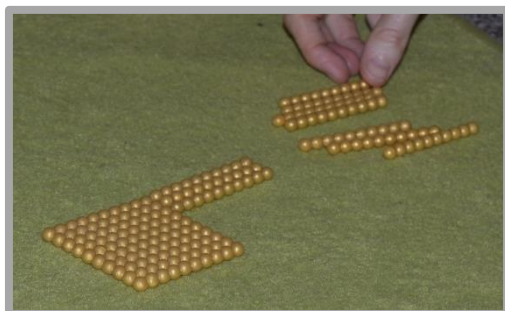
Křídou nebo barevnou tužkou nakreslím rovnou nebo křivou čáru, resp. lze položit provázek, aby si děti opticky uvědomili zvláštnost postavení nebo naznačit čáru jen prstem. Při kreslení u sudých říkám: „sssssss“ a u lichých „lup“.

## Příloha 6: Ukázka práce se zlatý perlovým materiálem – uvedení do desítkové soustavy

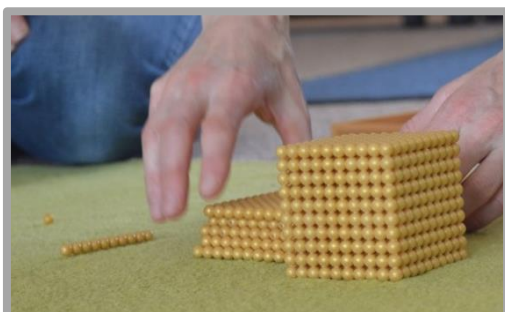


Učitel vezme do ruky jeden korálek z malé mističky a zeptá se: „Co to je?“ Dítě odpoví: „To je korálek.“

Učitel vyndá na koberec tyč s 10 perlami a řekne: „Chci vědět, kolik korálků je tady dohromady. Ukážu Ti, jak spočítáme.“ Do druhé ruky veze jednotku. Postupně přikládá jednotku shora dolů k jednotlivým jednotkám v desítce a počítám do cca 4. Nesmí dopočítat až do deseti, objev, že jich je tam deset musí udělat dítě. Dítě začne počítat opět od jedničky, pak dopočítá a řekne: deset. Učitel řekne: „Toto je desítka. Deseti korálkům dohromady říkáme desítka a tomuto korálku říkáme jednotka.“

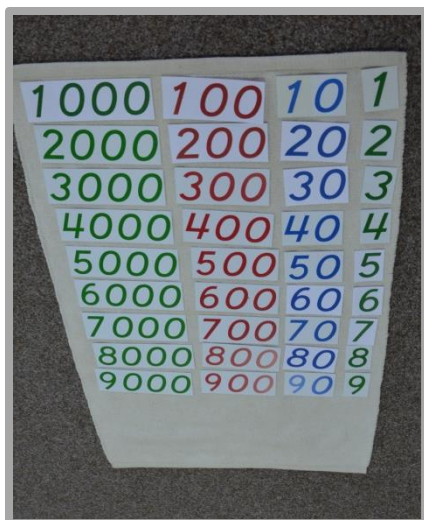


Poté vezme učitel stovku „Teď bych chtěl vědět, kolik desítek je tady. Ukážu ti, jak to spočítáme.“ Vezme desítku a přikládám ji ke stovce seshora a počítá: „jedna desítka, dvě desítky .... čtyři desítky.“ Opět vyzve dítě, aby dopočítalo, kolik je tam desítek?“ Dítě dopočítá. Učitel vysvětlí: „Deset desítek se nazývá stovka. Toto je stovka.“



Nakonec vezme krychli a položí ji před dítě. „Nyní chci vědět, kolik stovek je tady. Ukážu Ti, jak to spočítáme.“ Vezme stovku a zesponu a počítám stovky, ale opět jen max. do 4. Dítě počítá dál samo. „Kolik je tam dohromady stovek? Je tam 10 stovek. 10-ti stovkám říkáme tisícovka.“

## Příloha 7: Ukázka zavedení symbolů (číselné symboly na kartách)



Přineseme dřevěný box na připravený kobereček. Postupně vyskládáme 1-9 a při tom je pojmenováváme, to samé pro desítky, stovky a tisíce, dokud není na koberci vyskládaná celá sada. Řády vyskládáme zprava doleva tak, aby první byl tisíc a na konci jednotka (v souladu s tím, jak se čísla píšou).

Důležité je, poukázat na počet nul u desítek, stovek a tisícovek. Následně třístupňovou lekcí procvičíme názvosloví.

### Další možné procvičování

- Hra „Co zmizelo“ – dítě zavře oči a učitel některá čísla odeber (místa po nich nechá prázdná), dítě má pojmenovat, která čísla byla odebrána.
- Hra „Co se změnilo“ – dítě zavře oči a učitel některá čísla přehodí, dítě má poznat, která čísla to jsou a provést opravu

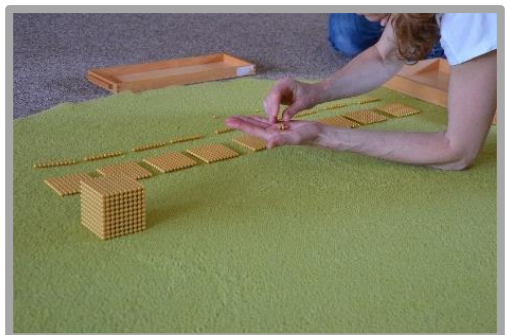
## Příloha 8: Ukázka devítkové hry - výstavba desítkové soustavy perlami



Na kobereček (do levého spodního rohu) připravíme materiál na podnosu. Poté učitel postupně klade v pravidelném odstupu jednotkové perly pod sebe. Při tom počítá: „jedna jednotka, dvě jednotky, tři jednotky ... devět jednotek. Tady je konec, u deseti jednotek už jde k další kategorii a začneme novou řadu s desítkami.“



Učitel začne vykládat desítky vlevo od jednotkových perel (v souladu se zápisem čísel). Při pokládání desítkových tyčinek pojmenovává: „Dvě desítky, tři desítky, čtyři desítky .... devět desítek. Tady je v této řadě konec, u deseti desítek přejdeme k další kategorii a začneme novou řadu stovkou.“



Stejný postup opakujeme pro stovky a tisícovky.



### Cvičení:

Připravíme tácek s mističkou a vyzveme dítě, aby vzalo určitý počet jednotek, desítek, stovek, tisícovek. Použijeme i nulu – např. nula desítek.

## Příloha 9: Ukázka spojení karet a perel

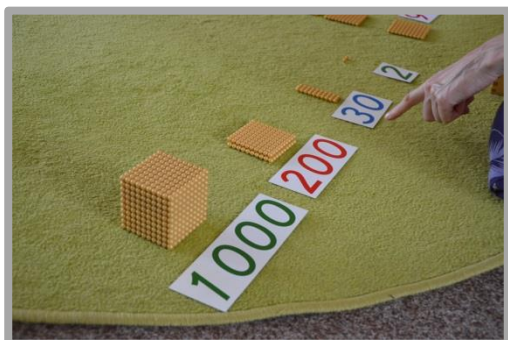


Vyskládáme jednotkové, desítkové, stovkové a tisícovkové perly jako u Devítkové hry. Karty s čísly rozmístíme neuspořádaně na koberec vedle perel.



Přiřadíme kartu s číslem 1 k první perle a pojmenujeme: „Tohle je jedna“ „Kde máš dvě?“ – postupně přikládáme karty vedle perel pod sebe. Začneme jednotkami, pak stejně vyložíme desítky, stovky a tisíce. Při přechodu na vyšší řád dítěti zdůrazníme, kolik má daný řád nul.

## Příloha 10: Ukázka tvorby vícemístných čísel



Vyzveme dítě, aby si vzalo na tácek určité množství perlového materiálu – např.: „Vezmi si tácek a přines mí číslo 2 a 2 jednotky.“ „Dej na kobereček 2 jednotky“ Dítě vyskládá 2 jednotky a pod ně dá číslo. Takto pokračujeme a dítě postupně přináší další řady – desítky, stovky, tisíce a k nim kartu se správnou číslovkou. Perlový materiál pokládáme na koberec zprava jednotky doleva tisíce (aby bylo v souladu s tím, jak se jednotlivé řady píší). Po přinesení všech řádů zopakujeme, co dítě přineslo: „jeden tisíc, dvě stovky, tři desítky, dvě jednotky.“



Řekneme dítěti: „Teď ti ukáži, jak toto číslo vypadá celé“ Srovnáme čísla pod sebe, nejvýš je tisícovka.



Pak dáme karty na sebe – dole jsou tisíce, nahoře jednotky tak, aby byly zarovnané doprava, a ukážeme dítěti zobrazení výsledného čísla a číslo přečteme.



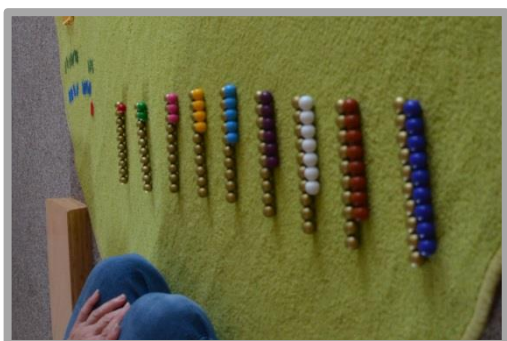
## Příloha 11: Ukázka práce s barevnými korálky



Vyskládáme na koberec pod sebe 9 zlatých desítek a vedle do trojúhelníku barevné perle.



1. stupeň: vezmeme desítku, přidáme vedle ní jednu červenou perli. Řekneme: „deset a jedna“. Počítáme perle od jedné do jedenácti a pojmenujeme množství „jedenáct“



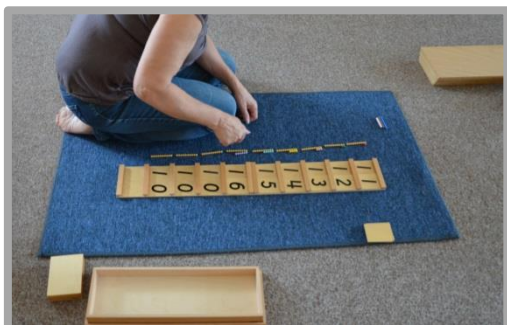
Takto pokračujeme až do 19.

2. stupeň: procvičujeme pasivní znalost pojmů: „vezmi 13 a dej ji pod kobereček“. „Dej mi 19 do dlaně.“

3. Stupeň: procvičujeme aktivní znalost pojmů: „Jak se jmenuje toto?“

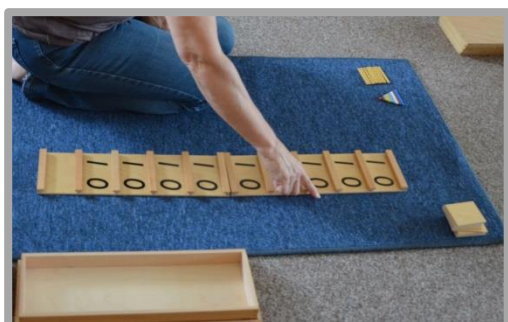
Pokud by dítě nezvládalo jít hned do 19, tak udělám např. jen 13 s příště další čísla. Je dobré příště stejně začít 11-13 a pak přidat 14 a dál.

## Příloha 12: Ukázka práce se Seguinovou tabulkou I. a její spojení s perlami



### Seguinova tabulka I.

Číselné symboly se do Seguinovi tabulky zastrkávají v uspořádaném pořadí, učitel říká názvy čísel a dítě je ukazuje. Poté učitel ukazuje na jednotlivé kombinace a chce znát název. S dítětem pracujeme ve správném i rozházeném pořadí čísel.



### Seguinova tabulka I. s korálkovými tyčinkami

Položíme obě tabulky kolmo pod sebe. Dřevěné destičky s číslicemi srovnané na sebe od 1 do 9 se položí k boční straně tabulky.



Ukážeme na tabuli první desítku: „Tady máme deset.“ Vedle desítky položíme perlovou desítku. Zeptáme se dítěte: „Vidíš ještě někde deset“? Dítě ukazuje čísla na tabulce. Zásuneme do tabulky jedničku a vysvětlíme: „deset a jedna je jedenáct.“ „Je to pravda?“ Počítáme a přesvědčíme se.

„Dítě vědomě vnímá, že je tu nejprve 10 a k ní se přidává jednotkové číslo – důležité pro pozdější písemný projev, protože v mluveném projevu např. u čísla třináct aj. se nejprve jmenuje jednotkové číslo a teprve potom přijde vyjádření desítky. Dítě

si tak může díky této konkrétní zkušenosti opticky uložit „správný obraz“ a přiřadit k tomu slyšené.“<sup>32</sup>



Postupně vyskládáme takto celou tabulku.

### Cvičení:

- **Hra „Co se změnilo“** - dítě zavře oči, uděláme nějaké změny a dítě má poznat, co se změnilo. Ze začátku neděláme změn moc.
- Můžeme ukázat i **odčítání** „sedmnáct bez 10 je 7“ „17 bez 7 je deset“ – ukazujeme to nejen na tabulce, ale i na perlách.
- Doplnování řady – např. necháme 15, vše ostatní odstraníme. Dítě má doplnit číslo, které je před patnáctkou, po patnáctce apod.

---

<sup>32</sup> KAUL, Claus-Dieter, WAGNEROVÁ, Christiane M. Montessori konkrétně – Matematika. 2. vyd. Praha: Maitrea a.s., 2018. ISBN: 978-80-7500-054, s. 19

### Příloha 13: Ukázka práce se Seguinovou tabulkou II



Ukážeme na číslo 10 tabulky a řekneme: „deset“ vyložíme vedle desítky jednu perlovou desítku. Pokračujeme: „dvě desítky – dvacet“, vyložíme vedle 2 desítky perel. Pokračuje do 90. Odebereme zpět všechny perly.



Vlevo k desítce na tabulce položíme desítkovou tyčinku a jednu perlu. Zasuneme destičku s číslem 1 místo nuly a řekneme: „Jedna desítková tyčinka a jedna perla dávají číslo 11.“ Položíme k tabulce druhou perlu, odebereme destičku s jedničkou a místo ní zasuneme destičku s dvojkou a řekneme: „Deset a dvě perly dávají číslo 12.“ Takto pokračujeme až k číslu 19.



K devatenácti perlám přidáme jednu perli. Jednotkové perle vyměníme za desítku a obě desítkové perle posuneme dolů vlevo vedle 20. Opakujeme pro 20 stejný postup jako u 10 - přidáváme po jedné perli a měníme destičky od 1-9. Takto postupujeme až do 99. Od 30 mohou pokračovat děti samy. Když dítě dospěje k 99, přidáme ještě jednu perlu a vyměním jednotkové perly za desítkovou tyčinku a poté 10 desítkových tyčinek za jeden stovkový čtverec, který položíme vedle posledního prázdného políčka Seguinovy tabulky.

## Příloha 14: Ukázka práce se stovkovou tabulkou



Varianta 1: děti si vezou kontrolní tabulku a na ní pokládají žetony.

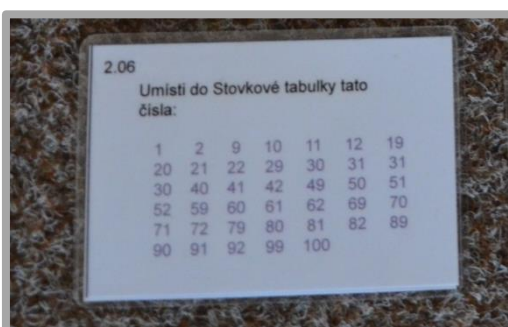
Varianta 2: vykládají děti samy bez podkladu.

Když mají děti vyskládáno, hledáme čísla, kolik má číslo jednotek, kolik má desítek.

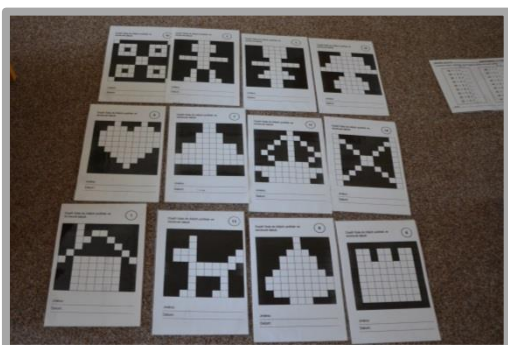
### Cvičení:



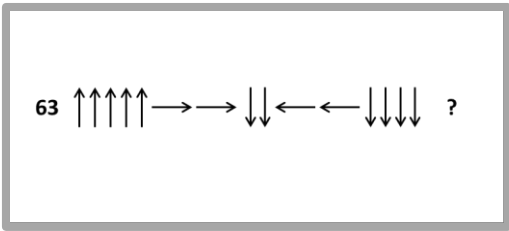
Pro starší děti předpřipravíme nějaké úkoly – např. dáme žetony na diagonálu. Do tohoto systému musí dát všechny ostatní žetony.



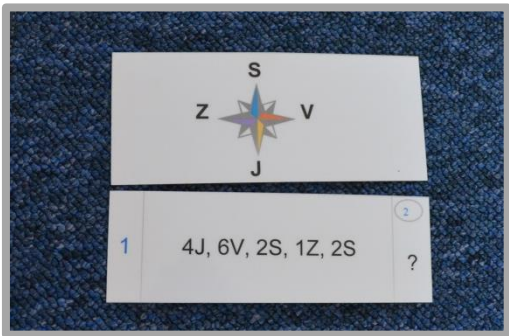
Když s tabulkou děti dlouho pracují, můžeme připravit karty s úkoly: „umísti do stovkové tabulky tyto čísla: 11, 12, 25, 31, 65“ atd. na druhé straně mají řešení.



Lze také udělat pracovní listy, kde jsou černá a bílá pole. Děti mají za úkol do bílých zapsat čísla. Z druhé strany mají správné řešení.



**Šipkovaná** – děti si najdou nějaké číslo na hotové tabulce nebo na kontrolní tabulce – např. 63, pak mají jít podle šipek o daný počet nahoru, dolů, nebo vlevo či vpravo. Na druhé straně karty je číslo, kde mají skončit.



**Směrová růžice** – podle směrové růžice jedou děti od čísla uvedeného vlevo daný počet žetonů na sever, jih, západ nebo východ. Na druhé straně je číslo, na které se dostaly. Jsou děti, které to dělají i bez kontrolní tabulky a základkové to někdy dají i z hlavy.

## Příloha 15: Ukázka práce se stovkovým řetězem



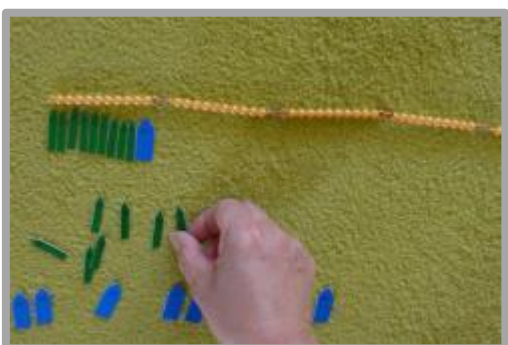
Vyložíme stovku a připomeneme dítěti: „stovka se skládá z desítek“. Vyskládáme pod stovku 10 desítek.



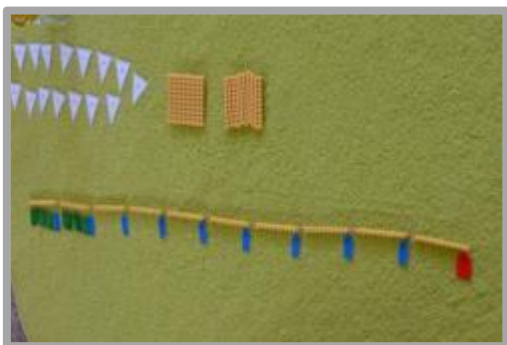
Rozložíme pod stovku a deset desítek stovkový řetěz a řekneme: „Mám tady stovku, tohle je také stovka.“ při tom roztahujeme stovkový řetěz. Vysvětlíme: „takhle se dá roztáhnout stovka.“



Vyzveme dítě: „Zkontrolujeme, jestli to je opravdu stovka“. Vyskládáme spolu s dítětem pod řetěz 10 desítek. Správnost potvrdíme: „Je to opravdu 10 desítek a deset desítek je stovka, takže je to opravdu stovkový řetěz.“ Uklidíme zpět samostatné desítky.



Vyskládáme šipečky ke korálkům (zespoda) - nejdříve zelené (jsou na nich čísla 1-9), modrá je 10, pak zase zelené, protože je vyznačeno přidávání jednotek 11-19. 20 je opět modré. Pak už vykládáme jen desítky. Prstem počítáme 21-30 a přiložíme 30 atd.



Stovka je červená a je největší, má tvar čtverce (stovka je čtvercové číslo – vidíme to i na perlovém materiálu) – můžeme to dětem ukázat.



Pak přikládáme bílé šipečky (různá čísla) – hledáme, kam patří – dáváme nad řetěz. Můžeme požádat děti, aby např. přiložily 58.

### Cvičení:

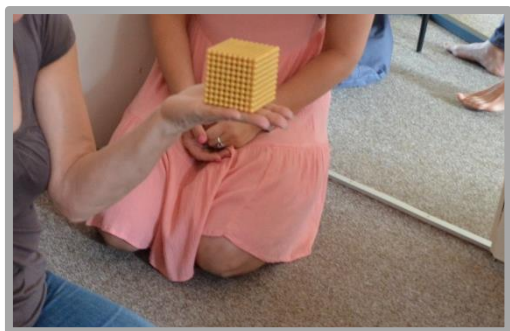
- Počítání ve správném a opačném pořadí.
- Hledání různých čísel v číselném oboru 1 – 100 (např. 55).
- Práce s ostatními perlovými řetězy (malá závěsná deska, na které jsou zavěšené řetězy od 1 do 10 a 10 krabiček se šipkami k perlovému materiálu). Tyto řetězy děti stále přepočítávají a přikládají šipky s počítaným číslem. To je připravuje na malou násobilku (násobky jsou vždy na širších šipkách). Na konci každého řetězu se nachází vždy zvlášť velká šipka s příslušným číslem čtverce.



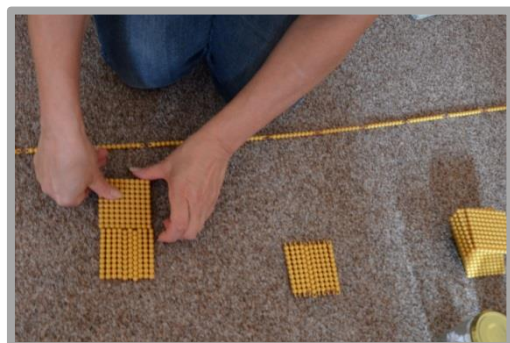
## Příloha 16: Ukázka práce s tisícovým řetězem



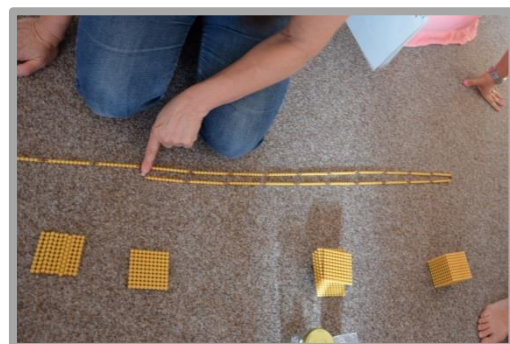
**NOSENÍ:** důležité ukázat jak se nosí tisícový řetěz (hodně se zachytává o koberce a tím se ničí). Řetěz si dávám přes ruku po stovkách.



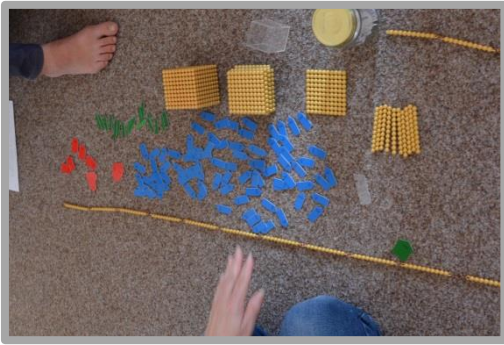
Rozložíme tisícový řetěz na zem. Ukážeme dítěti tisícovkovou krychli a vysvětlíme mu: „Kdyby nám šel tento řetěz sestavit, tak bychom z něj vytvořili takovouto tisícovkovou krychli. Tisícovka má v sobě srovnaných 10 stovek.“ Porovnáme 10 stovek s krychlí, abychom to dokázali.



Můžeme přinést stovkový řetěz – složit jej a porovnat je se stovkou.



Vzmemme stovkový řetěz a zjistíme, zda se do tisícovkového vejde 10x tím, že jej k němu přikládáme. Tím dítěti dokážeme, že se tisícovka skládá ze sta desítek.



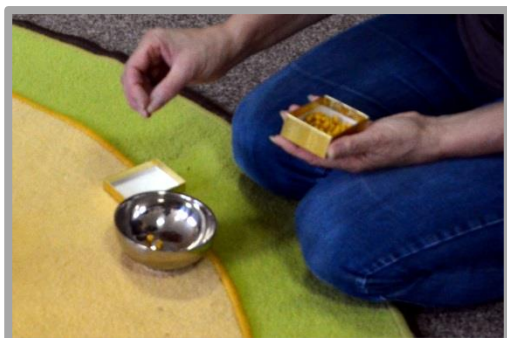
Vyndáme z krabičky šipky jako u stovkového řetězu: zelené (jednotky 1-9), modré (desítky 10 - 90) a červené (stovky) a největší je opět zelená (tisíc). Přiřadíme šipečky ke správným perlám. Nakonec vyložíme bílé šipečky s procvičováním čísel.

**SKLÁDÁNÍ:** opět skládám přes paži.

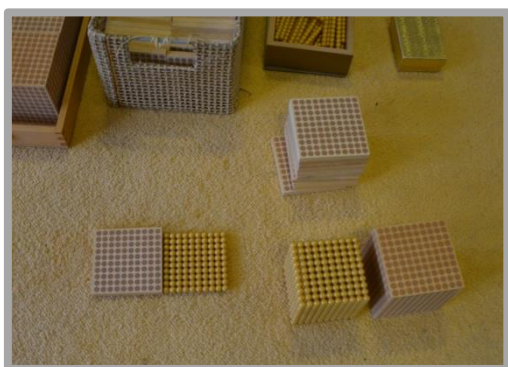
### **Cvičení:**

- Počítání dopředu a nazpátek.
- Objevení jednotek v tisícovém řetězu.
- Objevení desítek v tisícovém řetězu.
- Objevení stovek v tisícovém řetězu.
- Ohledání různých čísel v číselném oboru 1 – 1 000 (např. 273).

## Příloha 17: Ukázka výměny kategorií - hra „Deset a stop“



Máme před sebou banku a kovovou mističku. Děti zavřou oči, vhazujeme do mističky perly – děti poslouchají. V okamžiku, když tam hodíme 10 děti řeknou „stop“.



Zeptáme se dítěte: „Mám tu 10 jednotek, co si myslíš, že s nimi můžu udělat?“ „Mohu jít do směnárny a vyměnit je za desítku.“ (směnárna je krabice s perlovým materiálem)

### Cvičení

- Děti spolu zahrají hru „10 a stop“. Dítě přijde do směnárny a vymění si u druhého deset jednotek za desítku. Toto mohou zopakovat víckrát - např. jim připravíme 3 mističky po 10-19 – tj. zahrají si to 3x nebo to hrají 3 děti + 1 bankéř.
- Hrajeme to samé s desítkami a stovkami.
- Hrajeme tuto hru opačně – rozměňujeme. Dáme dítěti úkol: „Mám jednu stovku a potřebuji z toho dostat 3 desítek.“ „To je stovka a já vám dám 10 desítek.“ „Tady mám 3 desítky a ještě mi 7 desítek zbylo.“

### Poznámky:

- Důležité je dětem vysvětlit, že dřevěné desky a korálky jsou stovky stejné. Můžeme děti nechat, ať si to přepočítají, pokud chtějí, nebo si to mohou poměřit.

## Příloha 18: Ukázka sčítání se zlatým perlovým materiálem – statické i dynamické



### Statické sčítání:

Jedno dítě hraje bankéře a proti němu sedí 3 děti na sčítání. Každé dítě na sčítání má kartičky s čísly (v dřevěné krabičce), které si vyskládá před sebe - zprava doleva: jednotky, desítky, stovky, tisíce. Děti mají každé tácek. Učitel vyloží velkou sadu karet.



Učitel dá dítěti pokyn, aby si vzalo ze svých vyložených karet s číslicemi stanovené hodnoty - např.: „Vezmi si prosím 1 tisíc, 2 stovky, 2 desítky a 3 jednotky. Dej si je na tácek (kartičky) a běž k bankéři pro perličky.“



Všechny děti si takto postupně naběrou perlový materiál z banky na dřevěný tác.



Děti si sednou vedle sebe a vyndají materiál včetně čísel na kobereček před sebe. Učitel je vyzve, aby zopakovali, co si na tácu přinesli. Děti vyjmenují své číslo po řádech: „1 tisíc, 2 stovky, 2 desítky a 3 jednotky.“



Vyzveme děti, aby z karet čísla složili a přečetli je.



Poté se zeptá: „Chtěly byste vědět, když jste přinesly takovéto množství, kolik jste toho přinesly dohromady?“ Smíchá vše dohromady. „Teď to máme vše dohromady – to je sčítání. Máme tady ale nepořádek. Prosím udělejte pořádek – sem dejte jednotky, sem dejte desítky, sem stovky, sem tisíce.“



Děti vyskládají do sloupců pod sebe zprava doleva (tj. podle pozic, kde se čísla píší): jednotky, vlevo od nich sloupec desítek atd. Poté děti vyzveme, aby celkové množství spočítali a přinesly podle výsledného množství karty. Nakonec z karet složí číslo a přečtou výsledek. Můžeme opakovaně přečíst celý příklad včetně výsledku.

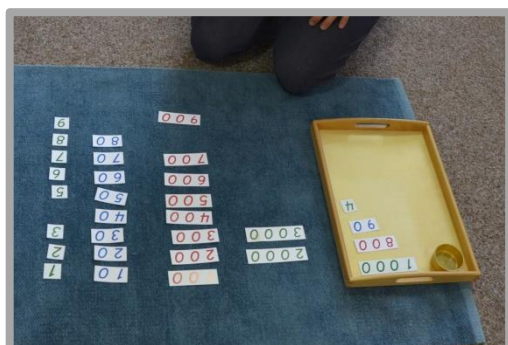
### Cvičení:

- Postupné zapisování výsledku, příkladů s barevnými pastelkami.
- Dynamické sčítání – výměna řádu, jinak postup stejný.
- V krabičce napsané úkoly na procvičování – děti si samy vyndávají a počítají. V krabičce jsou v jedné části příklady a v druhé čísla, které použijí, aby doplnili k lístečku výsledek.

## Příloha 19: Ukázka odčítání se zlatým perlovým materiálem



Potřebujeme: 2 děti na odčítání + 1 dítě bankéř (vydává a rozměňuje perlový materiál). Prvnímu dítěti řekneme, ať si dá na tácek např. číslo 7.779 včetně číslic z velké sady karet.



Druhé dítě požádáme: „Vezmi si prosím číslo 1.894 (malá sada karet), ale neber si zatím materiál.



První dítě dá na kobereček táč a pod něj vyskládá své číslo. Druhé dítě vyzveme, ať jde k prvnímu (co má materiál v hodnotě 7.779) a od něho si vezme tolik perel, kolik je hodnota čísel u něj na táčku. Druhé dítě tedy na kobereček pod vyskládané číslo prvním dítětem vyskládá své číslo a začne si odebírat perlový materiál. Nejdřív jednotky, pak desítky, stovky, tisíce.



Nakonec spočítáme, kolik zbylo a vyskládáme z čísel výsledek. Celý příklad můžeme znovu přečíst včetně výsledku.

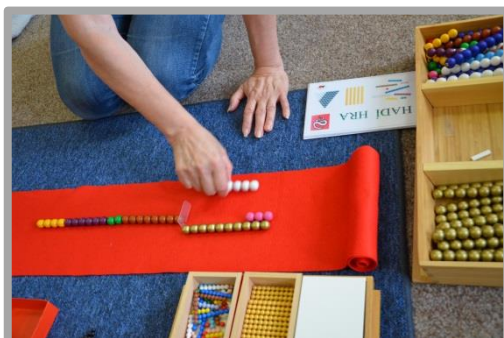
## Příloha 20: Ukázka sčítací hadí hra



Vyučující přinese podnos se „sčítacím hadem“ na stůl nebo na koberec. Rozloží pomůcku viz obrázek a barevného hada na kobereček tak, aby vždy 2 a více barevných perel dalo dohromady 10.



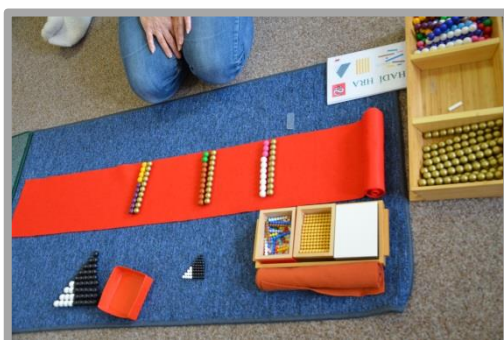
Vysvětlí dítěti princip hry: „Protože had svléká svoji kůži, budeme svlékat jeho barevnou kůži a budeme ji měnit na zlatou.“



Odpočítá 10 perel pomocí dělítka. Vymění tyčinku s odpočítanými 10-ti perlami za zlatou desítkovou tyčinku. Barevné korále dá do červené krabičky.



Takto opakuje, dokud nesvlékne celého hada (tj. jsou v něm jen zlaté perly a zbylé barevné, které nebylo již možné vyměnit za 10 zlatých perel).

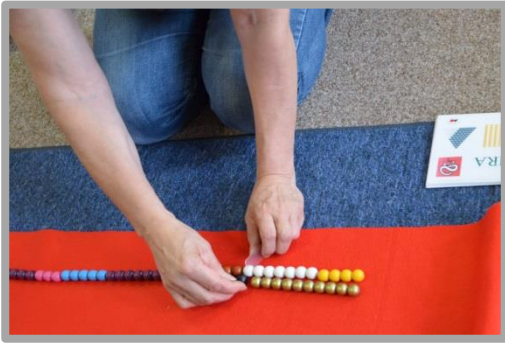


Na závěr učitel provedeme kontrolu: zlaté perle dá svisle a k nim přiřkládá barevné perly. Pokud jsme sčítání provedli správně, musí sloupce na sebe sedět.



### Varianta s pomocníčky (černobílé perle)

Vyložíme barevného hada na kobereček tak, aby součet sousedících barevných perel nedal dohromady 10.



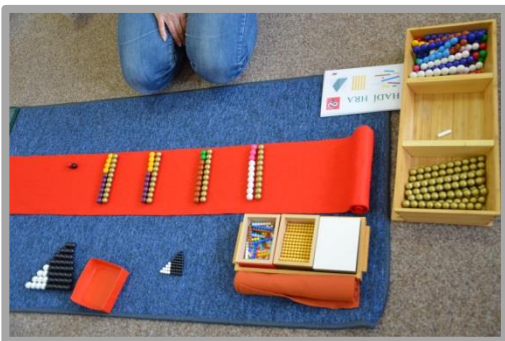
Odpočítáme 10 perel pomocí dělítky - např. 4 žluté perly a 7 bílých – tj. pokud nad ně přiložíme zlatou desítku, tak jedna bílá perla přebývá (můžeme oddělit dělítkem) - musíme zlatého hada doplnit jedničkovým černým pomocníčkem.



Vyměníme perly a odebrané barevné perly dáme do červené krabičky. Znovu odpočítáváme perly.



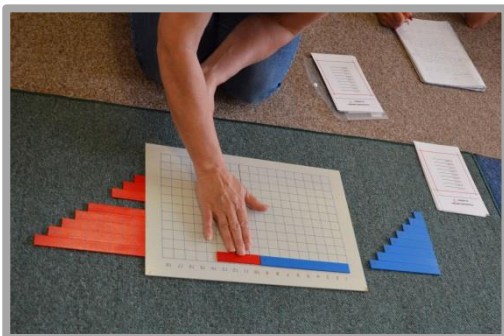
Máme: 1 černého pomocníčka, 8 hnědých a 6 fialových – tj. když přiložíme zlatou desítku, musíme přidat pětkového pomocníčka. Barevné perle dáme do červené krabičky a jedničkového černého pomocníčka vrátíme k ostatním pomocníčkům. Takto postupně svlečeme celého hada.



Nakonec ze zlatých desítek a zbylých perel a pomocníčků zjistíme výsledek. Provedeme kontrolu porovnání zlatých perel s barevnými.



## Příloha 21: Ukázka práce s sčítací proužkovou tabulí



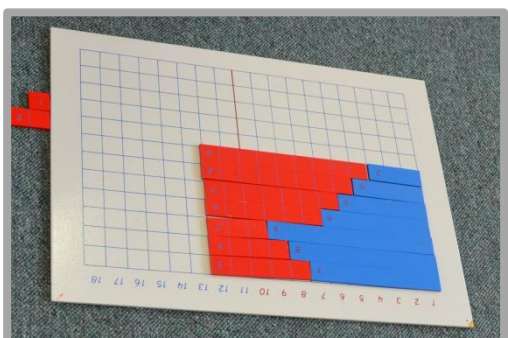
Učitel položí desku na koberec – po levé straně postaví z modrých proužků schody od 1-9, po pravé z červených.

Příklad:  $9+4$ : řekneme „devět“ a dáme na desku modrý proužek 9, pak řekneme „čtyři“ a přidáme k modrému červený pruh pro 4. Nakonec zopakujeme celý příklad a na horní ose přečteme výsledek: „Devět plus čtyři je 13.“ Prstem ukážeme, jak jsme na to přišli.

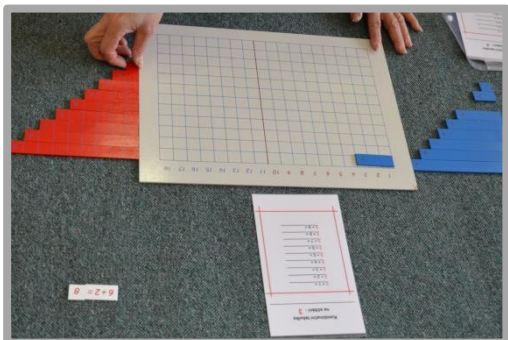


### Cvičení

Děti si vezmou krabičku s příklady: vyndají si jeden příklad na kobereček a pak jej pomocí proužků spočítají. Poté přiloží za příklad výsledek.

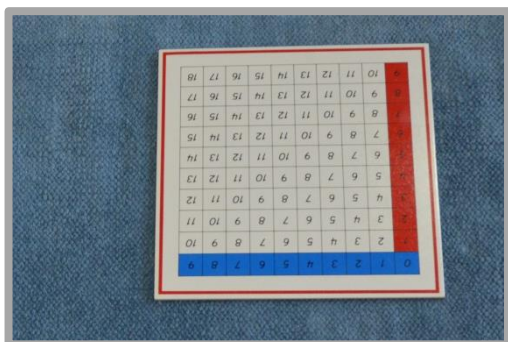


Další variantou je, že děti mohou děti zkoušet, která čísla musí sečíst, aby dostaly dohromady 10 nebo 12 – hledají různé varianty.



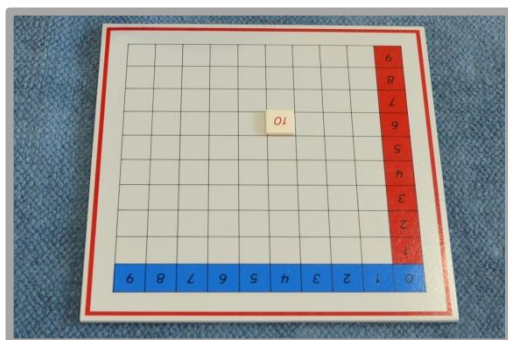
**KOMBINAČNÍ TABULKA** – máme na tabulce příklady – např. k 3: vyložíme  $3+1=4$ , zapíšeme 4; pak 1 vrátím a 3 nechám jen proužek pro 3. Provedeme to samé pro  $3+2$ ,  $3+3$  až do  $3+9$ .

## Příloha 22: Ukázka práce se sčítacími prstovými tabulkami



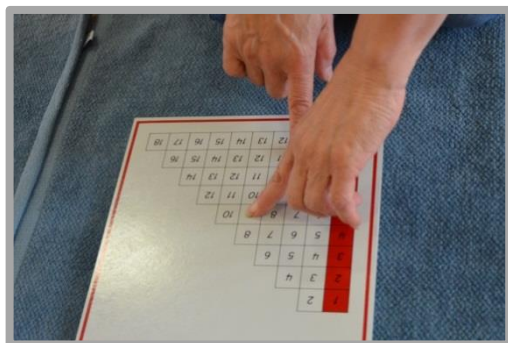
**Tabulka č.1 – s výsledky**

Příklad:  $8+5$  dáme prst na červenou 8, druhý prst na modrou 5, jedeme prsty svisle/ vodorovně – kde se mi potkají, tam máme součet.



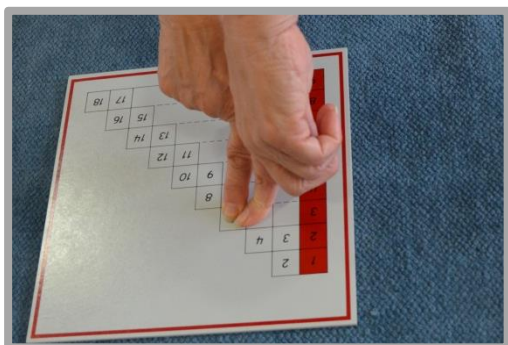
**Tabulka č.2– bez výsledků:**

Těžší varianta je, že počítáme bez čísel ve výsledkovém poli a dáváme si jako výsledek čísla na žetonech. Takto postupně vyplníme celou tabulku.



**Tabulka č.3 – trojúhelník:**

Montessori zjistila, že potřebujeme jen poloviční tabulku – nad a pod úhlopříčkou se příklady opakují (komutativní zákon), proto vytvořila tabulku ve tvaru trojúhelníku: příklad  $8 + 4$  dáme prsty na čísla, první prst jede nakonec, pak jede druhý prst nahoru, když se setkají, zobrazí se výsledek.



**Tabulka č. – diagonála:**

Montessori přišla na to, že všechny výsledky jsou na diagonále.  $8+4$  oba prsty jedou na konec a pak se přibližují k sobě, dokud se nesetkají (pokud se nesetkají na své úrovni, musí jít dolů do rohu).

### Příloha 23: Ukázka hadí odčítací hry



Přineseme odčítací hadí hru na kobereček s filcovou nebo sametovou podložkou. Vyskládáme ji podle obrázku vlevo.



Vyskládáme z barevných korálků hada a vysvětlíme princip hry: „toho hada, budou ukusovat žrouti. Takže ty žrouty si dáme mezi hady.“ Dáme mezi barevné korály i šedé perlové tyče.

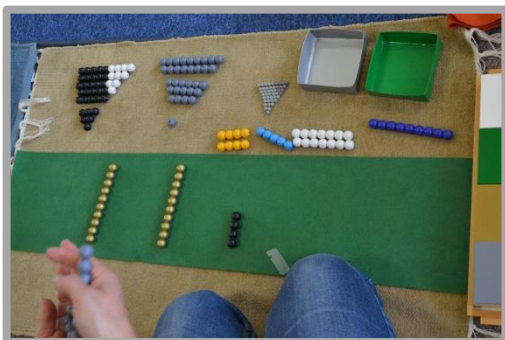


Počítám dělítkem perly do 10 a měním je za zlatého hada, při tom používám černo-bílé pomocníčky. Vyměněné barevné perly dáváme do zelené krabičky a „žrouty“ do šedivé.



Když dojdeme k šedému hadovi, řekneme: „a žrout nám udělá chramst.“ Dám šedého žrouta pod barevný řetěz a vyhodíme (odečteme) korále v délce žrouta.

Prisunu k sobě zbytku řetězu a zase opakujeme - měním na desítky a odečítáme žrouty. Zlaté desítky vždy vyhazujeme, protože jsme si za ně měnili barevné perle, které máme v krabičce.

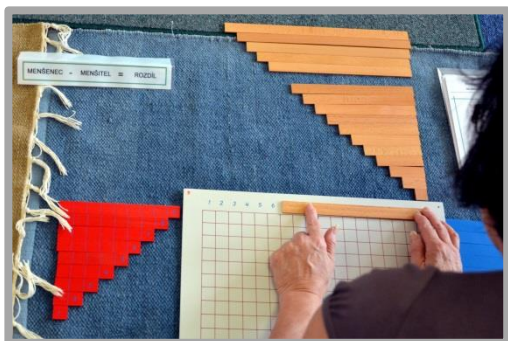


Nakonec upozorníme dítě: „Z toho dlouhého hada mi zbyl takhle krátký had.“

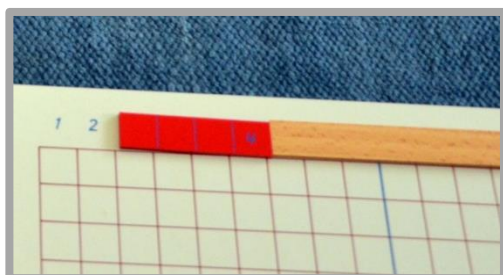


Nakonec uděláme kontrolu - vyskládáme svisle výsledek. Přidám šedivé žrouty k výsledku a vedle nich se snažím vyskládat barevné korály.

### Příloha 23: Ukázka odčítací proužkové tabule

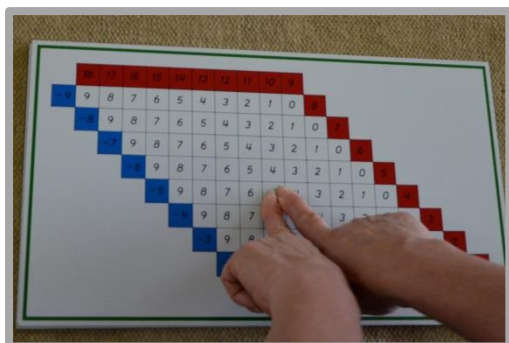


Můžeme si vzít kombinační tabulku – např. odčítání čísla 6 a počítáme příklady, kdy od 6 odečítáme 1-6. Připravím si číslo 6, dáme na tabulku zarovnanou k levému rohu dřevěný pruh tak, aby zakryla čísla – zbyde vidět jen 1-6.



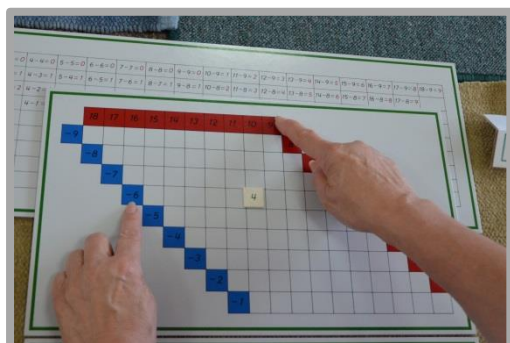
Přečteme příklad: „Šest minus 4“ přiložíme za dřevěnou tabulku červený pruh se 4 a přečteme výsledek: „rovná se 2“ ukážeme na číslo, co mi zbylo neobsazené – to je výsledek.

## Příloha 24: Ukázka práce s odčítacími prstovými tabulkami



**Tabulka 1**

Příklad 10-5: dáme prst na červený pruh s 10, druhý prst na modrý pruh s 5 a hledáme, kde se mi sejdou, tam je výsledek.



**Tabulka 2**

Tabulka s prázdnými poli – vyskládáme výsledky pomocí žetonů.



### **Cvičení:**

Můžeme procvičovat pomocí příkladů v krabičce, nebo vypisovat kombinační tabulku.

## **BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE**

**Jméno autora:** Renata Lacinová

**Obor:** Speciální pedagogika - vychovatelství

**Forma studia:** kombinované studium

**Název práce:** Montessori matematické pomůcky v základní škole speciální

**Rok:** 2019

**Počet stran textu bez příloh:** 46

**Celkový počet stran příloh:** 35

**Počet titulů českých použitých zdrojů:** 19

**Počet titulů zahraničních použitých zdrojů:** 1

**Počet internetových zdrojů:** 2

**Vedoucí práce:** Doc. Fischer Ivan, CSc.