

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

RIGORÓZNÍ PRÁCE

**KOGNITIVNÍ PROCESY PŘI TAKTILNÍM VNÍMÁNÍ
GEOMETRICKÝCH TĚLES NEVIDOMÝMI ŽÁKY**

COGNITIVE PROCESSES OF BLIND PUPILS WHEN PERCEIVING
GEOMETRICAL SHAPES

Vedoucí diplomové práce:	doc. RNDr. Darina Jirotková, Ph.D.
Autor diplomové práce:	Bc. Klára Kochová
Ročník:	5.
Obor studia:	Učitelství pro 1. stupeň ZŠ
Typ studia:	prezenční
Datum dokončení diplomové práce:	13. března 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně s použitím uvedené literatury a pramenů, které byly řádně ocitovány. Práce nebyla využita k získání jiného ani stejného titulu.

Souhlasím také s trvalým uložením práce v databázi Theses.

Místo vypracování: Praha

Úplné datum: 13. 3. 2013

Vlastnoruční podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí práce doc. RNDr. Darině Jirotkové, Ph.D. za čas a rady, které věnovala konzultacím mé práce. Dále paní učitelce Mgr. Kláře Holé, která mi vyšla vstříc při prosbě o natáčení ve škole, všem rodičům a především dětem, které se mých experimentů zúčastnily.

Za odborné rady a kontrolu pravopisu děkuji své mámě Terezií Kochové, za různé drobnější pomoci a hlavně podporu děkuji svým přátelům a zbytku rodiny.

ANOTACE

Diplomová práce je věnována studii tří kognitivních procesů u nevidomých žáků při jejich práci s geometrickými tělesy: vnímání, představy a myšlení. Hlavní teoretické oblasti v práci tvoří tyflopsychologický základ s důrazem na kognitivní procesy a psychologie didaktiky matematiky / geometrie. Praktická část obsahuje kvalitativní výzkum ve formě experimentů, kterých se účastnili tři nevidomí žáci ZŠ.

ANNOTATION

The thesis is devoted to a study of three cognitive processes of blind pupils in their work with geometric objects: perception, imagination and thinking. The main theoretical fields of work are formed with the tyflopsychologic basis with emphasis on the cognitive processes and the psychology of mathematics / geometry education. The practical part includes qualitative research in the form of experiments on which three blind primary school pupils participated.

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Tématem diplomové práce je zkoumání kognitivních procesů (zejména vnímání, představ a myšlení) u nevidomých žáků prostřednictvím experimentů s geometrickými tělesy. Nástrojem experimentu jsou čtyři úlohy (dvě pro jednoho žáka, dvě pro dvojici žáků), které jsou zaznamenány na video, přepsány do písemných protokolů a poté analyzovány. Jako teoretické východisko analýz byl na základě odborné literatury sestaven přehled zapojených (resp. pojmenování deficitních) kognitivních funkcí.

Dalšími důležitými teoretickými východisky byly také poznatky z psychologie didaktiky matematiky. V práci jsou z nich obsaženy ty, které se věnují vývoji hmatového vnímání (geometrických těles), vývojovým stádiím vytváření operací dle Piageta, kognitivním mechanismům v matematice a významu komunikace ve výuce matematiky (resp. geometrie).

Analýza experimentů zahrnuje pozorování hmatového (taktilního) vnímání, představ, myšlení, kognitivních procesů, řeči a komunikace, popř. jiných jevů podstatných pro konkrétní úlohu.

KLÍČOVÁ SLOVA

nevidomý žák, kognitivní procesy, (deficitní) kognitivní funkce, komunikace, geometrická tělesa, průvodní jevy těles, taktilní vnímání

ABSTRACT OF THE THESIS

The topic of this thesis is to study the cognitive processes (especially perception, imagination and thinking) of blind pupils through experiments with geometric objects. Tools of the experiment are four tasks (two for one pupil, two for a pair of pupils) that are recorded, transcribed into written protocols and analysed. An overview of the involved cognitive functions or naming of missing cognitive functions has been compiled on basis of the specialised literature as a theoretical solution of analysis.

Findings of psychology of mathematics didactic were other important theoretical starting points. The ones which are devoted to the tactile perception (of geometrical objects), stages of Piaget operation developments, cognitive mechanisms in mathematics and importance of communication in mathematics or geometry teaching are involved in the theses.

Analysis of the experiments involves observations of the tactile perception, imaginations, thinking, cognitive processes, speech and communication, and other occurrences essential for specific tasks.

KEY WORDS

blind pupil, cognitive processes, (deficit) cognitive function, communication, geometrical objects, attributes of objects, tactile perception

OBSAH

Poděkování	2
Anotace.....	3
Annotation.....	4
Abstrakt diplomové práce	5
Klíčová slova.....	5
Abstract of the thesis.....	7
Key words	7
Úvod	10
1. Teoretická část.....	13
1.1. Tyflopsychologický základ s důrazem na kognitivní procesy.....	13
1.1.1. Zrakové postižení, nevidomost	13
1.1.2. Vliv zrakového postižení na psychiku člověka	14
1.1.3. Psychický vývoj dítěte se zrakovým postižením.....	16
1.1.4. Vnímání u osob s těžkým zrakovým postižením.....	16
1.1.5. Představy u osob s těžkým zrakovým postižením	25
1.1.6. Myšlení u osob s těžkým zrakovým postižením	28
1.2. Psychologie didaktiky matematiky / geometrie.....	30
1.2.1. Vývoj hmatového vnímání (geometrických těles).....	31
1.2.2. Vývojová stádia vytváření operací dle Piageta.....	33
1.2.3. Kognitivní mechanismy v matematice	35
1.2.4. Význam komunikace na hodinách matematiky (geometrie)	38
1.2.5. Poznávání v geometrii.....	41
1.2.6. Teoretická východiska našich experimentů	42
1.2.7. Kognitivní funkce potřebné ke splnění úloh v našich experimentech ..	48

2. Praktická část	58
2.1. Příprava výzkumu.....	58
2.1.1. Cíle	58
2.1.2. Metoda.....	58
2.1.3. Pomůcky.....	59
2.1.4. Zkoumaný vzorek žáků	60
2.1.5. Průběh	60
2.2. Kompletní znění úloh.....	61
2.2.1. Úloha 1 – pro jednoho žáka (U1)	61
2.2.2. Úloha 2 – pro jednoho žáka (U2).....	62
2.2.3. Úloha 3 – pro dva žáky (U3).....	62
2.2.4. Úloha 4 – hra Sova – pro dva žáky (U4).....	63
2.3. Vlastní analýza experimentů.....	63
2.3.1. Úloha 1 (U1).....	63
2.3.2. Úloha 2 (U2)	92
2.3.3. Úloha 3 – pro dva žáky (U3).....	102
2.3.4. Úloha 4 – hra Sova – pro dva žáky (U4).....	110
2.4. Výsledky.....	136
2.4.1. Chlapec TD	137
2.4.2. Dívka NL	139
2.4.3. Chlapec MK.....	141
2.4.4. Obecná zjištění	144
Závěr	148
Použitá literatura a elektronické zdroje	152
Přílohy	155
A. Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce před její obhajobou.....	156
B. Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce	157

ÚVOD

Geometrie je důležitou součástí výuky matematiky na základních školách v naší zemi. Jako třetí vzdělávací okruh je samozřejmě uvedena také v Rámcovém vzdělávacím programu ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

O efektivním způsobu výuky geometrie se vedou dlouhé diskuse nejen mezi pedagogy primárních škol a matematickými experty, ale také mezi speciálními pedagogy. V samém středu této problematiky se pak nacházejí žáci – právě zkoumáním jejich psychiky a jejich potřeb můžeme postupovat v hledání správné cesty.

Hlavním cílem této práce je tedy učinit malý krok, prozkoumat prostřednictvím experimentu, jehož se zúčastní tři konkrétní žáci, malý výsek z oblasti žákovských kognitivních procesů v oblasti 3D geometrie. Žáci pocházejí ze speciální školy pro žáky se zrakovým postižením a jsou zcela nevidomí, proto experimenty probíhají výhradně v rovině hmatového vnímání. Konkrétní cíle experimentu jsou shrnuty v praktické části práce a snaží se propojit poznatky z tyflopsychologie, speciálně pedagogické diagnostiky a psychologie didaktiky matematiky.

Proto je také literatura použitá v práci jednak z oblasti tyflopsychologie (jako stěžejní dílo je použit *Nástin psychologie nevidomých a slabozrakých* od A. Litvaka) a jednak z oblasti psychologie didaktiky matematiky (stěžejní jsou díla M. Hejného a D. Jírotkové).

Diplomová práce má čtyři dílčí cíle:

1. Popsat na základě studia odborné tyflopsychologické literatury tři kognitivní procesy u osob se zrakovým postižením – vnímání (resp. hmatové vnímání), představy a myšlení – a ty použít jako podklad analýzy experimentů.
2. Popsat kognitivní funkce (resp. deficitní kognitivní funkce), které úlohy v experimentech vyžadují a které v rámci speciálně pedagogické diagnostiky rozpracoval prof. Reuven Feuerstein. Ty poté použít jako podklad analýzy experimentů.

3. Popsat kognitivní mechanismy vztahující se k řešení úloh použitých jako nástroje experimentu a význam komunikace ve výuce matematiky (resp. geometrie) a ty poté použít jako podklad analýzy experimentů žáků prostřednictvím zaměření jejich pozornosti na určité průvodní jevy těles a prostřednictvím jejich slovního popisu. Teoretický základ zde tvoří koncept konstruktivismu a metody prof. Milana Hejného.
4. Formulovat další možnosti zkoumání v oblasti kognitivních procesů při taktilním¹ vnímání geometrických těles nevidomými žáky, které se otevřou při realizaci experimentů a jejich analýzách.

Domníváme se, že hlubší zkoumání kognitivních procesů u nevidomých žáků při činnostech v rámci výuky geometrie je oblastí, která dosud není v České republice dostatečně podložena výzkumy, a které ani odborná literatura nevěnuje příliš prostoru. Proto je čtvrtým cílem odhalení a nastínění dalších možností zkoumání.

Celá práce je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretické a praktické. V úvodu každé části je nastíněn její obsah. V teoretické části jde o dvě hlavní oblasti – Tyflopsychologický základ s důrazem na kognitivní procesy (kap. 1.1.) a Psychologie didaktiky matematiky / geometrie (kap. 1.2.). V praktické části je popsána příprava experimentů (kap. 2.1.), kompletní znění úloh jako nástroje experimentů (kap. 2.2.), dále vlastní popis a analýza experimentů (kap. 2.3.) a shrnutí výsledků z výzkumu (kap. 2.4.).

Autorka práce se zaměřuje ve své praxi na oblast primární pedagogiky (studium učitelství 1. stupně a práce s dětmi mladšího školního věku) i na oblast speciální pedagogiky, zejm. tyflopédie (studium speciální pedagogiky, kurzy, práce v organizacích zabývajících se prací s lidmi s postižením či

¹ Slovo taktilní (z lat. *tactilis* = hmatový, dotkový) je využíváno v českém jazyce ve dvou významech, jak píše Čálek v Defektologickém slovníku (1984, s. 400): *Tohoto termínu se užívá jak ve významu dotkový, tak ve významu hmatový. Hovoří se o taktilních počítacích, taktilní percepci, taktilních představách, taktilních podnětech apod. Znamená to, že tímto přídatným jménem lze označit jak pouze pasivní počíteč dotyku bez účasti pohybu daného orgánu, tak i poznávání, které se děje aktivním ohmatáváním.* Pro účely této práce využíváme termín taktilní v jeho širším významu (tj. hmatový i dotkový).

znevýhodněním, zkušenost z rodiny – nevidomé sestřenice, matka tyflopodka). Proto se snažila i touto prací propojit obě oblasti profesního zájmu, které si navzájem mají co předat a v čem se obohatit a posunout dále.

1. TEORETICKÁ ČÁST

Cílem první (teoretické) části práce je připravit teoretickou půdu pro experimenty popisované ve druhé (praktické) části práce. V kapitole 1.1. se budeme věnovat tyflopsychologii jako psychologickému základu pro hodnocení a popisování kognitivních procesů nevidomých žáků při experimentech.

V kapitole 1.2. se zaměříme na psychologii didaktiky matematiky s důrazem na geometrii, čímž doplníme popis experimentů, které navazují v bezprostředně následující praktické části.

1.1. TYFLOPSYCHOLOGICKÝ ZÁKLAD S DŮRAZEM NA KOGNITIVNÍ PROCESY

Tyflopsychologie je aplikovanou psychologickou disciplínou, která zkoumá psychiku a zákonitosti jejího vývoje a projevů osob se zrakovým postižením a vydělila se jako samostatné odvětví psychologické vědy na konci 19. století (Litvak 1969, s. 10). Ačkoli doslovný překlad (tyflos = řec. slepý) poukazuje na psychologii nevidomých, předmětem jejího zkoumání je psychika lidí s různým stupněm postižením zraku (definováno níže, viz kap. 1.1.1.).

V kapitole 1.1. vymežíme nejprve termíny zrakové postižení a nevidomost (1.1.1.). Potom se zaměříme na vliv zrakového postižení na psychiku člověka se zdůrazněním vlivu na kognitivní procesy (1.1.2.) a na psychický vývoj (1.1.3.). V následujících podkapitolách (1.1.4. – 1.1.6.) popíšeme tři kognitivní procesy, které mají v našich experimentech klíčovou roli – vnímání, představy a myšlení.

1.1.1. Zrakové postižení, nevidomost

Než začneme podrobněji zkoumat tyflopsychologickou teorii, je potřeba vymežit, co rozumíme pod pojmem **zrakové postižení**. Tuto kategorii můžeme vymežit z několika hledisek – základně ze tří.

Z **medicínského hlediska** považujeme za člověka se zrakovým postižením toho, kdo má *postižení zrakových funkcí trvající i po medicínské léčbě anebo po korigování refrakční vady a má zrakovou ostrost horší než 0,3 (6/18) až po světlocit, nebo je jeho zorné pole omezeno pod 10 stupňů při*

centrální fixaci, přitom tato osoba užívá nebo je potenciálně schopna používat zrak na plánování a vlastní provádění činností (dle ÚZIS, 1992, in Květoňová 2007, s. 10).

Z psychologického hlediska zrakové postižení omezuje či ztěžuje u postiženého jedince schopnost přijímat vizuální informace, a tudíž zraková vada ovlivňuje celou osobnost jedince, a to v jeho psychickém i fyzickém vývoji (tamtéž).

Z edukačního hlediska je za dítě se zrakovým postižením považováno takové dítě, jehož školní výkonnost je zrakovým postižením při jeho maximální korekci negativně ovlivněna (tamtéž).

Nejtěžším stupněm zrakového postižení je nevidomost. Tu můžeme dále ještě dělit na praktickou a totální nevidomost (amaurosu). Květoňová (2007, s. 39) uvádí, že nevidomost praktická je vymezena *poklesem zrakové ostrosti v rozmezí 1/60 – světlocit se správnou projekcí nebo omezeným zorným polem méně jak 5 stupňů kolem*. Totální nevidomost se pak pohybuje *mezi zachovalým světlocitem s chybnou projekcí a ztrátou světlocitu* (tamtéž, s. 39).

Podle odhadů Světové zdravotnické organizace se počet osob se zrakovým postižením do roku 2020 zdvojnásobí, nyní je v České republice přibližně 10 000 osob zcela nevidomých a 70 000 osob těžce slabozrakých, jak uvádí Vondráková (2012, s. 1).

1.1.2. Vliv zrakového postižení na psychiku člověka

Zraková vada se u každého člověka nutně odráží na jeho celé osobnosti i na jejím vývoji. Vágnerová (1995, s. 11) upozorňuje, že zraková vada ovlivňuje vývoj dítěte v závislosti na typu vady, její závažnosti, ale i na době, kdy vada vznikla, a na její etiologii.

Čím je tak velký vliv způsoben? *Zrakové vnímání je jedním z nejdůležitějších zdrojů informací o okolním světě* (Vágnerová 1995, s. 11). Lidské oko má důležitou schopnost orientovat se ve světě, který člověka obklopuje, mj. také proto, že umožňuje díky různému stupni osvětlení vnímat jednotlivé předměty a prostorové vztahy mezi nimi. Litvak (1979, s. 13) uvádí, že u člověka je možno dosáhnout průměrně 100 000 zrakových fixací za jediný den, z nichž ovšem zdaleka ne všechny jsou informační, což je způsobeno

výběrovostí vnímání. Z vysokého počtu fixací vidíme, že je úloha zrakového analyzátoru při vnímání okolního světa naprosto klíčová.

Velký význam mají zrakové počítky také jako emoční sdělení, a to zejména (ale nejen) díky vnímání barev. Ve svém díle se Goethe (2004) zabývá účinky jednotlivých barev a popisuje, jak barvy mohou působit na citový fond člověka. Barevné dojmy působí svým specifickým způsobem a vyvolávají zvláštní citová naladění. Litvak (1979, s. 13) Goetha cituje: *Lidé mají většinou velkou radost z barev. Oko cítí potřebu vidět barvu. Vzpomeňme si na příjemné oživení, které pociťujeme, když v pošmourný den paprsky slunce padnou na část viditelné krajiny a barvy osvětlených předmětů se pro nás stávají dobře viditelnými.*

Porušení či ztráta zrakových funkcí proto má nutně vliv na prožívání člověka, a tím na celou jeho psychiku. Změny můžeme vnímat ve kvalitativní i kvantitativní rovině, přičemž obě tyto roviny jsou významně narušeny.

Kvantitativní změny se týkají samozřejmě množství počítků a vjemů, přičemž ty zrakové jsou částečně či zcela vyloučeny. Z toho pak plynou specifické důsledky jako např. zmenšení množství představ apod., jak uvedeme níže.

Kvalitativní změny se týkají téměř všech oblastí psychické činnosti – typů vnímání, specifického vytváření představ, myšlení, emocionálně volní sféry apod. Důležité je také narušení vývoje, a tím specifický celý vývoj (významné je např. narušení prostorové orientace apod.). Důsledkem toho jsou pak také změny ve fyzickém vývoji jedince (Litvak 1979, s. 14).

Kognitivní (čili poznávací) procesy jsou dle Průchy (2009, s. 213) zejména tyto: **vnímání, zapamatování, vybavování, představivost, myšlení, zpracování verbální a neverbální informace** aj. Průcha dále upozorňuje, že *z pedagogického hlediska jsou tyto procesy důležité, protože tvoří podstatu učení*. Dále se v práci budeme podrobněji věnovat vnímání, představám a myšlení, protože je považujeme za klíčové pro své experimenty.

Dítě s těžkým zrakovým postižením je vystaveno riziku senzorické deprivace (= *chybění žádoucího množství a variability smyslových podnětů* – Vágnerová 1988, s. 11), což má mj. vliv i na kognitivní procesy. Květoňová-

Švecová (2004, s. 80) uvádí, že dítě trpí menším přísunem podnětů a má méně zkušeností právě proto, že mu vizuální informace mohou zcela chybět, nebo být výrazně omezeny. To zpravidla vede ke snížení celkové aktivační úrovně. Vágnerová (1995, s. 11) dokonce uvádí, že v tomto případě je senzorická deprivace velmi závažná, neboť, jak již bylo uvedeno výše, zrakové vnímání je jedním z nejdůležitějších zdrojů informací o okolním světě.

1.1.3. Psychický vývoj dítěte se zrakovým postižením

Vliv zrakového postižení se odrazí také na celkovém vývoji dítěte. Dítě se nemusí vyvíjet rovnoměrně, což souvisí primárně s typem zrakové vady a sekundárně také s různými faktory vnějšího prostředí, protože postižení znamená změnu životní situace, ne kterou reaguje nejen dítě, ale i jeho okolí (Vágnerová 1995, s. 43). Změny dle Vágnerové (tamtéž) mohou být individuálně odlišné, ale mají také celou řadu společných rysů.

Přestože psychický vývoj dítěte se zrakovým postižením prochází stejnými vývojovými fázemi jako vývoj dítěte bez postižení, má také svoje specifické znaky, při kterých platí zásady:

1. *Každá osobnost se vyvíjí pod vlivem prostředí.*
2. *Následkem zrakového postižení působí toto prostředí jinak než za běžných okolností.*
3. *Jedinec se zrakovým postižením reaguje na své okolí a v jeho chování se odráží nejen jeho zraková vada, ale i výchovné postoje rodiny a další sociální vlivy (Vágnerová 1995, s. 44).*

1.1.4. Vnímání u osob s těžkým zrakovým postižením

Než se začneme zabývat specifiky vnímání u osob s těžkým zrakovým postižením, je potřeba vymezit, co vlastně vnímáním chápeme. Litvak (1979, s. 82) uvádí, že jde o *psychický proces odrazu předmětů nebo jevů skutečnosti jako komplexů jejich vlastností a kvalit bezprostředně působících na smyslové orgány, jehož výsledkem je vznik uceleného obrazu objektu. Protože objekty působící na člověka se vyznačují různými vlastnostmi, účastní se na procesu vnímání vedle dalších psychických pochodů (myšlení, řeči, citů atd.) současně počítky různých modalit.*

Vzhledem k postižení zraku je u nevidomých silně ovlivněn rozsah a typ počitků, a tím i samotné vnímání (jakožto druhá etapa smyslového odrazu). Všechny vlastnosti vnímání (nezávisle na jeho typu, viz níže) jsou zde ovšem stejné jako u osob bez zrakového postižení – jde o výběrovost, uvědomělost, zobecněnost, apercepci a konstantnost (Litvak 1979, s. 83).

U osob bez zrakového postižení je zrakový typ vnímání nejčastější. Zraková dominance je u člověka ukotvena ontogeneticky i fylogeneticky velmi hluboce. Litvak (1979, s. 82) proto uvádí, že ani vážné poruchy zrakových funkcí (vyjma úplné nevidomosti) nevedou ke změně v typu vnímání. Květoňová-Švecová (2004, s. 80) zdůrazňuje, že v takovém případě je třeba provádět zrakovou stimulaci, která učí dítě zrak využívat. Chybí-li zrak úplně, nabízí se otázka, který smyslový orgán zaujímá při čítí nejvýraznější postavení.

Matějček a Langmeier (1959, s. 380) popisují anketu, při které se 96% lidí nevidomých od narození vyjádřilo, že by si vždy znovu vybrali být raději nevidomými než neslyšícími. Autoři to vysvětlují tím, že dnešní život je tak náročný na zrakové vnímání, že ztráta zraku je skutečně *tragickou životní zkouškou*. Sluch, protože nám přináší zvuky, tóny a hlavně řeč, je tedy nejcenějším nástrojem styku s okolím. *Má-li člověk řeč, má nástroj myšlení a dorozumění – a má otevřenu cestu k celému kulturnímu pokladu, ke vzdělání a ke tvůrčí činnosti* (s. 381).

Jaký typ vnímání je tedy u nevidomých, tzn. u osob, kde je zrakový typ vnímání zcela vyloučen, dominantním? Ačkoli sluch je velmi podstatný, sluchové počitky a vjemy odrážejí hmotný svět jen jednostranně, a proto je úplný odraz prostorových a fyzikálních vlastností předmětů uskutečňován díky hmatové informaci. Charakteristický je pro nevidomé tedy hmatový typ vnímání. Litvak (1979, s. 83) upozorňuje, že tomuto faktu napomáhá i časté rozvíjení hmatu při vzdělávacích a výchovných činnostech. Názornost je zde uskutečňována právě pomocí hmatových počitků, hmatu využívá také čtení a psaní pomocí Braillova bodového písma.

Projevy a rozvoj vlastností vnímání jsou samozřejmě ovlivněny absencí zraku, důležitá přitom je právě skutečnost, že nevidomý je charakteristický hmatovým typem vnímání. Litvak (1979, s. 83) uvádí, že *výběrovost vnímání je*

vymezena úzkým okruhem zájmů, snížením aktivity procesu odrazu, menším – ve srovnání s normou – emocionálním působením vnějšího světa. Apercepce se projevuje slaběji, než odpovídá normě, v souvislosti s nedostatkem smyslových zkušeností. Uvědomělost a zobecněnost trpí jak nedostatkem smyslových zkušeností, tak i ochuzením úplnosti a přesnosti v odrážení objektů.

Komplexní činnost analyzátorů v procesu vnímání probíhá na základě součinnosti první a druhé signální soustavy. První, přízemní, vývojově starší signální soustava zachycuje a zpracovává podněty smysly dodávané. Druhá signální soustava je orgánem řeči a myšlení. Matějček a Langmeier (1959, s. 381) píší, že nevidomé dítě *má velmi málo zásobovánu první signální soustavu, neboť úlohu zraku přejímají ostatní analyzátory opožděně a nedokonale, zato však druhá signální soustava, orgán řeči, není příliš dotčena.* Je třeba ještě podotknout (Litvak 1979, s. 83 – 84), že absence zrakového analyzátoru tedy může změnit vztah mezi analyzátory, avšak nemění fyziologický (nervový korový) mechanismus vnímání, který je tedy stejný jako u osob vidících. Ačkoli tedy chybí dočasné nervové spoje mezi zrakovým a ostatními analyzátory, odrážejí odrazy vnímání nevidomých přiměřeně a správně okolní svět v celé jeho složitosti. Přitom přirozeně nejde o identické odrazy s odrazy vidících, které ovšem také nejsou komplexní a dopouštějí se chyb a nepřesností.

Litvak (1979, s. 84) dokládá identitu nervových mechanismů u vnímání beze zraku a se zrakem také výzkumy J. A. Kulagina, který zjistil, že zrakově optický Charpentierův klam² vzniká u nevidomých při hmatovém vnímání velikosti a tvaru předmětů. Stejně tak i jiné optické klamy³ se vyskytují u slabozrakých a provedené reliéfně také u nevidomých.

1.1.4.1. Kompenzace

Matějček a Langmeier poukazují na omyl, který je v dnešní době stejně častý jako v době napsání díla *Člověk známý, neznámý* – že totiž lidé se zrakovým postižením mají nadprůměrné schopnosti ve vnímání pomocí jiných

² Tj. přecenění váhy objemově většího ze dvou váhově i tvarově stejných předmětů.

³ Müller-Lyerovy, Ebbinghausovy ad.

analyzátorů a nadprůměrně vyvinuté další psychické pochody. Uvádějí (s použitím tehdejší speciálněpedagogické terminologie), že:

Podivuhodné výkony slepců vedly k domněnce, že příroda vynahrazuje postiženým nějakým zvláštním darem to, co jim na druhé straně odebrala. Věří se např., že lidé od narození slepí mají zvláštní paměť, zvláštní nadání pro hudbu, zvláštní hmat a podobně. Nic takového se však prokázat nepodařilo. Naopak, když byly zkoumány větší skupiny pokusných osob, ukázalo se, že nevidomí a neslyšící mají touž základní výbavu jako všichni ostatní, avšak svými životními okolnostmi že jsou nuceni spoléhat na ty zdroje informací o světě, kterých druzí lidé užívají jen pomocně, a že tedy k výjimečné dokonalosti vypracují ty nástroje, které jim umožní uspokojení životních potřeb v jejich zvláštních podmínkách (Matějček, Langmeier 1959, s. 383).

Čálek (1986, s. 29) uvádí, že jedním z důvodů přežívání této pověry bude právě skutečnost, že mnohé nevidomé osoby dokáží vykonávat běžné činnosti tak, že to přesahuje očekávání většinové laické veřejnosti. I mezi nevidomými se výkonnost výrazně liší, nejlepší výkony podle Čálka (1986, s. 31) podávají jedinci nevidomí od raného věku, kteří jsou „přiměřeně vychovávaní“. Nové způsoby vnímání si totiž osvojili v období, kdy je učení nejvýhodnější, reorganizace, ke které musí dojít u osob později osleplých, je vždy komplikovanější. Dokonce je tím obtížnější, čím později došlo ke ztrátě zraku.

1.1.4.2. Podobnosti a rozdíly hmatového a zrakového vnímání předmětu

Hmatové (taktilní) i zrakové (vizuální) vnímání mají tentýž cíl – vytvořit v mozku obraz vnímaného předmětu. Přesto je způsob jejich vnímání v mnohém odlišný, a to je třeba si uvědomit, pokud se zajímáme o vnímání nevidomého člověka. Hlavní rozdíl je ve využití smyslových receptorů, které jsou odlišné a které způsobují, že hmatové vnímání je kontaktní a zrakové nek kontaktní (distanční).

Podobností najdeme přesto celou řadu. I. M. Sečenov říká, že mluvíme-li o obrysech či velikosti nebo o vzdálenosti a vzájemném umístění předmětů, pohybové reakce očí při prohlížení a rukou při ohmatávání mají zcela stejný

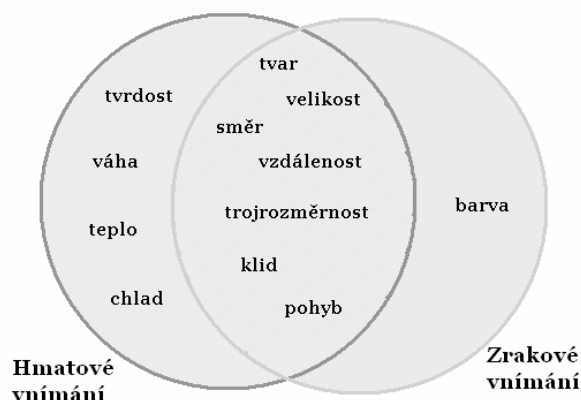
smysl: v obou případech jsou určujícím činitelem projevy svalových počitků provázející pohybové reakce vnímání dojmů (in Litvak, 1979, s. 86). Dále ještě upřesňuje: *Co při tom (poznávání předmětů) vykonává pokrčením a natažením ruka nevidomého, to provádí mechanismus přizpůsobování očí vidícího* (tamtéž). Čím je tato podobnost způsobena? Sečenov (in Litvak 1979, s. 86) na základě svých výzkumů vysvětluje, že dlaňová strana prvních článků prstů je nejhustěji vybavena hmatovými tělísky, a tím odpovídá žluté skvrně na sítnici, která zase obsahuje největší koncentraci čípků, a je tedy místem nejostřejšího vidění.

Další podobnost pak spočívá v místě projekce vnímaného předmětu neboli v objektivizaci. Smyslové dojmy se tak nepromítají na sítnici (při zrakovém vnímání) či v oblasti hmatových tělísek (při hmatovém vnímání), ale člověk je přenáší do zóny skutečného umístění objektu.

Srovnáme-li charakteristiky, které jsou schopny oba typy vnímání odrážet, pak zjistíme, že oba typy vnímání jsou schopny odrážet

- tvar,
- velikost,
- směr,
- vzdálenost,
- trojrozměrnost,
- klid,
- pohyb.

Pouze zrakem lze rozeznat ještě barvu a pouze hmatem ještě tvrdost, váhu, teplo a chlad. Výsledky lze porovnat v následujícím diagramu:



To ale zdaleka neznamená, že hmatové obrazy úplněji a přesněji odrážejí skutečnost. Důležité je např. to, že hmatové vnímání umožňuje vnímání předmětů pouze na vzdálenost ruky. *Prostor, ve kterém můžeme hmatově vnímat, je ohraničen rozpaženými rukama dítěte a nazýváme jej haptickým prostorem* (Vágnerová 1988, s. 129).

Bylo by možné vyvodit z tohoto srovnání závěr, že člověk vidící má možnost vnímat všech 11 charakteristik, protože může využívat kombinaci hmatového i zrakového vnímání. Tak to ovšem není, protože vývoj a citlivost jeho hmatového vnímání je ovlivněna právě zrakovou zkušeností. Jinými slovy, člověk nevidomý je nucen stále rozvíjet citlivost a přesnost svého hmatového vnímání, proto ho má mnohem vytrénovanější. Sečenov (in Litvak, 1979, s. 87) dokonce píše, že *vidící je při poznávání tvaru, velikosti, polohy i pohybu předmětů, které ho obklopují, rozmazlen zrakem, proto nerozvíjí cennou vlastnost ruky, která mu poskytuje stejné (jako zrak) údaje, nevidomý je přinucen k tomu, že je mu citlivá ruka skutečnou náhradou vidícího oka. Vidomý má kontrolní aparát mimo pracující ruku, zatímco nevidomý v ní samé.*

Rozšířenou domněnkou o rozdílech mezi hmatovým a zrakovým vnímáním je ta, která označuje zrakové vnímání za výlučně simultánní (časově souběžné) a hmatové za výlučně sukcesivní (časově postupné). To vyvrací Litvak (1979, s. 87), když poukazuje na skutečnost, že se zrakové vnímání může v řadě případů (např. při vnímání velkých předmětů z malé vzdálenosti) jevit jako sukcesivní. Oproti tomu může zase hmatové vnímání při opakovaném vnímání předmětu probíhat simultánním způsobem. Přesto Litvak připouští, že hmatové vnímání se vyznačuje sukcesivností v daleko větší míře než zrakové. Uvedené nedostatky jsou však podle něj ve značné míře překonány díky lidskému myšlení a představivosti, v jejichž důsledku se u nevidomých formuje ucelený, uvědomělý a zobecněný obraz předmětu vnímaného hmatem (Litvak 1979, s. 88).

Mojžíšek také upozorňuje, že zrak postupuje při vnímání od celku k jednotlivostem, zatímco hmat obráceně. Zrakový způsob vnímání se nazývá globální, hmatový parciální. Vysvětluje to na příkladu vnímání koně:

Zrak začíná poznávat od celku, pokud jej obsáhne, a postupně přechází k podrobnostem. Když uvidíme koně, je to pro nás nejdřív zvíře. Všimneme si, jaký má tvar těla a hlavy, ze zvířete se pro nás stane kůň. A dále: má cosi na hřbetě, asi sedlo. A třmeny, pokud se neblýskají, a třeba otěže přijdou na řadu až potom.

Hmat začne u podrobností a postupně se propracovává k celku. Pokud máme rýmu a přijdeme ke koni, pravděpodobně to pro nás bude něco chlupatého. Je to teplé, asi je to zvíře. Ale může to taky být koberec na klepadle, na který svítí sluníčko. A tak si sáhneme nahoru nebo dolů. Buď tam bude okraj nebo tyč klepadla, je to tedy koberec. Nebo zvířecí břicho či záda. Kterým směrem je hlava? Kterým je ocas? Že je ocas níž? Ale co když se to zvíře zrovna pase. A je to kůň, bezrohá kráva nebo ostříhaný velbloud? No prostě než dojdeme k přesnému určení zvěře, může to dát pěknou fušku. (Mojžíšek 2011, s. 8) ⁴.

Dále tyto charakteristiky trochu relativizuje, když říká, že ve skutečnosti fungují oba smysly stejně. Postup je od vnímaného celku k podrobnostem na straně jedné a ke skládání celků přímo vnímaných do celků ještě celistvějších na straně druhé. Opět to vysvětluje na příkladu:

Když stojíme v horském údolí, i zrakem můžeme přímo vnímat jen štíty na jedné straně. Na ty, které jsou za námi, se budeme muset otočit. Celek horského údolí si tedy musíme postupně složit z několika pohledů. Kromě panoramatické fotografie tedy není ničím přímo vnímaným. Základním rozdílem zrakového a hmatového vnímání je ale velikost toho přímo vnímaného celku. U hmatu je to jen několik plošek, kterých se dotýkáme konečky prstů, to platí při nejjemnějším rozlišování. Pro rozlišení hrubší stačí dotek dlaní, případně celého těla. Pozor, jestliže po něčem přejíždíme, už to není celek přímo vnímaný, stejně jako u toho horského údolí. Přímo vnímané je opravdu jenom to, čeho se bezprostředně dotýkáme. Všecko ostatní je už

⁴ Příkladem z geometrického prostředí může být hra Sova – hrají-li ji hráči s využitím hmatu a bez zrakové opory, mohou postupovat sukcesivně zkoumáním jednoho tělesa po druhém, anebo nejprve položit obě ruce na skupinu těles a simultánně tak zjistit, jaký je jejich přibližný počet.

složenina vzniklá v naší představě. (...) Ale jak jsem už řekl, pamatujme si, že zrak postupuje od celku k podrobnostem, hmat od podrobností k celku (Mojžíšek 2011, s. 8).

1.1.4.3. Hmatové vnímání

Jak již bylo řečeno výše, hmatem lze vnímat 11 charakteristik vnímaného předmětu (tvar, velikost, směr, vzdálenost, trojrozměrnost, klid, pohyb, tvrdost, váha, teplo a chlad). Typickým receptorem jsou hmatová tělíska na dlani člověka. Zde je třeba si uvědomit, že se výrazně liší ve svých funkcích ruka levá a pravá a také jednotlivé prsty.

Mojžíšek (2010, s. 19) uvádí, že hmat narozdíl od zraku nikdy nezkresluje – např. pravý úhel pro něj vždy bude pravým úhlem. Zrakové vnímání je výrazně ovlivněno naší zkušeností a tendencí si přizpůsobovat viděné tomu, co už známe. Mojžíšek vlastnosti zrakového vnímání vysvětluje na příkladu:

Když se nakloníme nad stůl, uvidíme jeho desku při kusu dobré vůle jako čtverec. Když si před ním dřepneme, změní se v obdélník. A když budeme klečet u jeho rohu? Po čtvercové desce se slehne zem. My sice budeme dále tvrdit, že vidíme desku čtvercovou, ale kdybychom si ji z téhle pozice vyfotili a na fotku položili trojúhelník nebo úhломěr, zplakali bychom nad výdělkem. Prostě jenom naše zkušenost, zkušenost, která říká, že stoly mívají rohy do pravého úhlu, nás opravňuje k naší víře (2011, s. 9).

Psychologie rozlišuje tři typy hmatu: pasivní, aktivní a instrumentální. Každý z nich má svá specifika a každý proto hraje v poznávacím procesu odlišnou roli (Litvak 1979, s. 89 – 90):

Pasivní hmat je založen na činnosti kožně mechanického analyzátoru. Receptor je relativně v klidu, nepohybuje se po předmětu zkoumání. Vjemy, které při tomto druhu hmatového vnímání vznikají, odrážejí tyto vlastnosti objektu: váhu, teplotu, délku doteku, někdy tvar. Celkový obraz však nevzniká, protože není možné (až na výjimky) odrazit tvar ani obrysy. Z tohoto důvodu hraje při poznávacím procesu pouze doplňující úlohu.

Aktivní hmat je oproti tomu založen na součinnosti kožně mechanického a pohybového analyzátoru. Proto je hlavním zdrojem informací

o prostorových vztazích a fyzikálních vlastnostech vnímaného objektu. Pomocí aktivního hmatu tedy vzniká ucelený vjemový obraz. Vlivem vzájemného působení hmatového a pohybového analyzátoru také dochází ke zvýšení citlivosti.

Instrumentální hmat je hmat, který při ohmatávání předmětu využívá nějaký nástroj, současně využívá kožně mechanického a pohybového analyzátoru. Typickým příkladem je chůze s bílou holí nebo ohmatávání reliéfu země přes podrážku obuvi. Instrumentální vjem odráží všechny vlastnosti stejně jako aktivní hmat, výjimkou je jen teplota. Tento druh hmatového vnímání není sice tak přesný jako u aktivního hmatu, ale přesto má své nezastupitelné místo (např. rozšiřuje rozsah hmatového pole). Vytvářené obrazy jsou tu opět celostní, protože instrumentální hmat dokáže vyčlenit figuru od pozadí.

Všechny tři výše uvedené typy hmatového vnímání lze realizovat jednoručním nebo obouručním způsobem, přičemž obouruční způsob samozřejmě přináší mnohé výhody – zejména větší hmatové pole a rychlejší a přesnější hmat. Litvak (1979, s. 91) cituje výzkum B. G. Annanjeva, který popisuje, že nezbytnost obouručního hmatu je dána velikostí a složitostí objektu. Zkoumáme-li jednou rukou předměty velké anebo také malé, ale složité, budou hmatové signály nedostatečné a výsledný obraz se tak zkruskuje, protože je narušena proporcionalita a vzájemný vztah částí objektu.

B. F. Lomov dělí proces ohmatávání na tři základní fáze:

- 1. orientační pohyby rukou, které napomáhají určení polohy objektu v hmatovém poli,*
- 2. prvotní ohmatávání, při kterém je prováděna analýza detailů obrysu předmětu,*
- 3. opakované ohmatávání, při kterém jsou syntetizovány hmatové signály a vytvářen celostní prostorový obraz. Přitom jsou při ohmatávání symetrických předmětů pohyby rukou synchronizované a při vnímání asymetrických předmětů nesynchronizované (in Litvak, 1979, s. 92).*

Proto je potřeba, jak upozorňuje Květoňová-Švecová (2004, s. 80), aby byla speciální výchova dítěte se zrakovým postižením zejména v prvním roce života co nejbohatší na taktilní informace. *Je velmi žádoucí, aby hmatové*

a zrakové informace přicházely současně, a tím se při zpracování v mozku vzájemně doplňovaly.

1.1.5. Představy u osob s těžkým zrakovým postižením

Představy jsou *obrazy, které se zachycují v paměti jako výsledek předcházejícího vnímání předmětů nebo jevů a které se objevují v mozku, když předmět nebo jev bezprostředně nepůsobí na smyslové orgány* (Litvak 1979, s. 104).

Představy jsou vyšším stupněm odrazu než vjemové obrazy, protože vyžadují vysoký stupeň zevšeobecnění. Tvoří přechodný stupeň k pojmovému odrazu neboli k myšlení (Litvak 1979, s. 104).

Zraková vada, díky níž chybí, nebo je významně omezeno zrakové vnímání, má samozřejmě vliv i na představy. Ačkoli hmatové vnímání může, je-li rozvíjeno, zrakové vnímání z velké části kompenzovat, představy budou vždy trochu jiného druhu než u osob vidících a bude jich kvantitativně méně.

Typickými znaky představ osob se zrakovým postižením jsou zlomkovitost, schematismus, nízký stupeň zevšeobecnění a verbalismus. Litvak (1979, s. 104 – 105) *uvádí, že se tyto znaky objevují v různém stupni podle stavu zrakového analyzátoru, zejména zrakové ostrosti a zorného pole, a závisí i na dalších faktorech – vědomostech, zkušenostech, charakteru činnosti, podmínkách výuky a výchovy apod., které mají vliv na představy nevidomých a slabozrakých stejnou měrou jako na paměťové představy⁵ u normálně vidících.*

Zlomkovitost je charakteristikou, která se objevuje také v představách vidících lidí, tam je ale zcela jiného typu s jinou příčinou. P. P. Blonskij (in Litvak 1979, s. 105) napsal, že zlomkovitost představ u vidících je velmi často dána vysokým stupněm zobecnění obrazů a vyčleněním nejpodstatnějších detailů. Zlomkovitost představ u osob se zrakovým postižením je ovšem jiného základu, protože vychází z neúplného a nepřesného zobrazení předmětů, které je

⁵ Jde o představy vytvořené na základě informací uložených v paměti člověka. Faktory ovlivňující zkreslenost paměťových představ jsou v zásadě stejné u vidících i nevidomých, liší se ale vstupní informace – počítky (v charakteru i rozsahu, viz kap. 1.1.4.).

dáno specifícností vnímání (viz kap. 1.1.4.). Zobecnění je tedy naopak sníženo a dochází také k vyčlenění znaků nepodstatných. Základem zlomkovitosti je samozřejmě sukcesivnost hmatového nebo narušeného zrakového vnímání, proto zde má klíčovou úlohu myšlení.

Nevidomá Pavla Francová takovou zkušenost popisuje:

Svět ke mně doléhá ve zlomcích, z nichž si vybírám to, co mi dává smysl. K chápání toho, co se kolem mne odehrává, docházím vlastní „vnitřní prací“, zpracováváním útržků skutečnosti. V této snaze mi také velmi pomáhá představivost, schopnost z množství nesourodých informací (např. náhodně zaslechnuté útržky rozhovorů, letmo vyslovený rychlý popis, výkřiky bez kontextu, zvukové odrazy okolních dějů, vůně a pachy, hmatové vjemy pod rukama, podrážkami bot i pod bílou holí) vytvářet si vnitřně viděné obrazy (Francová 2006, s. 4).

To, co popisuje jako představivost, je právě procesem myšlení.

Schematismus je opět způsoben stejnou příčinou. Litvak (1979, s. 105) uvádí, že se projevuje obzvlášť zřetelně *při reprodukování obrazů, které jsou chudé na detaily, a proto jsou slabě diferencované*. Lidé se zrakovým postižením nemohou při vnímání, a tedy ani v představě, určit drobné rozdíly. Dále ovšem Litvak (1979, s. 106) upozorňuje, že vhodnou stimulací lze formovat dětské pozorovací návyky i všímavost, a tím překonávat schematismus a napomáhat úplnějšímu a přesnějšímu odrážení předmětů.

Dalším typickým znakem představ osob se zrakovým postižením je **nedostatečné zobecňování** paměťových obrazů. Jak uvádí Litvak (1979, s. 106), je zřejmé, že *proces zobecňování, vyčlenění podstatných vlastností, detailů a jejich vzájemných vztahů a jejich abstrahování od náhodných vlastností je závislé na úplnosti odrazu a smyslových, sensorických zkušenostech*. Květoňová-Švecová (2004, s. 81) uvádí, že je vlivem zrakového postižení omezena a narušena diferenciací představ, což se negativně odrazí také na procesu generalizace v poznávání.

S nedostatečným zobecňováním souvisí také poslední důležitý znak představ – **verbalismus**. Vágnerová (2005, in Květoňová-Švecová 2004, s. 81) uvádí, že řeč má pro osoby s těžkým zrakovým postižením větší význam než pro

ty bez postižení. Řeč podle ní není pouze kompenzačním faktorem, má také komunikační a kognitivní funkce. Dá se říci, že v tomto smyslu nahrazuje zrakové vnímání (resp. nahrazuje do jisté míry smyslovou zkušenost), čímž kompenzuje nedostatek zraku. Verbalismem tedy rozumíme stav, kdy člověk se zrakovým postižením používá slova, u nichž přesně nechápe jejich smysl.

Litvak uvádí příklad:

Když nevidomý popisuje muchomůrku, uvádí, že je to houba s červenou hlavičkou, pokrytou bílými skvrnami. Při reprodukci obrazu modelováním se ukazuje, že o muchomůrce nemá konkrétní představu – modeluje houbu, která nemá žádný charakteristický znak muchomůrky. Jiný nevidomý popisuje muchomůrku jako houbu s kuželovitým kloboučkem pokrytým bradavičkami. Když obraz reprodukuje, vytvoří charakteristické detaily i tvar muchomůrky. Je jasné, že v prvním případě jde o verbální představu, založenou na slovním popisu, kdežto v druhém případě je představa založena na hmatovém vjemu objektu. V podstatě v prvním případě představa chybí – je zde jen verbální poznatek o muchomůrce (1979, s. 106 – 107).⁶

Klenková (2007, s. 204) doporučuje konkretizovat slovník dětí, poskytnout jim dostatek praktických zkušeností, možnost manipulovat s předměty, možnost orientovat se dostatečně v prostoru. Verbalismus podle ní není neměnným jevem, ale právě naopak – speciálními výukovými metodami jej můžeme ovlivňovat tak, že dojde k podstatné redukci verbalismů.

Tento názor podtrhuje v podstatě i Civelliová (in Čálek 1986, s. 32), která na základě svých výzkumů uvádí, že *u rozumově normálních vrozeně nevidomých jedinců neznalost počítků světla a barev neovlivňuje (při přiměřené výchově) rozvoj jejich řeči a jazyka jako celku*. Čálek (1986, s. 32) dodává, že v pracích autorů, kteří prokázali u nevidomých závažnější obsah verbalismů (např. Harley 1963), je zřejmé, že tento nedostatek není

⁶ V didaktice matematiky je podobný problematický jev označován jako formalismus. To je znalost, kterou Hejný (2001, s. 121) popisuje jako postrádající oporu o separované a univerzální modely a uchovávanou pouze pamětí. Důležité je poznamenat, že skutečnost se odehrává většinou někde mezi dvěma krajními póly – formální či neformální poznatek.

nevyhnutelný a vyplývá spíše z fakticky výchovné zanedbanosti než ze zrakového postižení jako takového.

1.1.6. Myšlení u osob s těžkým zrakovým postižením

Dle Průchy (2009, s. 160 – 161) je myšlení poznávacím procesem, pro nějž je charakteristické, že se skládá z vnitřních, implicitních myšlenkových operací. *Probíhá jednak na vědomé, kontrolované a řízené úrovni, jednak na neuvědomované úrovni. Obvykle se dá usměrňovat vůlí, může však probíhat bez volního úsilí nebo dokonce i proti volnímu úsilí (myšlení vtíravé). Myšlení úzce souvisí s jazykem a řečí, umožňuje identifikovat podstatné znaky a vztahy, zahrnuje symbolické procesy a umožňuje dospět k zobecnění.*

Z toho jednoznačně vyplývá, že rozvoj myšlení je u osob se zrakovým postižením velmi podobný jako u osob bez postižení. Jak jsme již ale uvedli výše, ztráta zrakových funkcí se odráží na podobě vnímání, na kterém potom myšlení konkrétního člověka staví. V tomto ohledu lze říci, že má zrakové postižení nepřímo vliv také na myšlení.

Tento názor nebyl však uvažován vždy. Čálek (1986, s. 41) popisuje dva protichůdné názory, které jsou dnes již oba mnoha výzkumy vyvráceny. Podle prvního extrémního názoru je myšlení osob, které přišly o zrak, již jednou provždy nevratně poznamenáno v mnoha směrech. Podle druhého je myšlení nevidomých naopak na mnohem vyšší úrovni, protože omezený rozsah smyslových vjemů vede k většímu soustředění, a tím i k větší hloubce myšlení. Oba extrémní názory dnes již odborná veřejnost nesdílí a připouští, že ačkoli je zraková vada velkým zásahem také do myšlení jedince, není to zásah vedoucí sám o sobě a automaticky k trvalému opoždění ani k většímu soustředění.

Litvak uvádí, že *myšlení nevidomých musí ve srovnání s myšlením normálně vidících vykonávat práci navíc, překonávat relativní následnost hmatových obrazů nevidomých, jejich zlomkovitost, schematismus, a nahrazovat početné nedostatky smyslového poznání* (1979, s. 138). Dle Hatwellových výzkumů pak dochází k tomu, že děti od narození nevidomé vykazují zhoršenou adaptaci senzomotorických schémat a zpožděnou celkovou koordinaci. Protože slovní koordinace nestačí vyvážit toto zpoždění, nevidomí se

tak musí naučit mnoha činnostem, než dospějí k operacím, které ovládají děti bez postižení nebo i neslyšící děti (Piaget, Inhelderová 1970, s. 69).

Větší nároky na běžné činnosti pramení tedy ze dvou důvodů: jednak je nutné vykonávat práci navíc a jednak je vývoj celkově opožděn.

Skládá-li se myšlení z vnitřních myšlenkových operací, jak bylo uvedeno výše, je potřeba rozebrat si tyto operace podrobněji. V materiálech katedry psychologie na FF UK v Praze⁷ lze nalézt těchto devět základních operací – analýza, syntéza, srovnávání, abstrakce, kategorizace, generalizace, indukce, dedukce, analogie.

Analýza znamená myšlenkové rozdělení celku na jednotlivé části, **syntéza** pak znamená vlastně opak – spojení jednotlivých částí do celku. Absence zrakového vnímání má zde proto bohužel značný vliv. Litvak (1979, s. 143) vysvětluje, že obtíže při analýze a syntéze jsou způsobeny jednak neúplným odrazem vlastností a znaků objektů a jednak relativní sukcesivností (viz kap. 1.1.4.) hmatového vnímání.

O obtížích a nedostatečném rozvoji analyticko-syntetické činnosti myšlení svědčí také nízká úroveň diferencovanosti představ, nedostatečná náplň pojmů konkrétním obsahem, formálnost soudů a úsudků (Litvak 1979, s. 143).

Srovnávání neboli myšlenkové určování míry podobnosti nebo rozdílnosti z hlediska určitého znaku či vlastnosti je samozřejmě také ovlivněno absencí zraku, a to zejména na úrovni smyslového poznání. Litvak uvádí, že *nemožnost nebo složitost získání řady smyslových údajů stojí v cestě jemnému rozlišení a diferenciaci objektů a v důsledku toho i jejich srovnání* (1979, s. 144).

Při **abstrakci** (myšlenkové vyčleňování obecných a podstatných vlastností), **kategorizaci** (myšlenkové zařazování objektů a jevů do mentálních kategorií podle jejich vzájemné shody a odlišnosti) a **generalizaci** (myšlenkové

⁷ [cit. 2013-01-28] Dostupný z WWW:

<<http://psychologie.ff.cuni.cz/studium/prf/mysleni.pdf>>, popis myšlenkových operací v odstavcích níže je převzat také z tohoto zdroje.

vystižení společných vlastností objektů, a na tomto základě myšlenkové spojení těchto společných vlastností objektů) jsou patrné opět obtíže založené na stejném základu – nedostatečná (či zkreslená) smyslová vstupní informace se pak odrazí také na kvalitě těchto operací, zároveň z ní vyplývají i obtíže při vybírání podstatných znaků. Všechny tyto operace jsou založeny zároveň na analýze a syntéze, i proto je vliv zrakového postižení více či méně výrazný. U **indukce** (způsob usuzování od konkrétních případů k obecnému zákonu), **dedukce** (způsob usuzování, ve kterém se od předpokladů dochází k závěru z těchto předpokladů vyplývajícimu, přičemž odvozování je jisté, nikoliv jen pravděpodobné) či **analogie** (způsob usuzování na základě podobnosti s jinými jevy nebo objekty) je vliv samozřejmě ze stejných důvodů patrný.

Vliv zrakového postižení, resp. absence či omezení zrakového vnímání, na myšlení člověka popisuje také Květoňová-Švecová (2004, s. 80): *Uvážíme-li, že zrak je důležitým faktorem udržujícím pozornost k přijímání podnětů, pak jeho absence či nízká úroveň vizuální informace způsobuje, že celková mozková činnost je na nízké úrovni.* V případě nemluvněte se takový stav může projevat jako ospalost, nízký svalový tonus a v důsledku toho může vzniknout podezření, že dítě trpí mozkovou obrnou.

1.2. PSYCHOLOGIE DIDAKTIKY MATEMATIKY / GEOMETRIE

V kapitole 1.2. se zaměříme na psychologický základ nutný pro pochopení kognitivních procesů probíhajících v psychice žáků během našich experimentů. Nejprve se zaměříme na vývoj hmatového vnímání (1.2.1.), které hraje v našich experimentech klíčovou roli. V této podkapitole věnujeme také prostor několika tyflopsychologickým poznámkám. Dále popíšeme teorii vývoje operací dle Jeana Piageta (1.2.2.), která je klíčová pro poznávací mechanismus v matematice. Ten je součástí následující podkapitoly o kognitivních mechanismech v matematice (1.2.3.). Následně se chceme věnovat významu komunikace při hodinách matematiky (1.2.4.), až se konečně dostaneme k aplikaci psychologie didaktiky matematiky do didaktiky geometrie (1.2.5.). Na závěr ještě shrneme výzkumy Jirotkové a Hejného (2001) a dále Jirotkové a Littlera (2001, 2004, 2006), z nichž naše experimenty vycházely (1.2.6.).

1.2.1. Vývoj hmatového vnímání (geometrických těles)

S trojrozměrnými objekty se děti setkávají od útlého věku. První hmatové vnímání uskutečňují pomocí horních a dolních končetin, později pomocí úst.

Již tři až čtyři měsíce od početí začíná plod pohybovat rukama, nohama a ústy (Verny a Kelly 1983 a Nilsson 1985 in Nielsenová 1998, s. 23). Učí se strkat ruku do úst, sát, otevírat a zavírat dlaně, roztahovat prsty. Uskutečňuje první hmatové zkušenosti – prostřednictvím pohybů rukou a nohou se dotýká stěn dělohy, které pod jeho pohybem povolují.

Novorozenec získává nové zkušenosti – když nyní natáhne ruce nebo nohy, nemusí se nutně dotknout nějaké stěny. A pokud už se nějaké dotkne, může to být stěna pevná nebo měkká (Nielsenová 1998, s. 24).

Kojenec má pohyby úzce propojeny se smysly. Co se týče hmatu, využívá dítě nejčastěji úst. Nielsenová píše (1998, s. 26), že *když dítě hračku osahává nebo žvýká, zkoumá hmatem její zajímavé vlastnosti, jako jsou hrany, otvory nebo drsný povrch, rozvíjí si tak hmat a učí se novým pohybům. To, že dítě získá informaci od jednoho smyslového orgánu, má vliv na skutečnost, že si lépe uvědomuje informace z jiných smyslových orgánů.* Typické bouchání a kopání do všeho v okolí má pro dítě význam právě v získávání nových hmatových a sluchových zkušeností. Nielsenová píše:

Každá nová smyslová zkušenost zlepšuje příležitost kojence uspokojit jeho vnitřní potřebu aktivity, a vytvořit si tak paměť kombinací smyslových zkušeností. Tato paměť se stává důležitou základnou pro schopnost poznávání okolního světa, pro jeho využívání, experimentování s ním, pro schopnost svět prozkoumávat a porozumět mu (Nielsenová 1998, s. 26).

U dětí se zrakovým postižením nastává menší množství příležitostí k učení. Nielsenová ve své publikaci Učení zrakově postižených dětí v raném věku popisuje svou dlouholetou praxi a výzkumy zaměřené na vývoj dítěte se zrakovým postižením. Popisuje, že kojenci a děti bez zdravotních postižení se učí tím, že něco dělají. V tom spočívá její metoda aktivního učení, která vychází z následující filosofie:

Je-li dítěti poskytnuta příležitost, aby mohlo aktivně samostatně věci prozkoumat a ohledat, dítě si osvojí dovednosti, které se stanou součástí jeho

osobnosti. Stanou se pro něj přirozenými, takže je dále používá ve vzájemném vztahu s ostatními schopnostmi a využívá jich k uspokojení svých potřeb. Díky takto získaným dovednostem bude dítě postupně připraveno náležitě reagovat na pokyny a výchovné působení, jinými slovy: *vyvíjet se tak, aby se stalo nezávislým, jak jen to bude možné. (...) V principu aktivního učení se vychází z toho, že dítě necháme, aby se naučilo základní kroky, které vedou ke zvládnutí dané dovednosti* (Nielsenová 1998, s. 17 – 18).

Podmínky, za kterých je možné rozvíjet u dítěte aktivní učení a které Nielsenová (1998, s. 18 – 19) uvádí, nápadně korespondují s popisem teorie konstruktivismu ve výuce.

Dítě se dle autorky může učit, pokud:

1. *dostane příležitost učit se od té úrovně, které dosáhlo;*
2. *může objevovat, prozkoumávat a zkoušet mnoha způsoby vykonávat nějakou činnost, a tak se naučit pro ně nejpraktičtější způsob, jak tuto činnost provést⁸;*
3. *má dostatek času na pokusy a možnost opakovat činnost tolikrát, kolikrát je třeba, aby si získanou informaci uložilo a potvrdilo si, že určitý způsob konání má vždy tentýž výsledek, a tak pochopilo podstatu svého jednání⁹;*
4. *má možnost porovnávat své zkušenosti, a tak se postupně stává schopným objevovat podobnosti a rozdíly, rozeznávat určité zkušenosti se zkušenostmi již uloženými v paměti, spojovat zkušenosti navzájem mezi sebou a později je třídit a zobecňovat¹⁰;*

⁸ Hejný (in Kohnová 2012, s. 201) popisuje podobnou situaci v první radě VOBS (výuka matematiky orientovaná na budování schémat), když píše: *Nechte žákům intelektuální autonomii.*

⁹ Toto koresponduje s druhou Hejného radou VOBS (Hejný in Kohnová 2012, s. 202): *Bud'te trpěliví.* Dle Sókrata pak přirovnává objevování k porodu myšlenek – *i u myšlenky chce těhotenství svůj čas.*

¹⁰ Opět koresponduje s první radou (Hejný in Kohnová 2012, s. 202): *Nechte žákům intelektuální autonomii.,* kterou dále rozepisuje: *Jestliže žák u tabule udělá chybu, neupozorňujte na ni, počkejte, až ji objeví třída. Jestliže se vás žák zeptá, zda to má dobře, přesuňte jeho otázku na třídu. Řekněte: „Vím já?“ a ukažte na třídu.*

5. *dostane příležitost, aby se mohlo vyvíjet co nejvyrovnaněji na různých úrovních různých učebních procesů; tak je možno se vyhnout chybějícím článkům v jednom učebním procesu, které by mohly mít negativní vliv v dalším procesu učení;*
6. *má někoho, s kým by mohlo sdílet svůj zájem a své zážitky, aby se tak naučilo zahájit vzájemný kontakt¹¹.*

Všechny tyto podmínky se týkají učení obecně, stejně tak se ale týkají učení se geometrii a poznávání vlastností těles.

Jirotková, Littler (2002) popisují, že rodiče často nevědomky pomáhají dětem rozvíjet geometrické znalosti nákupem hraček, jako jsou stavebnice lego, která napomáhá nejen dětským schopnostem manipulace, ale také jejich porozumění tvaru a vizualizace tvarů. Když děti staví z kostek, musí si položit otázky jako např.: „Která kostička zapadne do tohoto místa?“ nebo „Potřebuji dvoušpuntovou, nebo tříšpuntovou kostičku Lego na dostavění zdi?“. Během toho se na tvar dívají jako na *gestalt* a neřídí se na vlastnosti tvarů, kromě toho, jestli se hodí délkou a šířkou na dané místo. Většinou pracují oblíbenou metodou pokusu a omylu.

Jak je uvedeno níže, tento vývoj je nástupem do školy obvykle přerušen.

1.2.2. Vývojová stádia vytváření operací dle Piageta

Významný psycholog Jean Piaget popisuje ve svém díle Psychologie inteligence čtyři vývojová stádia ve vytváření operací. Jsou to stádia následující po období senzomotorické inteligence (zhruba od narození do 2 let věku):

1. myšlení symbolické a předpojmové (asi do 4 let),
2. myšlení názorné (asi od 4 do 7 let),
3. konkrétní operace (od 7 – 8 do 11 – 12 let),
4. myšlení formální (od 11 – 12 let a během adolescence).

¹¹ Viz poznámka pod čarou č. 9. Zároveň doporučení Nielsenové koresponduje s třetí radou VOBS (Hejný in Kohnová 2012, s. 202): *Nepodceňujte matematické schopnosti žáků. Mají-li potřebu řešit problémy, vymyslí věci velice překvapivé. A navíc, třída je moudřejší než součet „mouder“ jednotlivých žáků. Třída všechny důležité problémy vyřeší.*

V **období sensorimotorickém** si kojeneček ještě neosvojil symbolickou funkci, tedy chybí mu ještě myšlení i citový život vázaný na představy, tedy nedokáže ještě zpřítomnit předměty nebo osoby, které právě nejsou bezprostředně přítomny. Přesto Piaget zdůrazňuje, že si dítě v tomto období *vypracovává soubor poznávacích „podstruktur“, které se stanou východiskem pozdějších vjemových a intelektuálních konstrukcí* (Piaget, Inhelderová 1970, s. 15). Vágnerová uvádí, že *učení v tomto věku je ve značné míře spojeno se zrakovými informacemi a svět, tak, jak ho vnímá dítě se zrakovým postižením má tedy omezený rozsah a je méně přesně diferencován* (1995, s. 56). Květoňová-Švecová přímo poznamenává, že se zrakové postižení projevuje zejména v sensorimotorické fázi a v následující symbolické fázi (2004, s. 81).

V období **symbolického a předpojmového myšlení** je podstatný hlavně vývoj řeči (započatý již v předchozím stádiu). Typickou symbolickou funkcí myslíme vytváření představy skutečnosti *prostřednictvím elementů odlišných od označovaných věcí* (Piaget 1970 s. 106), v řeči se tak rozvíjí chápání znaků (tamtéž, s. 107). Těsné sepnutí řeči a používání symbolů je dáno tím, že obojí se zakládá na schopnosti představovat si něco prostřednictvím něčeho jiného, což je schopnost zcela nová a neznámá sensorimotorickému chování (tamtéž, s. 108).

Myšlení názorné je typické tím, že dítě ještě není schopné provádět operace, ale pracuje pouze s názory. Jeho názorné myšlení totiž provádí činnosti nevratné (pomocí své obrazné duševní zkušenosti). Naproti tomu operační myšlení používá činnosti zvnitřněných a zcela vratných – proto dokáže vyslovit dvě hypotézy zároveň a srovnávat je mezi sebou (Piaget 1970, s. 114). Jinak řečeno, *názorné myšlení ještě užívá představovaného symbolismu, a má tedy zčásti ta omezení, která charakterizují symbolismus* (tamtéž, s. 118).

Děti v období **konkrétního myšlení** už dospívají k operacím. Nedovedou jich ale užít, pokud přestanou manipulovat s předměty a mají usuzovat jen ve slovních výrocích. Konkrétní operace, které děti v tomto období zvládají, jsou vždy vázány na činnost, logicky strukturovány zároveň se slovy, ale nezahrnují logickou úvahu nezávislou na činnosti (Piaget 1970, s. 124 – 125).

Myšlení v období **formálních operací** je typické úvahami nezávislými na přítomnosti a vytváření teorií. Formální myšlení reflektuje, tedy operuje s operacemi (Piaget 1970, s. 127), až nyní dokáže dítě ve formální oblasti dohnat to, co už dříve dokázalo s konkrétními veličinami (tamtéž, s. 127). Adolescent v období formálních operací dokáže uvažovat nezávisle na přítomnosti a vytvářet složité teorie. Dítě v některém z předchozích období uvažuje pouze v tu chvíli, kdy jedná, a nedokáže si vytvářet teorie (tamtéž, s. 126).

1.2.3. Kognitivní mechanismy v matematice

Abychom dokázali podrobněji analyzovat experimenty se žáky, bude nutné teoreticky popsat a pochopit poznávací procesy v matematice. Jde nám nyní o dva mechanismy – obecný poznávací proces v matematice, tj. proces, pomocí něhož dítě získává poznatek (viz 1.2.3.1.), a proces manipulace s trojrozměrnými geometrickými objekty (viz 1.2.3.2.).

Jirotková (2001, s. 36) vysvětluje termín kognitivní mechanismus jako *postup, jak probíhá proces poznávání, nejčastěji bývá popsán pomocí etap.*

1.2.3.1. Mechanismus poznávacího procesu v matematice

Pro účel své práce přejímáme klasifikaci M. Hejného popsanou v knize (Hejný, Kuřina 2001, s. 98 – 118) a v článku (in Hejný, Novotná, Stehlíková 2004, s. 27 – 29). Tato klasifikace vychází z Piagetovy teorie kognitivního vývoje pomocí vývojových stádií a změn a z Vygotského teorie pojmového učení, vnitřní řeči a zákona vnitřní nervové činnosti.

Způsob narůstání kognitivní struktury, se kterým tento mechanismus ve své teorii pracuje, je nazýván **genetický**. Ten předpokládá, že jednotlivé poznatky se tvoří jen postupně a v průběhu svého formování se navzájem propojují vazbami a vytvářejí strukturu. Ta se neustále vytváří, variuje a upravuje (Hejný 2004, s. 27).

Oproti tomu **kumulativní** model předpokládá, že se jednotlivé poznatky do našeho vědomí ukládají jako izolovaná fakta, která se už později, když je jich dostatek, spojí do nového celku představujícího vyšší stupeň poznání. Po jistém čase se několik těchto celků spojí do ještě vyššího celku atp. (tamtéž, s. 26).

Konečně tedy k vlastnímu mechanismu (dle Hejný 2004, s. 28n):

1. Hladina motivace

Vychází z rozporu mezi „nevím“ a „chtěl bych vědět“.

2. Hladina izolovaných modelů

Postupné nabývání zkušeností s konkrétními modely.

3. Zobecnění

Modely uložené ve vědomí člověka odděleně na sebe začnou vzájemně poukazovat, různě se seskupovat a organizovat. Dojde tak k jejich strukturaci, k hlubšímu a operativnějšímu vhledu do dosavadního poznání.

4. Hladina generických modelů

Generický model znamená buď prototyp všech nebo jisté skupiny izolovaných modelů. Může zastupovat kterýkoli z izolovaných modelů této skupiny.

5. Abstrakční zdvih

Je restrukturován soubor izolovaných a generických modelů, vhléd dítěte má abstraktnější charakter.

6. Hladina krystalizace

Dlouhodobý proces, nové poznatky se propojují na ty již známé.

Z pedagogického hlediska je pak nutné, aby navázala ještě **automatizace**, která ale sama o sobě do tohoto mechanismu poznávání nepatří.

Dále je třeba poznamenat, že mechanismus nefunguje tak, že by nová hladina následovala až po ukončení té předchozí – hladiny se ve skutečnosti prolínají a hladina motivace (i když v různé podobě) musí provázet poznávací mechanismus od počátku do konce.

1.2.3.2. Mechanismus hmatové manipulace

Druhý popsáný mechanismus vychází z výzkumů Jirotkové a Hejného například v (Jirotková 2001, 2006) a dále Jirotkové a Littlera například v (Littler, Jirotková 2004).

Jde o proces poznávání geometrických těles hmatem za vyloučení zraku. Tento mechanismus byl identifikován při řešení různých úloh o tělesech

spojených s verbální komunikací. Žák s geometrickým tělesem manipuluje a své hmatové vjemy převádí do roviny představ, které pak verbalizuje. Autoři pozorovali, že proces poznávání těles pouze hmatem viditelně kopíruje první tři úrovně porozumění 3D geometrickým objektům podle Van Hieleho teorie (1986). Druhou úroveň později rozdělil Pegg (1997) na dvě části.

1. Globální mechanismus

Žák drží těleso oběma rukama a vnímá ho globálně jako celek. Útvar si otáčí v rukách, ale není zaměřen na vnímání jednotlivých dílčích charakteristik.

Úroveň 1: Jednotlivé průvodní jevy¹² tělesa nehrají pro dítě při určování tvaru žádnou roli.

2. Náhodný mechanismus

Žák drží těleso oběma rukama a s pomocí prstů objevuje některé průvodní jevy tělesa. V tomto postupu nemá žádný systém nebo řád, může např. ohmatat jeden z vrcholů a poté přejít na stěnu, spíše než aby se snažil např. zjistit, kolik vrcholů těleso má.

Úroveň 2a: Pro těleso se stává určující jeden z jeho průvodních jevů spíše než jeho celkový tvar.

Úroveň 2b: Těleso je vnímané na základě několika průvodních jevů, které jsou ale považovány za na sobě nezávislé.

3. Systematický mechanismus

Žák drží těleso v jedné nebo v obou rukách a systematicky pomocí prstů hodnotí jeho průvodní jevy. Např. projde všechny stěny, potom prozkoumá, kolik má každá stěna hran a vrcholů, a postupně si tak vytvoří představu o tělese.

Úroveň 3: Znaky jsou správně spatřovány ve svých vzájemných vztazích.

Je zřejmé, že způsob manipulace s předmětem se projeví na představě tělesa. Pokud se žák např. omezí pouze na manipulaci globální a nejedná se o těleso, kterému již žák přiznal osobnost, možnost správného popsání tělesa je

¹² Průvodní jevy (termín převzatý z Vopěnkových prací) jsou jednotlivé znaky geometrického útvaru či tělesa, které je pro dítě osobností. Příkladem může být (Jirotková 2010, s. 41) jev stěna při stavění věže z kostek apod.

velice omezená. Představa se ve výsledku vůbec nemusí podobat skutečnému tělesu. Pomocí náhodné manipulace vznikne o něco přesnější představa, stále ale bude velice nepřesná.

Naproti tomu žáci, kteří použijí systematickou manipulaci, si vytváří představu tělesa postupně. Většinou si ho nejprve kompletně ohmatají, než začnou logicky třídit informace o jeho průvodních jevech. To jim umožňuje vytvořit kompletní představu tělesa, i když se s ním předtím vůbec nesetkali. Také jim to pomáhá udržet jednotlivé znaky v krátkodobé paměti a lépe pracovat se strukturami společnými více geometrickým tělesům při identifikaci jednotlivých útvarů (Jirotková, Littler, 2005).

1.2.4. Význam komunikace na hodinách matematiky (geometrie)

Pedagogickou komunikaci, o níž se v případě komunikace na hodinách geometrie (matematiky) jedná, definoval Gavora takto: *Pedagogická komunikace je výměna informací mezi účastníky výchovně-vzdělávacího procesu. Slouží k dosahování výchovně-vzdělávacích cílů* (Gavora 1988, s. 22).

Bohužel, častým „nešvarem“ českých škol je nedostatečná komunikace, která v hodinách výuky geometrie (potažmo celé matematiky) probíhá. Téměř jedinou komunikací v hodinách geometrie je ta, která směřuje od učitele směrem k žákům ve formě instrukce. Tímto způsobem se učitel snaží přimět žáky, aby přejali jeho terminologii a způsob vnímání geometrických těles. Co se týče trojrozměrných těles, učitelé se zpravidla soustředí na to, aby jejich žáci znali jména obvyklých těles jako je krychle, válec, koule či kvádr, aniž by se zajímali, jestli jejich žáci umí rozpoznat jejich vlastnosti.

Průcha (2002, s. 316) píše, že dle různých výzkumů převažují ve standardním vyučování na základních a středních školách komunikační aktivity učitelů nad žáky. *Podíl komunikačních aktivit učitelů představuje asi dvě třetiny celkového času (resp. celkového počtu verbálních výroků) komunikace v hodině, kdežto tatáž proporce žáků (všech dohromady) pouze třetinu této komunikace.*

V nedostatku pedagogické komunikace spočívá patrně velký problém při chápání geometrie. Jazyk totiž není pouze nástrojem komunikace, ale také

myšlení. Umožňuje chápat pojmy, vztahy, umožňuje formulovat problémy i strategie jejich řešení a, jak uvádí Jirotková (2010, s. 43), umožňuje tedy rozvoj myšlení obecně a v matematice pak zejména. Průcha (2002, s. 315) zdůrazňuje její nedostatek především v nesouměrnosti komunikačních partnerů. Upozorňuje, že učitel jako jednotlivec je zde postaven před skupinu 20 – 30 žáků a že tedy musí převážně komunikovat se skupinou jako s celkem. Tím dle něj nabývá pedagogická komunikace do určité míry charakter masové komunikace, při níž jeden subjekt je trvale (v případě učitele: relativně trvale) v roli komunikátora a jiné subjekty jsou trvale v roli příjemce.

Z výzkumu, v němž byl zjišťován podíl verbálních a neverbálních aktivit v činnosti žáků při vyučování, vyplývá, že neverbální aktivity žáků v předmětech, kde se hodně mluví (tj. matematika a cizí jazyky), představují asi 50 – 54% všech činností žáků (Svatoš 1981 in Průcha 2002 s. 321).

Jirotková a Littler (2002) píše, že kdykoliv musí člověk popsat nějakou zkušenost slovy, začne ji vnímat mnohem intenzivněji, přemýšlí o ní a o použitých slovech mnohem uvědoměleji. Průcha (2009, s. 161) také upozorňuje, že myšlení je úzce propojeno s jazykem a řečí a umožňuje identifikovat podstatné znaky a vztahy.

Při specifičnosti komunikace na hodinách geometrie je třeba pamatovat také na to, že *velká variabilita geometrických objektů i geometrických procesů přirozeně vyvolává potřebu velké variability pojmů a termínů i bohaté spektrum jazyků. Navíc žáci, jejichž kognitivní charakteristiky i životní zkušenosti jsou různorodé, vnímají jednotlivé geometrické jevy různě, a proto míra pedagogické účinnosti výuky narůstá bohatstvím různorodých reprezentací* (Jirotková 2010, s. 46).

Z toho všeho vyplývá, že komunikace jako nástroj myšlení je pro děti naprosto klíčová. Proto by učitel neměl nikdy zapomínat ani na práci s nedorozuměním, ke kterým bude během pedagogické komunikace na hodinách matematiky běžně docházet. Nedorozumění se zde může stát výchozím bodem pro diskusi o vnímání a různosti pohledů, o hledání klíčových vlastností popisovaného jevu (předmětu) a postupně pak ke zpřesňování žakovských vyjádření. Ruku v ruce se zpřesňováním ve vyjadřování pak půjde

zpřesňování v myšlení a hlavně v porozumění. Hejný a Kuřina (2001, s. 19) píše, že *dítě v procesu tvorby jazyka kultivuje svůj myšlenkový svět, obohacuje se dalšími představami a pojmy a získává dovednosti, které mu umožňují další duševní rozvoj.*

Význam takové komunikace spočívá i v tom, že se díky ní učitel dozví velmi mnoho o kognitivních procesech jednotlivých žáků i o úrovni jejich porozumění danému jevu. Komunikace tu zde jaksi mimochodem hraje také úlohu diagnostickou.

Jak tedy pedagogická komunikace mezi žáky na základní škole probíhá? Žákům postupně nestačí termíny a vypomáhají si tak používáním několika slov k popisu stejných charakteristik. Jirotková, Littler (2002) píše, že dříve, než si žáci osvojí geometrickou terminologii, často používají pro popis těles slova z každodenního života, například *strana*, místo *stěna* nebo *hrana*. I poté, co si geometrické výrazy osvojí, dělá žákům problém rozlišovat mezi stranou u 2D obrazců a hranou u 3D těles.

Mnozí výzkumníci se domnívají, že je to způsobeno přerušáním přirozeného vývoje, který byl u dětí započat již v předškolním věku. Jirotková (2005, s. 28) píše, že *výuka geometrii nevyužívá existujících zkušeností žáků přicházejících do prvních tříd a nechává ležet ladem obrovské inspirační možnosti pro mnohé jevy geometrického světa, které jsou schopné podněcovat jak žáky nejvyspělejší, tak i ty, kteří si o sobě myslí, že „na matematiku nemají buňky“.*

V předškolním věku se u dítěte začínají rodit představy o matematických pojmech podle toho, co dítě aktuálně prožívá v „běžném“ životě. Zde opět hraje důležitou roli komunikace, pomocí níž dítě usměrňuje své poznávání, má možnost sdílet své pocity, konzultovat své domněnky, klást otázky nebo porovnávat zkušenosti (viz kap. 1.2.1. a teorie Nielsenové a Hejného). Hejný (2004, s. 28) dokonce tvrdí, že *tříleté dítě položí za den tři sta otázek typu: „Proč má pes ocas?“. Tato zvědavost po nástupu do školy podle něj rychle klesá.*

Dochází tak k postupnému sbírání zkušeností, které jsou pak přeměněny v novou kvalitu, v nový pojem. Hejný a Kuřina nazývají tento moment „abstrakční zdvih“ (2001, s. 84) a definují ho jako *relativně ukončenou etapu*

pokusů a omylů, na jejichž základě zařazuje dítě jevy (objekty) do určitých souborů. Kritéria, podle nichž provádí dítě klasifikaci, bývají zpravidla neznámá, zpočátku vnějšková nebo málo obecná. Po abstrakčním zdvihu však poznávání ještě není ukončeno – dítě ještě musí zařadit pojem do struktury dosavadního poznání (viz kap. 1.2.3.1.).

1.2.5. Poznávání v geometrii

Jirotková (2010, s. 37) píše, že *geometrie byla vždy disciplínou, která nabízela velký prostor pro tvořivost a kultivaci myšlení. Ve světě aritmetiky se tvořivost zaměřuje především na odhalování pravidelností a vztahů mezi již existujícími objekty. Zatímco geometrie nabízí pro dítě možnost objevovat objekty nové.*

Dítě geometrické těleso či jev opravdu zná, pokud to se pro něj stane osobností uloženou v dlouhodobé paměti. Pojem osobnost pochází z Vopěnkovy terminologie. Ten píše, že osobností nějakého jevu je to, co z nějakého jevu činí samostatného jedince, co jej osamostatňuje a zároveň sjednocuje tím způsobem, že si ho přisvojuje – a již nic více. Odvozeno od slov „osobný“ – osamělý, „osobiti si“ – přisvojiti si (Vopěnka 1989, s. 19, 20). Jirotková (2010, s. 39) popisuje osobnost jako *takový geometrický jev, který si umíme vybavit, zkonstruovat, vymodelovat na základě jeho slovního popisu, jména. Umíme ho vyčlenit ze souboru jiných jevů, jiných geometrických objektů a umíme též k němu přiřadit soubor objektů s ním příbuzných.* V klasifikaci M. Hejného už dítě dokáže udělat abstrakční zdvih a na hladině krystalizace propojovat nový poznatek o tělese s poznatky již uloženými v paměti, což je dále upevňováno ve fázi automatizace¹³.

V mezinárodním výzkumu PISA 2009 se ukázalo, že žáci České republiky se od předchozího výzkumu (2003) v matematice poměrně výrazně zhoršili. Zároveň u nás prudce narostl (o 5,8%) počet žáků, kteří mají s matematikou obtíže (Eurydice 2011, s. 18). To může odkazovat na neúčinné způsoby výuky

¹³ Popsaný jev ale není polaritní – jak píše Jirotková (2001, s. 81), *ve většině případů žák přiznává osobnost danému objektu v jisté míře. Například čtverci přiznává mnoho žáků osobnost jen v případě, že mají jeho strany horizontálně-vertikální polohu.*

matematiky (potažmo geometrie) v českých školách. Jirotková (2010, s. 8) zdůrazňuje např. *podhodnocování významu manipulativních činností zejména v mladším školním věku, ale i později*. Píše, že důsledkem toho je *značná propast mezi školní geometrií a životní zkušeností žáka*.

Dá se předpokládat, že tato výrazná propast se projeví ještě hlouběji u žáků se zrakovým postižením – právě kvůli absenci zrakových zkušeností. Ve vzdělávání dětí se zrakovým postižením je nutné vyjít z manipulativních činností jako ze základního předpokladu nabývání zkušeností.

Dalším vážným problémem je nedostatek vhodné verbální komunikace na hodinách matematiky, resp. geometrie (viz výše).

Od 80. let 20. stol. se ale i u nás ozývají myšlenky konstruktivismu ve výuce matematiky (včetně geometrie), které opětovně zdůrazňují potřebu rozvíjení tvořivosti, schopnosti organizovat soubor jevů, hledání řešitelských strategií, abstrahování atd. Školní geometrie se opět stává přejícím prostředím pro rozvoj kognitivních funkcí – schopnosti dedukce, formulování a ověřování hypotéz, odhalování souvislostí apod. Jirotková píše, že dokonce *geometrie, více než kterákoliv jiná oblast matematiky, vzájemně propojuje životní zkušenost žáka, teoretické poznání a verbální přemostění obou těchto oblastí* (2010, s. 83).

Konstruktivismus můžeme definovat jako *široký proud teorií, zdůrazňující aktivní úlohu subjektu v poznávání světa, význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech, důležitost jeho interakce s prostředím a společností* (Průcha 2009, s. 131).

Stehlíková (2004, s. 11) ale upozorňuje, že konstruktivistické myšlenky *zůstávají spíše v rovině teoretické než praktické*.

1.2.6. Teoretická východiska našich experimentů

Naše experimenty vycházejí z předchozích výzkumů započatých v roce 1993 Jirotkovou a Hejným (Jirotková 2001) a pokračujících Jirotkovou a Littlerem v letech 2002 a 2003. Výzkumníci pracovali se žáky z České republiky a Velké Británie a zajímali se o vliv hmatového a zrakového vnímání těles na budování geometrických představ a porozumění geometrickým pojmům. Tři z použitých úloh zkoumaly hmatové vnímání při vyřazení

dominantního typu vnímání – totiž zrakového. Později doplnili soubor úloh ještě o další tři úlohy (2002).

Během úloh použili výzkumníci těchto 16 geometrických těles (v různých kombinacích, dle konkrétní úlohy):

krychle, pravidelný čtyřboký hranol, hranol s obdélníkovou podstavou malý a velký, trojboký hranol s podstavou pravoúhlého trojúhelníku, trojboký hranol s podstavou pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, komolý jehlan s obdélníkovou podstavou, nekonvexní pětiboký jehlan, koule, válec, kužel, komolý kužel.

Velikost těles odpovídala velikosti dětských rukou tak, aby žáci s tělesy mohly pohodlně manipulovat.

Následně zadali výzkumníci žákům tyto úlohy:

1. úloha: identifikace

Instrukce: Vlož ruku do plátěné tašky číslo 1 a ohmatej těleso. Potom ruku vyndej a vlož ji do tašky 2. Pokus se najít shodně tvarované těleso v tašce 2. Řekni, jestli nějaké lze najít. Než vybrané těleso vyndáš, popiš důvody, podle kterých si těleso vybral a cokoliv zajímavého o něm.

Komentář: Vybrali jsme tělesa tak, aby všechna měla alespoň jeden shodný průvodní jev s tělesem v tašce 1 – trojboký hranol s podstavou pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku, ale zase ne příliš mnoho od stejného typu. Poté jsme přidali tělesa se zcela odlišným hlavním průvodním jevem jako koule a válec.

2. úloha: selekce

Instrukce: Vlož ruku do plátěné tašky a z těles v tašce vyber jedno, o kterém se domníváš, že se od ostatních významně liší. Než ho z tašky vyjmeš, poděl se s námi o důvody, proč jsi ho vybral.

Komentář: Vybrali jsme méně těles, abychom žáky zbytečně nemátli. Navíc se tělesa od sebe výrazně lišila, například se tam nacházelo jediné těleso s průvodním jevem *kulatosti*. Očekávali jsme, že žáci vyberou komolý kužel, ovšem chtěli jsme, aby nejdříve popsali jeho průvodní jevy.

3. úloha: klasifikace

Instrukce: Můžeš vložit obě ruce do plátěné tašky. Rozděl tělesa v tašce na dvě skupiny tak, aby tělesa v jedné skupině měla všechna jeden (nebo více) tebou vybraný průvodní jev, zatímco druhá skupina ho mít nebude. Až to uděláš, a předtím, než je vyndáš z tašky, nám pověz, jaký průvodní jev sis vybral. Teď vyndej tělesa z tašky a pověz, jestli jsi se svou klasifikací spokojen. Pokud ne, změn tělesa ve skupinách, ale pověz, proč bys je případně změnil.

Komentář: Tělesa, která jsme pro úlohu vybrali, mohla být rozdělena do mnoha skupin, například jsou tam tři tělesa, o kterých by se dalo říct, že se vyznačují *kulatostí*, čtyři jsou *špičatá*, čtyři jsou hranoly atd.

4. úloha – hra Sova:

Instrukce: Hru hrají dva hráči, A a B. Hráčem může být buď jednotlivec nebo celá skupina. Hráč A si vybere těleso, ale hráči B nesdělí, které vybral. Hráč B pak musí přijít na to, jaké těleso si hráč A vybral, za účelem čehož může klást otázky, na které ovšem hráč A odpovídá pouze *ano* nebo *ne*. Poté, co hráč B těleso objeví, role se vymění. Vítězem se pak stane ten, kdo uhodne těleso pomocí menšího množství otázek.

Komentář: Použili jsme hru Sova mnohokrát v různých skupinách, se žáky prvního i druhého stupně i s učiteli. Počet lidí ve skupinách se pohyboval mezi 2 a 28. Učitel mohl hrát se žákem, žáci mezi sebou, celá třída s učitelem nebo třída rozdělená na poloviny. V tomto posledním případě jsme rozdělili třídu na dvě skupiny.

5. úloha:

Žák A má kartónovou krabici, za kterou může prostrčit ruce. Za ní leží kompletní sada geometrických těles. Žák B má za kartónem pouze jedno těleso, vybrané učitelem.

Instrukce: Žák B prostrčí ruce skrz kartónovou krabici a důkladně ohmatá svěřené těleso. Potom těleso popíše žákovi A. Žák A poté také prostrčí ruku skrz krabici a pokusí se najít stejné těleso, jako má před sebou žák B. Oba žáci spolu mohou komunikovat a žák A se může ptát na doplňující otázky. Až žák A těleso objeví, role se vymění.

6. úloha:

Žáci A i B mají za kartónovou krabicí shodné sady těles.

Instrukce: Žák A hmatem vybere jedno těleso ze své sady a poté ho popíše žákovi B. Ten musí najít shodné těleso ze své sady, přičemž se nemůže ptát, může pouze požadovat „více informací“.

7. úloha – pozměněná hra Sova:

Oba žáci mají kompletní sadu těles.

Instrukce: Žák A vybere hmatem jedno těleso, žák B musí ve své sadě těleso rozpoznat pomocí hmatu a otázek, na které žák A odpovídá *ano* a *ne*.

Protože my jsme pro účely této práce vybrali pouze úlohy 2, 3 (obě s drobně modifikovanou instrukcí – viz praktická část práce), hru Sova z úlohy 4 a upravenou úlohu 6 (těleso nevybere učitel, ale dítě samo), zaměříme se i nyní na shrnutí pouze obecných výsledků a výsledků z těchto čtyř úloh.

V úloze 2 zadali výzkumníci žákům soubor těles, z nichž šest bylo *hranatých* (krychle, čtyři typy jehlanů, tetraedr) a pouze jedno *kulaté* (kužel). To považovali za výjimečné. Z 9 zkoumaných zvolilo kužel 5 žáků (tj. polovina), ovšem pouze 3 z nich svými slovy pojmenovali kritérium „kulatosti“ (*není hranatý, je kulatá a tamty jsou hranatý, jde dokola – ostatní jsou hranatý*) a 2 uvedli jiné zdůvodnění (*nedá se s tím hrát, tam žádná do špičky není*). Zbylí žáci volili kvádr (*je dlouhý*), jehlan (*je placatý a má todle uříznutý, má 4 hrany*), krychli (*je čtvercatá*) a tetraedr (*je hranatý*). Kritéria výběru tedy byla velmi rozmanitá (Jirotková 2001, s. 74).

Během úlohy 3, při níž měli žáci roztřídit tělesa do dvou skupin, výzkumníky překvapilo množství různých možných řešení, a také to, nakolik se matematické chování jednotlivých žáků lišilo. Jaké jevy hrály v přemýšlení žáků dominantní úlohu když je vnímali hmatově (úloha 3) a zrakově (úloha 4)? Ukázalo se, že *kulatost / roundness* a *špičatost / pointedness* byly dominantní během hmatového vnímání, zatímco *hranatost / edgeness* hrála hlavní roli při zrakovém vnímání. Výzkumníci konstatují, že velikost jimi zkoumaného vzorku nedovoluje pokládat toto za obecně platný závěr, nicméně zjištění se jeví jako velice signifikantní.

Mechanismus hmatové klasifikace je proces, kterým žáci rozdělují tělesa hmatově do dvou skupin, z nichž alespoň jedna vykazuje společnou charakteristiku. Byly sledovány dva způsoby klasifikace (Jirotková 2001, s. 83):

Selektivní klasifikace – jedna skupina obsahuje všechna tělesa, která mají vlastnost A, ve druhé skupině se potom nachází tělesa, která vlastnost A nemají.

Klasifikační třídění – každá skupina je definovaná pomocí charakteristiky společné jejím členům. Například, ve skupině A jsou tělesa *hranatá* ve druhé *kulatá*.

Někteří žáci rozdělili tělesa do dvou skupin, ale již nebyli schopni určit, jaký typ klasifikace vlastně zvolili. Hlubší analýza potom umožnila identifikovat tři typy mechanismu hmatové klasifikace:

1. MTC₁. Žák si udělá mentální poznámku o prvním hmatovém vjemu (např. *píchá to*), který si spojí s nějakým geometrickým fenoménem (např. jehlan nebo kužel) ve své dlouhodobé paměti. Tento fenomén se pak stává kritériem pro klasifikaci. Proces začíná hmatovým vjemem a je vyvoláním geometrického pojmu z dlouhodobé paměti.
2. MTC₂. Rozhodnutí o třídícím kritériu proběhne před jakýmkoliv hmatovým vjemem a je založeno na žákově znalosti geometrických pojmů.
3. MTC₃. Žák si určí kritérium (například *špičatost*) na základě původního hmatového vjemu. Poté, co provede první selekci, nahmatá těleso, které částečně odpovídá jeho kritériu (například komolý kužel může být vnímán, jako že směřuje ke špičce, je tak částečně *špičatý*) a přidá ho k původní skupině. Jiné těleso, které neodpovídá původnímu kritériu, ale má nějaký jiný významný průvodní jev společný s původní skupinou (třeba *kulatost*) potom může způsobit změnu klasifikačního kritéria.

Typ MTC₃ vysvětluje, proč v případě řešení úlohy 3 mohl jeden ze žáků zařadit do jedné skupiny čtyřboký jehlan, pětiboký nekonvexní jehlan, kužel, komolý kužel, válec, kouli a trojboký hranol. Trojboký hranol byl považován za špičatý, protože poskytuje ostrý hmatový vjem, ovšem zrakové vnímání poskytlo zcela jinou informaci.

Při řešení úlohy 6 – hra Sova se ukázalo, že na úrovni desetiletých žáků je částečně vybudována terminologie rovinné geometrie (Jirotková 2001, s. 88). Termíny z ní žáci používali i k popisu trojrozměrných objektů, někdy využívali také slova z běžného života.

Terminologii, kterou žáci používají, lze při hře Sova velmi dobře pozorovat. Lze ji ale pomocí hry Sova také budovat (Jirotková, Kratochvílová in Hejný 2004, s. 86). Dalším významným momentem je možnost poznávat objekty pomocí zkoumání „*anatomie*“ tělesa i vzájemnou komparací (Jirotková 2001, s. 88).

V článku (Jirotková in Hejný 2004, s. 247 – 248) popisuje autorka čtyři přínosy této hry:

- budování příznivého klimatu a větší motivovanost žáků v hodinách geometrie,
- rozvoj matematických schopností žáků,
- rozvoj komunikačních dovedností žáků,
- diagnostika matematických a obecně kognitivních schopností žáků.

Našeho výzkumu se tedy týká zejména čtvrtý přínos, ačkoli první tři se jistě také mohou při experimentech objevit.

Zajímavé je např. zjistit, jakou otázku kladli žáci jako první. Z deseti žáků v experimentech v ČR (Jirotková 2001, s. 74) se dva zeptali nejprve, jestli je hádané těleso *kulaté*, a dva, zda je *hranaté*. Další tři použili termíny z 2D geometrie (*Je to obdélník / jako obdélník?*, *Je to trojúhelník?*) a dva hádali bez ptaní. Jeden žák se zeptal, kolik má hádané těleso ploch (což je neplatná otázka, protože se na ni nedá odpovědět ano / ne). Jeho druhá otázka pak zněla: *Má to žádnou plochu?* V průběhu experimentů padla pouze jediná otázka na „chování“ tělesa a to ve chvíli, kdy chtěl žák odlišit válec a kužel. Proto se ptal, zda těleso, *když ho vezme do ruky a pošle, pojede rovně, nebo do stran* (Jirotková 2001, s. 89).

1.2.6.1. Závěr

Závěrem všech experimentů výzkumníci konstatují, že použití všech těchto nestandardních matematických úloh ke zkoumání představ žáků poskytlo mnohem lepší představu o jejich myšlenkovém procesu a mentálních

strukturách ve vztahu ke geometrickým tělesům než tradiční formy algoritmických testů (Jirotková, Littler 2002).

Úlohy vyžadovaly od žáků, aby popsali své hmatové vjemy. To poskytlo výzkumníkům informace o žákovských komunikačních dovednostech a znalosti terminologie. Analýzy ukázaly, že potřeba komunikovat pomohla vytvořit u žáků spojení mezi jejich dosavadními geometrickými znalostmi a momentální zkušeností s tělesy prostřednictvím hmatového vnímání. Jirotková (2006) píše, že *nutnost komunikovat o tělesech nutila žáky k podrobnějšímu zkoumání* a byla tak rozvíjena celá řada dovedností.

Výzkumníci poznamenávají ještě jednu zajímavou věc – ani jeden ze zkoumaných žáků ani jednou nepoužil žádný termín z geometrie trojrozměrných těles (Jirotková 2001, s. 93). Jen jedenkrát byl zaznamenán termín *válec*, který byl ale nesprávně použit pro pravidelný šestiboký hranol. Tělesa se stěnou trojúhelníkového, obdélníkového či čtvercového tvaru byla tímto tvarem také pojmenována (tamtéž, s. 74). Několikrát použili žáci také termíny z běžného života – *pyramida, stříška* apod.

Spojení mezi žákovým typem hmatové manipulace a způsobem jeho komunikace umožňuje učitelům lépe pozorovat problémy žáků a odhadnout význam slov, která žáci při komunikaci používají. Možnost pozorovat hmatovou manipulaci také poskytla další informace o strategiích, které žáci používají pro řešení úloh.

1.2.7. Kognitivní funkce potřebné ke splnění úloh v našich experimentech

Profesor Reuven Feuerstein sestavil dle svých dlouholetých výzkumů seznam deficitních kognitivních funkcí. Protože jeho seznam je ucelený a mnoha pedagogy prověřený, přebíráme ho pro jasnější popis toho, co úlohy našeho experimentu v žácích rozvíjejí. Ačkoli prof. Feuerstein se seznamem kognitivních funkcí pracoval spíše diagnosticky (vytvořil také soupis deficitních kognitivních funkcí), domníváme se, že nám jeho práce může dobře posloužit. Málková (2008, s. 60) píše, že *Feuersteinovo pojetí deficitních kognitivních funkcí je jedinečné právě rozpracováním popisu dovedností a projevů chování dítěte v různých fázích myšlenkového procesu.*

Jak píše Málková (2008, s. 58), Feuerstein se domnívá, že *příčinou školního neúspěchu nebo neúspěchu v testových situacích obvykle nebývá nedostatečná znalost principů, které určitá kognitivní operace vyžaduje, ani nízká inteligence dítěte – jak tradičně v psychologii předpokládáme. Podle jeho názoru psychologie přehlíží fakt, že neúspěch v realizaci určitého úkolu nebo činnosti nemusí být určován úrovní operací, které daný úkol vyžaduje nebo charakterem obsahů, se kterými pracuje, ale že rozhodující úlohu sehrávají určité „podkladové funkce“, na nichž úspěšné zpracování požadovaných kognitivních operací závisí. Například základ pro operaci klasifikace tvoří několik funkcí jako třeba dovednost systematického a precizního vyhledávání informací, dovednost pracovat se dvěma a více zdroji informací zároveň a nutnost porovnávat objekty nebo události, které máme klasifikovat.*

Mentální činnost člověka rozčlenil Feuerstein do čtyř fází mentální činnosti: fáze vstupu, zpracování a výstupu. Doplnuje je *rovina motivačních aspektů kognitivního fungování jedince*. Tzv. kategorie deficitních kognitivních funkcí tedy jsou:

- *obtíže na úrovni vstupní fáze,*
- *obtíže na úrovni fáze zpracování,*
- *obtíže na úrovni fáze výstupu,*
- *obtíže na úrovni afektivně motivačních faktorů (Málková 2008, s. 60).*

Dále v textu používané popisy kognitivních funkcí přebíráme z publikace Lebeera (2006, s. 121 – 129). Vynecháváme úroveň afektivně motivačních faktorů, ta vystihuje ve svém deficitu negativní postoj k situacím učení, k neznámým situacím a sebepojetí, je tedy přítomna u každého úkolu (ať už ve své fungující či deficitní formě).

Níže uvedené seznamy potřebných kognitivních funkcí se týkají úloh použitých v našich experimentech a popsanych v praktické části práce (jejich kompletní znění viz kap. 2.2.). Analýza žákovských řešení, ve kterých jsou seznamy kognitivních funkcí využity, následuje v kap. 2.3.

1.2.7.1. Úloha 1 – pro jednoho žáka

Instrukce: Nyní máš před sebou hromadu těles. Roztříd' je na dvě skupiny tak, aby tělesa v jedné skupině měla všechna jednu (nebo více) sebou vybraných vlastností, zatímco tělesa ve druhé skupině je mít nebudou. U toho popisuj slovy, co a proč právě děláš. Až tělesa roztřídiš, pověz nám, jakou vlastnost sis vybral. Neexistuje správné a špatné řešení, zajímá mě, jak bys ta tělesa roztřídil právě ty. (...)

Nyní si tělesa znovu prohlédni a pověz, jestli jsi se svým tříděním spokojen. Pokud ne, změň tělesa ve skupinách, ale pověz, proč bys je případně změnil. (Neexistuje správné a špatné řešení, zajímá mě, jak bys ta tělesa roztřídil právě ty.)

Kognitivní funkce / deficitní kognitivní funkce potřebné k této úloze:

Úroveň vstupní fáze

- zřetelné a soustředěné vnímání / nejasné a povrchní vnímání (žák neví, kde má začít s pozorováním, informace vnímá povrchně, jako celek)
- systematické vyhledávání informací / nepromyšlené, nesystematické, impulzivní vyhledávání (žák si počíná zmatečně, tutěž informaci zjišťuje dvakrát)
- přesnost / nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů

Úroveň fáze zpracování

- rozpoznání a určení problému / nedostatečné vnímání existence problému, neschopnost pojmenovat ho
- výběr důležitých informací / neschopnost vybrat si významné versus nevýznamné podněty při definování problému
- spontánní porovnávání / omezená schopnost porovnávat
- rozšiřování mentálního obzoru / omezený mentální obzor (snadné zapomínání)
- uvědomování si vztahů a souvislostí / dílčí uchopování reality (žák se zabývá tělesy, jako by mezi nimi neexistovalo žádné spojení)

- tendence hledat logické zdůvodnění / nedostatečná nebo nedokonalá potřeba hledat logické zdůvodnění (žák odpoví, ale neví, proč tak odpověděl)
- internalizování (zvnitřnění) / nedostatečná nebo nedokonalá internalizace (opakované zkoumání téhož)
- formulování hypotéz, deduktivní myšlení / nedostatečné nebo nedokonalé formulování hypotéz i deduktivní myšlení (omezené schopnosti formulovat závěry – co by se stalo, kdyby...)
- strategie pro ověřování hypotéz / nedostatečné nebo nedokonalé strategie pro ověřování hypotéz (obtíže při předvídání důsledků, absence potřeby zpětné kontroly své práce)
- plánování / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost plánování (zahájení práce bez rozvahy, nesystematický přístup)
- počítání, formulování závěrů / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost vyhodnocovat údaje

Úroveň výstupní fáze

- srozumitelné sebevyjádření / sebestředná komunikace (žák neumí odpovědět, stačí mu, že odpověď ví)
- předcházení psychickému bloku / psychický blok (žák zpanikaří a už nedovede odpovědět jinak, přestane hledat správné řešení, žák má strach, že udělá chybu, nebo má vztek a odmítá pokračovat v práci)
- snaha vyhnout se postupu pokus – omyl / odpovědi formulované na základě pokusu a omylu (žák odpovídá bez systematického uvažování, k řešení dospívá náhodně)
- potřeba přesnosti při odpovědi / psychický blok
- omezení impulzivity / impulzivní chování (žák odpovídá, ale nad řešením příliš neuvažuje)

1.2.7.2. Úloha 2 – pro jednoho žáka

Instrukce: Z obsažených těles vyber jedno, o kterém se domníváš, že se od ostatních významně liší. Až ho vybereš, pověz mi, proč jsi vybral právě tohle.

Kognitivní funkce / deficitní kognitivní funkce potřebné k této úloze:

Úroveň vstupní fáze

- zřetelné a soustředěné vnímání / nejasné a povrchní vnímání (žák neví, kde má začít s pozorováním, informace vnímá povrchně, jako celek)
- systematické vyhledávání informací / nepromyšlené, nesystematické, impulzivní vyhledávání (žák si počíná zmatečně, tutéž informaci zjišťuje dvakrát)
- přesnost / nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů

Úroveň fáze zpracování

- rozpoznání a určení problému / nedostatečné vnímání existence problému, neschopnost pojmenovat ho
- výběr důležitých informací / neschopnost vybrat si významné versus nevýznamné podněty při definování problému
- spontánní porovnávání / omezená schopnost porovnávat
- rozšiřování mentálního obzoru / omezený mentální obzor (snadné zapomínání)
- uvědomování si vztahů a souvislostí / dílčí uchopování reality (žák se zabývá tělesy, jako by mezi nimi neexistovalo žádné spojení)
- tendence hledat logické zdůvodnění / nedostatečná nebo nedokonalá potřeba hledat logické zdůvodnění (žák odpoví, ale neví, proč tak odpověděl)
- internalizování (zvnitřnění) / nedostatečná nebo nedokonalá internalizace (opakované zkoumání téhož)
- formulování hypotéz, deduktivní myšlení / nedostatečné nebo nedokonalé formulování hypotéz i deduktivní myšlení (omezené schopnosti formulovat závěry – co by se stalo, kdyby...)
- strategie pro ověřování hypotéz / nedostatečné nebo nedokonalé strategie pro ověřování hypotéz (obtíže při předvídání důsledků, absence potřeby zpětné kontroly své práce)

- plánování / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost plánování (zahájení práce bez rozvahy, nesystematický přístup)
- počítání, formulování závěrů / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost vyhodnocovat údaje

Úroveň výstupní fáze

- srozumitelné sebevyjádření / sebestředná komunikace (žák neumí odpovědět, stačí mu, že odpověď ví)
- vytváření představ o realistických souvislostech / obtíže při vytváření představ o reálných souvislostech
- předcházení psychickému bloku / psychický blok (žák zpanikaří a už nedovede odpovědět jinak, přestane hledat správné řešení, žák má strach, že udělá chybu, nebo má vztek a odmítá pokračovat v práci)
- snaha vyhnout se postupu pokus – omyl / odpovědi formulované na základě pokusu a omylu (žák odpovídá bez systematického uvažování, k řešení dospívá náhodně)
- potřeba přesnosti při odpovědi / psychický blok
- omezení impulzivity / impulzivní chování (žák odpovídá, ale nad řešením příliš neuvažuje)

1.2.7.3. Úloha 3 – pro dva žáky

Instrukce: Prvnímu hráči: Důkladně si prohlédni tělesa a jedno si vyber. Potom ho popiš kamarádovi, který má celou hromadu těles, tak, aby mezi nimi dokázal najít stejné, jako máš ty.

Druhému hráči: Můžete spolu mluvit oba, ty se ptej, cokoli budeš potřebovat. Až kamarádovo těleso objevíš, role si prohodíte.

Kognitivní funkce / deficitní kognitivní funkce potřebné k této úloze:

Úroveň vstupní fáze

- zřetelné a soustředěné vnímání / nejasné a povrchní vnímání (žák neví, kde má začít s pozorováním, informace vnímá povrchně, jako celek)

- systematické vyhledávání informací / nepromyšlené, nesystematické, impulzivní vyhledávání (žák si počíná zmatečně, tutéž informaci zjišťuje dvakrát)
- označování, pojmenování / nedostatek správných pojmenování pro popis objektů, událostí a vztahů
- přesnost / nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů

Úroveň fáze zpracování

- rozpoznání a určení problému / nedostatečné vnímání existence problému, neschopnost pojmenovat ho
- výběr důležitých informací / neschopnost vybrat si významné versus nevýznamné podněty při definování problému
- spontánní porovnávání / omezená schopnost porovnávat
- rozšiřování mentálního obzoru / omezený mentální obzor (snadné zapomínání)
- uvědomování si vztahů a souvislostí / dílčí uchopování reality (žák se zabývá tělesy, jako by mezi nimi neexistovalo žádné spojení)
- tendence hledat logické zdůvodnění / nedostatečná nebo nedokonalá potřeba hledat logické zdůvodnění (žák odpoví, ale neví, proč tak odpověděl)
- internalizování (zvnitřnění) / nedostatečná nebo nedokonalá internalizace (opakované zkoumání téhož)
- formulování hypotéz, deduktivní myšlení / nedostatečné nebo nedokonalé formulování hypotéz i deduktivní myšlení (omezené schopnosti formulovat závěry – co by se stalo, kdyby...)
- strategie pro ověřování hypotéz / nedostatečné nebo nedokonalé strategie pro ověřování hypotéz (obtíže při předvídání důsledků, absence potřeby zpětné kontroly své práce)
- plánování / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost plánování (zahájení práce bez rozvahy, nesystematický přístup)

- slovní pojmenování / neschopnost zpracovávat určité kognitivní kategorie, protože verbální pojmy nejsou součástí slovní zásoby na receptivní úrovni, případně žák nebyl k takovým operacím vedený
- počítání, formulování závěrů / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost vyhodnocovat údaje

Úroveň výstupní fáze

- srozumitelné sebevyjádření / sebestředná komunikace (žák neumí odpovědět, stačí mu, že odpověď ví)
- vytváření představ o realistických souvislostech / obtíže při vytváření představ o reálných souvislostech
- předcházení psychickému bloku / psychický blok (žák zpanikaří a už nedovede odpovědět jinak, přestane hledat správné řešení, žák má strach, že udělá chybu, nebo má vztek a odmítá pokračovat v práci)
- snaha vyhnout se postupu pokus – omyl / odpovědi formulované na základě pokusu a omylu (žák odpovídá bez systematického uvažování, k řešení dospívá náhodně)
- používání správných slov / nedostatečné nebo nedokonalé nástroje pro adekvátně zpracovanou odpověď
- potřeba přesnosti při odpovědi / psychický blok
- omezení impulzivity / impulzivní chování (žák odpovídá, ale nad řešením příliš neuvažuje)

1.2.7.4. Úloha 4 – hra Sova – pro dva žáky

Instrukce: Prvnímu hráči: Vyber si jedno těleso a ukaž mi ho. Nic ale neříkej nahlas.

Druhému hráči: Ty nyní musíš uhodnout, které těleso si tvůj kamarád vybral. Můžeš se ho ptát na různé otázky, on ti ale bude odpovídat pouze *ano* nebo *ne*. Až těleso uhodneš, role se prohodí a hádat bude tvůj kamarád.

Kognitivní funkce / deficitní kognitivní funkce potřebné k této úloze:

Úroveň vstupní fáze

- zřetelné a soustředěné vnímání / nejasné a povrchní vnímání (žák neví, kde má začít s pozorováním, informace vnímá povrchně, jako celek)
- systematické vyhledávání informací / nepromyšlené, nesystematické, impulzivní vyhledávání (žák si počíná zmatečně, tutéž informaci zjišťuje dvakrát)
- označování, pojmenování / nedostatek správných pojmenování pro popis objektů, událostí a vztahů
- přesnost / nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů
- kombinování dvou a více zdrojů informací / nedostatečná nebo deficitní schopnost uvědomit si dva nebo více zdrojů informací současně (předchozí otázky a odpovědi na ně zároveň s prohlížením těles)

Úroveň fáze zpracování

- rozpoznání a určení problému / nedostatečné vnímání existence problému, neschopnost pojmenovat ho
- výběr důležitých informací / neschopnost vybrat si významné versus nevýznamné podněty při definování problému
- spontánní porovnávání / omezená schopnost porovnávat
- rozšiřování mentálního obzoru / omezený mentální obzor (snadné zapomínání)
- uvědomování si vztahů a souvislostí / dílčí uchopování reality (žák se zabývá tělesy, jako by mezi nimi neexistovalo žádné spojení)
- tendence hledat logické zdůvodnění / nedostatečná nebo nedokonalá potřeba hledat logické zdůvodnění (žák odpoví, ale neví, proč tak odpověděl)
- internalizování (zvnitřnění) / nedostatečná nebo nedokonalá internalizace (opakované zkoumání téhož)

- formulování hypotéz, deduktivní myšlení / nedostatečné nebo nedokonalé formulování hypotéz i deduktivní myšlení (omezené schopnosti formulovat závěry – co by se stalo, kdyby...)
- strategie pro ověřování hypotéz / nedostatečné nebo nedokonalé strategie pro ověřování hypotéz (obtíže při předvídání důsledků, absence potřeby zpětné kontroly své práce)
- plánování / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost plánování (zahájení práce bez rozvahy, nesystematický přístup)
- slovní pojmenování / neschopnost zpracovávat určité kognitivní kategorie, protože verbální pojmy nejsou součástí slovní zásoby na receptivní úrovni, případně žák nebyl k takovým operacím vedený
- počítání, formulování závěrů / nedostatečná nebo nedokonalá schopnost vyhodnocovat údaje

Úroveň výstupní fáze

- srozumitelné sebevyjádření / sebestředná komunikace (žák neumí odpovědět, stačí mu, že odpověď ví)
- vytváření představ o realistických souvislostech / obtíže při vytváření představ o reálných souvislostech
- předcházení psychickému bloku / psychický blok (žák zpanikaří a už nedovede odpovědět jinak, přestane hledat správné řešení, žák má strach, že udělá chybu, nebo má vztek a odmítá pokračovat v práci)
- snaha vyhnout se postupu pokus – omyl / odpovědi formulované na základě pokusu a omylu (žák odpovídá bez systematického uvažování, k řešení dospívá náhodně)
- používání správných slov / nedostatečné nebo nedokonalé nástroje pro adekvátně zpracovanou odpověď
- potřeba přesnosti při odpovědi / psychický blok
- omezení impulzivity / impulzivní chování (žák odpovídá, ale nad řešením příliš neuvažuje)

2. PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části si klademe za cíl využít teoretické podklady z první části práce a na jejich základě popsat provedené experimenty. V kapitole 2.1. popíšeme nejprve přípravu výzkumu – cíle, využitou metodu, pomůcky, zkoumaný vzorek a předpokládaný průběh.

Po kompletním znění úloh v experimentech (kapitola 2.2.) už následuje vlastní analýza experimentů (kapitola 2.3.). V poslední části (kapitole 2.4.) popisujeme již výsledky výzkumu.

2.1. PŘÍPRAVA VÝZKUMU

2.1.1. Cíle

Cíle praktické části vycházejí z části teoretické, opírají se o ni a pozorují v praxi jevy v ní popsané. Propojují poznatky z tyflopsychologie, speciálně pedagogické diagnostiky a psychologie didaktiky matematiky.

Cíle experimentů tedy jsou:

1. Popsat pozorovatelné jevy ze tří kognitivních procesů – vnímání (resp. hmatové vnímání), představy a myšlení.
2. Popsat fungování či deficit zapojených kognitivních funkcí.
3. Popsat geometrické poznání žáků prostřednictvím zaměření jejich pozornosti na určité průvodní jevy těles a prostřednictvím jejich slovního popisu.
4. Formulovat další možnosti zkoumání.

2.1.2. Metoda

Metodou kvalitativního výzkumu v práci se stal experiment. Ten chápeme jako metodu, jejímž smyslem je *vynořit jevy, které jsou důležité a které umožňují odhalovat hlubší kauzální souvislosti* (Gavora in Jirotková 2001, s. 27).

Zvoleným nástrojem výzkumu se pro nás staly čtyři úlohy převzaté z předchozích výzkumů Jirotkové a Littlera (viz kap. 1.2.6.), které byly zaznamenány na video a poté přepsány se všemi výpověďmi a popisem děje.

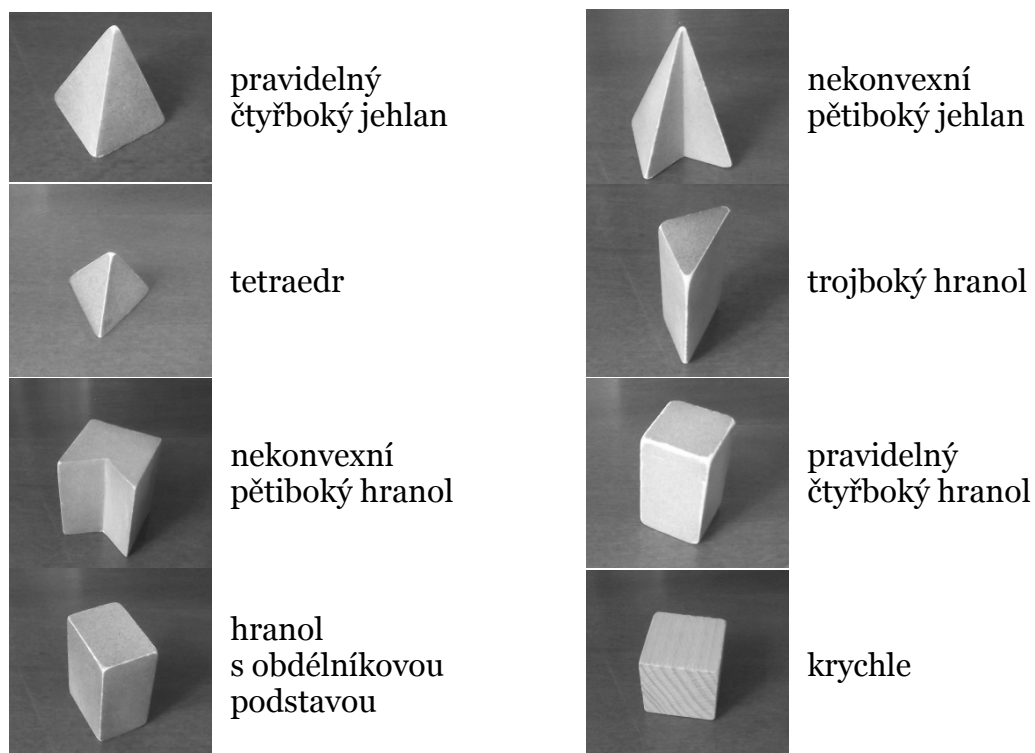
Z videozáznamu jsou pořízeny také fotografie, které přepis experimentu doplňují.

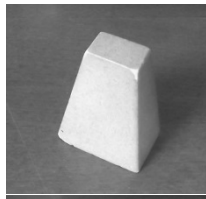
Všechny experimenty obsahovaly instrukci, samotné řešení úlohy a rozhovor s řešitelem. Otázky v rozhovoru se týkaly zejména důvodů, proč žák to které řešení zvolil.

Každý experiment byl pak pro přehlednost označen kódem, např. $U101TD$, přičemž $U1$ označuje úlohu č. 1, 01 označuje číslo experimentu u dané úlohy a TD je zkratka jména žáka, který úlohu řešil. V jednotlivých úlohách jsou výpovědi žáků i experimentátora také číslovány, např. $U101-TD01$, přičemž $U1$ označuje opět úlohu č. 1, 01 označuje číslo experimentu u dané úlohy, TD je zkratka jména žáka, který úlohu řešil, a 01 je číslo výpovědi žáka.

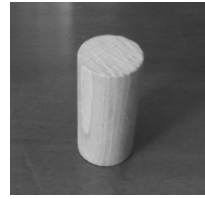
2.1.3. Pomůcky

Jako pomůcky pro nástroje experimentu (úlohy) byla využita dřevěná geometrická tělesa o velikosti přiměřené dětské ruce. Jejich přehled uvádí následující výčet:





komolý jehlan



válec



pravidelný
šestiboký hranol

V úlohách U1 a U2 byla použita pokaždé celá sada těles. V úlohách U3 a U4 chyběla krychle a válec.

2.1.4. Zkoumaný vzorek žáků

Kritéria pro výběr žáků, účastníků experimentu, byla dvě: úplná či praktická nevidomost a datum narození mezi léty 2000 – 2003, aby mohly být výsledky příp. srovnatelné s experimenty Jirotkové a Littlera, kteří se zabývali žáky přibližně ve věku 10 – 11 let (viz kap. 1.2.6.).

Byli osloveni ředitelé tří škol: SŠ, ZŠ a MŠ pro zrakově postižené, Kamenomlýnská 2, Brno; MŠ, ZŠ, PŠ a ZUŠ Jaroslava Ježka, Loretánská 19, Praha1 a ZŠ pro zrakově postižené, nám. Míru 19, Praha 2. Odpověď přišla ze školy Jaroslava Ježka a ze školy v Brně. V každé z těchto dvou škol byli žáci, kteří splňují kritéria, přesně tři. Pro účely této práce byli z hlediska lepší dopravní dostupnosti vybráni žáci pražské školy.

Experimentů se zúčastnili tři žáci – dívka NL a chlapci MK a TD. Všichni byli tedy žáky ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené a byli nevidomí. Natáčení proběhlo během dopoledne 25. 6. 2012, žáci byli uvolněni ze třídy a po jednom (resp. po dvou – úlohy 3 a 4) řešili zadané úlohy.

2.1.5. Průběh

Předpokládaný průběh experimentu včetně jeho bezprostřední přípravy lze rozdělit na následující kroky:

1. Představit se.

2. Cestou do místnosti experimentu se trochu seznámit – položit několik otázek na nějaké obecné nekonfliktní téma (Kam pojedete na prázdniny?, To je dneska teplo, co? apod.).
3. Seznámit žáka s průběhem experimentu, upozornit ho na nahrávání, ale neukazovat tělesa. Posadit žáka ke stolu.
4. Položit před něj příslušný soubor těles a požádat ho, aby se jich zatím nedotýkal.
5. Při natáčení – zadat instrukce. Průběžná komunikace s žákem by měla být jen minimální.
6. Poděkovat žákovi a ukončit natáčení.
7. Odvést ho do třídy.

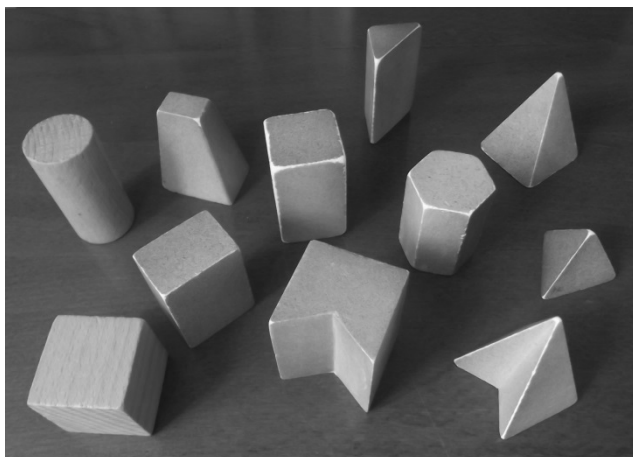
Experiment ukončíme, pokud bude splněna nejméně jedna z následujících dvou podmínek:

1. žák označí úlohu za vyřešenou a experimentátor se již nebude chtít nic doptat,
2. žák odmítne spolupracovat nebo bude chtít řešení vzdát.

2.2. KOMPLETNÍ ZNĚNÍ ÚLOH

Čtyři následující úlohy jsou pro nás nástrojem experimentu. Pro přehlednost je uvádíme samostatně ve zvláštní kapitole.

2.2.1. Úloha 1 – pro jednoho žáka (U1)

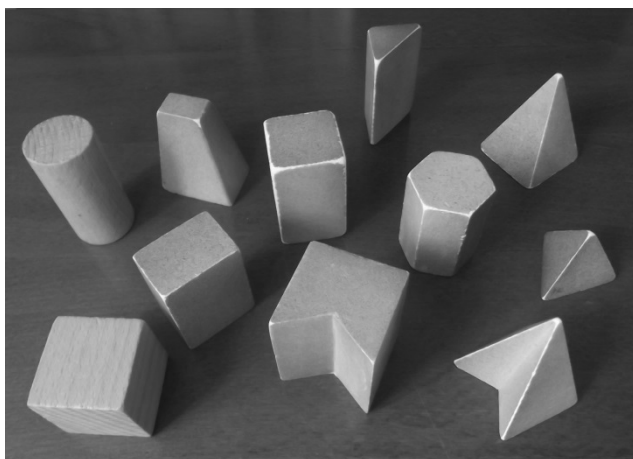


Tělesa: krychle, hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan, válec

Instrukce: Nyní máš před sebou hromadu těles. Roztříd' je na dvě skupiny tak, aby tělesa v jedné skupině měla všechna jednu (nebo více) sebou vybraných vlastností, zatímco tělesa ve druhé skupině je mít nebudou. U toho popisuj slovy, co a proč právě děláš. Až tělesa roztřídíš, pověz nám, jakou vlastnost sis vybral. Neexistuje správné a špatné řešení, zajímá mě, jak bys ta tělesa roztřídil právě ty. (...)

Nyní si tělesa znovu prohlédni a pověz, jestli jsi se svým tříděním spokojen. Pokud ne, změň tělesa ve skupinách, ale pověz, proč bys je případně změnil. (Neexistuje správné a špatné řešení, zajímá mě, jak bys ta tělesa roztřídil právě ty.)

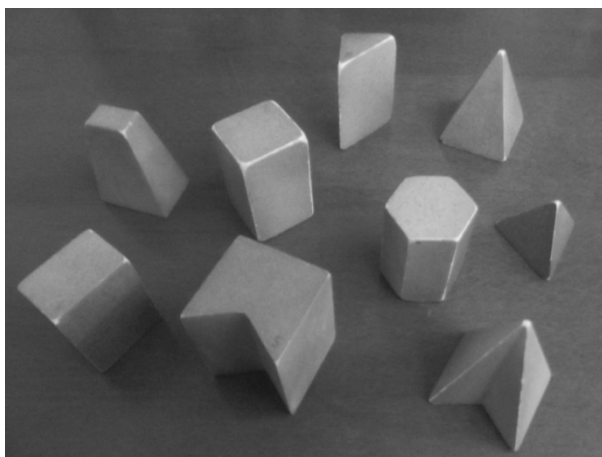
2.2.2. Úloha 2 – pro jednoho žáka (U2)



Tělesa: krychle, hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan, válec

Instrukce: Z obsažených těles vyber jedno, o kterém se domníváš, že se od ostatních významně liší. Až ho vybereš, pověz mi, proč jsi vybral právě tohle.

2.2.3. Úloha 3 – pro dva žáky (U3)



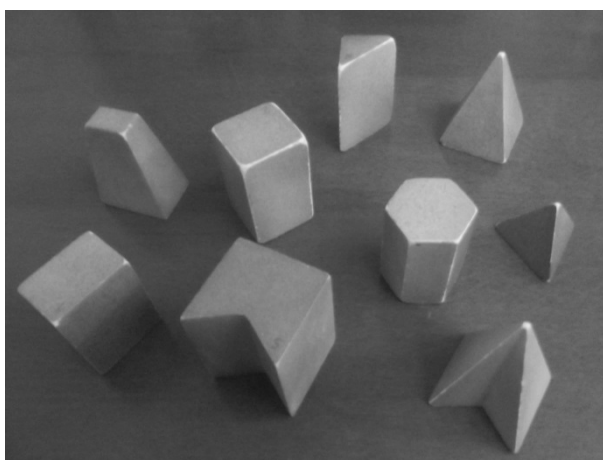
Tělesa: hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký

jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan; každý žák má kompletní sadu těles

Instrukce: Prvnímu hráči: Důkladně si prohlédni tělesa a jedno si vyber. Potom ho popiš kamarádovi, který má celou hromadu těles, tak, aby mezi nimi dokázal najít stejné, jako máš ty.

Druhému hráči: Můžete spolu mluvit oba, ty se ptej, cokoli budeš potřebovat. Až kamarádovo těleso objevíš, role si prohodíte.

2.2.4. Úloha 4 – hra Sova – pro dva žáky (U4)



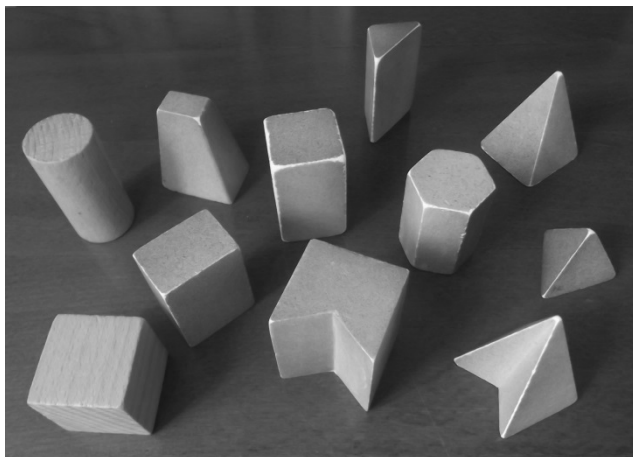
Tělesa: hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan; každý žák má kompletní sadu těles

Instrukce: Prvnímu hráči: Vyber si jedno těleso a ukaž mi ho. Nic ale neříkej nahlas.

Druhému hráči: Ty nyní musíš uhodnout, které těleso si tvůj kamarád vybral. Můžeš se ho ptát na různé otázky, on ti ale bude odpovídat pouze *ano* nebo *ne*. Až těleso uhodneš, role se prohodí a hádat bude tvůj kamarád.

2.3. VLASTNÍ ANALÝZA EXPERIMENTŮ

2.3.1. Úloha 1 (U1)



Tělesa: krychle, hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol,

tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan, válec

Instrukce: Nyní máš před sebou hromadu těles. Roztříd' je na dvě skupiny tak, aby tělesa v jedné skupině měla všechna jednu (nebo více) tebou vybraných vlastností, zatímco tělesa ve druhé skupině je mít nebudou. U toho popisuj slovy, co a proč právě děláš. Až tělesa roztřídíš, pověz nám, jakou vlastnost sis vybral. Neexistuje správné a špatné řešení, zajímá mě, jak bys ta tělesa roztřídil právě ty. (...)

Nyní si tělesa znovu prohlédni a pověz, jestli jsi se svým tříděním spokojen. Pokud ne, změň tělesa ve skupinách, ale pověz, proč bys je případně změnil. (Neexistuje správné a špatné řešení, zajímá mě, jak bys ta tělesa roztřídil právě ty.)

2.3.1.1. Chlapec TD

Experiment: U101TD

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

Celkový čas: 13:40

Žák: chlapec (TD)



Poznámka: Po 8 minutách se nahrávání najednou přerušilo, ale hned bylo plynule navázáno. Proto chybí v záznamu maximálně pár vteřin.


Ke splnění úkolu experimentu vlastně nedošlo, protože ani po 13 min a 40 s se TD nedobral k rozdělení těles na dvě skupiny.

Použité zkratky: žák (TD), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)



Čas	Mluvené slovo	Popis děje
	U101-KLo1: <i>TD, teď máš před sebou hromadu těles. A já tě poprosím, abys je roztřídil na dvě skupiny tak, aby ty tělesa v jedné skupině měla jednu nebo více tebou vybraných vlastností a druhá skupina je mít nebude.</i>	TD pokládá dlaně s napnutými prsty na krajní dvě tělesa, pak L rukou najde komolý jehlan a prohlíží si ho. Odkládá ho.
	U101-KLo2: <i>Jo? Roztřídíš to na dvě skupiny podle něčeho. Podle čeho myslíš, že se to hodí k sobě.</i>	TD mává rukama nad hlavou.

		
	U101-KL03: <i>Rozumíš tomu?</i>	
	U101-TD01: <i>Jo.</i>	TD bere opět do P ruky komolý jehlan a oběma rukama si ho prohlíží.
	U101-KL04: <i>Můžeš do toho.</i>	
	U101-KL05: <i>Když to budeš u toho zvládat, tak mi můžeš říkat, co děláš, třeba.</i>	
00:53	U101-TD02: <i>Takovej trojúhelník.</i> U101-KL06: <i>Mhm.</i>	Přehazuje si hranol mezi rukama.
		P rukou bere nekonvexní pětiboký hranol, prohlíží ho ale jen globálně, pokládá, dává ruku na další tělesa. Bere do ruky pravidelný čtyřboký jehlan, dotýká se jím hranolu v L ruce. Obě tělesa rozvláčným pohybem pokládá na stůl. Celé trvá skoro 1 minutu.
01:49	U101-KL07: <i>Myslíš, že by to šlo roztrdit na dvě skupiny?</i>	
02:23	U101-TD03: <i>Ne.</i> U101-KL08: <i>Všechny ty tělesa? Zkus to. Aby byla jedna skupina... aby měla jedna ta skupina něco společného, něčím si podobná.</i>	TD odkládá jehlan. Bere do P ruky tetraedr a pokládá ho vedle komolého hranolu s obdélníkovou podstavou.


02:34	U101-KL09: <i>Myslíš, že tahle patří k sobě do skupiny?</i>	
	U101-TD03: <i>J-j-jo.</i> U101-KL10: <i>Mhm, patřilo by tam ještě něco třeba z těch dalších těles?</i>	
02:54	U101-TD04: <i>Domeček.</i> 	TD bere do ruky pravidelný šestiboký hranol, přehazuje si ho z ruky do ruky. Pak začne P rukou něco „hledat“, není jasné, k čemu patřil výraz domeček, ani zda byla výpověď odpovědí na otázku (U101-KL10). Pak najde kvádr, ťuká si jím o pravidelný šestiboký hranol. Totéž s trojbokým hranolem.
04:05	U101-KL12: <i>Tak co, už se ti tam tvoří nějaká skupina, která má něco společného?</i> U101-TD05: <i>Jo.</i> 	
	U101-KL13: <i>Ukaž, co patří do té skupiny...</i> <i>Tyhle dva?</i>	TD o sebe stále ťuká trojbokým a pravidelným šestibokým hranolem.
	U101-TD06: <i>Jo.</i>	
	U101-KL14: <i>Patří tam ještě něco k nim?</i>	

	<p>U101-TD07: <i>Ještě, postavím to vedle sebe.</i></p> <p>U101-KL15: <i>Mhm. A proč myslíš, že jsou spolu skupina?</i></p>	Pokládá si oba hranoly nalevo vedle těles.
	<p>U101-TD08: <i>Ještě to zkusím, jestli to bude stát.</i></p>	Trojboký hranol se nedaří postavit.
04:50	<p>U101-KL16: <i>A proč jsou spolu skupina tyhle dvě tělesa?</i></p> <p>U101-KL17: <i>Mají něco společného?</i></p>	TD má ruce položené na obou hranolech.
	<p>U101-TD09: <i>Jo.</i></p> <p>U101-KL18: <i>A co?</i></p>	TD na ně shora poklepá. P ruku pokládá shora na další tělesa.
05:17	<p>U101-TD10: <i>Tohleto je taky domeček.</i></p>	Najde nekonvexní pětiboký hranol. Bere si ho do obou rukou, čichá k němu.
	<p>U101-KL19: <i>Aha. Domeček jako co? Když říkáš taky domeček, tak jako co?</i></p>	Důraz na slovo „taky“.
	<p>U101-TD11: <i>To je jak postýlka, tohleto.</i></p> <p>U101-KL20: <i>Aha.</i></p>	
05:37	<p>U101-TD12: <i>Teď zkusím k tomu.</i></p> 	<p>Pokládá hranol vedle prvních dvou hranolů, pořukává na všechny tři shora.</p> <p>Bere si nekonvexní pětiboký hranol, čichá si k němu.</p>
	<p>U101-KL21: <i>Šlo by to k tomu? Co jsi zjistil?</i></p> <p>U101-TD13: <i>Ano.</i></p>	
06:03	<p>U101-KL22: <i>Ano? A jak jsi to zjistil, že by to k tomu šlo?</i></p>	
		TD 20 s poklepává shora na tři tělesa. Pak si přičichává ke své P ruce. L ruku má položenou

		ne desce.
06:24	U101-KL23: <i>Podle čeho si myslíš, že by to k tomu šlo?</i>	Bere do ruky a pouští pětiboký hranol. Bere do ruky i jiná tělesa na stole, opět je pokládá. L ruka nic nedělá.
07:06	U101-TD14: <i>Tohle je váleček.</i> U101-KL24: <i>Mhm. Co s ním?</i>	Najde válec.
	U101-TD15: <i>Zkusím, jestli tam bude stát.</i> U101-TD16: <i>Stojí.</i>	Postaví ho do skupiny vedle pětibokého hranolu. P ruku pokládá na tělesa ve skupině.
		Najde kvádr, postaví ho, klepne na něj několikrát shora. P rukou prohledává stůl, poklepává na různá tělesa shora. Neděle se zastaví nad jehlanem.
		Škrábe se na nose.
07:58	U101-KL25: <i>Tak co, myslíš, že už jsi hotový, nebo ještě ne?</i>	L rukou poklepává na tělesa, P rukou si prohlíží desku stolu.
08:02	U101-TD17: <i>Ted' jsem všechno...</i>	Přerušilo se nahrávání.
	U101-TD18: <i>Ted' dám...</i>	Bere do ruky různá tělesa na stole a opět je pokládá – válec pláštěm k desce, krychli apod.
	U101-TD19: <i>Domeček...</i>	Přiloží si opět k nosu pětiboký hranol, přehazuje si ho z ruky do ruky.
08:39	U101-KL26: <i>Už bys uměl roztřídit všechna tělesa na dvě skupiny?</i>	Pořád si přehazuje hranolem.
	U101-KL27: <i>Třeba, že bys dal k sobě ty, co mají něco společného?</i> U101-TD20: <i>Jo.</i> U101-KL28: <i>Tak ukážeš mi to? Co by tam patřilo do skupiny?</i>	
	U101-TD21: <i>Jo, asi... Vyberu.</i>	V L ruce drží stále hranol, P rukou poklepává po tělesech.
09:04	U101-TD22: <i>Asi tohle.</i>	Najde trojboký hranol, vezme ho do P ruky a Źuká s ním

		o pětiboký hranol.
	<p>U101-KL29: <i>Mhm, ty patří k sobě?</i></p> <p>U101-TD23: <i>Ano.</i></p> <p>U101-KL30: <i>Proč?</i></p>	
	U101-TD24: <i>Hm (citoslovce).</i>	TD mlčí.
	<p>U101-KL31: <i>Uměl bys mi to nějak vysvětlit? Abych tomu porozuměla. Proč patří k sobě?</i></p> 	TD si opře trojboký hranol o čelo.
	<p>U101-KL32: <i>Tak myslíš, že tyhle dvě by byly spolu ve skupině a už k nim nic jiného nepatří? Nebo by se dal ještě někdo další zařadit do téhle skupiny? Co myslíš?</i></p>	TD mlčí, váhavě pokládá obě tělesa.
	U101-KL33: <i>Už nemusíš tam nic zařazovat, jenom kdybys chtěl.</i>	Zvedá opět obě tělesa.
10:18	U101-KL34: <i>Já se tě ptám, jenom jestli nechceš něco přidat.</i>	TD upustí trojboký hranol, znovu ho najde a pořád hýbá oběma hranoly před čelem.
10:40	U101-KL35: <i>TD, a mohl bys ta tělesa</i>	Pořád nic nového nedělá.

	roztrždit na dvě hromádky? U101-TD25: Jo.	
	U101-KL36: Tak zkus to. Zkus je roztrždit na dvě hromádky tak, aby vždycky byly u sebe ty, co mají něco společnýho.	
		Pokládá hranoly. Bere do L ruky komolý jehlan, chvíli si jím pohazuje mezi rukama, pokládá ho. Totéž s jehlanem a s šestibokým hranolem. Pokládá hranol doprava.
	U101-TD26: Tohle. U101-KL37: Mhm.	
	U101-TD27: A teď tohle. U101-KL38: Mhm.	Bere kvádr a pokládá ho vedle hranolu.
	U101-TD28: To je trojúhelník, ale tady má domeček i k tomu. U101-KL39: Mhm. Kam bys ho zařadil? Na kterou hromádku?	Bere do ruky nekonvexní pětiboký jehlan.
	U101-TD29: Tady. U101-KL39: Sem, mhm. Hotovo?	Pokládá ho vrcholem na desku přibližně vedle šestibokého hranolu a kvádrů. Jehlan položí vlomenou boční hranou k desce stolu.
12:12	U101-TD30: Ještě tam dám tohle.	Bere do ruky komolý jehlan, přehazuje si ho z ruky do ruky. Omylem se dotkne válce a odkutálí ho na kraj stolu. Zřejmě bez povšimnutí.
	U101-KL40: Hm a proč tam dáš tohle?	TD mlčí (necelých 20 s).
	U101-TD31: To je trojúhelník.	Pokládá ho přibližně vedle nekonvexního jehlanu.
		L rukou se dotýká celé skupiny, P rukou poklepává na tělesa shora. P rukou najde krychli, zvedá ji a zase pokládá.
12:49	U101-KL41: Máš ty dvě hromádky?	

	U101-TD32: <i>Ano.</i>	
		
	U101-KL42: <i>Já je teď úplně nevidím, ukážeš mi, kde začíná a kde končí jedna hromádka?</i>	
13:00	U101-TD33: <i>Já si to spočítám. Jedna... dvě... tři... čtyři... pět... šest... sedm...</i>	Nesystematicky se P rukou dotýká těles shora a počítá je. L ruka leží na stole. Pak přestane počítat a klepe si prsty na kvádr.
13:36	U101-KL43: <i>Tak hotovo?</i> U101-TD34: <i>Jo.</i> U101-KL44: <i>Dobře.</i>	

Hmatové vnímání

TD využíval ruce k hmatovému vnímání jen částečně. Velmi málo využíval bříška prstů, kde je nejvíce hmatových tělísek, mnohem častěji využíval dlaň obou rukou, přičemž dominantní byla P ruka.

Typ jeho hmatového vnímání byl z větší části pasivní. Velmi časté bylo poklepávání na vrchní stranu těles, které uskutečňoval TD pomocí prvních článků (nejblíže k dlani) prstů (viz fotografie v 05:37). Dále bylo často zastoupeno aktivní ohmatávání těles pomocí obou rukou i prstů. V takovém případě držel TD těleso ve vzduchu před obličejem (viz fotografie v 02:54). Pokud zdvižené těleso bylo pouze jedno, přehazoval si ho TD z ruky do ruky (např. v 02:54, 12:12 atd.). Pokud byla tělesa dvě, ťukal si jimi TD o sebe navzájem (např. v 04:05, 09:04).

Velmi zajímavé byly momenty, kdy si TD přibližoval tělesa, popř. vlastní ruku k obličejí. Je otázkou, zda k nim čichal, anebo zda využíval nos ke hmatovému vnímání. Např. když přikládal k obličejí nekonvexní pětiboký hranol, bylo to vždy vlomenou stěnou směrem k nosu, takže nos do hranolu zapadal (v čase 05:37). Lze tedy předpokládat, že v tomto případě šlo o hmatové vnímání, někdy možná i o kombinaci s čicháním.

Celkově využíval TD obě ruce, P byla aktivnější, L několikrát jen ležela na desce, popř. sloužila jako označení místa či držela nějaké těleso.

Představy

TD neměl potřebu obsáhnout nejprve pracovní prostor a prohlédnout si všechna tělesa, se kterými měl pracovat. Jeho představa prostoru na stole tedy byla ovlivněna zlomkovitostí, typickou pro představy lidí se zrakovým postižením (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.).

Také se nesnažil vytvořit si přesnou představu o tvaru jednotlivých těles. Představu měl už ale patrně o válci, neboť ho pojmenoval *váleček* ihned, když ho dostal do ruky (U101-TD13). Dalo by se očekávat, že podobně jasně bude reagovat také na další tělesa (např. jeho spolužáci oba označili jednoznačně trojboký hranol jako *střecha*, nebo krychli jako *kostku*), to se ale nestalo.

Bylo by možné myslet si, že měl TD představu dvou hromádek, když tvrdil, že už má roztríděno (U101TD24), ale je pravděpodobnější, že TD bez porozumění mechanicky odpovídal na otázku.

Možné je pozorovat v představách TD schematismus (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.), protože TD si vůbec nevšímal detailů, kterými se tělesa lišila. Patrně pro něj byla velmi podobná, a tak je nedokázal roztrídit (možné je ovšem také to, že je nedokázal roztrídit proto, že neporozuměl instrukci).

Zajímavým detailem, kterého si TD všiml, byla nekonvexnost dvou těles, která byla v jazyce TD vyjádřena *Tohleto je taky domeček* (v případě nekonvexního pětibokého hranolu ve výpovědi U101-TD10, podobně v U101-TD19), nebo *To je trojúhelník, ale tady má domeček i k tomu* (v případě nekonvexního pětibokého jehlanu v U101-TD28). Nejasná je výpověď U101-TD04, kdy není jasné, k čemu výraz *domeček* patřil.

Nedostatečné zobecňování (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.) pak je postaveno na stejném základu – diferencovanost představ je u TD (vlivem opožděného vývoje, zrakového a možná i nějakého přidruženého postižení) zřejmě chudá.

Za povšimnutí jistě stojí také pojem *trojúhelník*, který TD použil třikrát pro označení dvou různých těles: nekonvexního pětibokého jehlanu (U101-TD28) a komolého jehlanu (U101-TD02 a 31).

Myšlení

TD se vůbec nedostal k operacím, které byly pro vyřešení úlohy podstatné, nebo to alespoň není ze záznamu patrné. Hmatové vnímání bylo tak náročné a zabralo jeho veškerou pozornost, že se k myšlenkovým operacím, které by vedly k vyřešení úlohy, ani nepropracoval. Myšlení samo o sobě nemuselo být narušeno. To ale nelze zjistit.

Jestliže Litvak uvádí (1979, s. 138), že myšlení nevidomých musí vykonávat práci navíc, aby vyrovnalo deficit způsobený nepřesnostmi představ, pak u TD byla tato práce navíc asi příliš obtížná až dokonce nepřekonatelná. K této práci navíc se přidružuje také opoždění vývoje, a tak je náročnost myšlenkových operací dvojnásob ztížená.

Je možné, že pro TD bylo složitě slovo *třídit*, resp. *vytřídit*, a srozumitelnějším by pro něj bylo slovo *rozdělit*. Taktéž slovo *skupiny* by bylo možná vhodnější nahradit rovnou slovem *hromádky*. Zdá se, že jakmile slyšel TD něco, co neuměl zpracovat, ztratil i to, kde sice svým způsobem, ale pracoval na zadaném úkolu.

Kognitivní funkce

Všechny kognitivní funkce potřebné pro úroveň vstupní fáze byly u TD deficitní – tj. problémy nastávaly už ve vnímání (nejasné a povrchní vnímání; nepromyšlené, nesystematické, impulzivní vyhledávání; nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů).

Náznaky systému bychom však našli i zde – např. v čase 02:23, kdy TD položil již třetí těleso více méně vedle sebe. Podobné náznaky systematickosti ale TD vždy opustil, žádný mu nevydržel do konce.

Na úrovni fáze zpracování byly také všechny funkce zcela nedostačující, základním problémem ovšem asi bylo nedostatečné vnímání existence problému (možná nepochopení instrukci), neschopnost pojmenovat ho. TD proto nemohl přejít k dalším funkcím (podstatné zde byly např. výběr důležitých informací; spontánní porovnávání; tendence hledat logické zdůvodnění), a pracovat tak s myšlenkovými operacemi (zejm. k porovnávání a ke kategorizaci).

Na úrovni výstupní fáze bylo opět mnoho obtíží, ale podařilo se nevytvořit u TD psychický blok (kdy žák zpanikaří a už nedovede odpovědět jinak, přestane hledat správné řešení, má strach, že udělá chybu, nebo má vztek a odmítá pokračovat v práci). Nelze vyhodnocovat bod o využití či nevyužití metody pokus-omyl, protože TD k žádnému zjevnému řešení nedospěl. Při dobré vůli by bylo možné vysledovat malé náznaky metody pokus-omyl, které se ale vždy pro celkově nesystematický způsob práce ztratily. Výrazná byla sebestředná komunikace (kdy žák neumí odpovědět, stačí mu, že odpověď ví), otázkou v tomto případě je, zda TD odpověď věděl, nebo zda se řešením úlohy vůbec nezabýval.

Mechanismus hmatové manipulace

U TD docházelo velmi často ke globálnímu typu mechanismu (vysvětlení pojmu viz kap. 1.2.3.2.), v některých chvílích bylo možno hovořit i o náhodném mechanismu (kdy žák drží těleso oběma rukama a s pomocí prstů objevuje některé průvodní jevy tělesa), přičemž téměř jediným detailem, kterého si TD povšiml, byl *domeček* (viz výše).

Řeč, komunikace

Komunikace TD byla celkově velmi sebestředná.

Na otázky experimentátora odpovídal rozdílně podle toho, o jaký typ otázky se jednalo. V případě, že bylo možno odpovědět *ano* / *ne* (např. U101-KL03, U101-KL07, U101-KL09 ad.), odpovídal TD vždycky, avšak není jasné, podle čeho vybíral odpověď. Např. v odpovědi na to, zda by šla / zda by uměl roztrždit tělesa na dvě skupiny, odpovídal v U101TD-03, že *ne*, a záhy v U101TD-20, že *ano*.

Naproti tomu mnoho otázek nechal nezodpovězených – šlo zejména o otevřené otázky typu Proč...? (např. U101-KL03, U101-KL07, U101-KL09).

Rozdílné reakce (odpovídání / neodpovídání) podle typu otázek (uzavřené / otevřené) jsou patrné např. v rozhovoru:

U101-KL16: *A proč jsou spolu skupina tyhle dvě tělesa?*

U101-KL17: *Mají něco společného?*

U101-TD09: *Jo.*

U101-KL18: *A co?*

U101-TD10: *Tohleto je taky domeček.*

U101-KL19: *Aha. Domeček jako co? Když říkáš taky domeček, tak jako co?*

U101-TD11: *To je jak postýlka, tohleto.*

Když TD využil termín *trojúhelník*, šlo zřejmě o verbalismus (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.). Mohl tím myslet také těleso s jiným než pravým úhlem, protože tak pojmenoval komolý jehlan (U101-TD02 a 31) a nekonvexní pětiboký jehlan (U101-TD28). Kromě něj už nevyužil žádný jiný termín z 2D ani 3D geometrie, jedině snad zdvojnásoběný výraz *váleček*, kterým označil válec.

Termíny, které TD používal, pocházely z běžného života – *domeček* (např. U101-TD10, U101-TD19, U101-TD28), *postýlka* (U101-TD11).

Instrukci zřejmě TD nerozuměl, ačkoli řekl, že rozumí (U101-TD01). Proto byla instrukce pozměněna a slovo *skupiny* v ní bylo nahrazeno slovem *hromádky*, které by mohlo být srozumitelnější (U101-KL35). Ani poté ovšem nedošlo k posunu směrem k řešení úlohy.

2.3.1.2. Dívka NL

Experiment: U102NL

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

Celkový čas: 01:55



Žák: dívka (NL)


Poznámka: Instrukce byla pro lepší pochopení nepatrně pozměněna (*Roztříd' je na dvě skupiny tak, aby tělesa v jedné skupině měla všechna jednu (nebo více) tebou vybraných vlastností, zatímco druhá skupina je mít nebude.* → Já

tě poprosím, abys je roztrídila do dvou skupin podle něčeho, co si vybereš tak, aby všechna tělesa v jedné skupině měla něco společného.). Rušivé mohlo být pozdní dodání (0:50) dvou těles – válce a krychle. Ze záznamu ale není jasné, zda to NL nějak ovlivnilo.

Použité zkratky: žák (NL), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
	U102-KL01: <i>NL, teď máš před sebou hromadu těles.</i>	
	U102-NL01: <i>Mhm.</i>	Sáhne na nejbližší dvě – pravidelný šestiboký hranol a komolý jehlan, oba jsou postaveny „na výšku“.
	U102-KL02: <i>Já tě poprosím, abys je roztrídila do dvou skupin...</i>	
	U102-NL02: <i>Mhm.</i>	Natahuje L ruku po dalším tělese, P má na prvních dvou.
	U102-KL03: <i>...podle něčeho, co si vybereš tak, aby všechna tělesa v jedné skupině měla něco společného.</i>	NL bere Li P rukou do ruky tetraedr, prohlédne si ho, znovu ho položí. Oběma rukama si pak prohlédne pravidelný čtyřboký hranol a také ho odloží.
00:18		Vrátí se k původním dvěma tělesům, L rukou si je posune trochu doleva a k sobě navzájem.
00:23	U102-NL03: <i>Já vidím (? nesrozumitelné) třeba...</i>	P rukou nahmatá nekonvexní pětiboký hranol, bez váhání ho přisune ke skupině. Tělesa ve skupině přidává doprava a řadí si je do řady.

00:34		<p>Oběma rukama se vydává dál. P rukou nahmatá jehlan s trojúhelníkovou podstavou, L rukou trojboký hranol. P ruku nechá položenou na jehlanu, L se vrací a shora ohmatává tělesa ve skupině. Pak přidá jehlan P rukou také ke skupině.</p>
00:37		<p>Obě ruce položí na tělesa na stole, jen lehce a oběma rukama se vrací ke své skupině.</p>
00:50		<p>KL dodává dvě zapomenutá tělesa – krychli a válec. NL na to nereaguje (nevšimla si?).</p>
00:59		<p>NL – tělesa ve skupině si přisune blíž k sobě navzájem, oběma rukama jde opět ke zbývajícím tělesům. Prohlíží si tetraedr oběma rukama a opět ho položí. Najde pravidelný čtyřboký jehlan a oběma rukama si ho prohlíží. P rukou si ho podá k L ruce a L rukou srovná jehlan s tetraedrem k sobě. P rukou se vrací ke skupině, vybírá z ní naposledy přidaný jehlan s trojúhelníkovou podstavou a přisune ho k tetraedru a pravidelnému čtyřbokému jehlanu. Tyto tři tedy nyní tvoří jednu skupinu, v první skupině zůstává šestiboký hranol, komolý jehlan a nekonvexní pětiboký hranol.</p>

		P rukou vezme pravidelný čtyřboký hranol, otočí ho tak, aby byl „na výšku“ a přiřadí ho ke své první skupině.
01:18	U102-KL04: <i>Můžeš u toho popisovat, co děláš, jestli to zvládneš.</i>	
	U102-NL05: <i>Ted' dávám k sobě tadyto všechno, ty se myslím jmenujou jehlany.</i> 	Ruce má na druhé skupině. Úsměv.
	U102-KL05: <i>Mhm.</i>	
01:21	U102-NL06: <i>Ted' dávám všechny ??? (nesrozumitelné)</i>	NL dá obě ruce na první skupinu, usmívá se. P rukou sáhne do zbývajících těles a najde krychli. Přisune ji k první skupině.
		P rukou najde trojboký hranol, přidá ho k první skupině. L ruku si položí na tělesa v první skupině, P si podá hranol s obdélníkovou podstavou. Přiřadí ho k první skupině.
	U102-NL07: <i>Tak třeba takhle. ??? (nesrozumitelné)</i>	
	U102-KL06: <i>Mhm.</i>	Oběma rukama si jde prohlédnout, co zbylo, „cestou“ jí projde pod levou rukou skupina jehlanů. P rukou najde válec, přiřadí ho k první skupině. Kontroluje, jestli nic nezbylo.
		NL položí ruce na desku stolu.
01:41	U102-KL07: <i>Ty už jsi hotová?</i>	Odpovídá bez váhání.

	U102-NL08: <i>Mhm.</i>	
	U102-KL08: <i>Dobře, tak ještě mi řekni teda, podle čeho jsi rozdělila ty skupiny.</i>	
	U102-NL09: <i>Na špičaté a nešpičaté.</i> 	Na fotografii v popředí skupinka špičatých a v pozadí nešpičatých.
	U102-KL09: <i>Dobře, a seš s tím spokojená takhle, jak sis to rozdělila? Chceš něco změnit?</i>	NL prochází tělesa pod rukama.
	U102-NL10: <i>Ne.</i> U102-KL10: <i>Dobře, výborně.</i>	

Hmatové vnímání

NL používala ke hmatu obě ruce, P byla dominantnější. Hlavním místem hmatového vnímání byla dlaňová strana posledních článků prstů.

První těleso, na které NL narazila, byl komolý jehlan. Prohlížela si ho oběma rukama shora dolů (P rukou držela hranol nahoře, L přejela dolů a zpátky, to celé dvakrát). U toho ale ještě poslouchala instrukci (U102-KL03). Další tělesa si už většinou prohlížela pouze pomocí jedné ruky. Některá si dokonce prohlédla jen z horní strany, tak, jak k nim přišla (např. nekonvexní pětiboký hranol). Proto by se dalo říci, že její hmatové vnímání probíhalo při prvním kontaktu s tělesem někdy sukcesívně a někdy simultánně, využívala hmat aktivní i pasivní. Při opakovaném kontaktu s tělesem byl hmat v podstatě vždy pasivní. Tento opakovaný kontakt obvykle sloužil pouze ke kontrole, kde jsou tělesa umístěna v prostoru a zda-li ta, co už NL dala skupiny, leží v řadě.

Představy

U NL se projevila částečná zlomkovitost představ (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.), která byla dána právě absencí zraku. NL si neprohlédla na začátku všechna tělesa, ale brala je jedno po druhém. Až poté, co si prohlédla páté těleso (příčemž tři z těchto pěti už zařadila do skupiny), velice přibližně si udělala představu o celkovém počtu zbylých těles, když položila obě ruce na tělesa (v čase 0:37). Přesto, že se jí podařilo položit ruce na obě tělesa, nemohla si být jista, že má úplnou představu, protože neprohlížela desku stolu dále, zda tam nějaké další těleso neleží.

Jak je již uvedeno výše, nemohla si udělat úplnou představu o některých tělesech, která si prohlédla jen z vrchní strany. Pomocí myšlení si zřejmě dotvořila jejich obraz, ale správnost své představy už neměla potřebu dále ověřovat.

Z celkového NL řešitelského postupu se zdá, že chtěla mít úlohu vyřešenu poměrně rychle a hlavně úspěšně.

Myšlení

Z hlediska myšlenkových operací, mělo v této úloze dominantní postavení srovnávání a kategorizace (vysvětlení pojmů viz kap. 1.1.6.). Zajímavé bylo, že NL si ohmatala první dvě tělesa, pak si našla další dvě a hned se vrátila k prvním, aby je spojila k sobě (v čase 0:18). Protože druhá dvě tělesa byla (tetraedr a pravidelný čtyřboký hranol položený delší stěnou na desce stolu) nižší, NL si patrně zvolila ke kategorizaci jako třídící hledisko výšku těles. Nejspíše proto poté přiřadila tak rychle ke skupině také nekonvexní pětiboký hranol, který si neprohlížela do detailů (jeho spodní část si neprohlédla vůbec).

Později ale objevila v sadě těles několik jehlanů (v čase 0:59). V tu chvíli se zřejmě rozhodla změnit třídící kritérium, a proto vyřadila z první skupiny jehlan s trojúhelníkovou podstavou a vytvořila skupinu tří jehlanů. Ta se pro ni nyní stala „hlavní skupinou“, která obsahuje důležitý znak. Zbylá tělesa tvoří pak druhou skupinu (ta, co rozhodující znak nemají).

Kognitivní funkce

Z hlediska kognitivních funkcí (vysvětlení pojmů viz kap. 1.2.7.) měla NL obtíže při vstupní fázi zejména se systematickostí při vyhledávání informací. Pro takovouto úlohu dostačoval její dosavadní „systém“ (nebo spíše ne příliš podrobný a promyšlený postup). Ve fázi zpracování projevila NL dobré rozpoznání a určení problému a byla úspěšná zejména při rozšiřování svého mentálního obzoru a uvědomování si vztahů a souvislostí. Při výstupní fázi se NL podařilo srozumitelně a sebevědomě se vyjádřit – přesně pojmenovat své kritérium (U102-NL09). Nebála se projevit svůj názor a věřila si, že je správný. Nad řešením uvažovala a zdálo se, že je pro ni důležité, aby úlohu dobře vyřešila (soudě z poměrně rychlého řešení, vysvětlování bez delšího zaváhání, pozorného naslouchání při počáteční instrukci apod.).

Mechanismus hmatové manipulace

NL použila náhodný mechanismus, úroveň 2a (vysvětlení pojmu viz kap. 1.2.3.2.), protože určující se pro ni stal jeden ze znaků tělesa spíše než jeho celkový tvar. Protože tělesa byla prosta podrobných detailů, tento způsob hmatové manipulace k řešení úkolu stačil.

Řeč, komunikace

NL na výzvu (U102-KL04) řekla, že vytváří skupinu něčeho, co se podle ní nazývá jehlany (U102-NL05). Projevila úsměvem radost nad termínem, který dokázala použít. Když měla ale na konci říci, podle čeho se tělesa rozhodla rozdělit, řekla, že na *špičaté* a *nešpičaté* (U102-NL09). Z toho patrně vyplývá, že termín jehlan u ní ještě není pevně zakotven (není pro ni zatím patrně osobností). Protože u této úlohy nehrál komentář NL větší roli, nebylo možno z jejího slovního projevu vyčíst více. To se ale podařilo poté u dalších úloh, které řešila se spolužákem ve dvojici.

Třídící kritérium

Nejprve byla zřejmě pro NL třídícím kritériem výška těles. Zajímavé bylo, že se nepokusila postavit pravidelný čtyřboký hranol na výšku, aby se tak vyrovnal ostatním tělesům ve skupině *vysokých*.

Poté, co NL objevila již třetí jehlan, vytvořila novou skupinu jehlanů (v čase 0:59) a na závěr pak řekla, že dělila na *špičaté* a *nešpičaté* (U102-NL09). Vyjádřila se tak shodně s výzkumy prováděnými dříve s vidícími dětmi (viz kap. 1.2.6.), které měly zavázané oči – ty také často volily jako kritérium *špičatost*. NL tedy zvolila selektivní typ klasifikace.

Z hlediska tří typů mechanismu hmatové klasifikace (MTC) použila NL typ MTC₁, když si pod prvním hmatovým vjemem vytvořila kritérium.

2.3.1.3. Chlapec MK

Experiment: U103MK

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

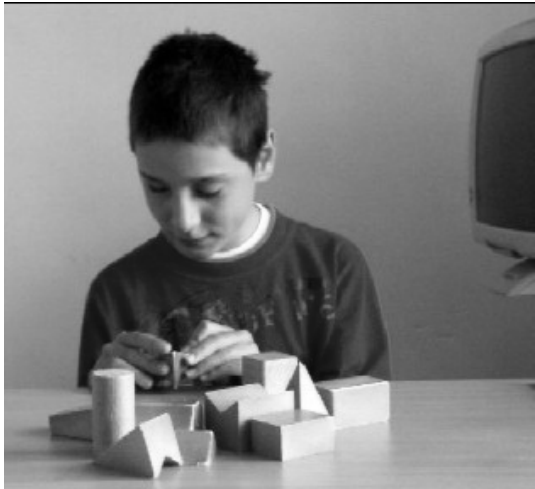
Celkový čas: 07:44




Žák: chlapec (MK)



Poznámka: Během experimentu zazvonil školní zvonek. To mohlo mít vliv jednak na pozornost, jednak na srozumitelnost komunikace. Celkově je na záznamu několik slov nesrozumitelných.


Použité zkratky: žák (MK), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
	U103-KL01: <i>MK, teď máš před sebou hromadu těles a tvým úkolem bude rozdělit je na dvě skupiny tak, aby tělesa v jedné skupině měla všechny... všechna jednu nebo více tebou vybraných vlastností a druhá skupina je mít nebude.</i>	MK se kývá, naslouchá. Natahuje P ruku.
	U103-KL02: <i>Rozumíš tomu, jak to myslím?</i>	MK stáhne P ruku zpět.
	U103-MK01: <i>Ano.</i>	
	U103-KL03: <i>Tak můžeš do toho. Roztříd' tělesa na dvě skupiny.</i>	MK pokládá ruce na hromadu těles až po slovech <i>můžeš do toho</i> . Oběma rukama si mapuje prostor, ruce zlehka pokládá shora na tělesa.


00:33	U103-KLo4: <i>Když ti to půjde, tak můžeš u toho říkat, co právě děláš.</i>	
	U103-MK02: <i>Tohle je kostička.</i> U103-KLo5: <i>Mhm.</i>	MK bere do ruky krychli.
	U103-MK03: <i>Jako kostka.</i> U103-KLo6: <i>Mhm.</i>	MK pokládá krychli před sebe (L rukou) a do P bere ruky tetraedr.
00:52	U103-MK04: <i>Tohle... tohle...</i>  ... Co to je?	Mezera, kývá se a stále ohmatává tetraedr ze všech stran – celkem 25 s.
01:18	U103-KLo7: <i>Tak když nevíš, jak se to jmenuje, tak to nemusíš říkat, to nevadí.</i>	MK odkládá tetraedr před sebe a sahá po dalším tělese – komolý jehlan.
01:35	U103-KLo8: <i>Stačí, aby ti šlo roztrdit to na dvě skupiny.</i>	MK prohlíží hranol, pokládá ho před sebe (největší stěnou k desce stolu). L rukou ho stále drží, lehce ho nadzvedne, stiskne prsty a opět položí, P rukou najde válec.
02:00	U103-MK05: <i>Válec (nebo váleček – nesrozumitelné).</i> U103-KLo9: <i>Mhm.</i>	M chce položit válec vedle hranolu, pláštěm k desce stolu. Pak ale hranol i válec staví na podstavu vedle krychle a tetraedru, takže tato čtyři tělesa teď tvoří řadu. L ruku nechává na řadě těles, P rukou nahmatá šestiboký hranol, staví ho stejným způsobem do řady.

		
		<p>L ruku nechává opět u těles a P rukou sahá po dalším tělese. Tělesa postupně bere z pravé strany celkem systematicky.</p>
		<p>Vybere trojboký hranol a staví ho opět do řady. Pomocí prstů P ruky porovnává výšku posledních tří přidaných těles. Natahuje se opět P rukou po dalším tělese, něco si potichu říká (není srozumitelné).</p>
02:44		<p>Bere do ruky nekonvexní pětiboký jehlan, nese ho k řadě těles, ale z ruky mu vypadne (úsměv). Jehlan spadne v podstatě do vytvořené řady mezi poslední (trojboký hranol) a předposlední těleso (šestiboký jehlan). MK hledá P rukou ztracený jehlan, L ruku si na něj bezděčně položí. Při hledání nahmatá trojboký hranol, který už dříve do řady postavil, bere ho do P ruky, prohlíží ho a vrací zpět.</p>

		<p>Po chvíli hledání to vzdává a P rukou si bere nové těleso – nekonvexní pětiboký hranol. Bez většího váhání ho řadí do skupiny.</p> <p>P rukou hledá, jestli zbyla ještě nějaká tělesa. Ale protože ta jsou na P ruku příliš daleko (MK by je nahmatal, pokud by hledal za svou řadou pomocí L ruky), žádná nenajde. V tuto chvíli ještě zbývají tři tělesa, která MK ještě nevzal do ruky.</p>
03:11	<p>U103-MK06: <i>Už to mám roztríděné.</i></p>  <p>U103-KL10: <i>Mhm. A kde máš ty dvě skupiny?</i></p>	
	<p>U103-KL11: <i>Mhm, cože?</i></p> 	<p>MK bere první dvě tělesa v řadě do L ruky a druhá dvě do P ruky, posouvá je od sebe. Pak P rukou sáhne úplně doprava a krajní dvě tělesa posouvá ještě více doprava. Sáhne ještě na prostřední dvě dvojice, takže celou svou řadu rozdělí na čtyři dvojice těles.</p>

		
	<p>U103-MK07: <i>Jako že se to... takhle...</i></p>	<p>MK rozdělí jednu ze dvojic, tak že spojí oběma rukama k sobě komolý jehlan, tetraedr a krychli. Jsou to tři krajní tělesa, která byla v řadě vedle sebe. Tetraedr, který byl původně na třetím místě, přesunul na druhé místo místo hranolu.</p>
	<p>U103-MK08: <i>Už má ty... ty ??? (nesrozumitelné slovo) dvě skupiny.</i></p> <p>U103-KL12: <i>Mhm, tak co patří do té první skupiny?</i></p>	
	<p>U103-MK09: <i>Kostka a...</i></p> <p>U103-KL13: <i>To, co držíš v rukách?</i></p>	<p>MK bere do rukou jen krychli a tetraedr.</p> <p>Otáčí tetraedr v rukou.</p>
	<p>U103-MK10: <i>Kostka a... ...a trojúhelník.</i></p>	<p>Pořád otáčí tetraedr v rukou, po chvíli váhání dokončí větu.</p>
	<p>U103-KL14: <i>Mhm. A do té druhé skupiny?</i></p>	<p>MK bere do ruky komolý jehlan, dlouho si ho prohlíží a otáčí s ním. Opět ho pokládá a nechává ho pod L rukou, P sahá ne jednotlivá tělesa v řadě, na některá opakovaně a nesystematicky. Ke komolému jehlanu přisouvá šestiboký hranol. Opět si bere do rukou komolý jehlan a otáčí s ním mezi prsty. Pokládá ho na stůl, na něj si položí ruce a kývá se.</p>

	U103-KL15: <i>Stačí jenom ukázat. Co patří do té druhé skupiny?</i>	
	U103-MK11: <i>Tohle... to je asi obdélník nějaký...</i> U103-KL16: <i>Mhm. Co ještě?</i>	MK si opět bere do ruky komolý jehlan.
05:45	U103-MK12: <i>Válec.</i>	MK bere do ruky pravidelný šestiboký hranol Do toho zazvoní – není dobře rozumět.
	U103-KL17: <i>Tohle je válec? Mhm. Co ještě tam patří?</i>	MK si bere pod L ruku komolý jehlan a přidává k němu nyní šestiboký hranol a válec.
05:54	U103-MK13: <i>Další válec.</i> U103-KL18: <i>Mhm.</i>	
06:02	U103-MK14: <i>Trojúhelník.</i> U103-KL19: <i>Mhm.</i>	Nekonvexní pětiboký jehlan, přidává ho ke skupině, přitom omylem shodí trojboký hranol tak, že leží na desce svou největší stěnou.
06:06	U103-MK15: <i>Most.</i> U103-KL20: <i>Mhm.</i>	Nekonvexní pětiboký hranol.
06:11	U103-MK16: <i>A střecha.</i> U103-KL21: <i>Mhm.</i>	Trojboký hranol. MK všechna jmenovaná tělesa opět dával do řady, kterou si držel pomocí L ruky.
	U103-KL22: <i>Podle čeho jsi poznal, že patří k sobě do skupiny?</i> U103-MK17: <i>Podle toho, kolik jich tam bylo.</i>	Kývá se.
06:23	U103-KL23: <i>A proč zrovna v té jedné skupině jsou takhle dva a v té druhé je jich šest? Proč?</i> U103-MK18: <i>Protože aby se ty skupiny od sebe rozeznaly.</i>	MK má ruku na těch dvou – krychli a tetraedru.
06:37	U103-KL24: <i>Mhm. A jak poznám, že třeba válec nepatří do té první skupiny?</i> U103-MK19: <i>Protože tam je kostka nebo krychle a trojúhelník.</i>	MK ho P rukou hledá, najde nekonvexní pětiboký jehlan. Prohlédne si ho a P rukou se vrátí k tetraedru, ten si také prohlédne.

	U103-KL25: <i>A ty jsi říkal, že v té druhé skupině je taky trojúhelník.</i>	
07:20	U103-MK20: <i>Tam je taky, ale rovnostranný.</i> U103-KL26: <i>Aha. Dobře, tak jsi spokojený s tím, jak jsi to takhle roztrídil? Už na tom nechceš nic měnit?</i> U103-MK21: <i>Ano, jsem spokojený.</i> U103-KL27: <i>Dobře.</i>	
	U103-MK22: <i>A taky, že je to malý nebo velký.</i> 	
	U103-KL28: <i>Jo, malý nebo velký? A která skupina má ta malá tělesa?</i>	
	U103-MK23: <i>Ta první. A ty velký má ta druhá.</i> U103-KL29: <i>Aha, dobře, tak jo, tak děkuju.</i>	P rukou vždycky sáhne na skupinu, o které mluví.

Hmatové vnímání

MK používal ke hmatu ruce nerovnoměrně zastoupené. L ruka využívala obvykle jen pasivního hmatu, aby určovala místo (např. skupinu těles, ke které chtěl poté MK dojít), P ruka byla aktivní.

I při opakovaném kontaktu s tělesem postupoval MK velmi často sukcesívně. Domníváme se, že by to mohlo být způsobeno jednak méně tradičními tělesy (nejdéle a opakovaně! byl sukcesívně zkoumán komolý jehlan), jednak propojením s jazykem, kdy MK neuměl těleso pojmenovat, a tak dlouho

zkoumal jeho průvodní jevy. Zdá se, že ho nechtěl odložit bez toho, aby ho nejprve pojmenoval, proto ho tak dlouho držel v ruce.

Představy

MK si na začátku práce vytvořil nejprve představu celkového prostoru práce tím, že položil ruce na téměř všechna tělesa. Některá dál od sebe sice vynechal, ale to nebyla kupodivu ta, která poté při vlastní práci nenašel a do kategorizace je tak nezahrnul.

Patrný byl několikrát schematismus (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.), když MK např. označil pravidelný šestiboký hranol a válec oba jako *válce* (U103-MK05 a U103-MK 12). Proces zobecňování (vysvětlení pojmu tamtéž), vyčlenění podstatných vlastností, detailů a jejich vzájemných vztahů a jejich abstrahování od náhodných od náhodných vlastností, byl zřejmě také narušen, protože MK byl nucen prohlížet si tělesa stále znovu dokola. Je možné, že se MK cítil někdy nejistý, protože byl dlouhé časy v tichu bez jakéhokoli komentáře experimentátora. Nemusel si být jistý, zda dělá to, co se od něj očekává. Zdá se, že měl pořád pocit, že musí umět tělesa pojmenovat, aby byl v řešení úspěšný.

Myšlení

Z hlediska myšlenkových operací, mělo v této úloze dominantní postavení srovnávání a kategorizace (vysvětlení pojmů viz kap. 1.1.6.).

Je možné, že MK začal srovnávat velikost těles poměrně brzy, když ještě neměl všechna tělesa v ruce. Možná to bylo hned na začátku, kdy si obě ruce zběžně položil na všechna tělesa a mapoval tak prostor. Usuzujeme tak z toho, že třetí těleso, které řadil, byl komolý jehlan, a MK ho položil největší stěnou na desku stolu (v čase 01:35). Tak byl hranol přibližně stejně vysoký jako krychle a tetraedr, které už v řadě stály. Dalším tělesem pak byl válec, který MK nejprve chtěl položit pláštěm na desku. Ještě než to udělal, možná ho napadlo, že by se mohl odkutálet, a proto ho postavil (v čase 02:00).

Když měl MK vedle sebe v řadě trojboký hranol, pravidelný šestiboký hranol a válec, chvíli si oběma rukama prohlížel jejich výšku, která se drobně lišila (v rozsahu max. 5 mm). Patrně v tu chvíli uvažoval, zda je to podstatný rozdíl či není.

Když na konci řekl, že má hotovo a padla otázka, kde má ty dvě skupiny, první, co udělal, vytvořil mezeru mezi krychlí a tetraedrem (*malými* tělesy) a sousedními dvěma (*velkými* tělesy).

Před tím, než začal pojmenovávat první skupinu a brát její tělesa do ruky, na chvíli s tělesy první skupiny (krychle a tetraedr) vytvořil trojici, když k nim přisunul ještě komolý jehlan. Dá se předpokládat, že ho přisunul k ostatním pro srovnání výšky.

Kognitivní funkce

MK překvapil poměrně velmi systematickým řešením úkolu na jedné straně a poté vynecháním tří těles na straně druhé.

V momentě, kdy ohlásil, že má tělesa rozdělena, nebyly dvě skupiny (kromě skupin zapomenutých a zkoumaných těles) na desce stolu vůbec patrné (viz fotografie výše). Představa MK, kterou měl v hlavě byla patrně systematictější než reálný obraz. Ve fázi zpracování vše fungovalo poměrně dobře, zajímavý je jen fakt, že k vyřešení úkolu potřeboval MK poměrně dost času. Největší obtíže nastaly kromě systémové chyby (vynechání některých těles) při výstupu, kdy měl MK obtíže se srozumitelným sebevyjádřením, přičemž sám odpověď znal. Od chvíle, kdy oznámil, že má roztríděno (U103-MK06), do konce záznamu uběhlo 3,5 minuty (což je doba skoro poloviny experimentu), po tu dobu měl MK „pouze“ zformulovat, podle čeho tělesa třídil.

Mechanismus hmatové manipulace

U MK patrně převládal systematický typ mechanismu (vysvětlení pojmu viz kap. 1.2.3.2.). Zajímavé ale bylo, že u šestibokého hranolu řekl, že jde o *válec* (U103-MK12). Je pravděpodobné, že v rámci hmatového vnímání rozdíl mezi *válci* (tj. šestibokým hranolem a válcem) postřehl, ale protože mu pro tuto chvíli nestačil slovník, označil oba za *válce*.

Řeč, komunikace

Pro MK byla asi velkou brzdou neznalost správných pojmenování těles. Působil, jako že si je vědom této nedostatečnosti, a proto dlouho váhal, než označil některé z těles např. jako *trojúhelník*. Zřejmě když zjistil, že není opravován či kárán za špatné označení, už váhal méně.

Termíny, které při pojmenovávání těles používal, pocházely z 2D geometrie (U103-MK14: *trojúhelník*) a z běžného života (U103-MK16: *střecha*, U103-MK15: *most*). Bylo vidět, že MK již hmatovou zkušenost s modely má, protože dokázal postihnout tvar předmětů, které nelze běžně hmatem obsáhnout pro jejich velikost. Další možností je to, že MK nepracoval s představou reálné střechy, ale znal toto pojmenování pouze ze stavebnice.

Celkově ale čišela z jeho projevu nejistota a snaha odpovědět „správně“. To nastalo až po výzvě U103-KL04: *Když ti to půjde, tak můžeš u toho říkat, co právě děláš.*), od té doby se MK snažil pojmenovat skoro všechna tělesa. Dokonce, i když mu později bylo řečeno, že nemusí říkat název tělesa (U103-KL07), nikdy neoznačoval MK tělesa jen ukazovacími zájmeny (*tohle* apod.).

Na konci se ukázalo, že způsob jeho třídění dává pro MK v jeho představě smysl. Obtížné ale bylo vyjádřit své myšlenky. Patrné je také ne přílišné porozumění otázkám (např. U103-KL22: *Podle čeho jsi poznal, že patří k sobě do skupiny?* U103-MK17: *Podle toho, kolik jich tam bylo.*).

Překvapivý byl termín *rovnostranný*, kterým MK správně označil tetraedr (U103-MK20).

Třídící kritérium

Je možné, že MK si vybral jako třídící kritérium výšku těles hned ze začátku. Šlo o atributální typ klasifikace, protože tělesa v jedné skupině byla malá a ve druhé velká.

Zajímavé bylo pozorovat „změnu“ vlastností komolého jehlanu, který MK nejprve položil tak, že byl *malý* a až při příchodu válce ho změnil na *velký*. Stejně tak bylo zajímavé, že při vyjmenovávání členů druhé skupiny MK omylem povalil trojboký hranol, takže byl takto položený stejně vysoký jako tělesa ve skupině malých. Když přišel na řadu, MK ho vzal do ruky, pojmenoval a postavil ho jako velký.

Z hlediska tří typů mechanismu hmatové klasifikace (MTC) použil MK typ MTC3, ovšem s tím rozdílem, že kritérium během práce nezměnil, nýbrž zpřesnil.

2.3.2. Úloha 2 (U2)

2.3.2.1. Chlapec TD

Experiment: U201TD

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené



Celkový čas: 03:00

Žák: chlapec (TD)

Poznámka: Experiment byl ukončen stejně jako U101TD trochu předčasně. Tentokrát sice TD zadání úlohy splnil (U201-KL01: *...vybrat jedno (těleso), které je nějak úplně jiné než všechny ostatní*), ale nedokázal vysvětlit, v čem je jiné. Přesto, že čas video záznamu je nakonec krátký, nedošlo během něj k řešení úlohy.

Použité zkratky: žák (TD), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
00:10	U201-KL01: <i>Ty už znáš ty tělesa, jak sis je předtím prohlížel, že jo? Uměl bys vybrat jedno, které je nějak úplně jiné než všechny ostatní?</i>	TD nic nedělá, ruce má pod lavicí, mlčí, má pootevřenou pusku.
00:18	U201-KL02: <i>Přišlo ti, že tam bylo jedno nějaké úplně jiné než všechny ostatní? V něčem...</i>	TD natahuje L ruku, dotýká se krychle (2x na ni rychle klepne nataženými prsty L ruky).
	U201-TD01: <i>Jo.</i> U201-KL03: <i>Mhm a vybereš ho?</i>	Nahmatá pod rukou tetraedr, je to těleso TD nejbliž.
	U201-TD02: <i>Trojúhelník (nebo tohle – nesrozumitelné).</i>	Pohrává si s tetraedrem pod L rukou.
00:30	U201-KL04: <i>Tohle? A v čem je jiné než všechny ostatní?</i>	

00:33		Příkládá si tetraedr k obličejí. Přidává i P ruku. 30 s si otáčí tetraedrem před obličejem.
01:02	U201-KL05: <i>Umíš mi to vysvětlit, v čem je jiné? Proč jsi vybral zrovna tohle?</i> <i>Proč sis nevybral třeba nějaké jiné?</i>	TD si nadále pohrává s tělesem a pohybuje ústy, jako by mluvil.
01:28	U201-KL06: <i>Vysvětlíš mi to?</i>	
01:44	U201-KL07: <i>Vybral sis to dobře, ještě mi řekni proč, proč jsi vybral zrovna tohle.</i> 	TD neustále pohybuje ústy.
01:56	U201-KL08: <i>Já tě neslyším...</i>	
02:07	U201-KL09: <i>Uměl bys mi to vysvětlit?</i>	
02:27	U201-KL10: <i>Tak mi aspoň řekni, jaké je to těleso, co máš v rukách.</i>	TD nakloní hlavu doprava, naslouchá.
02:31	U201-TD03: <i>To je trojúhelník.</i> U201-KL11: <i>Mhm. Ještě něco o něm víš?</i>	Pohrává si s tetraedrem, přendává si ho z ruky do ruky, poklepává si s ním do dlaní.
02:59	U201-KL12: <i>Dobře, tak jo.</i>	

Hmatové vnímání

Tentokrát kombinoval TD aktivní i pasivní typ hmatového vnímání, využíval jak bříšek, tak článků prstů a dokonce i dlaní. Opět se tu vyskytl moment, kdy si těleso přikládal k obličejí (v čase 00:33), tentokrát to trochu vypadalo, že se mu možná vytváří také nějaký zrakový vjem.

Dále už TD jen stereotypně opakoval pohyby, pohrával si s tělesem, ale už ho dále nezkoumal. To trvalo zhruba 2,5 min, než byl experiment ukončen.

Představy

TD opět nezkoumal pracovní plochu, za celou dobu řešení úlohy, se dotkl pouhých dvou těles, přičemž krychle se dotkl jen 2x a pokaždé velmi krátce (v čase 00:18). Skoro celou dobu se zabýval pouze tetraedrem.

Abychom ale dokázali zmapovat jeho představy, potřebovali bychom např. nějaký TD výstup, z tohoto záznamu však nelze více vyčíst.

Myšlení

Opět (jako u předchozího experimentu U101TD) nedošlo k žádným zjevným myšlenkovým operacím. Možné je, že v mysli TD nějaké probíhaly, každopádně ale nepřispěly k řešení úlohy.

Kognitivní funkce

Na úrovni vstupní fáze lze opět všechny zapojené kognitivní funkce hodnotit jako deficitní. To je možná způsobeno vysokou obtížností úlohy.

Na úrovni fáze zpracování hrálo opět dominantní roli nedostatečné vnímání existence problému, a tak se TD nedostal ani k dalším funkcím. Podobně tomu bylo i u fáze výstupu, kdy TD vůbec nezdůvodnil svou volbu. Opět zůstává otázkou, proč tomu tak bylo.

Řeč, komunikace

Jestliže u předchozí úlohy (U101TD) odpovídal TD pouze na uzavřené otázky, zde neodpovídal ani na ně (vyjma jedné odpovědi – U201-TD01). Dohromady řekl jen tři věty, kromě krátké odpovědi (U201-TD01: *Jo.*) označil pouze dvakrát to, co držel v rukou, za *trojúhelník* (U201-TD02 a 03). Zajímavé je tedy to, že tímto pojmem označil u předchozího řešení úlohy dvě jiná tělesa: nekonvexní pětiboký jehlan (U101-TD28) a komolý jehlan (U101-TD02 a 31).

Hodnotící kritérium

Hodnotícím kritériem v tomto případě asi nebylo nic, protože TD těleso nevybíral. Je velmi pravděpodobné, že k vybrání tetraedru došlo náhodně, protože ležel nejbližší. Zajímavé je, že ani tentokrát se TD vůbec nezabýval krychlí (vzhledem k letmosti jeho doteků je ovšem možné, že ji ani nepoznal). Každopádně ho nezaujala, i když se s ní setkal první ze všech těles, a tak nějaký velmi omezený výběr pravděpodobně proběhl. Proč byl zrovna takový, nelze ze záznamu jednoznačně určit.

2.3.2.2. Dívka NL

Experiment: U202NL

Datum: 25. 6. 2012



Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

Celkový čas: 01:01

Žák: dívka (NL)

Použité zkratky: žák (NL), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
00:08	U202-KL01: <i>NL, druhý úkol je vybrat jedno těleso, které se nějak od ostatních liší.</i>	NL pokládá ruce na nejbližší tělesa (komolý jehlan).
	U202-KL02: <i>Řekni mi, v čem se liší, proč jsi vybrala zrovna to, které jsi vybrala.</i>	NL přejíždí rukama svrchu po tělesech, na každé jen lehce sáhne (dominantní je P ruka). Vrací se ke komolému jehlanu a šestibokému hranolu, pak přejde na jiné a opět se vrací k těmto dvěma (každou rukou k jednomu).
		P i L rukou zkoumá pravidelný šestiboký hranol, přechází na další tělesa, P rukou narazí na trojboký hranol. Vezme ho do P ruky a přenesení si ho před sebe.
00:43	U202-NL01: <i>Tohle.</i> U202-KL03: <i>Mhm. Proč jsi</i>	

	<i>vybrala...</i>	
00:45	<p>U202-NL02: <i>Protože ty ostatní většinou takhle stojí,</i></p>  <p><i>a tady to bývá spíš položené tak jako střecha, jako.</i></p>  <p>U202-KL04: <i>Mhm. Dobře, tak jo, děkuji.</i></p>	NL ho pokládá ho nejmenší stěnou na desku stolu.

Hmatové vnímání

NL používala ke hmatu opět obě ruce, P byla dominantnější.

Protože šlo už o druhý pokus se stejnými tělesy, NL používala více pasivní hmat. Avšak i aktivní hmat měl v jejím vnímání důležité místo.

Představy

Tato úloha byla pro NL velmi krátká a představy těles se v její mysli pravděpodobně uchovaly už od předchozí úlohy. Proto o nich nelze z tohoto videozáznamu nic dalšího říci.

Zajímavé je ale to, že NL neměla potřebu prohlédnout si jedno po druhém každé těleso, protože měla možná pocit, že si je pamatuje. Tak se stalo,

že na některá tělesa se vůbec nedostalo. Když pak vybrala jako hodnotící kritérium to, jakým způsobem bývá těleso natočeno v běžném životě (podle jejích zkušeností, viz U202-NL02) nejčastěji, nebyla konfrontována s krychlí a tetraedrem, které postavit „na výšku“ nebo „na šířku“ nejdou.

Myšlení

Myšlení už je zajímavější, protože to bylo klíčovým kognitivním procesem v tomto úkolu. Nejdůležitější bylo zřejmě srovnávání (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.6.), kdy musela NL porovnat tělesa mezi sebou navzájem tak, aby dokázala určit, v čem je jedno těleso od ostatních významně odlišné. Uplatnění zde našla jistě také abstrakce (myšlenkové vyčleňování obecných a podstatných vlastností).

Z toho, že se NL několikrát vracela k prvním dvěma tělesům (ke komolému jehlanu a zejména k šestibokému hranolu), je možno usuzovat, že váhala, zda nevybrat jedno z nich. Zajímavý byl moment, kdy nahmatala trojboký hranol, protože ho pak zvolila téměř ihned. V momentě, kdy si ho přenesla dopředu před sebe, už měla zformulován důvod, proč je právě toto těleso odlišné, což usuzujeme z toho, s jakou rychlostí začala poté vysvětlovat (U202-NL02).

Těžko říct, jakou roli hrálo to, že trojboký hranol byl položen „jako střecha“ v momentě, kdy ho NL nahmatala.

Kognitivní funkce

I u této druhé úlohy měla NL obtíže při vstupní fázi zejména se systematičností při vyhledávání informací. Vlastně vůbec nevzala do ruky některé tělesa. Z vynechaných to byla mimo jiné zrovna ta dvě tělesa, která jsou středově souměrná – krychle a tetraedr, a která by tím pádem mohla minimálně narušit (ne-li úplně zpochybnit) její hodnotící kritérium. Potřeba přesnosti a pečlivosti byla patrně překryta potřebou rychlosti.

Ve fázi zpracování bylo vidět, že NL opakuje zkoumání některých těles stále znovu. Byla znát také nedostatečná schopnost vybrat si významné versus nevýznamné podněty při definování problému, protože zvolené hodnotící kritérium by možná šlo při delším rozhovoru vyvrátit. Ve výstupní fázi NL

popsala srozumitelně, proč vybrala zrovna to které těleso, ale mluvila dříve, než měla v hlavě zformulovanou větu.

Řeč, komunikace

NL neměla potřebu příliš dlouze a konkrétně popisovat, proč vybrala zrovna trojboký hranol. Když řekla, že *ostatní takhle stojí a tady to bývá spíš položené tak jako střecha jako* (U202-NL02), předpokládala u experimentátora zrakové vnímání (*takhle stojí*).

Zároveň pracovala se svou zkušeností, už patrně měla nějaký model střechy v ruce (soudě z toho, že celek opravdové střechy na domě nelze hmatem obsáhnout).

Zajímavé je, že NL nepojmenovala těleso slovem *střecha*, ale řekla, že je *jako střecha* (U202-NL02). Její spolužák MK naproti tomu v první úloze toto těleso *střechou* přímo pojmenoval. To znamená, že NL vycházela ze své zkušenosti hmatového poznávání světa, zároveň si ale uvědomovala existenci matematického jazyka, který tělesa pojmenovává jinak. Avšak neměla dostatečnou znalost, aby těleso popsala matematickým jazykem, proto si vypomohla právě slovem *střecha*.

Z běžného života pocházejí také termíny *většinou takhle stojí a bývá položené* (U202-NL02). NL si uvědomovala, že postavení či položení tělesa může být různé, že to takto nemusí být vždy.

Hodnotící kritérium

Hodnotícím kritériem bylo pro NL natočení tělesa v běžném životě. Vzhledem k tomu, že velmi dlouho prohlížela NL také další tělesa, je možné, že kritérium si zformulovala až v okamžiku, kdy našla trojboký hranol.

2.3.2.3. Chlapec MK

Experiment: U203MK

Datum: 25. 6. 2012


Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

Celkový čas: 01:18

Žák: chlapec (MK)

Použité zkratky: žák (MK), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
00:13	U203-KL01: <i>Druhým úkolem tvým bude vybrat ze všech těch těles jedno, jenom jedno těleso, o kterém se domníváš, že se od ostatních nějak významně liší, že je jiné než ostatní, jo?</i>	MK se v průběhu instrukce kývá, po slovech <i>že je jiné než ostatní</i> bere MK do ruky komolý jehlan (nejprve na něj lehce sáhne P rukou, pak přidá L).
	U203-KL02: <i>Pak mě bude zajímat, v čem myslíš, že je jiné.</i>	MK stále ohmatává pouze komolý jehlan, pokládá ho na stůl a znovu ho bere do ruky.
00:40	U203-KL03: <i>Můžeš si vybrat kterékoli, které se od ostatních v něčem výrazně liší.</i> 	MK nechává komolý jehlan v L ruce, P rukou ohmatává další tělesa. Lehce se dotkne válce a nekonvexního pětibokého jehlanu. Pak najde pravidelný šestiboký hranol, bere ho do ruky, přinese si ho blíže a zkoumá ho L rukou.
	U203-MK01: <i>Třeba tento válec se liší, že má takové..., že má... takové vroubky.</i> U203-KL04: <i>Aha a ostatní tělesa nemají vroubky?</i>	MK pokládá šestiboký hranol a P rukou opět nahmatává dál. Najde nekonvexní pětiboký jehlan, L rukou se vrací ke komolému jehlanu.
	U203-MK02: <i>Nemají.</i>	
	U203-KL05: <i>Mhm, takže bys vybral ten válec s vroubky?</i>	MK bere do ruky opět šestiboký hranol, v L ruce drží stále komolý jehlan.

		
01:15	U203-MK03: <i>Ano.</i> U203-KL06: <i>Dobře.</i>	MK přidává i L ruku a mezi dlaněmi si posouvá šestiboký hranol.

Hmatové vnímání

Hned na začátku vzal MK do ruky komolý jehlan. Nejprve ho sice nahmatal P rukou a až pak přidal L, přesto si ho držel právě konečky prstů P ruky a L rukou ho prohlížel. Po celou dobu si MK organizoval práci tak, že P rukou si věci spíše podával a na jemnější hmat pak využíval L ruku.

Představy

Také MK řešil úlohu poměrně krátce. Do ruky se mu dostala pouze čtyři tělesa: komolý jehlan, ke kterému se neustále vracel, válec a nekonvexní pětiboký jehlan, kterých se jen velmi krátce dotknul na opakovanou výzvu, že může vybrat kterékoli těleso, a samozřejmě zvolený pravidelný šestiboký hranol. To je z 11 těles v podstatě jen třetina, projevila se zde tedy zlomkovitost představ (v rámci celého souboru těles; vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.).

Je možné, že měl MK v paměti představu těles již z předchozí úlohy, a proto si je příliš podrobně neprohlížel. Je také možné, že si *válec s vroubkou* pamatoval z předchozí úlohy, protože ho třeba zaujal.

Velmi pravděpodobné je, že si však pamatoval komolý jehlan, který měl v první i druhé úloze velice dlouho v ruce. Zdá se, že toto těleso MK zaujalo. Přesto si ho nevybral jako odlišné od ostatních, snad proto, že neuměl zformulovat, co mu na tělese přijde zajímavé a zvláštní?

Myšlení

Co se týče myšlení, MK se snažil patrně hlavně o formulaci toho, co nějak vnímal. Srovnávání patrně příliš nevyužil, protože jeho řešení nebylo ani tolik odpovědí na otázku, které těleso se liší od ostatních, jako spíše, které těleso je něčím zvláštní.

Kognitivní funkce

Těžko usuzovat úroveň MK systematickosti, která probíhala asi hlavně v myšlenkách. Při prohlížení dvou klíčových těles úlohy (pravidelný šestiboký hranol a komolý jehlan) ale bylo patrné zřetelné a velmi soustředěné vnímání. Chybělo trochu porozumění zadání, protože MK vybíral spíše zvláštní těleso než těleso odlišné vzhledem ke všem ostatním.

Ve výstupní fázi bylo možné vnímat potřebu přesnosti při odpovědi, protože MK odpovídal pomalu a přemýšlel u toho, jak se vyjádřit. Slovo *vroubky* vyslovil až po chvilkovém přemýšlení a dal před něj slovo *takové* (U203-MK01). Když dostal otázku, zda ostatní tělesa *vroubky* nemají (U203-KL04), sáhl na několik nejbližších těles a s uspokojením konstatoval, že *ne*. Tím si jako kdyby ověřil, že odpověděl správně.

Řeč, komunikace

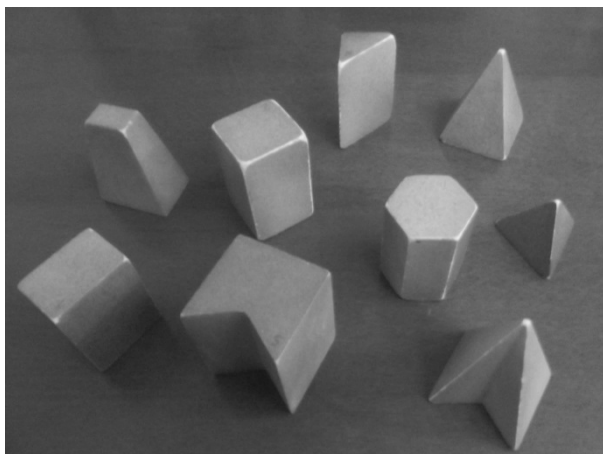
MK opět stejně jako v první úloze přemýšlel o pojmenování tělesa. Pojmenoval pravidelný šestiboký hranol jako *válec, který má takové vroubky*, takže vidíme, že si všiml toho podstatného znaku, který odlišuje šestiboký hranol právě od válce. V pojmenování vycházel MK z toho, co zná a umí pojmenovat – tj. válec, který je pro něj možná dle Vopěnkovy terminologie osobností. Slovo *vroubky* už u MK není tak přesně definováno, proto před něj vložil slovo *takové* (U203-MK01).

Hodnotící kritérium

MK patrně řešil, které těleso je něčím zvláštní a vybral *válec*, který je zvláštní právě tím, že úplně válcem není. Velmi dlouho měl ale MK v ruce komolý jehlan, a tak je otázkou, zda by si nezformuloval důvod vybrání tohoto tělesa, kdyby nebyl přerušen opakovanou instrukcí, že může vybrat kterékoli těleso.

Nakonec tedy zvolil těleso, které bylo zvláštní a přitom popsatelné. Tím patrně částečně naplnil svou potřebu sladit své řešení úlohy se svými verbálními možnostmi.

2.3.3. Úloha 3 – pro dva žáky (U3)



Tělesa: hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan, každý žák má kompletní sadu těles

Instrukce: Prvnímu hráči:

Důkladně si prohlédni tělesa a jedno si vyber. Potom ho popiš kamarádovi, který má celou hromadu těles, tak, aby mezi nimi dokázal najít stejné, jako máš ty.

Druhému hráči: Můžete spolu mluvit oba, ty se ptej, cokoli budeš potřebovat. Až kamarádovo těleso objevíš, role si prohodíte.

2.3.3.1. Dívka NL a chlapec MK

Experiment: U301NLMK a U302NLMK

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

Celkový čas: 02:25 (dohromady šlo o záznam se dvěma experimenty: U301NLMK trval 01:06, U302NLMK trval 01:19)



Žáci: dívka (NL)




chlapec (MK)



Poznámka: V tomto záznamu jsou vlastně spojeny dva experimenty, které následovaly těsně po sobě: U301NLMK trval 01:06, U302NLMK. V tabulce níže jsou odlišeny číselným označením, ale protože probíhaly hned za sebou a byly v reálu hodně propojené, bylo výhodné analyzovat je společně. Proto zde necháváme záznam obou experimentů v jedné tabulce.

Použité zkratky: žáci (NL, MK), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
	U301-KL01: <i>Tak teď máte každý před sebou stejná tělesa, každý má svoji hromádku, jo? MK má svoji a NL má svoji, ano?</i>	NL má položené ruce na tělesech, celou skupinu si oběma rukama dává dohromady, přitiskuje tělesa k sobě navzájem, MK se kývá.
00:11	U301-MK01: <i>Tohle je moje hromádka?</i> 	NL L rukou prohlíží stůl okolo těles, nic nenachází a vrací ruku k tělesům, MK pokládá pravou ruku na tělesa před sebou.
	U301-KL02: <i>Ano. MK, ty si vyber jedno těleso, jakékoli, které se ti líbí...</i>	MK začíná P rukou přecházet z jednoho tělesa na druhé.
	<i>... a popiš ho NL tak, aby ona poznala, které máš v ruce.</i>	NL nechává na tělesech položenou L ruku, P má volně na desce stolu, čeká.
00:27	U301-KL03: <i>Tak už sis vybral? Vybral sis tohle, jo? Dobře, tak popisuj NL, aby poznala, které máš v ruce.</i>	MK se na každém zastaví jen chvíli, nachází šestiboký hranol. Bere ho P rukou a nese si ho k sobě do obou rukou.
		NL našla jehlan, P rukou ho chytá za podstavu, špetkou L ruky si ho prohlíží.
	U301-MK02: <i>Je to válec a má vroubky.</i>	MK drží hranol P rukou, ukazovákem L ruky po něm zlehka přejíždí.

		
	<p>U301-NL01: <i>Já vím asi, které má, tohle.</i></p> <p>U301-KL04: <i>Dobře.</i></p>	NL nachází L rukou šestiboký hranol, zvedá ho, přidává P ruku.
	<p>U301-MK03: <i>Z obouh stran je zploštělý.</i></p> <p>U301-NL02: <i>Mhm, jo, mám, asi tenhle.</i></p>	NL si válí hranolem mezi dlaněmi. MK podává svůj hranol směrem k NL, vrací ruce.
00:58	<p>U301-KL05: <i>Tak si to navzájem ukažte, abyste viděli, jestli máte to samé.</i></p> 	MK předává svůj hranol NL do rukou, tak kontroluje, jestli jsou shodné. MK se usmívá.
	<p>U301-NL03: <i>Tady, je to to samé, že?</i></p> <p>U301-KL06: <i>Je to to samé.</i></p> <p>U301-NL04: <i>Tak si to vem, MK, tady to máš.</i></p>	NL pokládá MK šestiboký hranol na jeho polovinu stolu, svůj si zařazuje mezi svá tělesa. MK najde svůj a bere si ho do ruky. Drží si ho L rukou, pravou se škrábe na hlavě.
01:06	U302-KL01: <i>Výborně, tak to bylo teda hodně rychlé, tak zkusíme to samé, ale obráceně. Teď zase NL si vybere a bude popisovat MK, jo?</i>	MK během instrukce pokládá šestiboký hranol zpět na stůl.
01:17	U302-NL01: <i>Počkej, já ti dám něco těžkého... Tohle.</i>	NL každou rukou prohlíží tělesa, dotkne se trojbokého hranolu jen velmi rychle a přechází na další tělesa.

		<p>Prozkoumá každou ruku 2 – 3 tělesa a L rukou se opět přesune k trojbokému hranolu. Bere ho do ruky, přidává P.</p>
	<p>U302-KLo2: <i>Mhm.</i></p>	
	<p>U302-NLo2: <i>Je to takové, jako že... jako hodně... je to hodně podlouhlý trojúhelník.</i></p>	<p>NL přejíždí prsty po tělese (prsty P ruky jsou aktivnější, L více jenom drží), MK se kývá.</p>
<p>01:32</p>	<p>U302-KLo3: <i>MK, prohlížej, které myslíš, že by to mohlo být, které by NL mohla myslet.</i></p>	<p>NL ho skoro položí zpět na stůl.</p> <p>MK pravou ruku dává na tělesa. Nachází čtyřboký jehlan a bere ho do ruky.</p>
	<p>U302-NLo3: <i>Hodně podlouhlý trojúhelní a z jedné strany je placatý.</i></p>	<p>MK podává NL jehlan.</p>
<p>01:43</p>	 <p>U302-KLo4: <i>Myslíš, že to je ono, NL?</i></p>	<p>NL bere jehlan do L ruky, v P ruce drží stále trojboký hranol.</p>
		<p>MK se usmívá a kývá.</p>

	U302-NL04: <i>Ne, ne, to je něco jiného.</i>	
01:51	U302-KL05: <i>Tak to vrať, MK, a zkus jiné.</i>	MK se usmívá a přebírá jehlan zpátky L rukou.
01:56	U302-KL06: <i>Můžeš se klidně NL zeptat, aby ti to třeba víc popsala.</i>	MK má L ruku stále položenou na jehlanu, P rukou hledá na hromadě těles.
	U302-MK01: <i>Můžeš mě to popsat ještě? (nesrozumitelné slovo)?</i>	MK bere postupně do P ruky tetraedr, nekonvexní pětiboký jehlan ad.
02:09	U302-NL05: <i>Hm, tak jo. Vypadá to, takovej, vypadá to jako střecha.</i> 	MK oběma rukama prohlíží tělesa, L rukou najde trojboký hranol. Přendá si ho do obou rukou a podává ho NL. NL ho přebírá do P ruky, v L stále drží ten svůj.
02:22	U302-NL06: <i>Mhm, ano, výborně.</i> 	MK se směje, třepe rukama, NL mu vrací jeho hranol.
	U302-NL07: <i>Tady to máš.</i>	

Hmatové vnímání

NL i MK povětšinu času používali jednu ruku na to, aby zůstala na místě či na tělese, ke kterým se chtěli později vrátit (viz NL na fotografii v čase 01:43). Druhou ruku pak užívali jako tu, která aktivním hmatem mapuje prostor či hledá konkrétní těleso. U MK byla jednoznačně aktivnější rukou P, u NL spíše L. Zajímavé je, že u obou předchozích úloh používala NL jako dominantnější

ruku P, ale je pravda, že jednak zde nepřevládla aktivita L ruky nad P nijak významně a jednak u všech úloh NL používala hodně obě ruce.

Soudě ze všech tří prozatím řešených úloh se zdá, že MK využívá P ruku pro aktivní hmatání a k hledání. L ruku pak využívá jednak pro „hlídání“ místa či tělesa, ke kterým se chce později vrátit, jednak k jemnému vnímání detailů. K tomu ale dochází až ve chvíli, kdy si P rukou těleso přinese blíž.

Představy

Oba dva žáci již měli zřejmě z předchozích úloh dobře zmapována tělesa, anebo si to alespoň mohli myslet.

MK zcela nepřekvapivě vybral opět svůj *válec s vroubkou* (U301-MK02), tedy šestiboký hranol, což je těleso, které ho zaujalo již v předchozích úlohách (např. U203-MK01). Velmi zajímavé by bylo, pokud by si vybral komolý jehlan, který také v předchozích úlohách dlouze zkoumal. Ani jednou ho však bohužel nepopisoval slovně (vyjma pojmenování *obdélník nějaký* – U103-MK11). Se slovem *vroubky* už tentokrát neváhal, protože svou formulaci pojmenování už učinil dříve.

NL si vybrala opět *střechu*, tedy stejně jako MK to těleso, které ve druhé úloze označila za to, které se od ostatních liší (U202-NL02). Představa střechy u ní zřejmě byla poměrně jednoznačná, což lze usuzovat mj. i z toho, jak trojboký hranol pokládala na desku stolu. Podobně silná představa byla patrně i u MK, protože ten dokázal trojboký hranol najít hned, jak uslyšel slovo *střecha* (v čase 02:09).

Zajímavá shoda představ panovala právě v označení *střecha*. Vždyť oba jehlany (se čtvercovou i obdélníkovou podstavou) mohou být tvarem střechy, např. na kostele nebo na jiném úzkém objektu.

U obou žáků usuzujeme na zlomkovitost (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.5.) představ, protože v souboru těles zůstala i po této úloze některá, se kterými nepřišli žáci do bližšího kontaktu vůbec nebo téměř vůbec (např. obě nekonvexní tělesa). Tzn., že jejich představa souboru těles byla neúplná.

Myšlení

Patrně nejdůležitější myšlenkovou operací zde byla analýza – rozebrání vybraného tělesa na části, ze kterých se skládá, a pomocí kterých ho tedy mohu popsat (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.6.).

U MK byla analýza celkem jednoduchá (došlo k ní nejpozději během úlohy 2), proto zde měla větší místo paměť. MK ale nepopisoval všechny části tělesa, stačilo mu pouze to, že ho souhrnně nazval (*válec*) a pojmenoval na něm zvláštní poznávací znak, něco neobvyklého (*vroubky*). Podrobnější analýza nebyla potřeba, protože z nabízeného souboru těles odpovídalo popisu pouze jediné. K hlubší analýze by tedy vedla jediné situace, kdy by příjemce popisu neměl k dispozici tělesa, ze kterých vybírá, a měl by popsané těleso např. modelovat.

NL se pokusila o podrobnější analýzu. Ačkoli měla k trojbokému hranolu již z předchozí úlohy přiřazen pojem *střecha*, nejprve ho nevyužila a pokusila se o popis (U302-NL03). Po chvilkovém přemýšlení řekla, že je to *hodně podlouhlý trojúhelník, z jedné strany placatý*. Placatou stranou byla zřejmě myšlena stěna s největším obsahem, ačkoli rozdíl v obsahu mezi touto stěnou a dvěma přilehlými nebyl příliš velký. Patrně tak *placatost* odkazovala už na představu střechy, protože se vázala ke stěně, na které střecha na domě stojí.

K analýze na straně jedné se samozřejmě vázala i syntéza na straně druhé (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.6.). Když příjemce popisu slyšel analýzu tělesa, musel si části popisu spojit v představě opět v jeden celek, aby dokázal hledané těleso objevit. V případě NL se tak stalo téměř okamžitě, v případě MK k syntéze vůbec nedošlo, protože on těleso poznal okamžitě po zaznění slova *střecha*. Do té doby nebyla představa *podlouhlého trojúhelníku* u MK vůbec konkrétní.

Zajímavé bylo, že když MK podal NL jehlan, NL vůbec neřešila, proč její spolužák hádal zrovna toto těleso. Zřejmě NL neměla potřebu přemýšlet, jestli její popis *podlouhlého trojúhelníku s placatou stranou* nesedí i na jehlan.

Při abstrakci (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.6.) si oba žáci vybrali za vyčleněnou obecnou a podstatnou vlastnost něco, co v jejich popisu přímo souviselo s reálným životem, nikoli s geometrickým jazykem.

Kognitivní funkce

Na úrovni vstupní fáze se u obou žáků projevily nedostatky správných pojmenování pro popis objektů. Ve fázi zpracování se zase ukázalo, že některé verbální pojmy nejsou součástí slovní zásoby žáků na receptivní úrovni. NL se vůbec nepouštěla do porovnávání, je možné, že brala úlohu, kdy ona popisovala jako úkol MK, že on má uhodnout její těleso, a tak je to MK úloha, ve které mu ona jen pomáhá. Nepokusila se tedy vysvětlit MK, proč není jí popisovaným tělesem jehlan, jak MK hádal (U302-NL04).

Zajímavé také bylo to, že MK se obvykle pustil do práce až po výzvě, kdežto NL začala pracovat už během instrukce. Patrně jedinou věcí, kterou udělal MK bez vyzvání a samostatně, bylo, že podal NL jehlan, o kterém si nahodile bez bližšího zkoumání myslel, že by mohl být popisovaným tělesem.

Na úrovni výstupní fáze chtěli žáci hlavně uspět. MK projevily velikou radost, když správně poznal popisované těleso.

Měřítkem úspěchu bylo pro žáky vyřešení úlohy bez ohledu na to, zda k řešení dospějí nahodile nebo systematicky.

Řeč, komunikace

Velmi výrazným prvkem bylo u obou žáků užívání pojmů nikoli geometrických, ale takových, které znali z praktického života ovlivněného absencí zrakových vjemů.

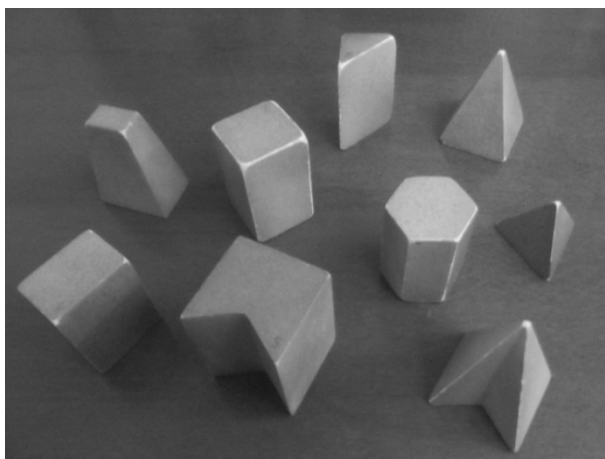
Patrně takový popis považovali také za přesnější a navíc si v něm rozuměli. *Vroubky* i *střecha* pro ně byly srozumitelné pojmy, ačkoli byly značně nepřesné (např. u nekonvexního pětibokého jehlanu by se dalo najít něco jako vroubky a čtyřboký jehlan mohl být považován za střechu na věži). Roli v komunikaci asi hrálo také to, že se žáci znali, a tak mohli tušit, jaký popis bude pro druhého srozumitelný.

Kritérium výběru

Velice zajímavé by jistě bylo zjištění, proč žáci volili zrovna ta tělesa, která volili. V obou případech šlo o již známá tělesa, kterými se žáci zabývali zejm. v úloze 2 (U301-MK02 a U202-NL02), u obou to byla ta tělesa, která se od

ostatních významně liší. Otázkou je, jestli byl výběr těchto těles i v úloze 3 motivován již zformulovaným popisem z dřívějšího.

2.3.4. Úloha 4 – hra Sova – pro dva žáky (U4)



Tělesa: hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan, každý žák má kompletní sadu těles

Instrukce: Prvnímu hráči: Vyber si jedno těleso a ukaž mi ho. Nic ale neříkej nahlas.

Druhému hráči: Ty nyní musíš uhodnout, které těleso si tvůj kamarád vybral. Můžeš se ho ptát na různé otázky, on ti ale bude odpovídat pouze *ano* nebo *ne*. Až těleso uhodneš, role se prohodí a hádat bude tvůj kamarád.

2.3.4.1. Chlapec MK a dívka NL

Experiment: U401MKNL

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené

Celkový čas: 07:08



Žáci: dívka (NL)


chlapec (MK)


Poznámka: Oba žáci už byli trochu unaveni, předchozí experimenty v kombinaci s blížícími se prázdninami pro ně byly zřejmě trochu náročné. Pozornost tak mohla být trochu ovlivněna právě těmito okolnostmi.



Použité zkratky: žáci (NL, MK), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)




Čas	Mluvené slovo	Popis děje
	U401-KL01: <i>Zkusíme to samé. Nejprve, MK, vyber si jedno těleso a ukaž mi ho, ale</i>	MK se kývá, NL bere do L ruky trojboký hranol


	<p><i>nic neříkej.</i></p> 	<p>a pohrává si s ním.</p>
00:25	<p>U401-KL02: <i>Tohle? Dobře. NL, ty teď musíš uhodnout, které těleso si MK vybral. Můžeš se ho ptát na různé otázky, ale on ti smí odpovídat jenom ano nebo ne.</i></p> <p>U401-NL01: <i>Mhm, tak jo.</i></p>	<p>MK pravou rukou prohlíží tělesa, nachází nekonvexní pětiboký jehlan a zvedá ho. NL pokládá ruce na tělesa.</p>
00:28	<p>U401-NL02: <i>MK, je to špičaté?</i></p> <p>U401-MK01: (nesrozumitelné)</p>	<p>MK drží jehlan L rukou a prsty P ruky si prohlíží vrchol.</p>
	<p>U401-KL03: <i>Počkej, je to špičaté, MK?</i></p> <p>U401-MK02: <i>Není, nepíchá to.</i></p>	<p>NL bere do P ruky nekonvexní pětiboký hranol, prsty P ruky si ho prohlíží.</p>
00:43	<p>U401-NL03: <i>Má to z jedné strany takový velký jako důlek do trojúhelníku?</i></p>  <p>U401-MK03: <i>Ano.</i></p>	<p>Každý si otáčí mezi rukama svým tělesem.</p>
00:56	<p>U401-NL04: <i>Je to ze všech..., je to z obou horních a dolních stran placaté?</i></p>	<p>NL drží těleso v P ruce a prsty L ruky se střídavě dotýká obou podstav.</p> <p>MK se dotýká stěn jehlanu (ne základny).</p>

	U401-MK04: <i>No... ano... (hůře srozumitelné)</i>	
	U401-NL04: <i>Hm. Já asi vím.</i> U401-KL04: <i>Ukaž to MK.</i>	MK natahuje ruce pro NL těleso a zároveň jí chce podat to svoje.
	U401-KL05: <i>Počkej, MK, ty jí to neukazuj, jenom si prohlédni to její, jestli je to ono.</i>	NL položí před MK svoje těleso na stůl.
01:25	U401-NL05: <i>Tady.</i> U401-KL06: <i>Je to ono?</i> 	MK bere nekonvexní pětiboký hranol do L ruky, v P ruce stále drží svůj jehlan. Přiblíží si hranol k P ruce, konečky prstů si ho přidrží a L rukou ho zkoumá.
	U401-MK05: <i>Není, podívej.</i>	MK podává NL obě tělesa ze svých rukou.
01:30	U401-KL07: <i>Neukazuj to, neukazuj to, ona bude hádat dál! Když to není ono, tak jí to vrať. Tak, NL, není to ono, ještě se ptej dál.</i>	NL bere do rukou různá tělesa, obvykle si je vezme do L ruky a P si je prohlíží. Drží v ruce hranol s obdélníkovou podstavou.
01:58	U401-NL06: <i>Vypadá to jako hranol?</i>	NL ho odkládá a bere do ruky pravidelný čtyřboký hranol.
02:08	U401-MK06: <i>Ano.</i> U401-NL07: <i>Tak není to tohle?</i>	NL podává pravidelný čtyřboký hranol.
	U401-MK07: <i>Ne...</i>	MK chce opět podat NL svůj jehlan.
	U401-KL08: <i>Ne, neukazuj to, neukazuj to ještě. NL se tě když tak ještě zeptá.</i>	
02:22	U401-NL08: <i>Já nevím. Je tam ještě jedno podobné, tak jestli tohle... Není to náhodou tohle?</i>	NL podává hranol s obdélníkovou podstavou.
	U401-MK08: (nesrozumitelné)	MK si bere hranol do L ruky, opře si ho o tělo a prsty si ho prohlédne,

		zároveň v P ruce drží jehlan a také si ho prohlíží prsty.
		NL vrací hranol zpět ke svým tělesům. MK se kývá a stále si mezi prsty otáčí jehlanem. NL prohlíží tělesa – pravidelný šestiboký hranol, komolý jehlan.
	U401-KL09: <i>Klidně můžeš dát další otázku.</i> U401-NL09: <i>Já nevím, co se ho zeptat. Je to...</i>	MK natahuje ruku k NL.
02:52	U401-NL10: <i>Válec to není, že?</i> U401-MK09: <i>Není.</i>	NL si rukama prohlíží tělesa, vrcholů jehlanů se jen zlehka dotkne.
03:00	U401-NL11 (šeptá): <i>Špičaté to taky není... (nahlas) Vypadá to jako střecha? Ne, že?</i>	
	U401-MK10 (šeptá): <i>Vypadá to jako most takový...</i>	MK si prsty prohlíží jehlan.
	U401-KL10: <i>Dobře, MK, ale ty bys neměl napovídat.</i>	NL se usmívá.
03:35	U401-KL11: <i>Rozuměla jsi mu?</i> U401-NL12: <i>Jo, rozuměla, on...</i>	NL bere do ruky nekonvexní pětiboký hranol. Pokládá ho. Znovu si ho bere do ruky.
04:03	U401-NL13: <i>Tohle vypadá jako most, jenže on říká, že tohleto není.</i> 	Znovu ho pokládá a znovu bere do ruky. L rukou se dotýká jehlanů.
	U401-NL14: <i>Tyhle věci by to být nemohly. Jedině snad opravdu tohle.</i>	Zase bere do ruky pětiboký hranol.

	<p>U401-NL15: <i>Tohle vypadá jako most, MK. Když to postavíš takhle, podívej.</i></p> 	NL vede ruku MK.
04:32	<p>U401-MK11: <i>To...</i> U401-NL16: <i>Porovnej si to.</i> U401-MK12: <i>Je to větší...</i> U401-KL12: <i>Která je větší?</i> U401-MK13: <i>Tahle.</i></p>	Podává NL její hranol zpátky.
	<p>U401-NL17: <i>Jinak je to stejné?</i> U401-MK14: <i>Hm... hm... tohle je menší.</i></p>	
	<p>U401-NL18: <i>Jenže já tam menší nemám, MK, asi jsme dostali každý jiné...</i> U401-KL13: <i>Máte stejnou sadu. Nebojte.</i></p>	NL pokládá hranol, bere do ruky komolý jehlan.
05:10	<p>U401-NL19: <i>Je to... je to takové z obou stran šikmé?</i></p> 	MK se dotýká vrcholem jehlanu desky stolu, mlčí.
	<p>U401-NL20: <i>Tak je to tohle, MK? Na, hmatej.</i></p>	MK bere za pomoci NL hranol do L ruky.
05:41	<p>U401-KL14: <i>Je to ono?</i> U401-MK15: <i>To je bez důlku.</i></p>	NL si hranol pokládá zpět k tělesům, MK se protahuje a zívá.

	 <p>U401-KL15: <i>To je bez důlku, aha, tak to vrať NL.</i></p> 	
06:00	<p>U401-NL21: <i>Co je malý (? nesrozumitelné) důlek? Ty sis vybral něco těžkého, MK. Já to podle tvého popisu...</i></p>	<p>NL si opakovaně prohlíží tělesa, rozpaženýma rukama zkoumá, jestli ještě něco není na stole.</p>
06:47	<p>U401-NL22: <i>MK... (úsměv). To neuhodnu.</i></p> 	<p>Bere do ruky nekonvexní pětiboký jehlan.</p>
06:58	<p>U401-NL23: <i>Nemá to vůbec špičku, jo? ... Jo, už vím! MK, je to tohle?</i></p>	<p>MK si bere jehlan do L ruky.</p>
07:08	<p>U401-MK16: <i>Ano.</i> U401-NL24: <i>Tak, konečně!</i></p>	
07:13	<p>U401-MK17: <i>Kolik tvarů jsi poznala, teda, kolik tvarů jsi mi dala?</i> U401-NL25: <i>Hodně. Dáš mi to zpátky?</i></p>	

		
	<p>U401-KL16: <i>Dobře, tak zkusíme ještě totéž obráceně?</i></p> <p>U401-NL26: <i>Mhm, tak jo.</i></p> <p>U401-KL17: <i>Tak jo.</i></p>	

Hmatové vnímání

NL opět používala k aktivnímu hmatu P (např. v čase 04:03) i L ruku (např. v čase 00:43), přičemž L ruka byla o něco aktivnější. P i L ruka tak byly poměrně rovnoměrně zastoupeny v hmatovém vnímání NL.

Hned po doznění instrukce (v čase 00:25) použila NL simultánní postup hmatového vnímání, když nejprve položila na tělesa obě ruce a „zmapovala“ si tak situaci. Poté už postupovala vždy sukcesivním způsobem, když brala do ruky tělesa jedno po druhém (vyjma 06:00, kdy zkoumala oběma rukama, jestli na stole nezůstalo ještě něco ležet).

Když si na začátku MK vybíral svoje těleso, položil (ve shodě s předchozími experimenty) na tělesa pouze ruku P. L ruku měl položenou pod stolem a vůbec ji nezapojil. Poté celou dobu držel své těleso v P ruce a jeho průvodní jevy zkoumal L rukou. Tělesa, která mu podávala NL, si přebíral také do L ruky, ale to mohlo být způsobeno tím, že NL seděla po jeho levici.

Z oblasti hmatového vnímání je ještě zajímavé rozdílný názor obou žáků na to, co je špičaté – viz níže.

Představy

S představami musela pracovat velmi intenzivně hlavně NL, když si pomocí myšlenkové operace syntézy skládala informace poskytnuté MK do jednoho celku. Zároveň musela nestále operovat s představou celého souboru

těles, aby z nich dokázala vybírat a vyřazovat. Průběžně si tuto představu živila prohlížením jednotlivých těles.

Zmátla ji ovšem MK informace, že hledané těleso není špičaté, proto zřejmě hned od začátku vyřadila všechny jehlany (viz experiment U102NL, kdy NL označila svou klasifikaci jako dělení na špičaté a nešpičaté: U102-NL09). Pro MK nebyl hmatový vjem špičatosti jednoznačný, protože chvíli trvalo, než odpověděl na otázku (viz U401-MK01). Poté řekl, že to není špičaté, ale patrně pro svou nejistotu doplnil, že to nepíchá (U401-MK02). To může odkazovat na nějakou jeho předchozí zkušenost se špičatými předměty, které měl spojené s vjemem píchnutí. Zatímco u NL byly špičatými všechny jehlany, její pojem *špičatý* se tedy nekryl s geometrickým termínem má vrcholy (protože např. krychle podle ní nebyla špičatá). Nesoulad představ obou žáků je patrný ještě ve výpovědi U401-NL23, kdy si NL znovu ověřovala, jestli to *vůbec nemá špičku*. Protože všechny ostatní informace od MK jí seděly, pochopila nakonec, že mezi nimi došlo k nepochopení ohledně špičatosti, a pominula-li toto kritérium, poznala, že MK má v ruce nekonvexní pětiboký jehlan.

NL velmi dobře spojovala informace od MK do jednoho obrazu, který jí několikrát odkázal na nekonvexní pětiboký hranol. Patrně to byly zejména informace o *důlku* (U401-NL03, znovu zopakované v U401-MK15) a šepot U401-MK10: *Vypadá to jako most takový...*

Představa mostu byla u MK poměrně typická pro lidi se zrakovým postižením. Technicky vzato by jeho nekonvexní pětiboký jehlan v reálu jako most fungovat nemohl. Pomineme-li to, že most by byl šikmý, bránily by tomu dokonce hned dvě překážky – voda by pod mostem nemohla protékat (silnice probíhat apod.) a nahoře na mostě by lidé nemohli chodit, protože by museli chodit po hraně. Lze tedy usuzovat, že pro pojem most je u MK rozhodujícím znakem vlomená hrana, nikoli skutečná funkce mostu. Je ale možné, že ani MK nepovažoval most za ideální označení, proto ve své výpovědi U401-MK10 řekl, že to *vypadá jako most* (nikoli, že to *je most*) a ještě to zjemnil slovem *takový*. Naproti tomu NL měla patrně most mnohem více spojený s reálnou představou. Proto řekla, že popisu odpovídá *jedině snad tohle* (neboli nekonvexní pětiboký hranol, viz výpověď U401-NL14).

Nepřesná představa mostu u MK byla ovlivněna právě zrakovým postižením. Jeho hmatová zkušenost s mostem vznikla jistě při práci s nějakým modelem (např. ze stavebnice) a nebyla patrně vůbec propojena s mosty, po kterých se chodí. Proto pro něj byla dominantním jevem vlomená hrana, nikoli funkce.

Těžko soudit, jaká byla představa MK, když odpověděl (ač váhavě), že těleso je *z obou horních a dolních stran placaté* (U401-NL04 a U401-MK04). Mohl tím myslet, že jsou obě protilehlé stěny navzájem rovnoběžné, anebo že mají pravidelný tvar čtverce, nebo obdélníku.

Myšlení

Dominantní úlohu v myšlenkových operacích NL zde hrála určitě syntéza (při skládání informací od MK do jednoho celku). s ní je vždy spojena analýza (když si NL představy svých těles musí rozdělit na části, aby mohla klást otázky, vysvětlení pojmů viz kap. 1.1.6.). Dá se říct, že se zde u NL neprojeví žádné obtíže, jednak proto, že odraz vlastností a znaků objektů zde nebyl neúplný, a jednak proto, že se na tak malém vzorku těles chudých na drobné detaily (z pohledu NL) příliš negativně neprojevila ani sukcesivnost vnímání.

Také srovnávání, abstrakce a generalizace (vysvětlení pojmů viz kap. 1.1.6.) byly u NL v normě. Zajímavé však bylo, že musela NL vybírat z informací od MK pouze některé. Když totiž zvážila v daném okamžiku vše, co o hledaném tělese věděla, došla k jednoznačnému závěru, že MK drží v ruce nekonvexní pětiboký hranol (viz čas 01:25, myšlenková operace dedukce).

Myšlenkový postup NL si můžeme zobrazit v následující tabulce:

Informace	Zbylá tělesa
	hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan
Není to špičaté (dle U401-MK02).	hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol

Z jedné strany takový velký jako důlek do trojúhelníku (U401-MK03).	nekonvexní pětiboký hranol
Je to z obou horních a dolních stran placaté. (U401-MK04)	nekonvexní pětiboký hranol

Z tabulky je patrné, že NL patrně položila poslední ze tří otázek již jen jako ověřovací, protože nekonvexní pětiboký hranol jí vypadl ze souboru již dříve.

Protože se ale pak ukázalo, že hranol není hledaným tělesem, musela klást další otázky. V následující tabulce jsou vypsány informace od MK v levém sloupci a tělesa, která odpovídají popisu z příslušné otázky ve sloupci pravém. V soupise otázek jsou vynechány otázky, které se ptají přímo na konkrétní těleso, a otázky U401-NL11: *Vypadá to jako střecha? Ne, že?* a U401-NL19: *Je to takové z obou stran šikmé?*, které nebyly zodpovězeny. Šedou barvou jsou označeny řádky, kdy NL hádá.

Informace	Odpovídající tělesa
Není to špičaté (U401-MK02).	hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol
Z jedné strany takový velký jako důlek do trojúhelníku (U401-MK03).	nekonvexní pětiboký hranol, nekonvexní pětiboký jehlan
Je to z obou horních a dolních stran placaté (U401-MK04).	??? – patrně všechny hranoly hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol
Není to nekonvexní pětiboký hranol (U401-MK05).	NL hádá.
Vypadá to jako hranol (U401-MK06).	Zde je otázkou, zda by žáci považovali za hranol opravdu všechny hranoly, nebo jen např. ty čtyřboké. hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol

Není to pravidelný čtyřboký hranol (U401-MK07).	NL hádá.
Není to hranol s obdélníkovou podstavou (U401-MK08).	NL hádá.
Není to válec (U401-MK09).	Odpovídají všechna tělesa, žáci ale v předchozích úlohách mluvili o pravidelném šestibokém hranolu jako o válci, takže ten by byl touto informací patrně vyřazen. hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, tetraedr, pravidelný čtyřboký jehlan, nekonvexní pětiboký jehlan
Vypadá to jako most (U401-MK10).	nekonvexní pětiboký hranol
Je to stejné jako nekonvexní pětiboký hranol, ale menší (U401-MK14).	Neodpovídá žádné těleso.
Není to komolý jehlan, protože ten nemá důlek (U401-MK15).	NL hádá.

Z tabulky vyplývá, že vyjma otázek, kdy NL hádala přímo konkrétní těleso, byla informace od MK pravdivá pouze dvakrát, a to U401-MK03 a U401-MK09. Z těchto dvou otázek byla ovšem relevantní pouze U401-MK03, protože z U401-MK09 jsme se dozvěděli pouze to, že hledané těleso není válec, což není žádné ze souboru těles.

Naproti tomu nepravdivých nebo alespoň odpovědí bylo pět. Proto měla NL velmi těžké podmínky k hádání.

Poznat hledané těleso se jí nakonec podařilo až v momentě, kdy pochopila, že pro MK je dominantním průvodním jevem popisování *důlek*, neboli to, kvůli čemu těleso *vypadá jako most*.

Zajímavé bylo, že ani jeden z žáků neřekl, že doba hádání byla příliš dlouhá (až na U401-NL24: *Tak, konečně!*), nebo že by za délku hádání mohl jeden z nich. Celkově byl ale projev obou žáků poměrně unavený, viz např. fotografie v čase 05:41, kdy MK zívá.

Kognitivní funkce

Na úrovni vstupní fáze měla NL všechny kognitivní funkce dobře zvládnuté, zejména se jí dařilo kombinování dvou a více zdrojů informací (předchozí otázky a odpovědi na ně zároveň s prohlížením těles). Snad mohl být patrný jen nedostatek správných pojmenování pro popis objektů, událostí a vztahů, ačkoli ten byl patrně ovlivněn také vysokou mírou empatie. NL se patrně celou dobu snažila přizpůsobit svůj slovník MK tak, aby nedocházelo k nepochopení.

U MK se na úrovni vstupní fáze patrně projevilo poněkud nejasné a povrchní vnímání. Na jím vybraném tělese ho velmi zaujala jeho nekonvexnost, kterou správně (svými slovy) popisoval. Jiné vlastnosti ani průvodní jevy ho ovšem tolik nezaujaly, anebo mu nepřišly jednoznačné. Míra empatie u něj byla naopak poměrně nízká.

Na úrovni fáze zpracování je velmi zajímavé, že MK zřejmě příliš nevnímal existenci problému, totiž že uhodnutí tělesa jeho spolužačkou je i jeho úkol. Významně se u něj projevila také neschopnost zpracovávat určité kognitivní kategorie, protože verbální pojmy nebyly součástí jeho slovní zásoby na receptivní úrovni, případně proto, že žák nebyl k takovým operacím vedený. U NL probíhalo i v této fázi všechno dobře, zejména se projevila její schopnost deduktivního myšlení.

Na úrovni výstupní fáze by se u MK jeho označení most dalo označit za obtíže při vytváření představ o reálných souvislostech (podrobněji viz výše) a nejspíš také trochu sebestředná komunikace. U NL bychom mohli vyzdvihnout její potřebu přesnosti při odpovědi (např. když si ověřovala dříve vyřčené informace, anebo své vlastní dedukce).

Řeč, komunikace

Co se týče komunikace, bylo již hodně řečeno výše. Zajímavé je nejvíce asi to, kolika nepřesností se odpovídáním na otázky MK dopustil a že si toho vůbec nebyl vědom.

První otázkou NL byla stejného typu jako otázka pěti žáků z deseti ve výzkumech Jirotkové (viz kap. 1.2.6.), totiž otázka na vlastnost tělesa (U401-NLO2: *MK, je to špičaté?*).

Podobně v našem výzkumu byly využívány termíny z běžného života – např. *důlek* (U401-NL03), *most* (U401-MK10) nebo *střecha* (U401-NL11) i termín z 2D geometrie – *trojúhelník* (U401-NL03).

2.3.4.2. Dívka NL a chlapec MK

Experiment: U402NLMK

Datum: 25. 6. 2012

Škola: ZŠ Jaroslava Ježka, mateřská škola, základní škola, praktická škola a základní umělecká škola pro zrakově postižené


Celkový čas: 16:02


Žáci: dívka (NL)


chlapec (MK)


Poznámka: Nastala menší komplikace, když se nahrávání stejně jako u experimentu U101TD najednou přerušilo (plná kapacita karty). Výrazný vliv na výkon žáků zde měla patrně únava.



Použité zkratky: žáci (NL, MK), experimentátor (KL), pravá (P), levá (L)

Čas	Mluvené slovo	Popis děje
	<p>U402-KL01: <i>Ted' si NL vybere, že jo, MK, ty se připrav na nějaké dobré otázky, které budeš NL pokládat.</i></p> 	<p>MK se protahuje, NL bere do ruky jedno těleso po druhém. Ukazuje nekonvexní pětiboký hranol.</p>
00:22	<p>U402-KL02: <i>Už víš, tohle? Dobře, tak, MK, ptej se NL.</i></p>	
00:32	<p>U402-MK01: <i>Má to z obou stran šikmé strany a je to zploštělé?</i></p> <p>U402-NL01: <i>Ne, nemá to z obou stran šikmé strany.</i></p>	
00:40	<p>U402-MK02: <i>A je to zploštělé?</i></p>	<p>NL drží těleso v L ruce, P rukou se postupně dotýká</p>


	U402-NL02: <i>No... no, ale jenom, raz, dva, tři, čtyři...</i>	stěn.
	U402-NL03: <i>...z pěti stran je to zploštělé. Z té šesté ne. Teda není to zploštělé.</i> U402-MK03: <i>Je to...</i>	Šestou stranou je patrně myšlena vlomená hrana a k ní přilehlé dvě stěny.
	U402-NL04: <i>Z pěti stran. Počkat, ne, já musím to... Tahle otázka nejde. Já ti musím odpovědět ano, ne, to nejde.</i>	MK si bere do P ruky postupně některá tělesa, pak si dává ruku opět pod stůl.
	U402-KL03: <i>Tak, správně, odpovídej jenom ano, ne.</i>	NL si otáčí v ruku hranolem.
01:15	U402-NL05: <i>Ano, je to zploštělé.</i>	MK se škrábe na břicho a kývá se.
01:24	U402-MK04: <i>Má to vrcholy?</i> U402-NL06: <i>Myslíš špičky?</i> U402-MK05: <i>Ano.</i> U402-NL07: <i>Ne.</i>	Po otázce <i>Myslíš špičky?</i> se dotkne NL L rukou vrcholu jehlanu na stolku.
		MK se neustále kývá, ruce má pod lavicí. Po 15 s teprve pokládá P ruku na tělesa a prohlíží si je. Prohlíží chvíli i nekonvexní pětiboký hranol, pak bere do P ruky komolý jehlan. NL natahuje obě ruce.
	U402-NL08: <i>Co?</i> 	
	U402-KL04: <i>Nechceš dát ještě další otázku? Nemusíš...</i>	
	U402-NL09: <i>Nechceš mi to dát do ruky? Do ruky? Ne, není to ono.</i>	NL pokládá hranol zpět na MK polovinu stolku.




02:05	U402-KL05: <i>Tak zkus ještě nějakou otázku.</i>	MK se 25 s jenom kývá, NL si bere do ruky opět své těleso a opět ho pokládá.
02:33	U402-MK06: <i>Kolik to má hran?</i> U402-KL06: <i>Počkej, NL ti může říct jenom ano nebo ne. Kolik to má hran? Ano. To ti nepomůže, vid'?</i>	MK se usmívá, 30 s se kývá, NL leží zvrácená na židli.
03:10	U402-KL07: <i>Tak zkus třeba nějak změnit tu otázku, nebo položit jinou.</i> U402-NL10: ? (nesrozumitelné), haha.	
03:56	U402-MK07: <i>Má to...? Má to...</i> U402-NL11: <i>Co?</i> U402-MK08: <i>Má to kopec? Takový?</i>	
		NL si bere do L ruky svůj nekonvexní pětiboký hranol.
	U402-NL12: <i>Já to nechápu, jak to myslíš.</i> U402-MK09: <i>Jestli je to křivé.</i>	
04:08	U402-NL13: <i>No, ty myslíš, jako křivé je to... Ne, není to křivé, jenom... Není to křivé.</i> 	MK se 15 s kývá, začne se usmívat, NL si pokládá hlavu na lavici.
04:34	U402-KL08: <i>Tak co, pomohlo ti to?</i> U402-MK10: <i>Nepomohlo.</i> U402-KL09: <i>Tak co by ses ještě dalšího zeptal, abys...?</i>	
04:44	U402-MK11: <i>Vypadá to jako hora?</i> U402-NL14: <i>Mm. Nevypadá to jako hora.</i>	MK se 1 min kývá, NL je nejdříve položená na židli, pak bere do ruky trojboký hranol a vkládá ho do svého nekonvexního pětibokého


		hranolu jako do stavebnice. Úplně se to k sobě nehodí, NL si hýbá s trojbokým hranolem, pak ho odkládá.
05:50	U402-NL15: <i>Můžeš mně i něco ukázat, MK.</i>	MK bere do ruky pravidelný čtyřboký jehlan, podává NL.
	U402-NL16: <i>Ne, tohle to není. Tak to uracím zpátky, máš to na své půlce.</i>	MK se dotýká jednotlivých těles P rukou, NL leží hlavou na lavici.
06:20	U402-NL17: <i>Když tě něco napadne, tak se mě můžeš i zeptat.</i>	MK bere do P ruky šestiboký hranol, podává ho NL.
	U402-NL18: <i>Mm, tohle to není. Tady to máš zase, jo?</i>	MK bere do P ruky trojboký hranol.
06:40	U402-NL19: <i>Ne, tohle to není, ta střecha to není.</i> 	MK si pokládá hlavu na lavici.
06:48	U402-NL20: <i>To už je těžké.</i>	MK se zvedá, P rukou prohlíží tělesa. Dotýká se opakovaně také hledaného hranolu. Podává hranol s obdélníkovou podstavou.
06:58	U402-MK12: <i>Tohle to není?</i> U402-NL21: <i>Mm, tohle to není. Není to tomu skoro vůbec podobné.</i>	MK si prohlíží tělesa, najde opět komolý jehlan. Stále používá jen P ruku.
07:35	U402-NL22: <i>Mm, to užs' mi ukazoval.</i> U402-KL10: <i>Možná by ti pomohla ještě nějaká otázka.</i>	
		MK se válí po lavici, s hlavou ještě dole se ptá.
07:50	U402-MK13: <i>Je to hladké?</i> U402-NL23: <i>No, oni maj stejný povrchy</i>	MK zvedá hlavu, prohlíží si P rukou opět tělesa.

	<i>všecky ty... ty, ty... ty věci.</i>	
08:11	U402-MK14: <i>Tohle už jsem ti ukazoval.</i> U402-NL24: <i>Co?</i> U402-NL25: <i>Jo, to už jsi mi ukazoval.</i>	Podává hranol s obdélníkovou podstavou.
		MK bere do ruky tetraedr a natahuje ruku směrem k NL, ale hned ji vztáhne zase zpět.
	U402-MK15: <i>Jo, to taky.</i>	
08:33	U402-NL26: <i>Ale něco jsi mi ještě neukazoval... Jsou tam myslím ještě dvě věci, které jsi mi neukazoval.</i>	Podává komolý jehlan.
08:52	U402-NL27: <i>To už, to už mi ukazuješ potřetí.</i>	NL vrací hranol na MK polovinu stolu. MK podává hranol s obdélníkovou podstavou.
	U402-NL28: <i>To už mi ukazuješ taky potřetí.</i> 	Oba se usmívají.
09:31	U402-MK16: <i>Má to tři vrcholy?</i> U402-NL29: <i>Mm, nemá to tři vrcholy.</i> 	NL zívá.
09:44	U402-KL11: <i>Tak co, uhodneš to?</i>	

09:51	<p>U402-NL30: <i>Když tak mu dám náповědu.</i></p> <p>U402-KL12: <i>Ale on to uhadne, že jo, vždyť už jste třetí, že jo.</i></p> <p>U402-NL31: <i>Čtvrtáci.</i></p> <p>U402-KL13: <i>No, dokonce.</i></p>	<p>MK nachází trojboký hranol a P rukou ho NL podává.</p>
	<p>U402-NL32: <i>Ne, tohle to není, to už jsi mi ukazoval.</i></p>	<p>Pak P rukou probírá tělesa, něco si potichu říká (možná <i>Co jsem ti ještě... ?</i>). Podává šestiboký hranol.</p>
10:35	<p>U402-NL33: <i>Tohle už jsi mi ukazoval a není to ono.</i></p> <p>U402-NL34: <i>Já ti to dám tady.</i></p>	
		<p>MK vezme do P ruky tetraedr, rychle ho podává směrem k NL, ale ještě než jí ho předá, zase vrací ruku zpět.</p> <p>Pokládá si hlavu na lavici.</p>
11:12	<p>U402-NL35: <i>Jsou tam myslím ještě tři věci, které jsi mi neukazoval. Já jsem ti oplátla, co jsi udělal mně, tys to měl taky těžké.</i></p> <p>U402-KL14: <i>MK to nevzdá, vid', že na to přijdeš nakonec? Už jich vyzkoušel hodně...</i></p>	<p>MK zvedá hlavu.</p>
11:37	<p>U402-MK17: <i>Všechny už jsem vyzkoušel.</i></p> <p>U402-KL15: <i>Už jsi všechny ukazoval?</i></p> <p>U402-NL36: <i>Ne, neukazoval jsi mi všechny.</i></p> <p>U402-KL16: <i>Všechny ještě ne.</i></p> <p>U402-NL37: <i>Ještě ti jich tam pár zbylo.</i></p>	
11:50	<p>U402-KL17: <i>Schválně, které si myslíš, že jsi ještě neukazoval?</i></p> <p>U402-MK18: <i>Všechny.</i></p> <p>U402-KL18: <i>Všechny, jo?</i></p> <p>U402-NL38: <i>Ne, ne.</i></p>	<p>MK celkem nesystematicky prochází P rukou všechna tělesa, dotýká se jich svrchu.</p>

12:12	U402-KL19: <i>Tak co, jak to teď budeš řešit?</i>	
	U402-NL39: <i>Tak si vem všechny, MK ? (nesrozumitelné).</i> U402-NL40: <i>Tak je zkus ukázat po jednom, mně nevadí, že mi je ukážeš povíc.</i>	MK bere do ruky čtyřboký hranol s obdélníkovou podstavou, podává ho NL.
12:30	U402-NL41: <i>Takže tohle, tak teď zkus něco dalšího a já to dám sem, jako že už jsi mi to ukazoval. Já to dám sem, na tohle místo. A to už jsi mi ukazoval, tenhle... kvádr.</i> 	NL pokládá čtyřboký hranol s obdélníkovou podstavou mezi obě lavice, MK se ale nepodívá, kam ho pokládá. Bere do rukou pravidelný čtyřboký jehlan.
	U402-NL42: <i>Dej mi něco dalšího.</i>	
12:45	U402-NL43: <i>Hm... Tohle to taky není. ? (nesrozumitelné) to rozhodně není.</i> U402-NL44: <i>Můžeš třeba vzít... Víš, tady máš okraj. Dávej si třeba ke kraji, které už jsi mi ukázal.</i>	NL položí jehlan mezi lavice, MK jí ho pod rukama vyndá a znovu jí ho podá. MK bere znovu do ruky hranol s obdélníkovou podstavou, podává ho směrem k NL, vrací se (a nepodá jí ho).
13:20	U402-NL45: <i>Ty dva, kteréś mi dal teďka, tak si je dej ke kraji. Ať víš, že jsi mi je ukazoval.</i> U402-NL46: <i>Ne, ale...</i>	MK podává nekonvexní pětiboký jehlan. Přerušilo se nahrávání.
	U402-KL20: <i>Můžem pokračovat.</i>	MK podává pravidelný čtyřboký hranol.
	U402-NL47: <i>Tři, dva, jedna, teď. Ne. Já ti budu to dávat...</i>	MK něco říká potichu NL, ta se usmívá.
14:10	U402-KL21: <i>MK, nenapadá tě nějaký způsob, jak se k tomu konečně dobrat?</i> U402-MK19: <i>Nenapadá. ?</i>	MK se kývá. Po slovech Z čeho vybíráš? pokládá P ruku na tělesa.

	<p>(nesrozumitelné) <i>Já nevím.</i> U402-KL22: <i>Z čeho vybíráš?</i></p> 	<p>NL se válí po lavici. MK podává trojboký hranol.</p>
14:42	<p>U402-NL48: <i>Ne.</i> U402-NL49: <i>Na to přijdeš...</i></p>	<p>MK se dotýká komolého obdélníkového hranolu a tetraedru, vybírá si tetraedr.</p>
15:10	<p>U402-NL50: <i>Je, mně to spadlo, musíš tam...</i></p> 	<p>Oba se usmívají, MK se noří pod stůl.</p>
	<p>U402-KL23: <i>Tak počkejte, já to... Kam to spadlo? Není to na židli?</i> U402-MK20: <i>Pane Bože, to je...</i></p>	<p>MK se směje, NL nachází těleso na židli.</p>
15:37	<p>U402-NL51: <i>Jo, to není...</i> U402-KL24: <i>Ale není to ono, takže dál.</i></p>	
15:47	<p>U402-MK21: <i>Tohle bylo...</i> U402-NL52: <i>Jó, to to je, konečně!</i> U402-MK22: <i>Jó!</i></p> 	<p>MK bere do ruky nekonvexní pětiboký hranol. Všeobecná radost, oba se smějí, NL o sebe „tleská“ oběma hranoly.</p>

16:02	<p>U402-KL25: <i>Výborně, gratuluju! MK, jak to, že jsi na to nemohl tak dlouho přijít?</i></p> <p>U402-NL53: <i>On totiž zapomíná na to, co si vzal, takže on mi třeba něco ukázal desetkrát nebo pětkrát.</i></p>  <p>U402-KL26: <i>Jo, je to tak?</i></p> <p>U402-MK23: <i>Juchů, to byla hra!</i></p> <p>U402-KL27: <i>No jo.</i></p> <p>U402-NL54: <i>Líbilo se ti to?</i></p> <p>U402-MK24: <i>Hahaha.</i></p> <p>U402-NL55: <i>Líbilo se ti to, MK?</i></p> <p>U402-MK25: <i>Ano, nejvíc... ?</i> (nesrozumitelné, zalyká se smíchem)</p> <p>U402-NL56: <i>Tady to máš. Co?</i></p> <p>U402-MK26: <i>Nejvíc jak to spadlo někam do hlubin.</i></p> <p>... (všeobecný smích)</p>	MK se směje, třepe rukama, zajímá se.
-------	--	---------------------------------------

Hmatové vnímání

O hmatovém vnímání NL se z tohoto záznamu nelze příliš dozvědět, protože po celou dobu měla v ruce jen své těleso. K tomu ještě občas kontrolovala MK podaná tělesa. Jen jedenkrát zkoumala zajímavou vazbu, komplementárnost, svého nekonvexního pětibokého a konvexního tříbokého hranolu (v čase 04:44).

MK opět zapojil mnohem více, tentokrát téměř výhradně, P ruku. L ruku měl skoro po celou dobu položenou pod stolem. Na neaktivnosti MK hmatového vnímání se jistě mohla podepsat únava, kterou bezpochyby pociťoval.

Zajímavé bylo, že se MK ani jednou nepokusil komplexně si zmapovat situaci, což byl pak jeden z pramenů jeho obtíží (hlavními prameny ovšem byla patrně nesystematičnost jeho postupu, únava a malá motivace).

Představy

Představy MK jsou velmi zajímavé, což vyplývá z otázek, které kladl. Nedá se posoudit, zda se ptal nahodile na to, co ho napadlo, anebo měl tázané průvodní jevy spjaté s představou konkrétního tělesa / konkrétních těles.

U některých otázek se doopravdy zdá, že je MK nemohl mít spjaté s jakýmkoli tělesem. Např. otázka U402-MK16: *Má to tři vrcholy?* neodkazuje ani na jedno těleso ze souboru.

Tato otázka je zajímavá také proto, že MK nedokázal udržet v paměti odpověď na dřívější otázku, kdy se ptal, jestli to těleso má vrcholy:

U402-MK04: *Má to vrcholy?*

U402-NL06: *Myslíš špičky?*

U402-MK05: *Ano.*

U402-NL07: *Ne.*

V tomto rozhovoru je také patrné, že použitý geometrický termín *vrchol* ještě nebyl ani pro jednoho z žáků osobností. NL ale prokázala opět určitou míru empatie, když si vzpomněla na nesoulad v představách obou dvou, která tělesa jsou považována za *špičatá* (viz U401-NL02 a U401-MK02), a proto položila otázku na *špičky* (U402-NL06). *Špičky* (resp. *špičaté*) byl totiž termín, o kterém věděla, jak ho MK přibližně chápe. Nepovažoval-li vrchol jehlanu v předchozí úloze za *špičatý* (U401-MK02), nebude patrně považovat ani vrcholy tohoto hranolu za *špičky*.

Pokud by výše uvedená spekulace byla pravdivá, zajímavé by bylo jen to, že v takovém případě by podle MK nemělo *špičky* žádné těleso, tudíž by otázka byla irelevantní. Pokud by spekulace neplatila, otázka by přesto nedávala smysl, protože *vrchol* (ve smyslu geometrickém) měla naopak všechna tělesa.

Ani MK ani NL nenaznačili, že by o nesmyslnosti této otázky věděli, tudíž nevíme, jaká je představa použitého termínu *vrchol* ani u jednoho z žáků.

Dva zajímavé termíny z běžného života, které MK použil, byly *kopec* a *hora*:

U402-MK08: *Má to kopec? Takový?*

U402-NL12: *Já to nechápu, jak to myslíš.*

U402-MK09: *Jestli je to křivé.*

U402-NL13: *No, ty myslíš, jako křivé je to... Ne, není to křivé, jenom... Není to křivé.*

U402-MK11: *Vypadá to jako hora?*

U402-NL14: *Mm. Nevypadá to jako hora.*

Z uvedených rozhovorů není opět patrné, jaká byla představa *kopce* a *hory* u každého ze žáků.

NL projevila dobrou paměť a představu komplexního souboru všech devíti těles, když řekla, že *jsou tam myslím ještě tři věci, které jsi mi neukazoval* (U402-NL35). Ve skutečnosti to sice byla čtyři tělesa (pravidelný čtyřboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, tetraedr, nekonvexní pětiboký jehlan), přesto byl ale její výrok téměř správný. Ve chvíli, kdy NL tuto větu pronesla, se ani nepotřebovala dotýkat těles a informaci podávala z paměti.

Myšlení

Hra Sova očekává od žáka, který klade otázku poměrně náročnou analyticko-syntetickou činností (vysvětlení pojmu viz kap. 1.1.6.). Té ale MK nebyl úplně schopen (vliv měla patrně i únava anebo ztráta motivace, příp. kombinace obojího).

Zdá se, že téměř od počátku MK nesrovnával odpovědi NL s konkrétními tělesy, ale prostě hádal těleso metodou pokus-omyl. Už první otázku položil MK poměrně brzy po doznění instrukce a není z ní úplně jasné, zda při ní myslel na konkrétní těleso – U402-MK01: *Má to z obou stran šikmé strany a je to zploštělé?* Není totiž příliš jasné, co myslel MK termíny *zploštělé* a *šikmé strany*. Patrně by takovému popisu nejlépe odpovídal komolý jehlan, ale těžko říct, zda měl MK na mysli právě ten. Tuto domněnku by mohl potvrdit fakt, že prvním hádaným tělesem byl právě komolý jehlan (zamítnutý viz odpověď U402-NL09).

Podobně jako u experimentu U401MKNL bude zajímavé vypsát si přehledně do tabulky všechny informace o hledaném tělese, které MK od NL získal. Šedou barvou jsou vyznačeny momenty, kdy MK hádal konkrétní těleso.

Informace	Odpovídající tělesa
Nemá to zobou stran šikmé strany (U402-NL01).	Patrně by MK touto informací vyřadil komolý jehlan, což ale neudělal. Možná také všechny jehlany. Proto těžko říct, která tělesa odpovídají tomuto popisu. hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol
Je to zploštělé (U402-NL05).	???
Nemá to špičky (U402-NL07).	Patrně by vyřadil MK všechny jehlany: hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol
Není to komolý jehlan (U402-NL09).	MK hádá.
Není to křivé – nemá to kopec (U402-NL13).	Zde by se opět daly vyřadit všechny jehlany: hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol
Nevypadá to jako hora (U402-NL14).	Opět jehlany? hranol s obdélníkovou podstavou, pravidelný čtyřboký hranol, komolý jehlan, trojboký hranol, nekonvexní pětiboký hranol, pravidelný šestiboký hranol
Není to pravidelný čtyřboký jehlan (U402-NL16).	MK hádá.
Není to pravidelný šestiboký hranol (U402-NL18).	MK hádá.
Není to trojboký hranol (U402-NL19).	MK hádá.
Není to hranol s obdélníkovou podstavou a hledané těleso mu ani není skoro vůbec podobné	MK hádá.

(U402-NL21).	
Není to komolý jehlan (U402-NL22).	MK hádá.
Má to stejný povrch jako ostatní tělesa (U402-NL23).	všechna tělesa
Není to trojboký hranol (U402-NL19).	MK hádá.
Není to komolý jehlan (U402-NL27).	MK hádá.
Není to hranol s obdélníkovou podstavou (U402-NL28).	MK hádá.
Nemá to tři vrcholy (U402-NL29).	všechna tělesa
Není to trojboký hranol (U402-NL32).	MK hádá.
Není to šestiboký hranol (U402-NL33).	MK hádá.
Není to hranol s obdélníkovou podstavou (U402-NL41).	MK hádá.
Není to pravidelný čtyřboký jehlan (U402-NL43).	MK hádá.
Není to nekonvexní pětiboký jehlan (U402-NL46).	MK hádá.
Není to tetraedr (U402-NL51).	MK hádá.

Z uvedeného přehledu informací z MK otázek vyplývá jednak to, že metoda pokus-omyl silně převažovala nad dedukcí, analýzou a syntézou. Z otázek na průvodní jevy těles se dalo zjistit pouze to, že se nejedná o žádný ze tří jehlanů a patrně ani o komolý obdélníkový hranol. Pořád ale pět těles zbývalo.

Hádání některých těles se často opakovalo:

- komolý jehlan: 3x,
- trojboký hranol: 3x,
- hranol s obdélníkovou podstavou: 3x,
- pravidelný šestiboký hranol: 2x,
- pravidelný čtyřboký jehlan: 2x.

Zajímavé je, že MK neprojevil až do konce snahu řešit svou „strategii“ a spíše naopak zpomaloval tempo práce.

Hledaný nekonvexní pětiboký hranol byl nakonec opravdu jediným tělesem, které MK ještě nehádal. Uhodnul ho však patrně opět metodou pokus-omyl, příp. je možné, že když ho pod rukou našel, napadlo ho, že tohle těleso ještě nehádal.

Kognitivní funkce

U MK byly zřejmě narušeny úplně všechny funkce vstupní fáze, jeho problémy ale pramenily především z jeho nesystematického postupu. Systém se do jeho práce pokusila dodat až NL, když začala radit, že si má MK dávat již hádaná tělesa ke kraji lavice. MK ovšem její rady příliš nevnímal a ani nepřijal. Zajímavé by bylo, kdyby chtěl hrát hru Sova příště znovu, možná by postupně potřebu systému pocítil a mohlo by mu to pomoci i v jiných činnostech, nejen těch učebních.

Výraznou komplikací byla u MK také nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů i nedostatečná nebo deficitní schopnost uvědomit si dva nebo více zdrojů informací současně.

U NL bychom na úrovni této fáze mohli vnímat nedostatek správných pojmenování pro popis objektů, událostí a vztahů, když např. nedokázala odpovědět na otázku, zda je hledané těleso *zploštělé* (U402-NL02, 03 a 04). Tyto obtíže však byly způsobeny spíše ze strany MK, který kladl otázky s nejednoznačnými pojmenováními těles a jejich průvodních jevů.

Na úrovni fáze zpracování byl u MK výrazný omezený mentální obzor, dílčí uchopování reality a nedostatečná nebo nedokonalá potřeba hledat logické zdůvodnění. Také další funkce u něj byly oslabeny. Velkou roli zde hrála také nedostatečná nebo nedokonalá schopnost vyhodnocovat údaje. U NL nelze funkce hodnotit, protože její komunikace zde byla minimální.

Na úrovni fáze výstupu MK určitě formuloval odpovědi na základě pokusu a omylu (žák odpovídá bez systematického uvažování, k řešení dospívá náhodně).

Nejnápadnějším prvkem byly ale u MK obtíže na úrovni afektivně motivačních faktorů. MK byl pomalý, nepřemýšlel příliš hluboce, na konci propukl v téměř hysterický smích.

Řeč, komunikace

Co se týče komunikace mezi oběma žáky, je toho hodně vysáno již výše. Velmi zajímavý je celkový přístup NL, která s MK komunikuje až „mateřsky“. Po celou dobu se na něj nezačne zlobit, že je pomalý a že pracuje poměrně neefektivně. Na konci mu dokonce začne pomáhat najít systém: *Ty dva, kteréś 'mi dal ted'ka, tak si je dej ke kraji. Ať víš, že jsi mi je ukazoval (U402-NL45). Tak je zkus ukázat po jednom, mně nevadí, že mi je ukážeš povíc (U402-NL40).*

Podobně trpělivě odpovídá NL i na otázku, zda je hledané těleso hladké: *No, oni maj stejný povrchy všecky ty... ty, ty... ty věci (U402-NL23).*

Naopak ze strany MK se zdá, že byla míra empatie ke spolužačce naprosto minimální. Z jeho komunikace je patrné, že nepřemýšlí, jak jeho otázkám spolužačka rozumí, ale prostě se ptá, co ho napadá.

Nakonec ještě postřeh ohledně toho, jak oba žáci uvažovali – patrně brali hru Sova jako úkol pro toho, kdo měl těleso uhodnout. To lze usuzovat např. z výpovědi NL: *Jsou tam myslím ještě tři věci, které jsi mi neukazoval. Já jsem ti oplatila, co jsi udělal mně, tys to měl taky těžké (U402-NL35).*

2.4. VÝSLEDKY

Tato kapitola shrnuje nejdůležitější závěry z výše rozebraných experimentů. Je rozdělena na části podle jednotlivých žáků a shrnuje u každého z nich nejpodstatnější pozorovaná zjištění. Věnuje se hmatovému vnímání, představám, myšlení, kognitivním funkcím i komunikaci. Na závěr pak obsahuje také pedagogická doporučení, v čem by ten který konkrétní žák potřeboval posílit a co by u něj bylo vhodné rozvíjet. Jsme si vědomi, že naše experimenty byly jen krátké, byly ovlivněny momentální situací a celou řadou dalších významných faktorů a nebyly podloženy hlubší znalostí žáků, jejich chování, povahy apod., a proto jsou také naše pedagogická doporučení pouze orientační a zabývají se jistě jen dílčí částí reality.

2.4.1. Chlapec TD

Hmatové vnímání

Spíše než na detaily u těles se TD zaměřoval na těleso jako celek – obvykle ho různě přehazoval z ruky do ruky, fúkal jím o jiné těleso apod. Hmatové vnímání vykazuje řadu nepřesností, TD využívá hmatových možností ruky jen v omezené míře.

Narozdíl od obou spolužáků vnímal TD více částmi ruky – bříšky prstů, články prstů i dlaněmi. Toto využívání ale nebylo vždy efektivní, prsty byly mnohokrát napnuté a dotýkaly se těles jen pasivním typem hmatu.

Při vnímání pomocí aktivního hmatu si TD zvedal těleso před obličej, je možné, že to dělal kvůli vizuálním vjemům vnímaným pomocí zbytků zraku.

Zvláštním rysem u TD vnímání bylo přikládání těles k nosu. Těžko lze rozlišit, zda šlo o čichání, anebo o hmatové vnímání pomocí nosu.

Představy

U TD lze pozorovat několik vlastností představ souvisejících s absencí zrakových vjemů: zlomkovitost se projevila zejména v představě celého pracovního prostoru. Schematismus byl patrný po celou dobu, protože TD si příliš nevěšoval detailů těles. Stejně tak nebyl nejspíše ve svých představách schopen dostatečného zobecňování.

Myšlení

O myšlení TD nelze mnoho říci, protože v jeho řešitelských postupech byly myšlenkové operace obtížně pozorovatelné. Několik náznaků bylo, ale nebylo z nich možné zjistit o TD myšlenkových operacích více. Je pravděpodobné, že myšlení (a celkový psychický vývoj) TD byl oproti jeho vrstevníkům o něco opožděn.

Kognitivní funkce

Téměř všechny kognitivní funkce TD působí jako deficitní, protože odpovídají mladšímu věku. Základem všech obtíží ale patrně bylo nedostatečné vnímání existence problému, proto je možné, že jsou u něho kognitivní funkce přítomny, jen na nižší úrovni. Ale k tomu, abychom mohli o jejich stavu říci něco přesnějšího, bychom potřebovali více testových úloh, které by byly

jednodušší (menší počet těles, známá tělesa, více postupně gradujících úloh apod.).

Co se týče afektivně motivačních faktorů, lze konstatovat, že TD byl patrně málo motivovaný úspěšně a nezáleželo mu příliš na správném řešení. V několika momentech vypadal dokonce trochu nepřítomně a nezdálo se, že by mu to činilo problém.

Řeč, komunikace

Komunikace TD vykazuje rysy sebestřednosti a malou potřebu komunikovat s experimentátorem. Odpovědi na otázky TD podával buď pouze u uzavřených otázek, anebo vůbec. Sám komunikaci začal pouze výjimečně, objevilo se u něj také tiché mluvení pro sebe. Pro TD bylo obtížné se vyjádřit, patrně se mu nescházelo formulovat i to, co věděl.

Závěr a pedagogické doporučení

Předně je třeba konstatovat, že úlohy v obou provedených experimentech (U101TD a U201TD) byly pro TD vývojové stádium nepřiměřeně obtížné. Celkové opoždění vývoje bylo pozorovatelné jak ve způsobu hmatového vnímání, tak na úrovni představ, myšlení i komunikace. Ani jedna úloha nakonec nebyla vyřešena, což ale nebylo způsobeno ani v jednom případě jakoukoli nechtělou spoluprací či odmítáním apod.

Pro TD je velmi potřebné rozvíjet porozumění instrukci a komunikaci celkově, např. dávat mu do ruky předměty, povzbuzovat ho ke komentování činnosti, klást mu jednoduché otevřené otázky, postupně rozvíjet myšlenkové operace zvyšováním obtížnosti otázek. Zpočátku zařadit otázky na zapamatování, pochopení, porozumění a postupně pak na aplikaci, analýzu, syntézu a hodnocení (toto pořadí je převzaté z Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů¹⁴). Co se týká konkrétně výuky geometrie, TD by prospěly snazší úlohy zaměřené na přesnost a detail. To opět souvisí s hmatovým vnímáním, kde je třeba systematicky pracovat na rozvoji jemné motoriky,

¹⁴ [cit. 2013-03-07] Dostupný z WWW:

<http://wiki.ped.muni.cz/index.php?title=Bloomova_taxonomie_v%C3%BDukov%C3%BDch_c%C3%ADl%C5%AF>

používání obou rukou, osvojení efektivního způsobu zkoumání objektů, systematickosti hmatového prohlížení, porozumění hmatové činnosti jako prostředku k poznání, řešení situací a úloh, souvislosti hmatové práce a komunikace apod.

2.4.2. Dívka NL

Hmatové vnímání

NL měla hmatové vnímání na velmi dobré úrovni, dokázala diferencovat jemné rozdíly, hmatové vlastnosti obou rukou využívala efektivně. O něco dominantnější byla při experimentech její P ruka, často ale držela těleso v P ruce a pomocí L ruky si prohlížela jeho průvodní jevy.

Několikrát využívala L ruky jako označení místa či tělesa, ke kterému se chtěla později vrátit. Významné bylo také NL „mapování situace“, když si pokládala ruce na všechna tělesa pro představu, kolik jich je, jak jsou velká apod.

NL hmatové vnímání bylo zaměřeno na detaily čím dál méně, protože si mnoho těles pamatovala z předchozích experimentů. Poměrně dobře si také během jednotlivých experimentů pamatovala rozmístění těles.

Celkově tedy použila hmat aktivní i pasivní a dle potřeby oba typy vhodně kombinovala.

Představy

Představy NL byly také na dobré úrovni, vliv zrakového postižení se zde projevil minimálně. V malé míře bylo možné pozorovat zlomkovitost představ, a to zejména v rámci celého souboru těles. Postupně si dívka představu doplňovala a u posledního experimentu lze říci, že už měla představu natolik ucelenou, že byla schopna dokonce pomáhat MK (U402-NL35).

Poměrně často u ní byla patrná představa souvislosti a vztahu reálných předmětů a těles (podobné tvary, modely). Z NL výpovědí patrné, že si je vědoma, že má těleso nějaký (ač NL zatím neznámý) geometrický název a že se tedy nejmenuje např. *střecha* (např. U202-NL02).

Poměrně významným průvodním jevem byla pro NL *špičatost* těles, která byla podle NL vlastností typickou pro jehlany. Pokud to srovnáme

s dalšími účastníky experimentu, ani jeden z chlapců si *špičatosti* nevšíмали tak výrazně. NL reagovala velmi podobně jako děti, které mají předchozí zrakovou zkušenost (možná progresivní zrková vada nebo pozdější ztráta zraku).

Myšlení

Myšlení NL bylo v rámci všech myšlenkových operací (pozorované byly analýza, syntéza, abstrakce, srovnávání, kategorizace, generalizace, dedukce) velmi dobré a také flexibilní. NL vždy dokázala reagovat na změněnou situaci – viz např. čas 0:59 v experimentu U103NL, kdy po objevení jehlanů operativně změnila třídící kritérium.

Velmi vysokou úroveň myšlení projevila NL při hře Sova (U401MKNL), kdy dokázala vybrat z informací od MK podstatné a pracovat s jeho informacemi kriticky (viz čas 01:25 v experimentu U401MKNL). Většina z nich byla totiž nepravdivá, nebo alespoň poměrně dost nepřesná.

Kognitivní funkce

Zapojené kognitivní funkce byly u NL v pořádku, obtíže, které někdy pociťovala, byly spíše drobné. Ačkoli během všech experimentů nakonec ukázala, že dokáže pracovat poměrně systematicky a přesně, při prvních dvou experimentech (U102NL a U202NL) byla ovlivněna touhou uspět a vyřešit úlohu rychle. Jednala tak trochu právě na úkor systematickosti. Teprve když v průběhu experimentu postupně pochopila, že rychlost řešení není hodnotícím kritériem, začala pracovat pozorněji.

Několikrát se projevil také nedostatek správných pojmenování pro popis objektů, čehož si ale byla NL vědoma.

Na úrovni fáze výstupu bylo mnohdy vidět, že přemýšlí a formuluje zároveň, takže bylo možné sledovat její myšlenkové pochody a zpřesňování formulací.

Afektivně motivační faktory byly u NL velmi vyvážené, NL chtěla uspět, což projevovala přiměřeným, příjemným způsobem, ve společných úkolech se velmi vyspěle soustředila na společné vyřešení, nikoliv na svůj osobní úspěch.

Řeč, komunikace

V komunikaci NL bylo velmi znát, že rozlišuje, s kým hovoří. Pokud hovořila s experimentátorem, používala ukazovací zájmena, protože předpokládala zrakové vnímání (U202-NL02). Když hovořila se spolužákem, oslovovala ho výhradně zdrobnělinou jeho jména a snažila se hovořit s ním tak (a za použití takových termínů), aby jí dobře rozuměl. Pokud neměla jistotu, jestli se navzájem dobře chápou, položila doplňující otázku (U402-NL12).

Ačkoliv se nevyjadřovala přísně správnými geometrickými termíny, její slovník odpovídá věku či je dokonce nadprůměrný.

Závěr a pedagogické doporučení

NL působí celkově jako velmi nadaná a vyspělá dívka.

Velmi dobře si NL počínala také z hlediska sociálního – dokázala se vcítit do myšlení a představ spolužáka a komunikovat s ním podle jeho potřeb. Dokonce dokázala odhadnout, kdy porušení pravidel hry Sova (pravidlo, že smí odpovídat jenom *ano / ne*) v pořádku je, a kdy není. Nejprve pravidlo dodržovala, dokonce se sama opravila (U402-NL04), později pochopila, že MK potřebuje její pomoc a že může / má mluvit více (U402-NL40).

NL prokazuje vysokou, až nadprůměrnou úroveň ve všech zkoumaných oblastech, proto následující návrhy jsou spíše vyjádřením možností jejího dalšího rozvoje než vyjádřením nápravou nedostatků.

Opakovaným řešením podobných úloh by u NL přirozeně nastala potřeba zpřesnit se v terminologii. Dále rozvíjet by mohla také systematickosti – před řešením problému se nejprve zastavit, zmapovat si situaci, promyslet nejvhodnější postup a pak se teprve pustit do vlastního řešení. Podobným způsobem by mohla zdokonalovat i slovní projev, přesnost a plynulost výpovědi, hlasité „opravování“ vlastních formulací.

2.4.3. Chlapec MK

Hmatové vnímání

MK využíval pro hmatové vnímání každou ruku jinak, výrazně dominantnější u něj byla P ruka.

Zajímavé bylo, že jak experimenty postupovaly, využíval MK L ruku stále méně, až ji u posledního experimentu (U402NLMK) nepoužil téměř vůbec. Od začátku zajišťovala L ruka pouze doplňující pomoc při hmatovém vnímání a jejich možností využíval MK poměrně málo.

Několikrát sloužila L ruka k jemnému vnímání detailů nebo na to, aby zůstala na tělese, či na místě, kam se chtěl MK později vrátit. Naproti tomu P ruka sloužila k aktivnímu hledání a prohlížení těles, k manipulaci s tělesy i k jejich přesouvání.

Jen výjimečně se stalo, že by se MK pokusil hmatově si zmapovat pracovní prostor. Ale ve většině úloh inklinoval MK k systematickému typu hmatového mechanismu.

Představy

U MK lze pozorovat vlastnosti související s absencí zrakových vjemů. Zjevná byla zlomkovitost, díky níž MK ani v jedné úloze neobsáhl komplexně celý soubor těles; je možné, že ten byl pro něj příliš velký. Pravděpodobně u menšího souboru by se zlomkovitost projevila v mnohem menší míře.

Je zřejmé, že průvodní jev nekonvexnost byl pro MK velmi důležitý. Verbální vyjádření tohoto jevu bylo pro MK podstatně náročnější než jeho zjištění. Popis vykazuje schematismus, který je těsně spjat s nedostatkem správných pojmenování těles, proto nazval několik těles označením *trojúhelník* (např. U103-MK14U103-MK19), nebo dvě jiná tělesa obě jako *válce* (U103-MK05 a U103-MK 12). Schematismus se projevilo také např. ve chvíli, kdy MK řekl spolužačce, že její těleso (nekonvexní pětiboký hranol) je stejné, jen větší, jako jeho těleso (nekonvexní pětiboký jehlan).

Proces zobecňování byl zřejmě velmi náročný a zůstal u MK jen nepatrně naznačen, protože MK byl nucen prohlížet si některá tělesa stále znovu dokola, a to zejména v počátečních úlohách.

Několikrát popsal MK některé průvodní jevy velmi netypicky, všímal si také některých poměrně zvláštních vlastností. To vedlo několikrát k nedorozumění mezi žáky. Příkladem může být označení jehlanu za těleso *bez špičky*, protože *to nepíchá* (U401-MK02) nebo představa *mostu* u nekonvexního pětibokého jehlanu (U401-MK10).

Několikrát MK poukázal na své představy reálných těles, které měl s tvarem těles spojené (např. *střecha* v U103-MK16, *most* v U103-MK15, *důlek* v U401-NL03, *kopec* v U402-MK08 apod.).

Myšlení

Z pozorování MK myšlení lze patrně usuzovat, že má velmi malý vliv skutečnost, zda úlohy řeší MK se spolužačkou anebo sám (viz např. velké množství nepřesných informací, které podával ve hře Sova U401MKNL).

Analýza i syntéza činily MK trochu obtíže. Na úlohách, což se odrazilo jednak na úlohách, jejichž řešení analýzu a syntézu předpokládalo, a jednak na všech dalších myšlenkových operacích (jako dedukce, generalizace či abstrakce).

Mnohokrát se MK uchýlil k metodě pokus-omyl, a to zejména v experimentech na konci (typicky např. U402NLMK, kdy měl poznat hledané těleso).

Kognitivní funkce

MK během první úlohy (U103MK) projevil schopnost pracovat systematicky, postupem času se ale u něj výrazněji projevila únava, a tak na systém postupně rezignoval.

Proto se jako deficitní kognitivní funkce nejvýrazněji projevovalo nepromyšlené, nesystematické, impulzivní vyhledávání, nedostatečná nebo deficitní potřeba přesnosti a pečlivosti při shromažďování údajů a malá potřeba přesnosti při odpovědi.

Také u formulování odpovědi na úrovni fáze výstupu se MK více snažil v prvních úlohách a poté jeho snaha patrně vlivem únavy upadala. Verbální nedostatky se pak projevíly také na neschopnosti zpracovávat určité kognitivní kategorie, protože verbální pojmy nebyly součástí MK slovní zásoby na receptivní úrovni.

Několikrát projevené poněkud nejasné a povrchní vnímání je popsáno výše, neboť odkazovalo na zlomkovitost a schematismus představ.

Afektivně motivační faktory byly u MK nejprve lehce deficitní a na konci už ovlivnily výsledná řešení velmi významně.

Řeč, komunikace

V komunikaci MK bylo možné vnímat dva základní problémy – nepřesné porozumění instrukci a nedostatek správných verbálních pojmů. Při komunikaci se spolužačkou bylo patrné, že MK nebere příliš na zřetel specifika svého komunikačního partnera a vyjadřuje se poměrně sebestředným způsobem.

Ve výpovědích MK, zejména při hře Sova se kromě sebestřednosti ve vyjadřování projevila také velká nepřesnost.

Závěr a pedagogické doporučení

MK působí jako šikovný pozitivně laděný chlapec. V oblasti kognitivních procesů, kterými jsme se v této práci zabývali, je zřejmý vliv zrakového postižení. Opakovaně se u něj objevuje stereotypní kývání, což může být způsobem, jak *nabýt určité jistoty v prostoru a jak se „zaměstnat“* (Kochová, Vachulová 2010, s. 24).

Z hlediska hmatového vnímání by bylo možné zaměřit se na využití možností obou rukou a rozvoj přesnosti v L ruce, postupné zařazování předmětů stále bohatších na detaily. Aby se zlepšila úroveň představ, bylo by vhodné pracovat s méně prvky a teprve pozvolna soubor rozšiřovat. K nedostatkům v pojmenováních těles by MK patrně po několika úlohách podobného typu jako v experimentech došel sám a vyžadoval by tak zpřesnění svého slovníku. Významně by však pomohlo pracovat s MK na budování systematičnosti, a to právě pomocí postupně gradovaných úloh.

Empatie a vnímání komunikačního partnera lze rozvíjet např. pokládáním krátkých, jasných otázek, následujících jedna po druhé, formulovaných tak, aby MK na ně dokázal odpovídat s postupným zvyšováním náročnosti, tím i podněcujících k bohatšímu vyjadřování.

2.4.4. Obecná zjištění

Obecná zjištění z provedených experimentů se týkají všech zúčastněných: experimentátora i samotných žáků. Níže je specifikujeme a zároveň ze zjištění vyvozujeme poučení pro příště.

2.4.4.1. Experimentátor

Experimenty proběhly podle připraveného scénáře. Došlo k některým nepochopením či nedorozuměním, ta ovšem měla svůj smysl ve sdělení, která nám poskytovala (viz níže). Chyby v experimentátorské činnosti byly evidovány, popsány a analyzovány, a tak mohou být poučením do budoucna. Z hlediska výzkumných zkušeností experimentátora byla tedy tato práce přínosná.

Při přípravě experimentů byla představa o čase potřebném na jeden experiment naprosto zkreslená – žáci řešili úlohy neočekávaně dlouho. Chybné očekávání pramenilo z nezkušenosti, nebylo počítáno s časem, který budou děti se zrakovým postižením potřebovat „navíc“ oproti vidícím. Práce je pro ně mnohem obtížnější, složitější, jejich myšlenkové procesy jsou mnohem náročnější.

Z toho pak vyplývá další specifikum – u těchto žáků se mnohem dříve projevuje únava než u vidících právě proto, že při stejných aktivitách musejí více intelektuálně pracovat. To je způsobeno tím, že jednak jim stejná práce trvá déle a jednak řeší úlohy sice ve stejném věku, ale zároveň v odlišné vývojové fázi. Ačkoliv zde rozhodně nelze generalizovat, velmi obecně lze říci, že jsou víceméně v podobné situaci jako vidící děti o rok či dva mladší.

Pro příští experimenty bude nutné rozložit práci do více dnů (např. úlohy 3 a 4 až druhý den).

Dalším poučením bylo, že je nutné si předem zcela jasně formulovat instrukci, aby nebylo potřeba ji na místě měnit a aby experimenty s více žáky byly standardizovány. Jazyk i formulace musí být jednodušší, jednoznačné, a pro žáky tak lépe snáze srozumitelné. Např. použitou instrukci: *Já tě poprosím, abys je roztřídil na dvě skupiny tak, aby ta tělesa v jedné skupině měla jednu nebo více tebou vybraných vlastností a druhá skupina je mít nebude* (viz U101TD). navrhuje změnit na: *Rozděl tělesa (roztříd' je těžké slovo) na dvě hromádky. V každé hromádce musí být tělesa, která k sobě patří, mají něco společného. Zároveň by bylo možná lepší, aby instrukce zazněla celá najednou – bez nutnosti pozdějšího doplnění, že se má žák pokusit o slovní popis toho, co právě dělá* (viz např. U101-KL05: *Když to budeš u toho zvládat,*

tak mi můžeš říkat, co děláš, třeba.) Na druhou stranu tím zase vzniká riziko, že bude instrukce pro dítě příliš dlouhá.

Rušivé mohlo být pozdní dodání (0:50) dvou těles v experimentu U102NL. Ze záznamu ale není jasné, zda to NL nějak ovlivnilo. MK zase v úloze U103MK (02:44) upustil jedno těleso. Mnoho energie mu pak zabralo hledání, kam se ztratilo, následně zase bylo obtížné vrátit se k úloze. I toto jsou věci, které způsobují únavu a významně zaměstnávají pozornost, která pak schází na vlastní řešení úloh.

Asi by bylo též vhodné, aspoň zpočátku, redukovat počet těles použitých v jednotlivých úlohách. To by umožnilo žákům se nejdříve seznámit s principem úloh a s pravidly a pak by mohli věnovat více energie právě na nutné myšlenkové procesy. Zároveň tím vzniká riziko, že nová tělesa, která by se v další úloze doplnila, by mohla být hodnocena nově, výjimečně, zajímavě nebo zvláště, nikoli pro svůj tvar, ale pro svou novost. Lepší orientaci v práci by mohl pomoci také jasně hmatově vymezený pracovní prostor (např. velký podnos pro soubor těles a podle typu úlohy jeden až dva menší na vybraná tělesa).

Další možností je provádět experimenty se žáky o něco staršími (např. o rok až dva). Mnoho dětí se zrakovým postižením má odklad školní docházky, a proto jsou jejich zkušenosti se školní geometrií o rok kratší.

Předsevzetím experimentátora bylo nezasahovat do myšlenkového pochodu žáků. To se ale ne vždy povedlo. Např. v úloze U203MK si MK vybral jako odlišné těleso nejprve komolý jehlan. Dlouho si ho prohlížel, ale protože to bylo první těleso, které vzal v této úloze do ruky, přišla ještě doplňující instrukce U203-KL03: *Můžeš si vybrat kterékoli, které se od ostatních v něčem výrazně liší.* V tu chvíli MK hranol odložil a našel místo něj pravidelný šestiboký hranol. Kdyby doplňující instrukce nepřišla, možná by se MK dostal ke slovnímu popisu komolého hranolu, což by jistě bylo zajímavé. V každém případě se zdá, že doplňující instrukce MK výběr ovlivnila. Je zřejmé, že ne vždy je „pomoc“ učitele pro žáka skutečnou pomocí. Často naruší myšlenkový tok žáka a žák vynakládá značnou energii na to, aby porozuměl tomu, co mu učitel sděluje. Na druhou stranu by se mohl MK bez doplňující instrukce u prvního tělesa na dlouhou

dobu zaseknout a ztratit hlavu. Specifikum nevidomých žáků je právě v tom, že čas od času slovní doprovod potřebují, protože dlouhé časy ticha je mohou poměrně hodně znejistět.

2.4.4.2. Žáci

Všichni tři žáci, kteří se účastnili experimentu, byli ochotni spolupracovat a projevovali v různé míře snahu úlohy řešit. Nikdo z nich nedával najevo jakékoli negativní emoce, ani úlohy nevzdával.

Zkoumání jejich kognitivních procesů přineslo výsledky velmi různé (viz výše – 2.4.1, 2.4.2. a 2.4.3.). V mnoha situacích se zřetelně projevil vliv zrakového postižení. Nejméně to ovšem bylo patrné u NL.

Při pedagogickém působení na žáky je velmi nutný naprosto individuální přístup. Každý z nich je na jiné úrovni kognitivních procesů, kognitivních funkcí i komunikace, což jsme jednotlivě popsali v předchozích kapitolách.

Jednotlivě jsme též nastínili možnosti pedagogické práce. Jedno doporučení se týká všech zúčastněných: rozvíjet souvislosti, např. přiřazováním reálných objektů ke známým „modelům“, zde konkrétně střechy a mostu: podívat se na střechu, ukázat pak její tvar na modelu, který se vzhledem ke své velikosti dá hmatovým vnímáním obsáhnout, podobně s mostem. Ukázkou různých typů mostu a střech lze napomoci porozumění že hlavním poznávacím znakem je u obou objektů jejich funkce, nikoli tvar.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo prozkoumat prostřednictvím experimentů, jichž se zúčastnili tři konkrétní žáci se zrakovým postižením, malý výsek z oblasti jejich kognitivních procesů v 3D geometrii. Přesto, že jde o téma v didaktice matematiky opravdu dílčí, ukázalo se během zpracování, že zasahuje do mnoha oblastí, přináší četné zajímavosti, otevírá další souvislosti a že je velmi obsáhlé. Práce se tak neplánovaně prodloužila až na současný počet stran.

Čtyř dílčích cílů formulovaných v úvodu bylo dosaženo:

1. Popsat na základě studia odborné tyflopsychologické literatury tři kognitivní procesy u osob se zrakovým postižením – vnímání (resp. hmatové vnímání), představy a myšlení – a ty použít jako podklad analýzy experimentů.

Prvního cíle bylo dosaženo v teoretické části v kapitolách 1.1.4. Vnímání u osob s těžkým zrakovým postižením, 1.1.5. Představy u osob s těžkým zrakovým postižením a 1.1.6. Myšlení u osob s těžkým zrakovým postižením. Základní literaturou se zde stal Nástin psychologie nevidomých a slabozrakých od A. G. Litvaka. Přesto, že publikace pochází z roku 1979 a jde o překlad z ruštiny, do dnešní doby u nás nevyšlo podrobnější tyflopsychologické dílo. Proto hrály ostatní použité publikace od českých autorů spíše doplňující úlohu (např. Vágnerové Oftalmopsychologie dětského věku).

Několik kapitol se věnovalo také vývojové psychologii, která se kognitivních procesů velmi dotýká: 1.1.3. Psychický vývoj dítěte se zrakovým postižením, 1.2.1. Vývoj hmatového vnímání a 1.2.2. Vývojová stádia vytváření operací dle Piageta.

V analýze jednotlivých experimentů (v kap. 2.3.) pak byla úroveň kognitivních procesů u žáků hodnocena a popisována.

2. Popsat kognitivní funkce (resp. deficitní kognitivní funkce), které úlohy v experimentech vyžadují a které v rámci speciálně pedagogické

diagnostiky rozpracoval prof. Reuven Feuerstein. Ty poté použít jako podklad analýzy experimentů.

V kapitole 1.2.7. byly popsány (deficitní) kognitivní funkce, které vyžadovaly úlohy v experimentech praktické části práce. Jako zdroj informací zde byla využita Lebeerova publikace Programy pro rozvoj myšlení dětí s odchylkami vývoje, která kognitivní funkce prof. Feuersteina popisuje poměrně zevrubně.

V analýze jednotlivých experimentů (v kap. 2.3.) pak byla úroveň kognitivních funkcí u žáků hodnocena a popisována. Na závěr práce v kap. 2.4. pak byla popsána pedagogická doporučení u jednotlivých žáků, která se opírala mj. právě i o pozorovanou úroveň kognitivních funkcí u žáků.

3. Popsat kognitivní mechanismy vztahující se k řešení úloh použitých jako nástroje experimentu a význam komunikace ve výuce matematiky (resp. geometrie) a ty poté použít jako podklad analýzy experimentů žáků prostřednictvím zaměření jejich pozornosti na určité průvodní jevy těles a prostřednictvím jejich slovního popisu. Teoretický základ zde tvoří koncept konstruktivismu a metody prof. Milana Hejného.

Kognitivní mechanismy v matematice byly popsány v kap. 1.2.3. a přinesly vhled do žákova poznávacího procesu i do mechanismu hmatové manipulace. Právě mechanismus hmatové manipulace byl poté využit při analýze prvního prováděného experimentu v kap. 2.3.1.

Význam komunikace ve výuce matematiky (geometrie) byl popsán v kap. 1.2.4. a řeč či komunikace byla také jednou z oblastí analýzy experimentů.

Cíle 1 – 3 byly splněny nejen v teoretické části práce (viz popis u jednotlivých cílů výše), ale také v části praktické. Teoretická východiska našich experimentů byla sice popsána už v první části práce (kap. 1.2.6.), ale hlavní prostor byl samotným experimentům věnován až v druhé části. Kap. 2.1. popsala přípravu výzkumu, metod, cíl, zkoumaný vzorek i předpokládaný průběh. Kap. 2.2. pak obsahovala kompletní znění všech úloh v experimentech. V kap. 2.3. byly provedeny hlavní analýzy natočených experimentů a kap. 2.4. shrnula zjištěné výsledky.

4. Formulovat další možnosti zkoumání v oblasti kognitivních procesů při taktilním vnímání geometrických těles nevidomými žáky, které se otevřou při realizaci experimentů a jejich analýzách.

Celá tato práce a v ní zpracovaný výzkum naráží na omezené možnosti, zejména co se týče rozsahu práce, šíře tématu, zkušeností experimentátora, získání žáků pro experiment aj. faktorů. Během zpracovávání experimentů se mnohokrát objevila témata, se kterými by bylo možné i vhodné dále pracovat, ne však již v této konkrétní práci.

Jsou to např. zde podrobněji nerozebírané kognitivní procesy. Práce se věnovala pouze třem z nich, ale přínosné a potřebné by bylo zkoumat i další, zejména proces zapamatování a vybavování, dále také pozornost, která není samostatným psychickým procesem, ale projevuje se jako součást jiných, dále oblast paměti, vůle a prostorové orientace.

Obsáhlou související oblastí by mohla být výuka geometrie (i té rovinné) u dětí se zrakovým postižením. Bylo by možné porovnat mezi sebou školní vzdělávací plány speciálních škol pro děti se zrakovým postižením i připravit několik případových studií u žáků vzdělávajících se formou integrace v základních školách hlavního vzdělávacího proudu.

Bez zajímavosti by jistě nebylo také zkoumání rozdílů mezi dvěma skupinami žáků se zrakovým postižením – buď mezi nevidomými žáky ve speciálních školách a v integrovaném vzdělávání, anebo mezi žáky nevidomými od narození a později osleplými. Podmínky podobných experimentů mohou být totiž těžko srovnatelné ve skupině dětí vidících a nevidomých. Nevidomé děti mají v mnoha směrech velmi odlišnou výchozí situaci, navíc ani tato skupina není homogenní a kromě obecných rozdílů (rodinné prostředí, typ školy, osoba učitele, předchozí zkušenosti, momentální rozpoložení apod.) zde hrají úlohu další faktory jako vrozená / získaná slepota, opožděný vývoj, dovednosti prostorové orientace, kombinované postižení apod. K nastavení stejných podmínek se lze maximálně více či méně blížit.

Co se týče matematiky, bylo by možné zkoumat konstruktivistickou metodu výuky matematiky (resp. geometrie) prof. Hejného z hlediska práce se žákem se zrakovým postižením. Výsledkem by pak mohlo být navržení

optimálního způsobu výuky, který by mohl využít učitel v integrované třídě či ve speciální škole. Nabízí se zde vytváření případové studie třídy, kde se vyučuje matematika podle prof. Hejného a kde se s vidícími spolužáky vzdělává také jeden nevidomý žák.

Domníváme se, že přínosem práce může být hlubší prozkoumání kognitivních procesů u nevidomých žáků při činnostech v rámci výuky geometrie, čemuž zatím nebyl v domácích odborných publikacích věnován dostatečný prostor. V rámci práce došlo k propojení části oblastí didaktiky matematiky (zejm. psychologie didaktiky matematiky) a speciální pedagogiky (zejm. tyflopsychologie a speciálně pedagogické diagnostiky), přičemž vyplynulo, že se obě oblasti prolínají a ovlivňují a že je v praxi nelze vnímat odděleně. Naopak propojování poznatků z různých disciplín přináší komplexnějšímu pohled na žáka a jeho činnost.

Autorce přinesla práce propojení obou hlavních oblastí jejího profesního zájmu (primární a speciální pedagogika), hlubší pohled na literaturu věnující se zkoumané problematice, skutečné propojení teorie a praxe, zkušenosti v roli experimentátora i chuť tématu se dále věnovat.

POUŽITÁ LITERATURA A ELEKTRONICKÉ ZDROJE

- KOLEKTIV AUTORŮ: *Defektologický slovník*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 480 s.
- KOLEKTIV AUTORŮ. *Rámcový vzdělávací program pro Základní vzdělávání*. Praha : VÚP, 2007. 126 s.
- ČÁLEK, O. a kol. *Vývoj osobnosti zrakově těžce postižených*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 132 s.
- EACEA. *Matematické vzdělání v Evropě: Společná úsilí a politiky jednotlivých zemí*. Brusel : Eurydice, 2011. ISBN 978-92-9201-247-2. 180 s.
- FRANCOVÁ, P. *Za zeptání nic nedáte aneb jak vidím svět, když nevidím*. Praha : Okamžik – sdružení pro podporu nejen nevidomých, 2006. 19 s.
- GAVORA, P. a kol. *Pedagogická komunikácia v základnej škole*. Bratislava : Veda, 1988. 249 s.
- GOETHE, J. W. *Smyslově-morální účinek barev*. Hranice : Fabula, 2004. 112 s.
- HAMADOVÁ, KVĚTOŇOVÁ, NOVÁKOVÁ. *Oftalmopedie*. Brno : Paido, 2007. ISBN 978-80-7315-159-1. 124 s.
- HEJNÝ, M. Pedagogické schopnosti učitele v matematice – příběh in KOHNOVÁ, J. (ed.) *Profesní rozvoj učitelů* (sborník příspěvků z konference). Praha : UK PedF, 2012. S. 200 – 206. [cit. 2013-03-03] Dostupný z WWW: <http://tarantula.ruk.cuni.cz/UPRPS-1-version1-SBORNIK_CD_Profesni_rozvoj_ucitelu.pdf>
- HEJNÝ, KUŘINA. *Dítě, škola a matematika*. Praha : Portál, 2001. ISBN 80-7178-581-4. 192 s.
- HEJNÝ, NOVOTNÁ, STEHLÍKOVÁ (ed.) *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha : UK PedF, 2004. ISBN 80-7290-189-3. 244 s.
- JIROTKOVÁ, D. *Zkoumání geometrických představ*. Doktorská disertační práce. Praha : UK PedF, 2001.

- JIROTKOVÁ, D. Pojmotvorný proces v prostorové geometrii. In POKORNÁ, V. (Ed) *Inkluzivní a kognitivní edukace*, Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2006, s. 258-272, ISBN 80-7290-258-X.
- JIROTKOVÁ, D. *Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie*. Praha : UK PedF, 2010. ISBN 978-80-7290-399-3. 330 s.
- JIROTKOVÁ, LITTLER. (2002) *Investigating cognitive processes through children's handling with solids*. In: Cockburn, A., Nardi, E. (eds), *PME 26 Proceedings*, UEA Norwich, UK, s. III / 145-152, ISBN 0-9539983-6-3.
- KOCHOVÁ, VACHULOVÁ. *Integrace – hezká (i těžká) práce*. Praha : Integrace, o.s., 2010. ISBN 978-80-254-7451-8. 86 s.
- KLENKOVÁ, J. *Logopedie*. Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 80-247-1110-9. 228 s.
- KVĚTOŇOVÁ-ŠVECOVÁ (ed.). *Edukace dětí se speciálními potřebami v raném a předškolním věku*. Brno : Paido, 2004. ISBN 80-7315-063-8. 128 s.
- LANGMEIER, MATĚJČEK. *Člověk známý, neznámý*. Praha : Mladá Fronta, 1959. 469 s.
- LEBEER, J. *Programy pro rozvoj myšlení dětí s odchylkami vývoje*. Praha : Portál, 2006. ISBN 80-7367-103-4. 264 s.
- LITTLER, G., JIROTKOVÁ, D. Learning about solids. In CLARKE, B., CLARKE, D.M., EMANUELSSON, G., JOHANSSON, B., LAMBDIN, D.V., LESTER, F.K., WALBY, A, WALBY, K. (Eds.) *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics*. Goteborg : Goteborg University, NCM, Sweden, 2004. ISBN 91-85143-01-4. S. 51–66.
- LITVAK, A. *Nástin psychologie nevidomých a slabozrakých*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1979. 172 s.
- MÁLKOVÁ, G. *Umění zprostředkovaného učení*. Praha : Togga, 2008. ISBN 978-80-87258-02-6. 122 s.
- MOJŽÍŠEK, J. *Od reality k obrázku*. Praha : Asociace rodičů a přátel dětí nevidomých a slabozrakých v ČR, 2010. 60 s.

- NIELSENOVÁ, L. *Učení zrakově postižených dětí v raném věku*. Praha : ISV nakladatelství, 1998. ISBN 80-85866-26-9. 120 s.
- PIAGET, INHELDEROVÁ. *Psychologie dítěte*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1970. 120 s.
- PIAGET, J. *Psychologie inteligence*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1970. 150 s.
- PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. 3. vyd. Praha : Portál, 2002. ISBN 80-7367-047-X. 481 s.
- PRŮCHA, WALTEROVÁ, MAREŠ. *Pedagogický slovník*. Praha : Portál, 2009. ISBN 80-7367-6478. 395 s.
- VÁGNEROVÁ, M. *Oftalmopsychologie dětského věku*. Praha : UK PedF, 1995. ISBN 80-7184-053-X. 183 s.
- VÁGNEROVÁ, M. *Patopsychologie dítěte pro speciální pedagogy*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 186 s.
- VOPĚNKA, P. *Rozpravy s geometrií*. Praha : Panorama, 1989. ISBN 80-7038-0314. 519 s.
- VONDRÁKOVÁ, A. Kartografická sémiologie v moderním typu 3D tyflomap a její vnímání uživateli. *Speciální pedagogika*. 2012, roč. 22, č. 1, s. 1 – 11. ISSN 1211-2720.
- [cit. 2013-01-28] Dostupný z WWW:
<<http://psychologie.ff.cuni.cz/studium/prf/mysleni.pdf>>
- [cit. 2013-03-07] Dostupný z WWW:
<http://wiki.ped.muni.cz/index.php?title=Bloomova_taxonomie_v%C3%BDukov%C3%BDch_c%C3%AD1%C5%AF>

PŘÍLOHY

A. Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce před její obhajobou

B. Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce

A. PROHLÁŠENÍ ŽADATELE O NAHLÉDNUTÍ DO LISTINNÉ PODOBY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE PŘED JEJÍ OBHAJOBOU

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta
M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce před její obhajobou

Závěrečná práce:

Druh práce	
Název práce	
Autor práce	

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Jsem si vědom/a, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady a že úhrada nákladů za kopírování, resp. tisk jedné strany formátu A4 černobíle byla stanovena na 5 Kč.

V Praze dne

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

podpis žadatele

B. PROHLÁŠENÍ ŽADATELE O NAHLÉDNUTÍ DO LISTINNÉ PODOBY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta
M.D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce Evidenční list

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř. č.	Datum	Jméno a příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				