

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA MATEMATIKY A DIDAKTIKY MATEMATIKY

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE PEDAGOGICKÁ FAKULTA Podatelna	
29 -06- 2006	
Čís. 2142	přil. 9

diplomová práce

**Experimenty s netradičním matematickým prostředím
v prvním ročníku základní školy**

**Nontraditional Environment Experiments
in the First Grade of an Elementary School**

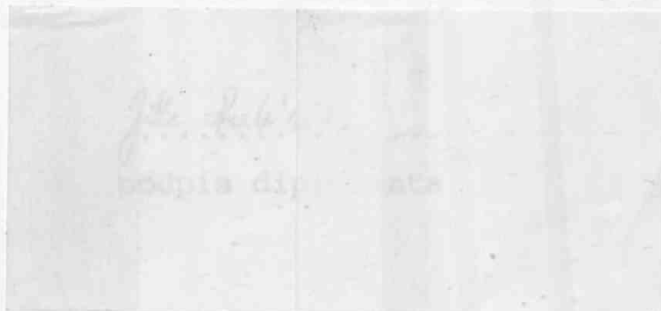
Vedoucí diplomové práce: PhDr. Jana Slezáková PhD.

Diplomant: Ing. Jitka Rubínová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně
s použitím uvedené literatury.

Ve Všetatech dne 16. června 2006



PODĚKOVÁNÍ

Děkuji paní PhDr. Janě Slezákové za odborné vedení, řadu podnětných připomínek a čas, který mi věnovala.

Děkuji paní učitelce Mgr. Daně Haklové za umožnění provádět v její třídě experimenty.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Experimenty s netradičním matematickým prostředím v prvním ročníku základní školy

Cílem mé diplomové práce bude prozkoumat jedno netradiční matematické prostředí se žáky 1. ročníku ZŠ. Prostředí je zaměřené na rozvoj pojmu čísla a oblastí jako jsou předalgebraické představy, dále organizace, logika a kombinatorika.

Diplomovou práci bude tvořit 7 kapitol. V úvodu se budu zamýšlet nad smyslem své práce. V dalších dvou kapitolách se budu věnovat popisu a analýze experimentů a v závěrečné části tyto experimenty budu hodnotit ze dvou hledisek. Z hlediska prvního seberefektivního - já jako experimentátorka versus učitelka, a druhého žákovského - náročnost a síla motivačního prostředí.

Nontraditional Environment Experiments in the First Grade of an Elementary School

The aim of my thesis was a research of the particular nontraditional mathematical environment in the first grade of an elementary school. The environment supports the development of the number term and pre-algebraic imagination, organization, logic and combinatorial analysis.

The thesis has 7 chapters. The preface brings the contemplation of the sense of the work; next two chapters are devoted to an experiments' description and analysis. In the final part of the work you can find the assessment of the experiments and the comparison between teacher's and pupil's attitude towards the research.

Obsah

Úvod

1. První seznámení s tématem	11
2. Rozvaha nad přípravou experimentů	17
3. Scénáře experimentů	20
3.1. Scénář experimentu I.	20
3.2. Scénář experimentu II.	23
3.3. Scénář experimentu III.	25
4. Experiment I.	28
4.1. Popis realizace experimentu I.	28
4.2. Komentář experimentu I.	37
4.3. Hodnocení experimentu I.	41
5. Experiment II.	43
5.1. Popis realizace experimentu II.	43
5.2. Komentář experimentu II.	51
5.3. Hodnocení experimentu II.	54
6. Experiment III.	58
7. Sebereflexe	62

Závěr

Literatura a informační zdroje

Přílohy

Úvod

Při úvaze nad diplomovou prací jsem si musela ujasnit, jaký očekávám výsledek. Věděla jsem, že má snaha by měla být smysluplná, inspirativní a přínosná pro další moji pedagogickou praxi. Rozhodla jsem se, že chci dělat experimenty s dětmi a chci zkusit něco nového, jiného.

Stejně důležité bylo zvážit i výběr katedry. Která katedra mě nejvíce oslovila svým přístupem ke studentům a pojetím výuky? Jednoznačně to byla katedra matematiky a didaktiky matematiky i katedra primární pedagogiky. Pro katedru matematiky a didaktiky matematiky jsem se následně rozhodla na základě svého pohledu na matematiku jako na předmět.

Můj vztah k matematice se během mého života měnil. Na základní škole jsem měla matematiku ráda. Pamatuji si, jak jsem s chutí řešila slovní úlohy pro ten uspokojivý pocit, že jsem se dobrala ke správnému řešení. I když nyní už dokáži zhodnotit, že mám matematiku z těchto dob jen formálně osvojenou. Na střední odborné škole jsme měli matematiku jen do druhého ročníku. Zde jsem se setkala s učitelkou, která byla postrachem všech studentů a nikdy jsem s ní nenašla společnou řeč. Klima ve třídě při matematice bylo vždy plné nedůvěry a strachu. Autoritativní přístup učitelky a časté prověrky sloužící k důkazu „neschopnosti“ studentů, mělo za příčinu, že jsem dva roky studia protrpěla s nechutí nejen k učitelce, ale i k matematice. Na první dostudované vysoké škole jsem měla s matematikou zpočátku problémy. Když jsem navštívila první přednášku, byla jsem zmatená. Přednášející bohužel nerespektoval fakt, že všichni nepřicházejí na tuto školu z

gymnázií. Jeho vysvětlování integrálů bylo pro mě zcela nesrozumitelné. Po dvou přednáškách jsem již další docházku vzdala. Když už jsem se pak smířila s tím, že mi stejně nic jiného nezbyvá, tak jsem zkoušku s pomocí mého manžela zvládla. Dodnes si pamatuji naše první manželské dohadování kvůli matematice, kdy manžel po mě chtěl, abych látce porozuměla a já mu říkala: „Jen mi ukaž, jak se to počítá.“ Tímto způsobem jsem byla zvyklá se matematiku učit a nechtělo se mi přemýšlet nad něčím, co jsem měla už tak znechucené. Věděla jsem hned po ukončení studia, že jsem se zařadila mezi lidi, kteří matematiku neumějí a přesto ji úspěšně absolvují. Už tehdy jsem tušila, že tento způsob výuky poškozuje nejen studenty ale i matematiku.

Když jsem pak bez pedagogického vzdělání poprvé učila matematiku na prvním stupni, byla jsem odhodlaná vést své žáky jinou cestou k matematice, než jsem sama musela absolvovat. Věděla jsem, jak matematiku nechci učit, ale bohužel jsem nevěděla přesně, jak ji učit. Sháněla jsem vhodné materiály a pomůcky. Nyní lituji, že jsem si již od počátku své praxe nevedla své učitelské portfolio a tudíž má zpětná vazba na toto období nemusí být zcela přesná. Začínala jsem tím, že jsem měnila styl výuky slovních úloh. Řešili jsme slovní úlohy dramatizací a pomocí modelů. Snažila jsem se vyhledávat úlohy typově různé a zajímavé. Současně jsem ale musela u dětí rozvíjet komunikaci a spolupráci. Tyto důležité součásti výuky byly po tři roky u direktivně řízených dětí potlačovány a nerozvíjeny. Toto tvrzení opírám o své přímé pozorování, protože do této třídy chodila má neteř, o kterou jsem se v té době starala a celé tři roky její docházky jsem s ní „procházela společně.“

Po prvních dvou měsících které jsem strávila v nové třídě, ředitelka školy přišla zadat mým žákům kontrolní písemnou prověrku. Nutno podotknout, že již od začátku mého nástupu na tuto školu, jsem řešila malé konflikty s vedením školy a zbytkem učitelského sboru. Například se diskutovalo o vhodnosti koberce, který jsem si dala do třídy. Rozruch vyvolávalo jiné postavení lavic než jen na frontální výuku a podobně. Vzhledem k těmto předchozím událostem, jsem tušila, že tato prověrka má sloužit patrně k tomu, aby bylo zjištěno, jaké výsledky má můj „jiný“ styl výuky.

Prověrka obsahovala mimo početních úloh i slovní úlohy typu kolik mezer má lačkový plot, který má n laček? Věděla jsem, že žáci v předchozích letech řešili pouze typově stejné úlohy z pracovních sešitů a to společně zápisem z tabule. Předpokládám, že zkušená ředitelka nemohla očekávat, že po dvou měsících budou žáci již připraveni řešit tento typ úloh. Zároveň jsem věděla, že podobné prověrky nikdy nepsali, tudíž tato prověrka nemohla sloužit ani k porovnání vývoje schopnosti žáků. I následná konzultace nad výsledky, přesněji řečeno monolog ředitelky, nenasvědčoval žádné snaze přispět ke zlepšení mé výuky. Bylo mi vyčítáno i to, že moji žáci dobře neovládají malou násobilku, s níž začínali už před dvěma lety. Věděla jsem, že za dva měsíce jsme udělali spoustu práce a stálo mě to mnoho úsilí a času. Ve snaze vyhnout se dalším střetům s vedením školy, jsem začala učit převážně transmisivně. Zjistila jsem, že zmíněná kontrolní prověrka byla opsána z pracovního sešitu jiného vydavatele, než jaký byl používán na naší škole. Začala jsem tedy děti tyto slovní úlohy učit řešit dle vzorů a návodů. Pro většinu žáků pak nebyl problém vyřešit úlohy snadno a rychle, ale aniž by jim rozuměli. Po další kontrolní prověrce, která opět byla

opsána ze zmíněného sešitu a žáci v ní počítali už tolikrát probírané typy úloh, jsem byla pochválena za výborné výsledky. Opět se ředitelka nezajímala o to, jak vyučuji matematiku. Ředitelka již měla výsledky, které chtěla a považovala je za hlavní ukazatel toho, že žáky „už dobře učím matematiku.“

Jenže já byla velmi nespokojená hlavně sama se sebou. Byla jsem si jistá, že tento způsob výuky není to, co žáci potřebují. Vadilo mi, že jsem si neuměla svůj postoj obhájit a že jsem ustoupila ve věcech, o kterých jsem byla přesvědčena, že dělám správně. Nevěděla jsem, o co a koho se mám opřít. Musela jsem neustále dělat kompromisy mezi tím, co chci já a co očekává vedení školy a zbytek učitelského sboru.

Proto jsem byla nadšená z katedry matematiky a didaktiky matematiky, která mi otevřela cestu ke konstruktivistickým přístupům. Víím, že už nyní se dostávám do fáze, že budu schopna obhájit a vysvětlit své pojetí výuky matematiky. I proto jsem chtěla diplomovou práci zpracovávat na této katedře, abych se více přiblížila ke konstruktivistickým přístupům a byla nucena ještě více o způsobu výuky matematiky přemýšlet.

Na základě tohoto rozhodnutí jsem vyhledala dr. Slezákovou, se kterou jsem se setkala v posledním ročníku svého studia. Bylo mi jedno, jaké téma budu zpracovávat. Jen jsem žádala, abych mohla experimentovat s dětmi mladšího školního věku. Paní doktorka mi nabídla téma netradiční prostředí zvířátek. Autorem je prof. Hejný, který společně Dr. Jirotkovou a Dr. Slezákovou toto téma rozpracovávají. Téma se mi hned zamlouvalo. Je to něco, co se ještě nikde nedočtu, co je ve vývoji.

V období, kdy jsem začala pracovat na diplomové práci, jsem byla a stále jsem na rodičovské dovolené a neučím. Proto jsem si k experimentům vybrala první třídu mé kolegyně, o niž vím, že je přístupná k novým věcem a ráda mi vyhoví.

A. Matčková učitelka

1. V práci bylo použito devět různých postupů
2. V práci bylo použito devět různých postupů

3. V práci bylo použito devět různých postupů

4. V práci bylo použito devět různých postupů

5. V práci bylo použito devět různých postupů

1. První seznámení s tématem

Pro seznámení s netradičním prostředím zvířátek jsem dostala k prostudování čtyřstránkový materiál. V tomto materiálu bylo prostředí charakterizováno následovně. Uvádím svoji úpravou pro snadnější porozumění textu.

A. Mateřskou oblastí netradičního didaktického prostředí zvířátek je číslo, částečně organizace, logika a kombinatorika. Je zde možné rozvíjet všechny zmíněné matematické oblasti, ale i kognitivní funkce (organizace).

B. V prostředí vystupují zvířátka, u kterých je uvedené písmeno jako identifikační zkratka a číslo (vyjadřující velikost zvířátka). Myš=M vyjadřuje 1, Kočka=K=2, Husa=H=3, Pes=P=4, Koza=G=5, Beran=B=6, Kráva=10, Kůň=20, Žirafa=40, Lev=60, Slon=100.

C. V práci bylo uvedeno osm etap, ve kterých postupně vstupují zvířátka do experimentu.

Etapa 1.

Vstup M, K, H

Kognitivní činnosti: porovnání pomocí krácením, hledání jiné vyjádření skupiny

Dáno vztahy: $MM=K$, $KM=H$

Úlohy: $K>=H$ (symbol větší rovná se menší mezi dvěma zvířátky bude znamenat následující otázku: Je první z uvedených objektů silnější(>) nebo slabší(<) nebo stejně silný(=) jako druhý z uvedených objektů?, tímto zápisem $X>=Y$ budeme vždy tuto úlohu zaznamenávat) $HH>=HM$, $MMM=?$, $HM=?$, $KK=?$

Etapa 2.

Vstup P, do této etapy nově vstoupí pes

Kognitivní činnosti: hledání více vyjádření, substituce

Dáno vztahy: $HM=P$

Úlohy: $MMMM=?$, $HK=?$, $PK=?$, $KP>=<HH$

$MMMM=?$ (Najdi objekt nebo objekty, které jsou silné jako čtyři myši?)

Etapa 3.

Vstup B

Kognitivní činnosti: řešení snadných rovnic

Dáno vztahy: $PM=B$

Úlohy: $KKH=?$, $MPK=?$, $BHM=?$, $KKK>=<HH$, $KKMM>=<B$, $HHX=HP$

Etapa 5.

Vstup E

Dáno vztahy: $KKKK=E$

Kognitivní činnosti: řešení náročných rovnic

Úlohy: $K=?$, $KKH=?$, $KKKKK>=<BB$, $PXXX=BX$, $KXX=K$

Etapa 6.

Kognitivní činnosti: řešení jednoduchých rovnic o 2 neznámých

Úlohy: $PX=B$, $XY=H$

Etapa 7.

Kognitivní činnosti: hledání všechna vyjádření s omezením typů znaků

Úlohy: E=? Vyjádři velikost zvířátka jen s pomocí M a K, KKH=? vyjádři jen pomocí M a P

Etapa 8.

Kognitivní činnosti: řešení standardních rovnic o 2 neznámých

Úlohy: $XX=C$, $XXX=YYH$

D. V materiálu byla zmínka o potřebě pro obrázky zvířat vytvořit jiné znaky, které dítě svede nakreslit. Například $M=+$, $H=0$

E. Přečetla jsem si zde i návrh na pomůcku. Každé zvíře bude reprezentováno proužkem papíru. Délka bude vyjadřovat sílu zvířátka. Proužek bude nalepen na krychlová tělesa tak, že husa bude nalepená na kvádr složený ze tří krychlí.

F. Materiál obsahoval i konkrétní úlohy. Vztah mezi zvířátky byl vyjádřen jejich silou nebo váhou.

Příklad úloh:

a) Na maškarním plese jsou pod maskou X ukryty stejná zvířátka. Dvě husy jsou stejně silné jako tři maskovaná zvířátka. Která to jsou?

b) Jak máme rozdělit zvířátka M, K, K, H, B do dvou vyvážených skupin?

Komentář k materiálu:

K bodu 2 - označení kozy= G , mi nepřipadalo vhodné. Myslela jsem na to, že by se měla volit taková zvířátka, jejichž počáteční písmenka se neshodují s ostatními. Dlouho jsem přemýšlela jaká vhodná zvířátka vymyslet. Nakonec jsem přišla jen na jednu možnost. Místo kozy osel. Místo koně zebra. Pak jsem o tom přestala přemýšlet s tím, že tyto

úvahy jsou zbytečné vzhledem k tomu, že stejně volbu zvířátek neovlivním.

K bodu 4 mě ihned napadlo, že tyto znaky nejsou pro dané zvíře identické a děti si budou muset tyto znaky asociovat k daným zvířátkům. Nechápala jsem důvod nutnosti vytvoření znaků. Vždyť i děti předškolního věku znají většinou písmena.

V bodě 5 mě význam této pomůcky nenapadl. Říkala jsem si, že je to zbytečné. Snad by stačily proužky ze čtverečkovaného papíru. Husa by měla 3 čtverečky apod. A pak by to ani nemusely být proužky, ale v závislosti na učivu třeba trojúhelník s obsahem 3. I velikost by nemusela být přesně daná. Záleželo by na tom, k čemu by se pomůcka používala. Ovlivněna Rndr. Jirotkovou a její výkladem o využívání čtverečkové sítě v matematice jsem už vymýšlela příběhy o zvířátkách, jak šla do lesa a hledala si domeček, který by byl z čtverečkové sítě. Pak by mohly děti zjišťovat velikost jednotlivých domečků, jejich obsahy ze čtverečkové sítě. Domečky by mohly mít různé tvary.

Po dvou dnech přemýšlení o příběhu a scénáři úlohy, jsem si uvědomila, že záměr prostředí bude jiný, než to co promýšlím. Cílem je, aby děti pronikly do vztahů například husa je velká jako kočka a myš, a neměly by přemýšlet o tom, že husa je tři čtverečky.

Znovu jsem se vrátila k zapůjčenému textu. Začala jsem si řešit jednoduché rovnice $HHX=HP$ a podobně. Zjistila jsem, že já, jenž vím, jaký počet, které zvířátko představuje, si to přepočítávám. Najednou mi to připadalo moc složité a těžké. Pak jsem si uvědomila, že tady mi nepůjde jen o správný výsledek, ale myšlenkový proces při řešení úloh. Když si vzpomenu, jak moji žáci nechápali rovnice a jen se učili postupy, tak se mi to nyní jeví jako

dobrá a nenásilná příprava na pochopení rovnic a nerovnic už od mladšího školního věku.

Dál jsem si již nic neřešila a rozhodla se, že budu zavádět etapy postupně a dle reakcí děti budu dále postupovat.

První bude vstup kočky, myši a husy. Řekla jsem si, že se to budu snažit tvořit tak, aby to bylo již prakticky aplikovatelné do běžného školního dne v běžné třídě. Myslela jsem, že s dětmi provedu všechny etapy. A budu průběžně vymýšlet příběhy a pomůcky k tomuto prostředí.

Po první konzultaci nad materiálem mi Rndr. Slezáková vysvětlila, že označení kozy G bylo snahou najít jiné písmeno než K (to je už označení kočky), G je počáteční písmeno slova goat (koza v jazyce anglickém). Zároveň vysvětlila, že znaky pro jednotlivá zvířátka byly voleny tak, aby se daly napsat na počítači. Sdělila mi, že místo znaků již budou používány piktogramy zvířátek, a že podobu zvířátek a jejich piktogramy už ilustrovala Dana Raunerová (příloha 1.).

Dostala jsem i radu, abych pracovala s dětmi max. po dvojicích. Lépe pak prý můžu sledovat reakce dětí. Jenže já to chtěla pojmout už i prakticky do výuky celé třídy. Tak jsem si vymyslela způsob, že nové etapy budu aplikovat s dětmi po dvojicích a pak si připravím jednu hodinu s celou třídou.

Při čtení půjčených materiálů jsem přemýšlela, zda můžu nahradit sílu zvířátek velikostí nebo to kombinovat. Kočka by byla velká jako dvě myši a zároveň má i sílu jako dvě myši. Došla jsem k závěru, že to nehraje významnou roli. Děti musí toto tvrzení přijmout jako fakt, vždyť to je pohádkové. Tak jako bude pohádkový les nebo soužití psa a kočky.

2. Plna očekávání na reakce dětí jsem se těšila až s experimenty začnu.

Při seznamování s tímto prostředím jsem zároveň prostudovala materiály (Hejný, Stehlík 1999., Hejný, Novotná, Stehlíková 2004., Hejný, Kuřina 2001., Kubínová 2002.) a tím jsem si uvědomovala význam tohoto prostředí.

2. Rozvaha nad přípravou experimentů

Jak jsem již psala v úvodu, cílem mé diplomové práce je co nejvíce přemýšlet o konstruktivistických přístupech v matematice. Průvodcem nad přemýšlením o stylu vyučování se mi stala kniha M. Hejného a F. Kuřiny *Dítě, škola, matematika* (Portál, Praha 2001). Tuto knihu jsem si zakoupila již v roce vydání. Pokaždé, když ji otevřu, nacházím v ní něco nového, jiného, čemu jsem snad předtím nevěnovala tolik pozornosti. Myslím, že člověk musí ujít už určitou cestou ve svém pedagogickém přesvědčení, aby našel v této knize co nejvíce.

Matematické vzdělání bude užitečné a smysluplné, bude-li rozvíjet a pěstovat schopnost samostatného a kritického myšlení. (Hejný, 2001, s.168). Tento úryvek z knihy mě přivedl na myšlenku, zda nepropojit moji diplomovou práci s nabytými znalostmi z kurzu RWTC (Reading and Writing for Critical Thinking), projekt Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Kurzu jsem se účastnila v době, kdy jsem začínala pracovat na své diplomové práci. Kurz vedli lektoři PhDr. Ondřej Hausenblas a PhDr. Hana Košťálová, která je zároveň národní koordinátorkou tohoto programu.

Tento program přináší metody zaměřené na aktivní učení, efektivní komunikaci, řešení problémů, rozvoj kritického myšlení, celoživotní učení, práci s informací, rozvíjení respektu k druhým a spolupráci s nimi.

Začala jsem se podrobněji zajímat o to, jak lektoři tohoto programu propagují výuku matematiky. Z textu na internetových stránkách RWTC, který pro projekt RWTC vyvinulo Konsorcium pro demokratické vzdělávání, jsem vyrozuměla, že tento program vychází ze sady standardů, které navrhla rada učitelů matematiky Spojených států.

Domnívají se, že matematika je víc než předmět a dovednosti. Doporučila cíle po všechny studenty. Jsou jimi naučit se mít matematiku rád a vážit si jí, matematicky komunikovat, matematicky uvažovat, a dále věřit ve vlastní schopnosti řešit matematické problémy a skutečně si s matematickými problémy umět poradit.

Domnívají se dále, že by zkušenost s matematikou měla posílit přirozené matematické dispozice, důvěru ve vlastní schopnost naučit se samostatně matematice, rozvíjení a používání matematického jazyka a symbolů, pohled na matematiku jako na předmět studující modely a vztahy, pohled na přirozenou podstatu matematiky skrze historický a kulturní přístup.

Matematická zadání by měla sloučit schopnosti matematicky uvažovat s matematickými dovednostmi a obsahy, zaujmout studenty, vyzývat studenty k domýšlení a spekulacím, soustředit rozvíjení dovednosti uvnitř kontextu řešených problémů.

Je zřejmé, že tyto zásady se nijak neliší od konstruktivistických přístupů k vyučování matematiky vycházející z pedagogického přesvědčení autorů knihy *Dítě, škola, matematika*.

Proto jsem již neváhala a rozhodla jsem se pro plánování mých experimentů využít z projektu RWTC model procesu učení rámcem E-U-R (Evokace-Uvědomění si významu-Reflexe)

Model E-U-R

EVOKACE - první fáze procesu učení

A. Žák si samostatně vybavuje a strukturuje, co již ví o tématu. Přinutí ho, aby začal přemýšlet, a to je velmi významná činnost.

B. Druhým cílem fáze evokace je zaktivizovat žáka. Efektivní učení předpokládá aktivitu samotného učícího se jedince. Aktivní zapojení znamená, že žáci přemýšlí a užívají vlastního jazyka k vyjádření svých myšlenek.

C. Třetím cílem je vzbudit vnitřní zájem žáků řešit předložený problém, tedy učit se. Učení se zřejmým smyslem je daleko efektivnější než takové, kdy učící se jedinec smysl svého učení nevidí nebo se s ním nedokáže ztotožnit

UVĚDOMĚNÍ SI VÝZNAMU - druhá fáze procesu učení

V jejím průběhu se žáci setkají s novými informacemi a myšlenkami, a to například prostřednictvím textu, poslechem přednášky nebo experimentováním. Je to fáze učení, během níž má učitel nejmenší vliv. Žáci si jí musí projít s plným vnitřním nasazením. Základním úkolem této fáze je udržet zájem žáků vyvolaný ve fázi evokace. Druhým cílem je podnítit žáky, aby sledovali, jak se vyvíjí jejich vlastní chápání nových poznatků.

REFLEXE - třetí fáze procesu učení

Během této fáze si žáci třídí, sjednocují vše nové, čemu se naučili, a nové poznatky si upevňují, přetváří svá původní schémata.

Princip fáze reflexe

A. Od žáků se očekává, že začnou získané informace vyjadřovat svými slovy.

B. Druhým cílem je podpořit výměnu názorů mezi žáky. Skrze spolužáky ukázat jiná vědomostní schémata, než je to jejich, totiž různé úrovně i struktury pochopení nových souvislostí.

3. Scénáře experimentů

Zpracování scénářů je ovlivněno tím, že experimenty budou probíhat v prvním ročníku. Ve třídě je deset dětí.

3.1 Scénář experimentu I.

Cíl: Seznámení s dědou Lesoněm a s jeho pohádkovým lesem

Aplikace první etapy netradičního prostředí zvířátek vstupem myši, kočky, husy.

Uvědomění si informace, že kočka je velká jako dvě myši a husa je velká jako kočka a myš (K= MM, H= KM)

Vyjádření skupin:

KM=MMM, kočka s myší jsou velké jako tři myši

H=MMM, husa je velká jako tři myši

HH=MMMMMM, dvě husy jsou velké jako šest myší

KK=HM, dvě kočky jsou velké jako husa s myší

KK=MMMM, dvě kočky jsou velké jako čtyři myši

Organizace experimentu: Děti budou rozděleny do dvojic. Jedna dvojice bude se mnou pracovat v kabinetě a ostatní děti budou se svoji paní učitelkou mít běžnou výuku ve třídě. Během jednoho dne se zúčastní první etapy všechny děti.

Pomůcky: videokamera, obrázky zvířátek, figurky ze hry Člověče nezlob se s nalepenými ikonkami zvířátek, barevný papír zobrazující les dědy Lesoně, barevné domečky z čtvercové sítě 1x1cm, samolepky se symboly zvířátek, pracovní list.

Barevný papír s lesem dědy Lesoně je velikosti A4 a jsou na něm nalepeny stromy, houby a kameny vystřižené z

čtverečkovaného barevného papíru 1 x 1 cm. Stromy mají trojúhelníkový tvar, kameny čtvercový apod. (příloha 2.). Zatím nemám pro tuto volbu vzhledu pomůcky jasný plán. Jsem ale ovlivněna využívání čtverečkované sítě v matematice výkladem Rndr. Jirotkové a určitě si najdu v budoucnu způsob, jak čtverečkovanou síť využít i v tomto netradičním prostředí.

I domečky jsou ze čtverečkované sítě. Jejich velikost je odvozena od velikosti domečku pro jednu myš. Domek myšky má dva čtverečky, husa šest čtverečků apod. Úmyslně nemá myš jeden čtvereček, aby si děti myš nespojovaly s počtem jedna. Počtem čtverečků pro jednotlivá zvířátka je zachován velikostní rozdíl mezi zvířátky.

Figurky ze hry Člověče nezlob se jsem si z několika jiných mých nápadů nakonec vybrala proto, že nejsou velké, dobře se s nimi manipuluje i na malé ploše, jsou snadno dostupné, jsou různobarevné (jejich barevnost v tomto experimentu ještě nevyužiji, ale již mám v mysli nápad, jak je využít na rozvoj kombinatoriky v tomto netradičním prostředí).

Plánování učebních situací:

Evokace:

1. Budu vyprávět o dědu Lesoni a jeho pohádkovém lese. Jak takový les může vypadat?

2. Sdělím, že dnes budeme poznávat tři zvířátka, myš, kočku, husu. Co o nich ví děti? Jaké rozdíly mezi nimi najdou?

3. Děti přiřadí jednotlivé ikonky zvířátek k obrázkům zvířátek.

4. Navedu děti k tomu, aby si samy stanovily otázku jak velké domečky potřebují zvířátka v lese dědy Lesoně.

Uvědomění si významu:

5. Výložím příběh o tom, jak se zvířátka postupně zabydlovala v lese dědy Lesoně. Předám informace $K=MM$, $H=KM$

6. Hrou s figurkami budou děti hledat vhodně velké domečky pro skupiny zvířátek. Děti hrou vyjádří že: $KM=MMM$, $H=MMM$, $HH=MMMMMM$, $KK=MH$, $KK=MMMM$

Sled souboru informací a otázek, které ve výkladu a při hře zazní:

1. Přijde jedna myška a děda ji postaví domeček pro jednu myšku.

2. Přijdou dvě myšky. Je jedna myška stejně velká jako dvě myšky?

3. Děda postaví domeček pro dvě myšky.

4. Přijde kočka. Vejde se do domečku jedné myšky? Vejde se do domečku dvou myší? Kočka je velká jako dvě myši.

5. Myš a kočka si chtěly spolu hrát. Je zde domeček pro kočku a myš?

Je myš s kočkou stejně velká, větší nebo menší než dvě myši?

6. Děda Lesoň postavil domeček pro K a M

7. Přijde husa. Při hledání vhodného domečku zjištění $H=KM$

8. Přijdou tři myšky. Do kterého domečku se vejdou? $KM=MMM$, $H=MMM$

9. Přijdou dvě husy. Děda Lesoň postaví domeček pro dvě husy.

10. Přijdou další tři myšky. Kolik myšek již máme v lese? Všechny myšky si chtějí hrát společně. Do kterého domečku se vejdou? HH=MMMMMM

11. Přijdou dvě kočky, děda jim postaví domeček. Kdo ještě se vejde do domečku velkého jako pro dvě kočky? KK=MH, KK=MMMM

Tím, že děti budou samy hrát s figurkami, se budou snažit udržet jejich zájem, při poslechu mluveného projevu. Cílem kladení otázek bude podnítit děti, aby sledovaly vlastní chápání nových poznatků.

Reflexe:

7. Děti pro sjednocení všeho nového co se dozvěděly, budou lepit samolepky s ikonky zvířátek na pracovní list papíru (příloha3.), aby vyjádřily velikosti skupin zvířátek.

- Zadání: H= ?
- HH= ?
- KK= ?
- MMMM= ?

3.2 Scénář experimentu II.

Cíl: Vyřešení slovní úlohy dramatizací na základě poznatků získaných z předešlého dne. Najít tři řešení slovní úlohy.

Slovní úloha: Do lesa dědy Lesoně přišly dvě kočky, dvě myšky a dvě husy. Schylovalo se k bouřce a naše zvířátka se chtěla schovat. V lese našla tři domečky, které děda Lesoně postavil. První byl velký pro pět myšek, druhý pro dvě kočky a třetí pro jednu husu. Jak se můžou zvířátka

rozdělit do domečků tak, aby se všechna schovala před deštěm?

Organizace experimentu: Řešení úlohy bude probíhat ve třídě. Učitelka dětí prvního ročníku bude natáčet průběh experimentu videokamerou. Nebude do řešení úlohy zasahovat. Ve třídě bude zajištěn dostatečně velký prostor bez lavic pro pohyb dětí. Slovní úlohu bude řešit sedm dětí, které byly přítomné při první etapě. Šest dětí zahraje zvířátka a sedmé bude dělat zapisovače a režiséra.

Pomůcky: videokamera, střechy domečků vystřižené z kartonu cca 1x1 m, kartičky s ikonkami myši, husy a kočky. Samolepky s ikonkami zvířátek.

Plánování učebních situací:

Evokace:

1. Pomocí kartiček si každé dítě samostatně vybaví, co už ví o zvířátkách z předešlého dne.
2. Získané informace děti vyjádří vlastními slovy.
3. Přečtu slovní úlohu a zaktivizuji každé dítě přidělením role zvířátka.

Každé dítě si samolepku s ikonkou svého zvířátka přilepí na viditelné místo.

Uvědomění si významu

4. Po rozdělení rolí znovu zopakují zadání slovní úlohy.

Při opakovaném čtení zadání úlohy se budou pohybovat po třídě, ukazovat na jednotlivá zvířátka a na zem rozloží domečky z kartonů. Na každém kartonu bude nakresleno

ikonkami zvířátek, jak velký domeček je pro pět myšek, pro dvě kočky, pro jednu husu.

Budu se snažit otázkou Jak se můžete zvířátka do domečků rozdělit, abyste nezmokla?, vzbudit jejich vnitřní zájem řešit problém.

Jsem připravena do průběhu řešení nevstupovat.

Na tabuli budou předkreslené třípatrové domečky se střechou. Na střeše budou nakresleny ikonky zvířátek podle zadání ve slovní úloze. Zápis bude sloužit k závěrečné reflexi.

5. Zapisovač bude do domečků a jednotlivých pater psát výsledné řešení rozmístění zvířátek v domečku. Zápis provede pomocí ikonek jednotlivých zvířátek.

3.3 Scénář experimentu III.

Cíl: Zjištění $P=HM$. Porovnávání s krácením.

Organizace experimentu: Děti budou rozděleny do dvojic. Jedna dvojice bude se mnou pracovat v kabinetě a ostatní děti budou se svoji paní učitelkou mít běžnou výuku ve třídě. Během jednoho dne se zúčastní třetí etapy všechny děti. Budu chtít, aby dvojice, které budou spolu hrát, byly jiné než při prvním experimentu, aby se děti učily spolupráci a komunikaci se všemi svými spolužáky.

Pomůcky: Hrací karty s obrázky zvířátek, razítka myšky, kočky, husy, psa.

Na staré kvartetové karty jsem nalepila na spodní stranu obrázky zvířátek (příloha 4.). Razítka jsem původně chtěla nechat vyrobit jen se symboly. Nakonec jsem snahu sehnat firmu, která by mé zakázce vyhověla, vzdala a nakoupila jsem razítka s obrázky zvířátek. Razítka jsou

sice hezká, ale moc velká. Razítko jen s ikonkou zvířátka by bylo praktičtější, na pracovních listech by zabralo mnohem méně místa, a dalo by se využít i třeba pro tiskání do tabulek a podobně.

Plánování učebních situací:

Evokace

1. Děti seřadí hrací karty dle velikosti zvířátek. Od nejmenšího zvířátka k největšímu zvířátku.

2. Vysvětlím pravidla hry „Boj“.

Pravidla hry s kartami: hrají dva hráči, hráči současně vyloží vrchní kartu, hráč s vyšší kartou (rozhoduje velikost zvířátka) bere soupeřovu kartu. Hráč, který sebere soupeři všechny karty, vyhrává. Pokud mají vyložené karty stejnou hodnotu nastane „boj“. Hráči při boji vyloží další tři karty, boj vyhrává hráč s vyšší hodnotou všech tří karet.

3. Přivést děti k tomu, aby si stanovily samy otázku jak velký je pes. A mohly hrát hru s kartami.

Uvědomění si významu

4. Děti samy zjistí, jak velký je pes, z mého zápisu kartami $HK > P > H$

5. Hraní hry kartami. Děti budou velikost svých karet porovnávat krácením. Chci, aby porovnávání krácením objevily samy.

Reflexe

6. Společné řešení rovnic na pracovním listě $P=MX$, $P=MMXM$, $P=MMX$, $P=KX$ (příloha 5.).

Seřazením karet dle velikosti zvířátek chci dosáhnout první fáze evokace tím, že si děti samostatně vybaví, co už ví. Dobré by bylo, jako další evokační prvek, aby děti napadlo, že pro hru s kartami neznají velikost psa. Tím si stanoví samy otázku a budou mít skutečný zájem zjistit odpověď.

Předpokládám, že děti budou mít chuť vyhrát, proto budou chtít přemýšlet o velikosti svých karet.

Reflexi na získanou informaci $P=HM$ bude vyřešení rovnic. Děti se aktivně práce zúčastní, tak že samy budou tiskat razítka do předtištěných pracovních listů. Rovnice na pracovním listě jsou též natiskané razítka zvířátek. Pak si budou moc zvířátka vybarvit.

Důležité bylo přijít na vhodný počet karet. Nejdříve jsem dost dlouhou dobu zkoušela hrát sama s různým počtem karet. Myslela jsem, že karty namíchám tak, abych přesně věděla, jaké situace k řešení nastanou. Nakonec jsem od toho odstoupila a zvolila jsem postup jako u skutečné hry. Hra Boj se většinou hraje s karty kvarteta. Tam je třicet dva karet s osmy hodnotami po čtyřech kusech. My máme čtyři hodnoty. Proto jsem zvolila šestnáct karet.

4. Experiment I.

Datum: 16. 2. 2006

Ročník: první, přítomen Radek, Simona, Jaroslav, Dušan, Nikola, Daniel, Dominika

4.1 Popis realizace experimentu I.

Pro popis experimentu I. jsem si vybrala skupinu s níž jsem pracovala jako s druhou v pořadí.

2.skupina - Radek, Simona

E1: Dnes vám povím o dědu Lesoni. Kde asi žil?

S1: V lese?

E2: Ano, děda Lesoň žil ve svém pohádkovém lese. Jak takový les asi vypadá?

R1: Můžou tam být třeba veverky. A ořechy a stromy.

S2: Kytky nebo houby

E3: Květiny, houby, stromy. To všechno ve svém lese děda Lesoň měl. Jen zvířátka v lese neměl. *Vyndávám na stůl barevný papír s lesem dědy Lesoně.* Zvířátka v lese chyběla, ale jednou se chtěla do lesa nastěhovat myška, kočka i husa. *Ukazuji obrázek myšky, kočky a husy.* Zkusme vymyslet, co mají společného tato zvířátka nebo v čem se liší? *Otázku opakují.*

R2: Husa má peří a kočka s myší chlupy.

S3: Bydlí na dvoře. Myš i husa zobe zrní.

E4: Najdeme jedno v čem se budou tahle tři zvířátka od sebe lišit? *Otázku opakují.*

S4: Mají jinou barvu, každý?

E5: Na našich obrázkách ano, ale i kočka může být šedá a taky myš může být třeba černá.

S5: Myš bude nejmenší?.

E6: Ano, většinou to tak bývá. Seřaď nám, prosím Radku, obrázky zvířátek od nejmenšího k největšímu. Radek seřadí postupně myš, kočku, husu.

E7: Můžeme se teda dohodnout, že nejmenší z těchto tří zvířátek je myš a největší husa. Nyní si zahrajeme, jak šla naše zvířátka do lesa. Mám tady figurky, které budou představovat naše zvířátka. Na figurkách jsou nalepené symboly zvířátek. Poznáte, která to jsou zvířátka? Roztřídte figurky k obrázkům. Děti bez problémů figurky roztřídily.

Byl jednou jeden děda Lesoň. Žil v pohádkovém lese, o který se dobře staral. Jednou přišla do lesa myška. Beru figurku myšky. A postavím ji do lesa. Myška si v lese pohrála, ale neměla se kam schovat. „Dědo Lesoni, postav mi, prosím, domeček,“ volala myška. Tak děda postavil myšce domeček. Pokládám do lesa domeček ze 2 čtverečků.

Myška se do domečku schovala a byla spokojená. Za chvíli přišly do lesa dvě myšky a prosí první myšku, aby je vzala k sobě do domečku.

E8: Můžou se do domečku jedné myšky vejít dvě myšky? Ticho. Cpakuji otázku.

S6: Ne

E9: A proč ne? Ticho

S7: Protože je jich víc a tam je jen jedna.

E10: „Dědo Lesoni,“ volají myšky, „postav nám, prosím, domeček pro dvě myšky.“ Pokládám do lesa domeček z 8 čtverečků. Pak přišla do lesa kočka. Hledá si domeček. „Myško, půjč mi svůj domeček.“ Myška vyleze, ale kočička sotva hlavu do domečku strčí. „Ne, ne tvůj domeček je pro mě moc malý,“ řekne kočka a jde k domečku dvou myšek. „Myšky, půjčte mi váš domeček,“ povídá kočička. R a S. se smějí a pozorují hru s figurkami. Myšky půjčí kočičce

domeček. „Ano, domeček pro dvě myšky, je pro mě akorát,“ libuje si kočka. Jenže myšky chtěly zpátky svůj domeček. Kočka musela pryč.

E11: Co by měla kočička udělat?

R3: Lesoň ji postaví, když mu řekne. *Reaguje spontánně.*

E12: „Popros dědu Lesoně o vlastní domeček,“ radí myšky. Tak kočička volá: „Dědo Lesoni, postav mi taky, prosím, domeček. Postavím, ale jak velký domeček potřebuješ?“, ptá se děda Lesoň. Jak velký má být domeček kočky?

R4: Pro jednu kočku.

E13: Ano, pro kočičku. Ale jak můžeme poradit dědovi, jak velký domeček má být? On neví, jak je kočička velká? My už jsme to zjistili, jak velká kočička je?

R5: Pro dvě.

S8: Myšky dvě.

E14: Tak, ty budeš kočička, *podávám Radkovi figurku kočičky.* Řekni dědovi co potřebuješ.

R6: Lesoni, potřebuji domeček.

E15: „Jak má být velký, kočičko,“ povídá děda Lesoň.

R7: Jako ten, *ukazuje na domeček dvou myšek.*

E16: Děda postavil domeček i kočičce. A teď do lesa přišla další kočička. Chtěla si hrát s myškou. Vešla se k ní do domečku?

R8 a S9: Ne.

E17: A proč ne?

S10: Protože je jen pro jednu myšku.

E18: A vejde se kočička a myš do domečku místo dvou myšek?

R9: No, ta jedna jo, ale kočka ne, ta je menší než myš.

E19: Dědo Lesoni, postav nám domeček pro kočku a myš.
Děda byl hodný a tak postavil domeček pro kočku a myš. Pak
přišla do lesa husa. Ga ga ga a povídá: „Myško, puť mě
k sobě do domečku.“ Myška vyběhla, ale husa tam sotva
zobáček strčila. Běžela k domečku kočky. Do kočičího
domečku se jí už i hlavička vešla, ale byl jí malý. Vejde
se do domečku dvou myšek?

S11: Ne

E20: A proč ne?

S12: Do kočky se taky nevešla.

E21: Ano, my víme, že kočička je velká jako, kolik
myšek?

S13: Jako dvě.

E22: Husa běžela k domečku kočky a myši. Kočička i
myška vylezla a spokojená husa se do domečku vešla
akorát. Jak je teda naše husa velká?

R10: Jako myška a kočička.

E23: Dědo, postav mi domeček stejně velký jako má
myška s kočičkou. A tak děda Lesoň postavil huse domeček.

Pak přišly do lesa tři myšky. Vejdou se do domečku
jedné myšky?

R11 a S14: Ne.

E24: Vejdou se do domečku dvou myšek?

R12 a S15: Ne.

E25: Vejdou se do domečku kočičky?

R13: Asi jo, jedna se tam vejde.

E26: Tak to zkusme. Kočička odejde a kolik myšek můžu
dát místo jedné kočičky? *Vyndávám figurku kočičky.*

R14: No jo, ta kočička je velká jako dvě myšky, tak
ta třetí ne.

E27: Je tady domeček do kterého se vejdou tři myšky?

S15: Asi sem. *Ukazuje na domeček kočky a myši.*

E28: Tak to zkus. *Simča* vyndá kočku a dá tam dvě figurky myšky. Vyndá myšku a dá za ni třetí myšku.

E29: Výborně a vejdou se ještě do jiného domečku?

Ticho

A co místo husy? Má husa stejný domeček jako jiná zvířátka?

R16 a S17: Jako myška a kočka.

E30: Ano, to už víme, že kočka a myš je velká jako husa. Tak vejdou se tři myšky do domečku husy.

S18 a R17: Jo.

E31: Všechna zvířátka byla v lese dědy Lesoně spokojená. Jen kočička se brzy s myškou pohádala a už s ní bydlet nechtěla. Proto šla za druhou kočičkou. Vejde se do domečku pro jednu kočičku ještě jedna kočička?

S19 a R18: Ne.

E32: A vejdou se do domečku tři myšek?

Simča a Radek hrají s figurkami. Vyndají dvě myšky, dají tam jednu kočku. Simča tam chce místo třetí myšky dát druhou kočku.

R19: Už ne, by tam musely být dvě. To je snad jasný ne. Vrať tam ty myši. Lesoň musí postavit nový. Doufám, že už se s touhle kočkou hádat nebude, aby se nemusely pořád stavět nové domy. To by to nebyl už les, ale nějaké sídliště.

E33: A tak děda Lesoň postavil domeček pro dvě kočičky. Pak přišly dvě husy. Je tu domeček pro dvě husy?

S20: Ne.

E34: Tak přece jenom budeme ještě stavět, vid' Radku. Nakonec přišla do lesa poslední myška. Kolik jich už tu máme?

R20 a S21: Šest.

E35: Vejdou se nám někam do domečku?

R21: Asi sem. Ukazuje na domeček dvou hus.

E36: Tak to vyzkoušejte. Děti hrají s figurkami. Vyndají jednu husu, dají tam tři myšky a za druhou husu taky tři myšky.

E37: Výborně, tak naše myšky už se zabydlely a podívejte, kočky nám z domečky odběhly. Koho bychom tam mohli nastěhovat místo nich? Jaká zvířátka?

R22: Nějaké myšky? Čtyři.

S22: Ne, dvě. Dvě kočky, teda myši. Místo kočky dvě myši.

R23: No to říkám, a místo té druhé taky dvě a to je čtyři. Simča už zívá a vypráví mi, jak ráno s mamkou pospíchaly a jak upadla na ledu.

E38: Do domečku dvou kočiček se nám vešly čtyři myšky. Dávám figurky čtyř myšek do domečku místo dvou kočiček. Už jsem tam měly myšky, kočičky a husu ještě ne. Vešla by se do domečku dvou kočiček i husa? Zkuste to.

R24: Husa je velká jako... Kočka je dvě myši. Vyndá dvě myši a pak ještě jednu. Vejde se tam i s myší. Tak se spolu můžou kamarádit.

E39: Výborně. Zvládneme ještě lepit samolepky? Dávám jim pracovní list. Se zájmem se natahují po samolepkách.

Váš úkol je, nalepit za rovnítko takové zvířátko, nebo zvířátka, aby platilo, že husa je velká jako a dolepíte.

R25: Já budu lepit.

S23: Ale, já chci taky.

R26: Tak se budeme střídat.

Zadání: H=?

R27: Tak sem nalep myš a kočku. Simona začíná lepit.

E40: Je to tak, jak říká Radek, můžeš tam nalepit kočku a myš?

S24: Ne.

E41: Proč ne?

R28: Ale je.

S25: Protože je husa velká jako tři myši.

Vyndávám domeček husy a stavím na ně tři figurky myší.

E42: Říkáš, že je husa velká jako tři myši. Zkus místo tří myšek nastěhovat do domečku kočku a myš. Simča si hraje s figurkami, nejdříve vyndá dvě myši a dá tam kočku, pak vymění jednu myš za druhou. Nalepila jsi to, co ti řekl Radek. A kdybys tam nalepila tři myši, bylo by to taky dobře?

S26: Asi jo?

E43: Buď ano nebo ne. Vejdou se do domečku jedné husy tři myši?

S27: Ano.

E44: A vejde se tam kočka a myš?

S28: Ano.

E45: Dobře, vyřešte další zadání.

R29: Tak mi řekni, co tam mám nalepit. Já ti to taky řekl.

S29: Za každou husu. Tři myši.

R30: Já tam chci i kočku. Radek nalepí tři myši a kočku.

E46: Místo jedné husy si nalepil tři myši a místo druhé husy jednu kočku. Takže kočka je velká jako husa?

R31: Jo ještě myš.

E47: Souhlasíš Simčo?

S30: Jo. Teď lepím já. Bere Radkovi samolepky. Místo dvou kočiček nalepí čtyři myši. Radek jen přihlíží. Teď ty. Podává Radkovi samolepky.

R32: To je to samé. Akorát obráceně. Radek si nevšimnul, že tam není čtyři, ale pět myšek.

E48: Simčo, taky si myslíš, že je stejné jako to, co jsi řešila ty? *Ticho. Krčí rameny.*

R33: Tam jsou čtyři a tady je taky pět. Já jiný. Tak, já tam dám kočku. Dolepuje tři myši.

S31: Tys tam nechal ty myši. To tam musíš dát kočku.

E49: Myslíš, že řešení, které nalepil Radek je špatně. *Ticho.*

R34: *Není. Ticho.*

E50: Důležité je, aby byl zápis pravdivý. Je pět myší stejně jako kočka a myš? *Kývají hlavou.* Mohli byste místo kočky a myši v prvním úkolu nalepit husu?

S32 a R35: Ne.

E51: Proč ne? To není pravda, že husa je stejně velká jako husa?

R36: Je, ale je to divný, moc jednoduchý.

E52: Řešení bývá dost často jednoduché. Pracovali jste dobře. Zbylé samolepky si můžete vzít.

Nyní uvádím u dalších skupin již jen vybrané ukázky dialogů, které se od jiných skupin odlišovaly.

1. skupina -Dušan, Nikola

Vyprávím stejnou pohádku jako první skupině. Děti se smějí. Dušan mě přeruší, když řeknu, další myška se už do domečku nevejde.

D1: Ještě jedna myška by se tam vešla. Když se ta figurka poposune.

E52: Kdybychom do domečku dali opravdickou naši myšku, tak už by tam žádné místo nebylo. Ale aby se nám naše hra lépe hrála, máme tady figurky z Člověče, a ty jsou všechny stejně velké, proto ti připadá, že tam je

ještě místo. Naše zvířátka nejsou stejné, ale figurky ano. To máš, jako když píšeš čísla taky je píšeš všechny stejně velké, i když víš, že je jednička míň jak dvojka. Ještě jednou mu to musím vysvětlovat, když do lesa přijde třetí myška a on ji chce dát do domečku ke kočce, protože se tam ještě jedna figurka vejde. Po několika pokusech Dušana nastrkat na plochu co nejvíce figurek, reaguje i Nikola.

N1: Tak už to konečně pochop, sem se už nevejde, i když je tam místo, tak to prostě je.

E53: Jak velký domeček potřebuje kočička?

D2: Tak takhle. Ukazuje prsty čtverec.

E54: Do tvého domečku se možná vejde, ale my už víme, jak velký domeček kočička potřebuje. Co jsme před chvílí zjistili?

N2: Že se vejde do domečku dvou myší.

E55: A proč se tam vejde? Jak je velká naše kočička?

D3: Jako dvě kočky teda myši.

Výtah dialogu při řešení pracovního listu:

D4: Ty mi říkej a já lepím. No tak, jak budu dlouho čekat.

N3: Ty jsi zase jak utržený z řetězu.

3. skupina

Dominika, Jaroslav, Daniel

Zjistili jsme, že husa se nevejde do domečku dvou myšek a ptám se, zda se vejde do domečku kočky.

E56: Jak je velká kočička?

Da1: Jako domeček.

E57: Kočička je velká jako její domeček. Ale taky jsme zjistili, že je velká jako kolik myšek?

J1: Jako dvě.

E58: Vejde se husa do domečku kočky?

Všichni: Ne.

E58: A proč ne?

D2: Protože husa je moc velká.

E59: Ano, ale my už jsme zjistili, že se nevejde do domečku dvou myšek. A proč se nevejde do domečku kočičky?

E60: Jak ten domeček je velký?

D3: Jako ta kočička.

E61: Ano a jako? *Ticho.* Domeček kočičky je stejně velký jako domeček dvou myšek.

4.2 Komentář experimentů I.

V této kapitole se snažím o širší popis vzniklých situacích v průběhu experimentu.

Děti byly zvědavé a nedočkavé. Prohlížely si kameru a líbilo se jim, že je budu natáčet.

Radkova první odpověď (R1) určitě vyplývala z nějaké jeho nedávno nabyté zkušenosti. Při ne zcela přesné odpovědi Simony (S3) se na mě Radek tázavě podíval. Myslel, že budu reagovat na to, že myš zobe zrní. On neměl asi tak velkou potřebu to opravit a já to nepovažovala pro tuto chvíli za důležité upřesnit. Otázku (E3) jsem musela zopakovat, protože děti nereagovaly.

Vstup (E5) jsem vyslala signál k Simoně, že odpověď (S4) jsem nechtěla. Měla jsem její odpověď uzнат a vybídnout k hledání dalšího rozdílu mezi všemi zvířátky. Odpovědi Simony (S4 a S5) byly s intonací, která naznačovala, že se jedná o otázku. Čekala, že budu potvrzovat, to co říká. Pravděpodobně nechtěla říci něco špatně.

Mým vstupem (E10) jsem děti snad vyprovokovala k živější a spontánnější komunikaci. Důkazem mi byla odpověď Radka (R3) a následné odpovědi Simony, které již nezněly jako otázky.

Vstupem (E21) jsem se zbytečně snažila, aby mi děti řekly to, co jsem chtěla slyšet. Přitom Simona (S12) opověděla správně. Spíš jsem se měla zeptat: A proč ne?, tím by mi své tvrzení (S12) dokázala.

U odpovědi Radka (R13) jsem viděla, že se soustředil na fakt, že vedle figurky kočky viděl ještě jedno místo. U vstupu (E26) jsem měla vyčkat, jestli bude Radek sám dál hledat odpověď a jen "ho" pobídnout, ať mi to hrou s figurkami ukáže.

Uvědomila jsem si to, a když nastala podobná situace u Simony (S15), chtěla jsem, aby mi (E28) Simona dokázala již sama své tvrzení (S15).

Při hře situace (S15) Simona vyndá myšku a dá za ni třetí myšku, i přesto, že ji tam mohla ponechat, má potřebu ji vyměnit.

Vstupem (E29) jsem jim opět řekla, co jsem chtěla, aby mi odpověděli. Tím, že mi hned neodpověděli, měla jsem potřebu je k tomu dovést. Měla jsem jim ponechat více času.

Spěchala jsem i u (E30) a nenechala jsem je, aby mi to dokázali.

To se mi podařilo u (E32), kdy Radek a Simona zaujatě s figurkami manipulovali. Tím, že jsem je nechala se rozvinulo uvažování Radka (R19).

Na moji otázku (E35) odpovídá Radek (R17) správně, ale nejistě, protože si je vědom, že se tak jen domnívá. Vidí, že je domeček pro dvě husy největší a myší je tak

„hodně“. Vstupem (R22 a R23) a (S22) již dokazují, že si již osvojili vztahy mezi zvířátky.

Nabídka lepení samolepek (E39) přišla včas. Děti rázem ožily a chtěly si se samolepkami hrát.

Vstupem (E40) jsem zase za děti udělala závěr sama, nenechala jsem dojít ke konfrontaci mezi Radkem a Simonou. Nepřiměla jsem Simonu, aby si svůj názor obhájila.

Simony (S26) nejistá odpověď mě přinutila reagovat nevhodně (E43). Nepřipustila jsem, že dítě si může být nejisté.

U vstupu (E46) jsem jim opět naznačila, kde mají chybu, nedala jsem jim prostor, aby ji objevili samy.

Simoně (S31) nyní připadalo, že Radek nemůže „opsat“ řešení ze zbytku zadání, a proto vyžadovala, aby nahradil i zbývající myši kočkou. Radek (R34) již neměl potřebu se hájit a vyčkával, zda potvrdím jeho řešení.

Skupina - Dušan a Nikola

Zde nastala situace, že se Dušan několikrát snažil, naskládat do domečků co nejvíce figurek. Nechtěl přijmout fakt, že figurky jsou jen modelem zvířátek. Nedokázala jsem mu to svým vstupem (E53) vysvětlit. Až vstupem Nikoly (N1) jeho pokusy skončily. Dušanův vstup (D2) poukázal na jeho bezprostřednost. Odpověď Dušana (D3) dokazuje, že zná řešení, ale nedokáže se tolik soustředit.

Při závěrečném lepení samolepek Nikolu popohání (D4), Nikola to okomentovala slovy pravděpodobně jejich třídní učitelky (N3).

Skupina - Dominik, Jaroslav, Daniel

Odpověď Daniela (Da1), jsem nečekala a nevhodně jsem na ni reagovala (E57), tím, že jsem jim řekla otázkou to,

co jsem chtěla slyšet. Vstupy (E58, E59, E60) jsem nenechala dětem dostatečný prostor k jejich vlastnímu uchopení problému.

4.3 Hodnocení experimentu I.

Pro popis experimentu jsem si vybrala druhou skupinu, která byla z mého pohledu experimentátora nejvíce zdařilá a nejvíce podobná průběhu u zbývajících skupin, až na odlišnosti v určité fázi, které jsem již popsala. U první skupiny byl rozdíl, že Dušan chvíli nechtěl přijmout fakt, že figurka je jen model zvířátka a u třetí skupiny mi zkomplikovalo moji představu o průběhu experimentu několik odpovědí, že zvířátka jsou velká jako jejich domečky.

U první skupiny jsem se sama často přeříkávala a nepřesně vyjadřovala. Příčinou bylo to, že jsem ještě s tímto prostředím nebyla sama úplně sžita. U třetí skupiny jsem zase již cítila, že jsem unavena a udělala jsem v jejím průběhu několik chyb, které jsem si uvědomovala.

V evokaci se mi ani u jedné skupiny nepodařilo dovést děti k tomu, aby si vytvořily samy otázku, jak velké domečky potřebují zvířátka. Sama jsem jim to nabídla.

Děti byly vždy zpočátku zaražené a reagovaly nejistě. I když mě znaly, jsou přeci jenom zvyklé na trochu jiný přístup od své učitelky. Viděla jsem, že se bojí odpovídat a nejsou zvyklé se vyjadřovat vlastními slovy a své myšlenky si obhájit. Bály se, aby neudělaly chybu a neřekly něco špatně. V průběhu experimentu se ale dokázaly již uvolnit a začaly reagovat spontánněji.

Hra s figurkami se jim líbila a rády se zapojovaly a samy s figurkami manipulovaly. Lepení samolepek měl též úspěch. Bylo vidět, že to děti baví.

U první skupiny mě vyvedla ze soustředěnosti Dušanova snaha neustále dávat do domečků figurky, dokud se tam vejdou. Chvílemi jsem měla pocit, že mě snad Dušan zkouší, co vydržím. Ale Dušan byl hodně hravý a několikrát mi

řikal, že ho to moc baví. Sice neudržel dlouho pozornost, ale vždy se nechal zpátky lehce vtáhnout do hry. Nikola si dle mého názoru prostředí rychle osvojila a reagovala většinou s porozuměním.

Třetí skupina mi připadala z hlediska komunikace slabá. Jedinci ve skupině se nechávali snadno navzájem strhnout k nějakému tvrzení, i když bylo patrné, že s ním nesouhlasí, zřejmě proto, že nechtěli jít do konfliktu.

5. Experiment II.

17.2. 2006

Přítomen Jaroslav, Dušan, Nikola, Simona, Radek z prvního ročníku a Kamila ze třetího ročníku

5.1. Popis realizace experimentu II.

2. vyučovací hodina

Sedíme v kroužku na zemi. Před dětmi jsou kartičky s ikonkami zvířátek 21xM, 14x K, 7x H. Rozděleny na tři hromádky dle druhu zvířátek.

E1: Dnes jsem si s vámi přišla zahrát na zvířátka, se kterými jsme se seznámili už včera. Je vás tady o dva méně, proto jsem si vypůjčila vaši kamarádku ze třetí třídy. Abychom mohli hrát. Jenže ta s námi včera nebyla, a proto nic o našich zvířátkách neví. Jaroušku, seznam prosím Kamču s tím, co víme my ze včerejšího dne.

Jaroslav1: V lese byla myš, kočka, husa. To poznáš, co je to nakreslený, že jo? Rovná před sebou kartičky se symboly zvířátek.

Kamilal: Pokývala hlavou na souhlas. Pauza.

E2: Je to vše, co jsme se včera dozvěděli?

Dušan1: Ještě, jak velký domy potřebují.

Radek1: Chtěly od dědy Lesoně domečky. Dušan a Radek mluvili současně.

E3: Ano, naše zvířátka se chtěla schovat v lese do domečků. Měla všechna zvířátka nakonec stejné domečky?

Všichni1: Ne.

E4: A proč ne?

Nikola1: Protože je kočka jako dvě myši.

E5: Rozumíš tomu Kamčo?

Kamila2: Jo.

E6: Tak nám, prosím, zopakuj informaci, kterou ti nyní Nikča řekla. Je pro nás důležitá. Pauza.

Nikola2: Kočka se vešla do domečku myšek. Protože byla velká jako dvě myši. Výrazně rozhazuje rukama a ukazuje dva prsty.

Kamila3: pokývala hlavou

E7: Musím uznat Nikčo, že nyní jsi svůj poznatek ze včerejšího dne řekla naprosto jasně. Dozvěděli jsme se ještě něco?

Jaroslav2: Ještě husa byla velká jako kočka a myš.

E8: Dobře, to bylo naše další zjištění. Před tebou jsou kartičky se symboly zvířátek, ukaž nám, co jsme si nyní řekli. Nejdříve znázorni, co říkala Nikča, že kočka je velká jako dvě myši. Jaroušek rovná kočku a k ní dvě myši. Vsunu mezi kartičky šipku označující rovnost.

E9: Dám mezi ně tuto značku. Simčo, zopakuj, prosím, na čem jsme se včera dohodli, že tato značka znamená.

Simonal: Jako rovná se.

E10: Ano. Znázorni, Jaroušku, i velikost husy. Jaroušek pokládá kartičku husy, kočky a myši. Vsouvá mezi ně šipku.

Radek2: Já to chci taky řadit. Natahuje se na zbylé kartičky.

Jaroslav3: Nech to tam, už to všechno je.

Simona2: Ještě tam není, že husa je velká i jako tři myši.

Dušan2: Na co jsou ty samolepky? Dušan se už vrtí a pokukuje na samolepky se ikonkami zvířátek, se kterými včera pracoval.

E11: Radku vyznač, prosím, že husa je taky velká jako tři myši. Radek vykoná pokyn. Teď jsme řekli vše, co už

víme. Nyní jsme v lese dědy Lesoně. A do lesa přišly dvě myšky, dvě kočky a dvě husy. Kdo bude myška, ...?

Rozdáme si role. Děti si nalepují ikonky zvířátek na nos. Radek a Nikola jsou myši, Kamila a Jaroslav jsou kočky, Dušan a Simona jsou husy. V lese dědy Lesoně našla zvířátka tři domečky. Jeden byl velký jako pro dvě kočky, druhý jako pro pět myšek a třetí jako pro jednu husu. Na zem pokládám střechy domečků s namalovanými ikonkami. Zvířátka, v lese bude brzo pršet, rychle se schovejte do domečků. Dohodněte se mezi sebou, kdo se kam schová. Děti se rozdělí, aniž by se mezi sebou domlouvaly. Dvě kočky do KK, dvě myši do MMMM a dvě husy do H. Máte hotovo? Vešla jste se všechna zvířátka do domečků?

Všichni2: Ano, přikyvují.

E12: Tak to zkontrolujeme. Děti klečí na kartonech. Vejdou se dvě kočičky do domečku dvou koček?

Všichni2: Ano.

E13: Vejdou se dvě myšky do domečku pro pět myšek?

Všichni3: Ano.

E14: Vejdou se dvě husy do domečku pro jednu husu?

Všichni4: Ano.

E15: Opravdu?

Všichni5: Teda ne.

Radek3(myš), Nikola3(myš): Je jenom pro jednu husu.

Jaroslav4(kočka): Dušane, ty jdi pryč!

Radek4(myš): Ne, ty pojď sem. Ukazuje Radek Dušanovi(husa), který si chce sednout ke dvou kočkám, na domeček pěti myšek. Radek a Nikola (oba myši) opustili svůj domeček, stojí nad ostatními, kteří si hlídají své obsazené symboly.

Jaroslav5(kočka): A sem by se ještě vešla Simča(husa). Ukazuje na domeček pěti myšek.

Nikola4 (myš): Ne už ne, tady je pět myšek a to by tam muselo být šest. *Ukazuje na prstech-jedna je tři a dvě jsou šest. Vyjadřuje vztah $2H=6M$.*

Radek5 (myš): Kočky jsou jasný, a husa Simča taky. Dvě kočky jsou v domečku dvou kočiček a husa je v domečku pro jednu husu. Ještě my (myši). Doufám, že nebudeme muset trpět venku. *Děti se smějí Radkově poznámce.*

Dušan3: Já nikam nejdu, já se sem vejdu.

Jaroslav6: No, ty jsi zasedl tři myši chudinky.

E16: Honem do domečků schovejte se, za chvíli bude pršet.

Nikola5: Pro dvě kočky dvě kočky, pro jednu husu jedna husa, pro pět myšek, tam se vejde jedna husa. *Nikola leze s Radkem a Jaroslavem po kolenou od jednoho domečku k druhému. Nastává pracovní šum. No a sem se vejdem!*

Radek6: Vždyť jsem to říkal.

Dušan4: Už jsme na to přišli.

E17: Uděláme si kontrolu. Vejdou se dvě kočičky do domečku dvou kočiček?

Všichni6: Ano.

E18: Vejdeš se huso do domečku pro jednu husu?

V7: Ano.

E19: Vejde se husa do domečku pro pět myšek?

V8: Ano.

E20: Jak to, že se nám tam ta husa vešla?

Radek7: Protože je pro pět myšek a my jsme tady byly dvě a místo těch tří sem půjde husa.

E21: Zapišeme si vaše řešení na tabuli. *Na tabuli mám namalované tři domečky se ikonky KK, MMMM, H na střeších. Pod střechou jsou tři patra. Pojd', Simčo, zakresli nám, kdo v kterém domečku se zabydlel. Simča kreslí a děti ji radí.*

E22: Podívejte se, husa je v domečku sama. Je jí tam smutno. Rozdělte se zvířátka tak, abyste v každém domečku byla po dvou.

Radek8 (myš): Jdi tam. *Strká myš Nikolu k huse.*

Nikola6 (myš): Ne, já tam nejdu. Tam už se nevejdu.

Dušan5 (husa): Já jsem hubenější. *Leze po čtyřech k domečku husy.*

Nikola7: Ježišimajra kam jdeš, to je jen pro jednu husu. Tam se k ní už nikdo nevejde.

Radek9: Dyť se tam už nikdo nevejde, tak tam musí být sama.

E23: Opravdu musí být husa v domečku sama, když jí je smutno?

Nikola8: Tak ať se Dušan vymění se Simčou, a ta může k nám.

E24: Jenže za chvíli by mohlo být zase smutno Dušanovi. Vymyslete, jak byste mohla být po dvou zvířátka v domečku.

Dušan6: V tom domečku nemusí být husa, že ne?

E25: Dušane, zopakuj prosím, co ses ptal?

Dušan7: Že tam Simča nemusí být, i když je husa.

Simona4: Ty seš taky u myší.

Jaroslav7: Musí do jiného domečku.

Dušan8: Sem nemůžeš, tady jsou už jen dvě myši. *Ukazuje na domeček pro pět myšek, kde sedí.*

Nikola9: Všichni vylezte z domečků, uděláme to znovu. *Děti poslechnou Nikolu a povylezou z domečků na stranu. Nikola si stoupne. Tam husa nemůže, to by tam byla sama*

Jaroslav8: Jedna bude tady, druhá se tam už nevejde.

Radek10: A tak musí jedna kočka pryč, husa půjde k ní, kočka sem, myši sem. *Radek nasměruje Dušana H do MMMMM, Simonu H do KK, Kamila K si poposedla tam, jak byla před*

tím na KK, Radek M si sedne do MMMMM. Nikola ještě stojí a rozhlíží se. Nyní je kočka a husa v KK, myš a husa v MMMMM a kočka v H. Nikola si nejistě sedá do MMMMM.

E26: Jaký byl váš úkol?

Nikola10: Abychom byli po dvou. Spíš než mě, si to říká pro sebe. Ke kočce musí někdo jít.

E27: A kdo?

Nikola11: Já se tam vejdu?

E28: Nikola se ptá, jestli se vejde do domečky husy, když tam je už kočka?

Nikola12: No vejdu, husa je jako kočka a myš. Máme K a M v H, K a H v KK, M a H v MMMMM.

E29: Jste všude po dvou.

Všichni9: Ano.

E30: Každá zvířátka v domečku si překontrolují, jestli se tam vejdou.

Simona5(husa): Jenže já nejsem velká jako kočka, jsem jako kočka a myš.

Nikola13: Simča musí být tady.

Radek11: Ty Kamčo vypadni.

E31: Řekni to lépe.

Radek12: Běž pryč, prosím.

Nikola14: Kočka musí pryč, tady jsou dvě kočky, teda myši, sem půjde kočka. Kamila si sedá do MMMMM.

Radek13: A já jako co?

Nikola15: Ty běž k huse, ta je tam sama. Nyní je H a M v KK, K a M v H, K a H v MMMMM.

E32: Vejde se tam, má tam dost místa?

Nikola16: Myš je menší než kočka, tak místo ní může. Ještě zbude jedna myš pro husu a hotovo.

E33: Počkej tomu nerozumím. Jak zbude jedna myš pro husu?

Jaroslav9: Myslela. *Nikola ho nenechá mluvit.*

Nikola17: Já vím, co jsem myslela, že husa je místo kočky a no, že husa je velká jako kočka a myš a kočka jako dvě myši, tak to jsou čtyři myši. Ukazuje na prstech.

Radek14: My jsem jen dvě.

Nikola18: *Kroutí hlavou.* Jenže místo tří myšek je husa a místo té jedné budeš ty. *Ukazuje na Radka. Nastalo ticho.*

E34: Uděláme si kontrolu a zapíšeme vaše řešení. V domečku husy máme kočku a myš. Jak to? *Současně sama zapisuji na tabuli.*

Všichni10: Je velká jako kočka a myš. Husa

E35: V domečku pěti myšek máme husu a kočku. Jak to? *Více dětí odpovídá, vyvolám Dušana.*

Dušan9: Já jsem místo tří myší a ona místo dvou.

E36: Dobře. V domečku dvou koček je husa a myš. Jak to? *Vyvolávám Radka.*

Radek15: Husa je jako kočka a ta myš, a ta myš je z té kočky a ta druhá z té kočky.

E37: Výborně. Již jste našli dvě různá řešení. Dokážete najít ještě nějaké jiné řešení. Jak jinak by to ještě šlo.

Dušan10: Jsem ještě tam nebyl. *Popolezl do domečku husy. Kočka a myš šli do domečku MMMMM. Vše proběhlo bez debaty. nyní bylo v KK husa a myš, v MMMMM kočka, myš a kočka, v H byla husa.*

E38: Je to v pořádku? Jak mi to dokážete?

Nikola19: Jsou stejně velký? Tak je to jedno, jestli tam je husa nebo kočka a myš.

E39: Výborně, dokázali jste vyřešit úlohu a ještě jste našli tři možnosti. *Dokresluji třetí řešení na tabuli.* Prohlédněte si znovu všechny možnosti, které jste dnes našli. Musíme vybrat jen jednu z nich. Kdo je pro variantu

první, druhou a třetí? Pro třetí možnost se přihlásil Dušan a Kamča, pro druhou ostatní. Máme tady dvě skupinky. Dohodněte se ve skupince, proč je vaše možnost nejlepší, zvolte si jednoho mluvčího a on to řekne nahlas. Vyberte jeden argument, proč by měla druhá skupinka přistoupit na váš výběr.

Dušan11: Já tam chci být sám.

E40: Dušane jsi mluvčí tvé skupiny?

Dušan12: Jo.

E41: Řekni tedy druhé skupině, proč by měli přistoupit na vaši možnost.

Dušan13: Já chci být sám. *Nejistě.*

E42: Prosím, druhou skupinu, aby řekla svoje stanovisko.

Nikola20: Aby to bylo spravedlivý.

Radek16: Budeme všude dva.

E43: Vyslechli jsme vaše argumenty. Chce někdo do jiné skupinky?

Kamila4: Já.

E44: Dobrá, zvolíme tedy možnost druhou, protože je pro ni většina z vás. Zvířátka opusťte les. Otvírám dveře ven na chodbu. Děti odchází. Přemísťuji domečky na jiná místa. Otvírám dveře. Rychle se schovejte do domečků, za chvíli bude pršet, Děti chvíli pobíhají, hledají svůj domeček.

Jaroslav10: Má to být po dvou, že jo?

E45: Ano, dohodli jsme se na vašem druhém řešení. Podívejte na náš zápis na tabuli. Za povídání, které se nedá popsat, se děti posadily do svých domečků.

Radek17: To máš jedno, já jsem taky kočka. Říká Radek Kamile kočce, když si sednul do domečku KK, kde při druhé variantě seděla původně Kamila. A ukazuje jí domeček H.

Ostatní seděli tak jako předtím, jen Radek se kouknul na zápis u tabule a sednul si jinam.

E46: Zvládli jste to výborně. Dobře si vybrala zvířátka své domečky. Nyní si dopřejte svačinu. Máte přestávku. Nikola se Simonou a Dušan si šli se svačinou zpátky sednout do domečku.

5.2. Komentář experimentu II.

Jaroslav(1) bez vyzvání použil kartičky na ukázkou. Z jeho okamžité snahy vysvětlovat bylo zřejmé, že si je jistý tím, co má Kamile říci. Když Kamila(1) pokývala hlavou na souhlas, Jarda hned nereagoval. Svým vstupem (E2) jsem moc rychle položila další otázku. Víím, že jsem měla vyčkat, jak bude pokračovat sám dál s vysvětlováním. Jaroslav se vrhnul do debaty s energií a Kamilino nejisté nebo nepříliš zúčastněné souhlasné pokývání ho zřejmě na chvíli odradilo od dalšího povídání. Na videozáznamu hodiny jsem si všimla, že jsem s položenou (E2) otázkou odvrátila od něho i svůj zrak, tudíž to vypadalo, že od něho již další vstup nečekám.

Svým vstupem (E3) jsem od Dušana(1) a Radka(1) jejich informaci převzala a sama ji zpracovala. Jejich sdělení jsem měla přijmout a oni by to sami určitě upřesnili. I formulace otázky (E3) mohla být zavádějící. Přesnější by bylo se zeptat, jestli měla kočka, myš a i husa stejně velký domeček. Protože výraz všechna zvířátka nemusí vyjadřovat jen jednu myš, jednu kočku a jednu husu. Mohlo tím být i míněno všech šest myší, které měly stejný domeček jako dvě husy a podobně.

Kamilina(2) odpověď působila dojmem, že nechce říci ne, anebo je jí to úplně jedno. Nechtěla jsem, aby měla

Kamila pocit, že ji zkouším. Proto jsem zdůraznila (E6), že tato informace je pro nás důležitá. Nyní jsem zaujala roli učitelky, ale myslím že v této fázi měla smysl. Nikola(2) měla potřebu svou informaci znovu zopakovat a nenechala Kamilu odpovědět. Je možné, že vůbec neměla úmysl Kamila odpovědět. Tuto upřesňující odpověď považuji za pokrok v rozvoji komunikační dovednosti Nikoli. Uznáním (E7) Nikoliny odpovědi jsem chtěla povzbudit i další děti ke snaze nebát se opravovat, upřesňovat, vysvětlit své myšlenky.

Vstupem (E8) jsem vnutila Jaroslavovi, aby znázornil vyjádření někoho jiného a jeho vlastní jsem odsunula na potom. Zde nastala chyba a mohlo to u Jaroslava vyvolat dojem, že jeho sdělená informace je méně důležitá než informace Nikoly.

Vstup Simony(2) ukázal, že vidí oba vztahy $H=KM$ a $H=MMM$ a znázornění, že husa je velká jen jako kočka a myš ji neuspokojovalo. Opakování získaných informací jsem vstupem (E11) direktivně ukončila. Již od začátku jsem si uvědomila, že některými svými vstupy jsem porušila konstruktivistická pravidla a s pocitem, že se mi úvod nepovedl, tak jak jsem si naplánovala, jsem chtěla rychle přejít k řešení slovní úlohy. I Dušanova(2) nepokoj mě vyzvala ke změně aktivity.

Rozdělování rolí a lepení samolepek na nos všechny pobavilo.

Hned po zadání děti nepřemýšlely nad velikostí zvířátek, které hrají a upnuly se jen na ikonky nakreslené na domečku. Mohlo to být i způsobené tím, že děti jsou zvyklé třídit například věci dle symbolů, třeba do přihrádky označené tužkou i pastelky, fixy a tak podobně. Zpochybňující otázkou(E15), kterou jsem předtím (E13, E14)

nepoužila, jsem dala jasně najevo, že mají vyjádřit nesouhlas. Vhodnější by snad bylo se rovnou zeptat, zda se dvě husy vejdou do domečku pro jednu husu.

Když si Dušan(husa) jde sednout do domečku dvou koček, vyprovokuje aktivitu Nikoly a Radka(4).

I když to nebyl můj záměr, nakreslila jsem symboly tak, že jedno dítě zasedlo jen jeden symbol a ostatní byly vidět. To pravděpodobně vedlo i Jaroslava(5) k tomu, že když viděl neobsazené symboly myší, chtěl je taky nechat zasednout husou, o které ví, že zabere nejvíce místa. Na to Nikola(4) ihned reaguje a dokazuje Jaroslavovi, že nemá pravdu.

Po vstupu Radka(5) vidím, že už mají vyřešeno a nevím, proč se už neusadí, chci to trošku urychlit (E16). Snad čekali na nějaký autoritativní souhlas. Přestože, Nikola a Radek jediný stáli nad domečky neusazení a museli vidět místo vedle husy pro dvě myšky. Znovu přelézali od jednoho domečku do druhého, aby se ujistili, že to mají správně.

Ač jsem se snažila při přehrávce videa najít v komunikačním šumu potvrzení toho, že už to Radek(R6) říkal, neslyšela jsem ho. Pravděpodobně si to jen myslel, ale nahlas se nevyjádřil. A chtěl dát najevo, že to taky věděl.

Po vstupu Radka(9), nastala nepatrná pauza. Děti evidentně čekaly na mé potvrzení toho, co řekl. Nutkání říci, aby jí našly jiný domeček, jsem vědomě potlačila a otázkou (E23) jsem Radkovo konstatování zpochybnila. Nikola(8) se upnula na motivační prvek, že je Simoně smutno a ne na úkol, rozdělit se po dvou. Objev Dušana(6) byl podstatný a protože se mi zdálo, že ne všichni ho slyšeli a neví si rady, chtěla jsem, aby svoji otázku opakoval. Radek a Nikola se opět ujmuli režie řešení. Bylo znát, že Nikola nesouhlasí s Radkem a poslušně, i když nejistě si sedá, kam

ji Radek ukázal. Když se pak ptám (E26), vidím, že Nikola ví, že je to špatně, ale ještě pořád přemýšlí, jak je to dobře. Pořád mi připadalo, že Nikola ví, že je někde chyba, ale neví kde. Otázku (N11) spíše pokládala sama sobě. Ona na to chtěla přijít sama. Až vstupem (N14) si byla jistá, že už má řešení. Vstupem (N15 až 17) potvrzuje své vítězství a nechce si ho nechat vzít od Jaroslava(9).

Při odpovědi Nikoly(19) se mi již zdálo, že děti začínají být unavené.

Proto jsem hned přistoupila k reflexi. Metodu diskuse jsem s dětmi zkoušela při literatuře, proto jsem zjednodušená pravidla jen rychle zopakovala (E39).

Po odpovědi Dušana(12) jsem věděla, že žádná dohoda mezi nimi neproběhla, ale vzhledem k tomu, že Kamila stejně tyto metody používat nebude, nemělo cenu ji její práva učit. Cílem nebylo tuto metodu učit, ale jen ji využít pro reflexi. Diskusí jsem chtěla, aby se děti znovu podívaly a zhodnotily výsledky svého řešení již z jiného pohledu než matematického.

5.3 Hodnocení experimentu II.

Klima ve třídě bylo výborné. Děti byly natěšené na můj příchod. Dle jejich třídní učitelky se už od rána ujišťovaly, jestli opravdu dnes přijdu. Již při vstupu do třídy se mě ptaly, zda budeme zase lepit samolepky a jestli nepřijde k dědovi další zvířátko. Dušan prohlásil, že třeba velbloud. Natož se strhla debata o tom, zda je to nesmysl či ne. Simona řekla, že je velbloud moc velký a že by byl jak 50 myší. Nikola zase řekla, že velbloud nežije u nás a tudíž se k našim zvířátkům nehodí a že to musí být pes. Protože po kočce je vždy pes. Radek namítl něco v tom

smyslu, že stejně je to vše pohádka, tak tam může být klidně velbloud.

Lituji, že tato debata proběhla o přestávce a já jsem ještě neměla připravenou kameru a nemohla si tuto krátkou, leč velmi zajímavou diskusi natočit. Zajímavé bylo, že aniž bych jim říkala, že v lese dědy Lesoně bude více zvířátek, děti příchod dalších zvířátek očekávaly. Nepovažovaly příběh za ukončený.

I přesto, že vím, že jsou tyto děti jsou zvyklé převážně na tradiční frontální způsob výuky, jim vůbec nedělalo problém živě mezi sebou diskutovat. Spíš měla problém má kolegyně, která měla snahu tuto debatu potlačit, aby se „včas začalo“. Naopak já ji přivítala jako neplánovanou evokaci. Své kolegyně si nesmírně vážím, že i po tolika letech praxe je přístupná novým způsobům výuky a přemýšlí o vztahu mezi ní a jejími žáky, ale v mnoha okamžicích jsem na ni pozorovala, že má potřebu zasáhnout a že nezcela vždy chápe můj pohled na vzniklé situace. I proto jsme hodně času strávily spolu nad rozborem hodiny a já se jí snažila nabídnout své vysvětlení.

Pokud mám zhodnotit první část hodiny, musím si přiznat, že se mi moc nepovedla. Tím, že přišlo ten den do školy o dvě děti méně, než jsem počítala při přípravě tohoto experimentu, jsem zaimprovizovala a přizvala jsem si na pomoc žákyni ze třetí třídy. Potřebovala jsem aspoň obsadit jednu roli zvířátka, proto jsem úlohu zapisovače zrušila. Původně si měly děti vybavit informace z předešlého dne samy pomocí kartiček a pak je vyjádřit vlastními slovy. Tento záměr jsem opustila a chtěla jsem, aby se děti ujmuly toho, že Kamilu samy zasvěťí do prostředí zvířátek. Po zkušenostech z prvního dne experimentů, jsem byla odhodlaná, že musím být trpělivější

a musím umět vyčkat, až děti své myšlenky vyjádří. To se mi hned v úvodu hodiny nepodařilo a vstupy (E2 a E3) jsem udělala to, co jsem se nechtěla. Vstupem (E2) jsem nedala dostatečný prostor Jaroslavovi, aby řekl vše, co chtěl. Vstupem E3 jsem se snažila zase děti nasměrovat k tomu, aby tak, jak já považuji za vhodné, Kamile vše vysvětlily, pokud možno krátce a jasně. Myslela jsem, že se mi podaří Kamilu ze třetí třídy vtáhnout do děje, ale nevydařilo se to. Pak už jsem se na Kamču podvědomě nesoustředila. Jí jsem potřebovala jen do počtu na dramatizaci. Celou dobu řešení úlohy byla pak nezaujatá a pokud jsem před začátkem hodiny očekávala nějaké hezké konfrontační situace mezi „zkušeným“ třetákem a prvňáčky, tak k ničemu nedošlo. Evokace pro řešení problému u Kamily vůbec neproběhla.

Naopak se mi podařilo dodržet své předsevzetí, že se nebudu děti snažit chválit, ale spíše jim vyslovovat uznání a tím je stavět do role mého partnera. Má formulace vstupu (E7) byla vědomá.

Tím, že jsem si už v průběhu evokace uvědomovala, že takto jsem někdy zasáhnout neměla, byla jsem z toho nesvá a vstupem (E11) jsem radši evokaci direktivně ukončila. Myslím si, že jsem se měla držet původního scénáře. Nepodařilo se mi zapojit všechny děti a nevyužili jsme kartičky, které jsem pro každého připravila, což mi dokázal svým vstupem i Radek(2).

Řešení slovní úlohy považuji za zdařilé. Děti mě překvapily s jakou chutí pracovaly. Já jsem měla radost z toho, že jsem vědomě několikrát potlačila nutkání do řešení zasáhnout.

Při reflexi jsem chtěla, aby děti řešily problém, který nějak souvisí s životem. Již jednou jsem metodu

diskuse s dětmi zkoušela při literatuře, proto jsem zjednodušená pravidla jen rychle zopakovala.

Reflexi bych zhodnotila jako zdařilou. Při ní byly děti zase aktivnější než při hledání třetího řešení, které jsem proto záměrně rychleji ukončila a více s dětmi nerozebírala. Hlavně je oživilo, že měly domečky schované na jiných místech než před tím. Líbilo se mi, jak se vrátily i po skončení experimentu do domečku svačit.

Pokud bych měla hodnotit jednotlivé děti, tak nejaktivnější byla Nikola. Věděla a uměla si svůj názor prosadit a obhájit. Naopak Simona se nezapojovala, ale když byla vyzvána nebo to považovala za nutné (S5), tak se vyjádřila a správně. Zajímavý byl vývoj účasti u Dušana. Ten již od začátku velmi chtěl, ale myslím si, že mu to zpočátku nebylo moc jasné a nechal se vést ostatními. Jeho vstup (D4) to potvrzoval. Do té doby neřekl nic, co by napomohlo řešení, ale hrdě hlásil, že už to vyřešili. Vstupem (D6) nastal u Dušana zlom a podle mě došlo u něho k pochopení a vstup (D8, D9 a D10) to potvrdil.

Jaroslav i Radek byli aktivní a snažili se přispívat k řešení, i když Radek (8 a 10) někdy řešil nesprávně, tak to spíše vyplývalo z jeho horlivosti. Ne z nepochopení.

6. Experiment III.

Tento experiment nebyl původně plánován v rámci diplomové práce, proto jej jen stručně charakterizuji.

Experiment vznikl na přání dětí, kteří si vyžadovaly vstup dalšího zvířátka. Já už neměla v plánu nadále experimentovat, dokud nebudu mít zpracované předchozí dva experimenty. Toto přání jsem nemohla odmítnout.

Experiment proběhl 23.2.2006 a přítomno bylo osm dětí, Radek, Simona, Jaroslav, Dušan, Nikola, Daniel, Dominika, Ladislav.

Ladislav se předchozích dvou experimentů nezúčastnil. Proto jsem přišla do školy už 22.2., abych Ladislava uvedla do prostředí. Rozhodla jsem se, že vyzvu děti, aby mi někdo z nich pomohl Ladislavovi vysvětlit, to co jsme spolu poznávali, když on nebyl ve škole. Zájem o vysvětlování měly všechny děti, tak si Ladislav vybral svého kamaráda Jaroslava. Jeho zasvěcení do prostředí jsem připravila jako pro první experiment. To znamená pohádkový les, domečky, figurky s ikonkami zvířátek.

Dle hodnocení mé kolegyně je Ladislav nejbystřejší žák z této první třídy. Ladislav vůbec neměl problém pochopit vztahy mezi zvířátky.

Velmi mě zaujalo, jak Jaroslav použil k výkladu skoro ty samé otázky, které jsem kladla já jemu při prvním experimentu. Přesně vyložil i příběh o tom, jak chodila zvířátka do lesa a jak jim děda Lesoň stavěl domečky. Myslím, že první experiment musel na Jaroslava velmi zapůsobit, když se tak lehce vžil do role uvaděče netradičního prostředí. Předání informace K=MM a H=KM zvládl velmi dobře, s vyjádřením skupin KK=MH a KK=MMMM jsem mu musela být pomocná s návodnými otázkami. Ladislav

ale bohužel moc s Jaroslavem nedebatoval, jen poslouchal a odpovídal na jeho otázky. Občas jsem se neudržela a musela se ho ptát, zda rozumí tomu, co mu Jaroslav říká. Na konci sezení, jež trvalo poloviční dobu, než mé sezení při prvním experimentu, jsem mu též dala pracovní list se samolepkami a s úkoly H=?, HH=?, KK=?, MMMMM=?. Ladislav vše vyřešil s přehledem. Chvillemi mi připadalo, že snad už musel být někým do prostředí uveden. Sám ale nic neříkal a já se ho nechtěla ptát, abych nesnižovala jeho vynikající výkon.

Pro třetí experiment jsem si děti rozdělila do skupin po dvou, Dominika a Simona, Radek a Dušan, Nikola a Daniel, Jaroslav a Ladislav.

Zjištění velikosti psa ze zápisu kartami $H < P < HK$ nedělalo dětem žádné potíže. Za všechny ocituji Nikolu. „Pes je větší než husa, to je jasné. A menší než husa s kočkou, tak tam může být jediné myš u té husy.“

Při hře s kartami, když došlo k boji, tak jediné Dominika a Simona nepoužily samy od sebe porovnávání krácením a Simona převáděla velikosti karet na počet myší. Při prvním boji s kartami měla Simona karty M H K a Dominika karty K K M

S: Myš a husa tři myši a kočka dvě myši, to je počítá na prstech, šest myší a ty máš spočítej si to.

D: Dvě a dvě je čtyři a jedna je pět, ukazuje na jednotlivé karty a sčítá, máš víc, bereš.

Tato dvojice byla na řadě jako poslední a proto mě to asi nutilo zareagovat tak, že jsem se je snažila natlačit do porovnávání zkrácením. Tak jak to dělaly dvojice před nimi. Jenže jsem si pozdě uvědomila, že jsem je měla nechat, aby k porovnávání krácením dospěly samy. Snad by přišly na to, že porovnávání krácením bude pro ně rychlejší a jednodušší. Po shlédnutí videa s nahrávkou experimentu

jsem se v duchu Simoně omlouvala za ten direktivní přístup a za to, že jsem ji pravděpodobně upřela prožít pocit z objevu. I potom, když obě přijmuly můj způsob porovnávání karet, tak Simona občas stejně začala přepočítávat na myši a Dominika ji opravovala, ať to tak nepočítá a vyřadí karty, které mají stejné.

Nyní popíšu, jak ještě dospěl k porovnávání krácením Jaroslav s Ladislavem.

E: Tak a máme tady boj. *Ladislav má P P H a Jaroslav P H H.*

Čí karty jsou silnější?

L: Moje. *Odpověděl hned.*

E: A proč?

L: Protože mám dva psy a on jen jednoho a zbytek jsou husy a ty jsou stejné.

Hra s kartami děti moc bavila, a proto jsem nechtěla jim jejich hru přerušovat. Bohužel jsem pak ani s jednou skupinou nestihla vyplnit připravený pracovní list. Samozřejmě, kdyby to byla moje třída, tak bych si čas na reflexi udělala později. Děti chtěly tyto pracovní listy vyřešit, tak jsem jim nechala razítka i pracovní listy ve třídě, že si je se svojí učitelkou dodělají. Má kolegyně mi sdělila, že je musely řešit hned druhý den ráno. Řešily je společně celá třída.

Pokud bych navazovala na tento experiment dalším experimentem, kde by děti společně řešily slovní úlohu dramatizací, tak by pravděpodobně zadání úlohy znělo takto. V lese dědy Lesoně byl pes, myš, tři kočky a husa. Děda Lesoň jim postavil dva stejně velké domečky. Rozdělte je do domečků. Pak děda Lesoň postavil třetí stejně velký domeček. Do lesa přišla husa s myší a ještě jedno zvířátko,

7. Sebereflexe

Jak jsem již psala v úvodu, bylo mojí snahou přiblížit se diplomovou prací ke konstruktivistickým přístupům a já byla nucena ještě více o způsobu výuky matematiky přemýšlet. Vůbec jsem netušila, jak to bude náročné. Byla jsem si jistá, že mám představu o tom, jak by měl probíhat konstruktivistický přístup v hodinách matematiky. Uvědomovala jsem si, jak je důležité vhodně formulovat otázky. Věděla jsem, že musím nechat děti vyjadřovat své myšlenky vlastními slovy. Chápala jsem důležitost konfrontací, které by měly mezi mnou a žáky, nebo mezi žáky navzájem vzniknout. Jenže nastudovaná teorie je jedna strana mince a její aplikace druhá.

S překvapením jsem objevila, kolika chyb jsem se dopustila. Mnohé jsem zjistila až při shlédnutí videa. A důkladněji až při opisu, přesně toho, co jsem řekla. Někdy jsem si už v průběhu experimentu uvědomovala, že takto nebylo vhodné reagovat. Často jsem nedala dostatečný prostor k tomu, aby se mohly děti samy vyjádřit. Nechala jsem se někdy hnát časem a taky svou netrpělivostí, aby již zaznělo to správné, co já považuji za „důležité“. Občas, zvláště u prvního experimentu, mě k tomu nutily samy děti. Tím, že jsou zvyklé na direktivnější způsob výuky, tak ode mě očekávaly jasné stanovisko.

To, co se mi podařilo, bylo děti vždy namotivovat. Víím, že se na moje experimenty těšily. Vymohly si na mě i třetí experiment, který jsem již neměla v plánu realizovat. Samozřejmě, že zásluha to byla i tématu netradičního prostředí zvířátek.

Velmi přínosné pro mě bylo i to, že jsem ty samé experimenty realizovala s více skupinkami. Přimělo mě to si

uvědomit, že každý žák může reagovat na úplně stejnou věc jinak. Zároveň mě to poučilo v tom, že nikdy nemůžu předpokládat to, co si dítě bude asi myslet. Protože mě vždy může něčím překvapit. Vím, že se musím naučit reagovat lépe na tyto situace a nesnažit se děti tlačit do mé představy.

V průběhu práce jsem si uvědomovala, že ještě nejsem schopna vždy rozlišit to, jestli si dítě novou informaci již osvojilo, nebo jen uložilo jako izolovaný poznatek.

Nyní jsou mé pocity smíšené. Mám představu jak budu chtít matematiku učit, ale bojím se, že ji nedokáži plně realizovat. Vím, že bych potřebovala vidět učit i jiné učitelky, popřípadě navštěvovat nějaké kurzy, které nutí přemýšlet o způsobu výuky matematiky. Přeji si, abych mohla v budoucnu reflektovat s někým svoji práci.

Závěr

S tématem netradičního prostředí zvířátek, které jsem si zvolila pro experimentování s dětmi jsem byla velmi spokojená. Zpočátku jsem sice přemýšlela o tom, zda „nebojuji na dvou frontách“ tím, že se snažím o uvědomělý konstruktivistický přístup a o aplikaci nového netradičního prostředí. Ukázalo se ale, že mi toto netradiční prostředí umožnilo to, že děti rychleji přijmuly můj jiný styl komunikace, než na jaký jsou zvyklé od své paní učitelky. Zpočátku bylo sice znát, že se děti bojí něco říci, aby to nebylo „špatně.“ Jejich odpovědi byly spíše otázky. Čekaly na můj autoritativní souhlas nebo direktivní rozhodnutí. S prostředím se ale děti brzy ztotožnily a svoji přirozenou hravost a zvědavost snadno pro práci s netradičním prostředím využily. O zvířátkách přemýšlely i nad rámec výuky. Důkazem byla spontánně vzniklá debata o přestávce před druhým experimentem. Nebo jejich žádost o další vstup zvířátka.

Pokud jsem se před experimenty obávala, že toto prostředí bude pro děti náročné, zjistila jsem naopak, že vše plynulo lehce a nenásilně. Některé dítě si toto prostředí samozřejmě uchopilo a osvojilo hned, jiné až v průběhu řešení úlohy. Ale ani jedno dítě s tímto prostředím nemělo problémy, že by ho nebavilo. Zároveň jsem si uvědomila, že je nereálné si přesně naplánovat zavádění jednotlivých etap. Poznala jsem, že práce s tímto prostředím chce čas a klid. A až když poznám, že jsou děti připravené, tak postoupit dál. Takže pro různé děti může vzniknout jiný časový harmonogram. Dokáží si představit, jak každá skupinka ve třídě s tímto prostředím pracuje v jiné úrovni, někdo řeší jednoduché rovnice a někdo těžší a

přítom všichni pracují se stejným prostředím. Přemýšlela jsem, že toto prostředí se dá aplikovat i do jiného matematického prostředí a jen využít tento motiv zvířátek. Napadlo mě využít pomůcky z prvního experimentu (figurky z Člověče nezlob se) i na rozvoj pojmu násobků například slovní úlohou: Husa stála 20 políček od domečku a kočka 36 políček od domečku. Kočka skákala po dvou kamínkách a husa zase po třech kamínkách. Kdo byl v domečku dříve? Nebo bych figurky zvířátek využila i pro kombinatorické úlohy.

Doporučuji všem učitelům, aby si toto prostředí vyzkoušeli. Domnívám se totiž, že již samo toto prostředí je nositelem konstruktivistického způsobu vyučování v matematice. Má kolegyně z první třídy, u které jsem experimentovala, prohlásila, že ani netušila, že tyto děti jsou schopné takto přemýšlet. Donutilo jí to přehodnotit pohled na hodnocení některých dětí. Nejvýraznější to bylo u Dušana, kterého charakterizovala jako silně podprůměrného, a přitom on dokázal řešit s přehledem slovní úlohy z tohoto prostředí.

Moc by mě zajímalo, jak by na toto prostředí reagovaly i děti z vyšších ročníků. Zda by toto prostředí dokázaly přijmout tak samozřejmě, jako děti nejmladšího školního věku. Až se po rodičovské dovolené zpátky vrátím do práce, určitě budu chtít s tímto prostředím pracovat i se svými dětmi

Dále bych doporučila všem vyučujícím, aby využívali kameru. Nahráli si občas svoji hodinu a udělali si její rozbor a sebereflexi. Ještě lepší by bylo, kdyby společně s někým jiným průběh hodiny konzultovali.

Jsem ráda, že jsem si toto téma netradiční prostředí zvířátek vybrala a jsem přesvědčená o tom, že mě to posunulo v mém profesním životě dále.

Nedá mi, abych nepřipsala událost, která nastala po sepsání mého závěru. Po delší době jsem navštívila školu a třídu, kde jsem prováděla experiment. Dozvěděla jsem se od mé kolegyně, že si děti samy začaly vymýšlet úlohy. Úlohy sice věrně kopírovaly ty, které jsem dětem zadávala já. Ale to, že samy chtěly a napadlo je vymyslet úlohy je skvělý úspěch. Musím zmínit úlohu Dušana. Napsal: Přišel do lesa velbloud, byl hrozně velký, jako tisíc hus, kolik koček se vejde do domečku velblouda? Zeptala jsem se Dušana, jak by to vyřešil. Odpověď zněla přibližně takto: No tisíc hus je jako tisíc myší a tisíc koček, no a z těch myší se udělá půl tisíce koček, takže se tam vejde tisíc a půl tisíc koček.

Jak jsem měla možnost Dušana poznat, tak si myslím, že úlohu s tisícem si vymyslel úmyslně, protože chtěl, aby byla „moc“ těžká, aby ji nikdo nevyřešil. Z tohoto je zřejmé, jak silně motivačně toto prostředí Dušana zasáhlo a jak by se pravděpodobně z hlediska kognitivního mohl v tomto prostředí Dušan rozvíjet. A to se domnívám, že je výzva pro učitele.

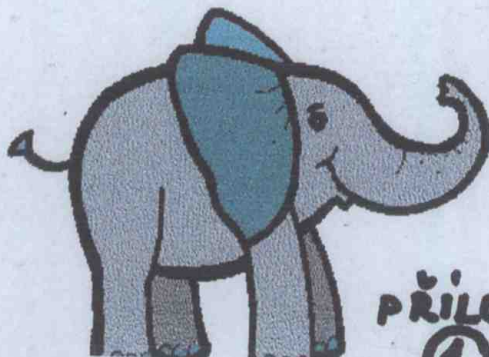
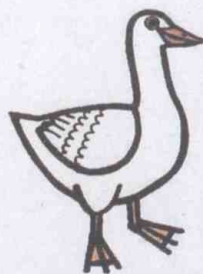
Seznam literatury

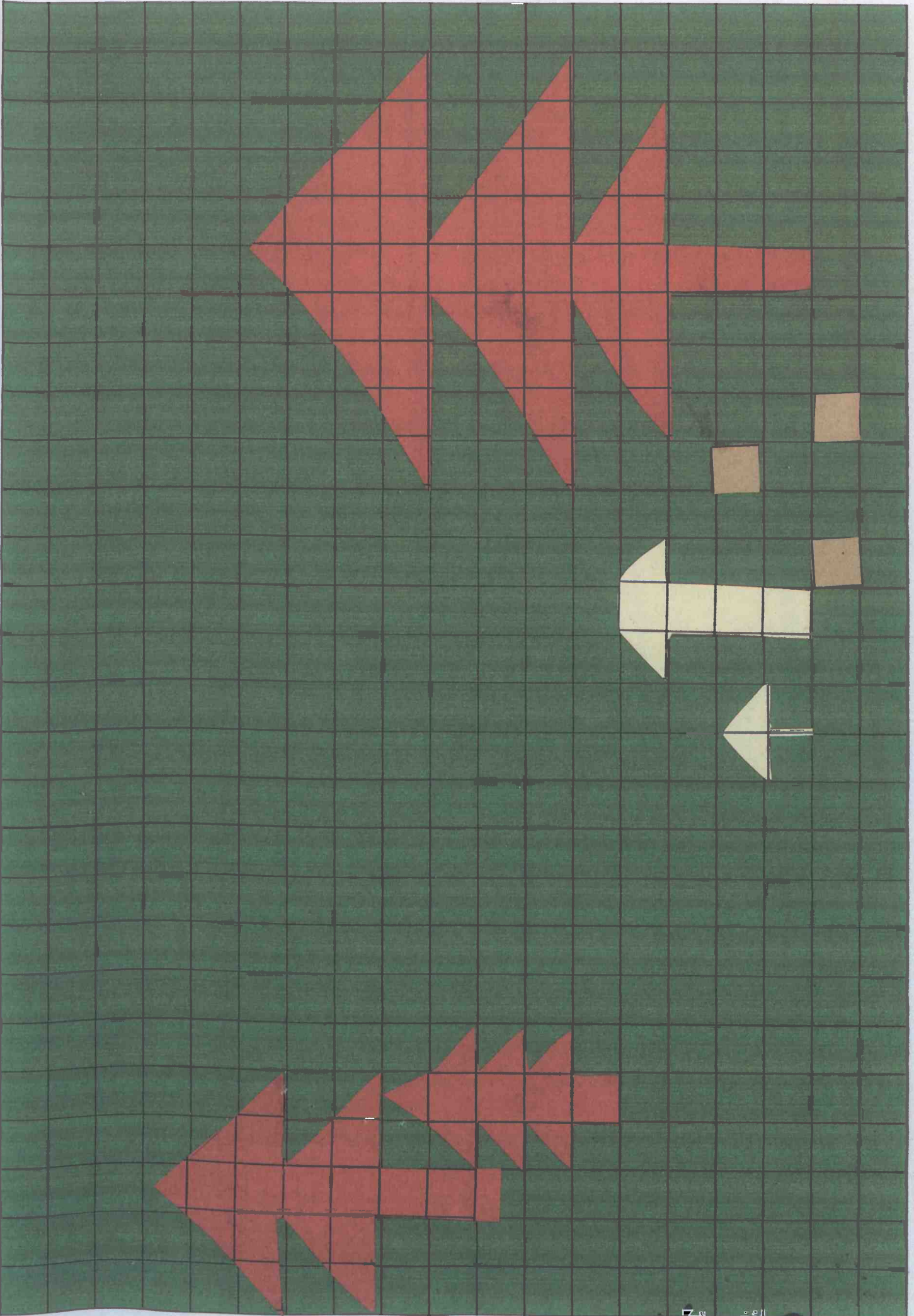
Hejný, M., Stehlíková, N.: Číselné představy dětí.
Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta
1999. ISBN 80-86039-98-6

Hejný, M., Novotná, J., Stehlíková, N.: Dvacet pět
kapitol z didaktiky matematiky. Praha: Univerzita Karlova v
Praze- Pedagogická fakulta 2004

Hejný, M., Kuřina, F.: Dítě, škola a matematika.
Praha: Portál 2001. ISBN 80-7178-581-4

Kubínová, M.: Projekty ve vyučování matematice- cesta
k tvořivosti a samostatnosti. Praha: Univerzita Karlova
v Praze - Pedagogická fakulta 2002. ISBN 80- 7290-088-9





A

A

A

A



Q

Q



V

V



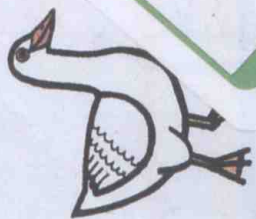
V



© Disney



A



© Disney

A



