

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
Katedra matematiky

Sudoku jako nástroj rozvíjení kompetencí k řešení problémů
Diplomová práce

Jitka Trymlová
*Učitelství pro 1. stupeň ZŠ
léta studia (2005 – 2012)*

Vedoucí práce: *PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.*

Plzeň, 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 4. dubna 2012

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala PhDr. Šárce Pěchoučkové, Ph.D. za odbornou pomoc, ochotu a cenné rady, které mi při zpracování této diplomové práce poskytovala. Zároveň chci poděkovat i všem ostatním, kteří mi při tvorbě práce pomáhali.

OBSAH

1	ÚVOD	6
2	TEORETICKÁ ČÁST	7
2.1	SUDOKU	7
2.1.1	Historie sudoku	7
2.1.2	Pravidla Sudoku	9
2.2	KLÍČOVÉ KOMPETENCE	10
2.2.1	Kompetence k učení	11
2.2.2	Kompetence k řešení problémů	11
2.2.3	Kompetence komunikativní	12
2.2.4	Kompetence sociální a personální	12
2.2.5	Kompetence občanské	13
2.2.6	Kompetence pracovní	13
3	PRAKTICKÁ ČÁST	14
3.1	ZPŮSOBY PRÁCE S DĚTMI	14
3.1.1	Frontální práce na tabuli	14
3.1.2	Skupinová práce	15
3.1.3	Samostatná práce s pracovním listem	16
3.1.4	Dotazník	16
3.1.5	Dětské sudoku	17
3.2	PRÁCE V JEDNOTLIVÝCH ROČNÍCÍCH	17
3.2.1	Práce v druhém ročníku	17
3.2.2	Práce ve třetím ročníku	31
3.2.3	Práce ve čtvrtém ročníku	42
3.3	DOTAZNÍK	51
3.3.1	Vyhodnocení dotazníků ve druhé třídě	51
3.3.2	Vyhodnocení dotazníků ve třetí třídě	52
3.3.3	Vyhodnocení dotazníků ve čtvrté třídě	53
3.4	DĚTSKÉ SUDOKU	54
3.4.1	Sudoku žáků druhé třídy	54
3.4.2	Sudoku žáků třetí třídy	54
3.4.3	Sudoku žáků čtvrté třídy	55
4	ZÁVĚR	56
5	RESUMÉ	57
6	SEZNAM LITERATURY	58
6.1	SEZNAM LITERÁRNÍCH PUBLIKACÍ	58
6.2	ELEKTRONICKÉ INFORMAČNÍ ZDROJE	58
7	PŘÍLOHY	59
7.1	PŘÍLOHA 1	59
7.2	PŘÍLOHA 2	63
7.3	PŘÍLOHA 3	66

1 Úvod

Logická hra sudoku se během poměrně dlouhé doby své existence stala velmi rozšířeným fenoménem. Zejména v posledních letech, kdy se začala pravidelně objevovat nejen v tištěných periodikách, ale i na internetu, je luštění či doplňování sudoku velice oblíbenou aktivitou v celé Evropě včetně České republiky. Protože se děti se sudoku mohou běžně setkávat ve svém okolí, myslím si, že je přínosné zabývat se tím, jaké možnosti může tato logická hra přinést při jejím zapojení do vyučování, konkrétně do hodin matematiky. Vzhledem k tomu, že mám blízký vztah k matematice a hra sudoku mě velmi zaujala, zdálo se mi dané téma zajímavé.

Stejně jako ostatní hodiny i vyučování matematiky se podílí na zlepšování a rozvoji klíčových kompetencí dětí, tedy „vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti“ [1]. Zapojení sudoku do vyučování matematiky u žáků na prvním stupni může být určitým oživením. Zároveň díky velkému množství možností, jak s touto logickou hrou při vyučování pracovat, může sudoku poskytnout nové cesty, jak při hodinách matematiky se žáky pracovat se zaměřením se na rozvoj klíčových kompetencí.

Cílem této diplomové práce je zjistit, jakými způsoby lze využít sudoku při vyučování matematiky žáků na prvním stupni ZŠ a zároveň jaké kompetence a jakým způsobem je možné u dětí díky práci s touto hrou rozvíjet. Kromě toho je také záměrem zjistit, jak se práce se sudoku a její přínos pro děti liší v jednotlivých ročnících prvního stupně ZŠ.

V první části práce je teoreticky představena hra sudoku a nastíněn historický vývoj jejího vzniku. Následuje vymezení jednotlivých klíčových kompetencí. Třetí kapitola je věnována praktické části práce. Nejprve jsou představeny jednotlivé způsoby práce s hrou sudoku, které jsem uplatnila ve všech ročnících, a následně popsány všechny vyučovací hodiny v jednotlivých třídách, v nichž jsem hru do hodiny matematiky zapojila. Poslední část se zaměřuje na výsledky mé práce, tedy vztažení průběhu těchto hodin ke konkrétním klíčovým kompetencím, které zde děti rozvíjely.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 SUDOKU

2.1.1 HISTORIE SUDOKU

Mnoho lidí se mylně domnívá, že sudoku má svůj původ v Japonsku. Existují dva odlišné názory na to, jak hra vznikla.

Jeden z nich počátky sudoku umísťuje do Francie, kde se hlavolam na podobném principu jako je sudoku poprvé objevil ke konci 19. století a to v roce 1892 v deníku *Le Siècle*. Zde byly publikovány magické čtverce o rozměrech 9 polí x 9 polí a subčtverce 3 x 3, v nichž byla vepsána čísla, a jejich doplnění bylo založeno spíše na aritmetice, než na logické úvaze. S dnešním sudoku se tyto čtverce shodovaly v tom, že po doplnění čísel musel součet každého řádku, sloupce a subčtverce mít stejnou hodnotu. O tři roky později konkurence deníku *Le Siècle* vydala hlavolam o stejných rozměrech, který lze považovat za moderní sudoku. V něm byly jak v řádcích tak sloupcích vepsány číslice 1 – 9, vnitřní čtverce zde již nebyly znázorněny. [2]

Druhý názor připisuje vymyšlení základního principu, na kterém hra funguje, švýcarskému matematikovi Leonardovi Eulerovi (1707-1783), který jej nazval *Latinské čtverce*. Pravděpodobně se inspiroval starou čínskou hrou *Magické čtverce*, vzniklé asi tisíc let před naším letopočtem, kde platilo, že součet čísel ve sloupcích, řádcích a na úhlopříčkách je stejný. Latinské čtverce lze nazvat prasudoku. Tvůrce hlavolamů, rébusů a hádanek Američan Howard Garnes (1905 – 1989) v roce 1979 tento princip převzal a vylepšil. Hru nazval *Number Place*, neboli *Místo pro číslo*, a publikoval ji v newyorském časopise *Math Puzzles and Logic Problems (Matematické hádanky a logické úlohy)* vydávaném firmou *Dell*. Garnesův hlavolam byl v dubnu roku 1984 představen v Japonsku nakladatelstvím, které se specializovalo na hry a logické hlavolamy, a to v časopise *Nikoli*. Na základě zkratky japonského sousloví „suuji wa dokushin ni kagiru“, což můžeme do češtiny volně přeložit jako „vlož každé jedno číslo do vymezeného prostoru“ nebo „číslo v políčku“, dostala hra název sudoku.

Do tisku se první sudoku dostalo 12. listopadu 2004. V tento den britský národní deník *The Times* zmenšoval svůj formát a klasická křížovka byla již příliš velká, vyzkoušely tedy sudoku. Hlavoлам byl vytištěn pod názvem Su Doku, aby nebyla narušena ochranná známka. [3] Ve stejném roce byl vytvořen Wayne Gouldem počítačový program umožňující automatické vytváření hádanek. [4] Sudoku se stalo velice populární a začalo se z Velké Británie rychle šířit po celém světě. Již rok poté sudoku řešili např. i v Kanadě, Indii, Portugalsku, Švýcarsku, USA a dalších zemích včetně České republiky. Jako první u nás začali tisknout sudoku *Lidové noviny* a na popularitě mu přidali i tím, že za vyluštění mohli lidé získat finanční výhru. Postupně se hra dostala i do dalších periodik. [3] K obrovskému světovému rozšíření sudoku bezpochyby velmi přispěl i internet. V roce 2005 se sudoku dostalo do povědomí lidí i díky první televizní show s názvem *Sudoku Live*, kde se utkalo 9 hráčů z různých geografických oblastí v řešení hlavoламů. [2]

První mistrovství České republiky v sudoku se konalo v únoru 2006 v Brně. Titul mistryně republiky zde získala Jana Tylová z Ústí nad Labem, která se v březnu stala také historicky první mistryní světa na mistrovství světa v italském městě Lucca. Porazila zde 87 soupeřů z dvaadvaceti zemí. Druhé mistrovství světa se uskutečnilo v Praze v roce 2007 a jeho vítězem se stal Američan Thomas Snyder. V listopadu téhož roku vyslaly České dráhy na koleje "sudokuvlak". V pendolinu na trase Praha-Brno a zpět se uskutečnil dětský turnaj v Sudoku. O zápis do světové Guinnessovy knihy rekordů v řešení Sudoku se pokusilo 195 luštitelů ze Slovenska, z Polska, z České republiky a z Maďarska. [5]

Sudoku je tedy v dnešní době skutečně světoznámým fenoménem. Jsou mu připisována označení jako „hra roku 2005“, „nejpopulárnější hlavoлам současnosti“ nebo „nejrychleji se rozšiřující hra“. [6]

2.1.2 PRAVIDLA SUDOKU

Logická hra sudoku má ve své klasické formě podobu čtverce tvořeného 81 poli. V každém řádku a každém sloupci se nachází devět polí. Celý čtverec je rozdělen na 9 vnitřních čtverců, které obsahují 3 x 3 pole. Zadání je tvořeno několika vyplněnými poli, na jejichž základě jsou doplňována pole prázdná. [7] Postupujeme podle pravidla: každý řádek, každý sloupec a každý vnitřní čtverec je tvořen číslicemi od 1 do 9, přičemž se žádná z nich nesmí opakovat dvakrát. [8]

Zadání sudoku může mít mnoho variant, které mohou být různě obtížné v závislosti na počtu a rozmístění číslic, které tvoří zadání. [9] U lehčích typů zadání postupně doplňujeme číslice, u kterých jsme si jisti, že do daného čtverce patří.

6	5		3		1			4
	3	8	4	9		7	6	5
2	4	9	5		6		1	
4	7	2		6	5	1	3	
5	8	6	9	1	3	2		
	9		7	2		6	5	
7	6	4	1		8	3		
8	1	5	2			4	7	6
9		3	6	4	7	5		1

Obrázek 1: Zadání velmi jednoduchého sudoku [10]

6	5	7	3	8	1	9	2	4
1	3	8	4	9	2	7	6	5
2	4	9	5	7	6	8	1	3
4	7	2	8	6	5	1	3	9
5	8	6	9	1	3	2	4	7
3	9	1	7	2	4	6	5	8
7	6	4	1	5	8	3	9	2
8	1	5	2	3	9	4	7	6
9	2	3	6	4	7	5	8	1

Obrázek 2: Řešení velmi jednoduchého sudoku

Při doplňování složitějších typů sudoku musíme obvykle využít jako pomůcku vpisování možných čísel do čtverců, z nichž potom postupným vyřazováním vyplyne správná možnost. Musíme si dát však pozor, aby se naše sudoku nestalo díky vpisování mnoha číslic příliš nepřehledným. [11]

9					5	8		
3	2		6			4		9
	8	7	9		1	2	5	
	7	9	4	1		5	6	
4	1	3						8
	3	2	5			9		
		8	7		4	3		
7				3	2	6		

Obrázek 3: Zadání těžkého sudoku [12]

9	4	1	3	2	5	8	7	6
3	2	5	6	8	7	4	1	9
6	8	7	9	4	1	2	5	3
8	7	9	4	1	3	5	6	2
4	1	3	2	5	6	7	9	8
2	5	6	8	7	9	1	3	4
1	3	2	5	6	8	9	4	7
5	6	8	7	9	4	3	2	1
7	9	4	1	3	2	6	8	5

Obrázek 4: Řešení těžkého sudoku

2.2 KLÍČOVÉ KOMPETENCE

Klíčové kompetence chápeme jako „souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro rozvoj naší osobnosti a uplatnění každého z nás v dnešní společnosti“ [1]. Jsou určeny především hlavními hodnotami, které společnost uznává.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci byli připraveni na další rozvoj a našli ve společnosti uplatnění a to právě díky klíčovým kompetencím. Tento proces není jednoduchý a trvá dlouho, než si klíčové kompetence osvojíme. Počátek procesu již nalezneme v předškolním vzdělávání, v základním a středním vzdělávání pokračuje a dokončuje se v průběhu našeho života. Na konci základního vzdělání nelze považovat získanou úroveň klíčových kompetencí za definitivní, ale doposud získané zkušenosti tvoří základ pro jeho celoživotní učení a vstup do soukromého a pracovního života. [1]

Vzhledem k jejich univerzálnímu charakteru jsou klíčové kompetence žáky rozvíjeny ve všech vyučovacích předmětech, kde se vzájemně prolínají. Jejich úroveň má vliv na to, jak jsou děti schopné komunikovat mezi sebou, soustředit se během různých činností, učit se, vypořádat se se vzniklými problémy, spolupracovat se spolužáky...(Bělecký, Z. a kol., 2007) Veškerá naše

pedagogická činnost by tedy měla směřovat k jejich utváření a rozvíjení. „Ve vzdělávacím obsahu RVP ZV je učivo chápáno jako prostředek k osvojení činnostně zaměřených očekávaných výstupů, které se propojují a vytvářejí předpoklady k účinnému a komplexnímu využívání získaných schopností a dovedností na úrovni klíčových kompetencí.“ [1]

V základním vzdělávání jsou za klíčové považovány kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní. Nyní se budeme podrobněji zabývat jednotlivými kompetencemi. Uvedeme kompetence, které by měli žáci po ukončení základní školní docházky, neboť jejich součástí jsou i kompetence, které by měl žák získat na prvním stupni.

2.2.1 KOMPETENCE K UČENÍ

Dítě, které ukončí základní školu, si rozmyslí způsob, metodu či strategii, která bude nejvhodnější pro vlastní efektivní učení, kterou si sám řídí a přemýšlí o budoucím učení. Je schopno najít a roztřídit informace, které později propojí a využije nejen v procesu učení, v jiných činnostech, ale také ve svém životě. Pracuje s termíny, znaky a symboly, které má kolem, zná a utváří si takto souvislosti a celkové poznatky, které později využívá a vytváří si kompletnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy. Dívá se kolem sebe a všechno, co vidí, srovnává a vyvozuje závěry, které v budoucnu jistě uplatní ve svém životě. Zjišťuje, jaký smysl a jaký cíl má jeho učení, ke kterému kladně přistupuje, je schopno posoudit svůj pokrok a určit, jaké nástrahy či problémy mu brání v učení. Také si rozmyslí, jak své učení zdokonalit, je schopno říci, zda jsou jeho výsledky dobré či špatné.

2.2.2 KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Po ukončení základního vzdělání si žák uvědomuje veškeré problémové situace, které jsou okolo něj a to jak uvnitř školy, tak i mimo ni. Je schopen poznat problém a pochopit ho, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich vzniku, na základně svých dosavadních zkušeností vymyslí řešení problému. Nalezne informace, kterými problém vyřeší, zjistí, v čem jsou si podobné a v čem jsou rozdílné a

využije svých dovedností a vědomostí k tomu, aby našel různá řešení, přičemž některé z nich mohou vést k nezdaru, ale nenechá se odradit a hledá konečné řešení. Vybírá si vhodné způsoby, jak problém řešit a při řešení využívá logické a matematické postupy. V praxi si vyzkouší správnost řešení problémů a postupy, které zná, dokáže využít v situaci, kdy se naskytne nový nebo podobný problém, uvědomuje si svůj pokrok při řešení problémů. Svá rozhodnutí předem uváží a dokáže si je obhájit. Je zodpovědný za svá rozhodnutí a jejich výsledky je schopen zhodnotit, umí kriticky myslet.

2.2.3 KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

Po ukončení druhého stupně základní školy je žák schopen vyjádřit a říci své myšlenky a názory a jeho mluvený i písemný projev je souvislý, výstižný a kultivovaný. Poslouchá názory ostatních lidí kolem sebe, odpovídá na jejich dotazy a zapojuje se do diskuze, vytváří si svůj názor, který si je schopen i obhájit vhodně zvolenými argumenty. „Rozumí různým typům textů a záznamů či obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, na které je schopen reagovat a využívá je pro svůj rozvoj a zapojení se do společenského života.“ [1] Ke komunikaci s lidmi ve svém okolí používá informační a komunikační prostředky a technologie. Pro spolupráci s ostatními lidmi využívá dovednosti získané v oblasti komunikace.

2.2.4 KOMPETENCE SOCIÁLNÍ A PERSONÁLNÍ

Žák na konci deváté třídy účinně spolupracuje ve skupině, kde s ostatními utváří pravidla, jak v daném týmu pracovat, a rozdělení rolí, které pozitivně ovlivní kvalitu společné práce. „Podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, svou ohleduplností a úctou při jednání s ostatními přispívá k upevňování dobrých mezilidských vztahů“ [1], je schopen pomoci ostatním nebo si sám o pomoc říci. Zúčastňuje se různých diskuzí a to jak v malé, tak velké skupině, spolupracuje s ostatními v řešení zadaného úkolu, poslouchá zkušenosti ostatních, které je schopen ocenit a vzít si z nich poučení. Dívá se na sebe v pozitivním světle, což podporuje jeho sebedůvěru a samostatný rozvoj, měl by se chovat tak, aby si sám sebe vážil.

2.2.5 KOMPETENCE OBČANSKÉ

Po dosažení základního vzdělání žák respektuje přesvědčení druhých lidí a váží si jejich hodnot, umí se vcítit do problémů ostatních, odmítá útlak a hrubé zacházení, uvědomuje si povinnost postavit se proti fyzickému i psychickému násilí. Rozumí principům, které tvoří základ zákonů a společenských norem a ví, jaká jsou jeho práva a povinnosti a to ve škole i mimo ni. Podle vzniklé situace se zachová a rozhodne a podle svých možností poskytne pomoc v situacích, které jsou krizové nebo ohrožují zdraví a život. Je si dobře vědom existence našich tradic a kulturního, stejně jako historického dědictví, kterého si váží a je schopen jej ocenit. Také projevuje v této oblasti nějakou vlastní iniciativu – např. nějakým vlastním zapojením do nějakých kulturních nebo i sportovních činností. Zároveň si také uvědomuje, že existují určité environmentální a ekologické problémy, na jejichž řešení se podílí tím, že respektuje požadavky životního prostředí a při svém jednání chrání zdraví.

2.2.6 KOMPETENCE PRACOVNÍ

Po úspěšném dokončení základní školní docházky žák všechny jemu svěřené materiály, nástroje a vybavení efektivně využívá s ohledem na bezpečnost, respektuje daná pravidla, plní povinnosti a závazky a je schopen se přizpůsobit novým pracovním podmínkám. Chce, aby výsledky jeho práce byly kvalitní, funkční a aby neohrožovaly zdraví nejen jeho, ale i ostatních lidí, životní prostředí a kulturní hodnoty. Využívá své znalosti a zkušenosti, které během vzdělání získal, rozhoduje se o svém dalším vzdělání a budoucí profesi. Má rámcovou představu o tom, jaké náležitosti jsou spojené se snahou uskutečnit podnikatelský záměr a zároveň ví, o jaké cíle usiluje a jaká rizika s sebou podnikání přináší. [1]

3 PRAKTICKÁ ČÁST

Pro praktickou část své diplomové práce jsem si vybrala 13. základní školu, která se nachází v městské části Plzeň 2 – Slovany. Tato škola vyučuje ve třetím až pátém a osmém a devátém ročníku podle vzdělávacího programu *Základní škola, č. j. 16847/96-2, ve znění pozdějších úprav* a v prvním, druhém, šestém a sedmém ročníku je potom aplikován vlastní *Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: Škola – cesta k poznání*, který byl 27. 6. 2007 schválen školskou radou. „Tento program je zaměřen na získání kvalitního všeobecného základu s důrazem na výuku cizího jazyka (AJ od 1. třídy a další cizí jazyk od 6. třídy). Dalším cílem školy je, aby každý žák získal základy v oblasti ICT.“ [13]

Škola je rozdělena na první a druhý stupeň a každý ročník, kromě osmého a devátého, je zastoupen dvěma třídami. Danou školu jsem si vybrala, protože jsem zde absolvovala několik praxí a s jednou třídou jsem jela i do školy v přírodě. Na 13. základní škole jsem se setkala s velmi vstřícnými lidmi, příjemným kolektivem a zdejší prostředí mi bylo velmi blízké.

Pro zpracování praktické části své diplomové práce jsem si vybrala druhý, třetí a čtvrtý ročník. Začala jsem ve druhém ročníku, jelikož v prvním se žáci teprve učí číst a psát a tato práce by pro ně byla velice náročná. Protože jsem chtěla, aby na sebe ročníky navazovaly, následoval tedy třetí a čtvrtý ročník. V každém ročníku jsem strávila dvě za sebou jdoucí vyučovací hodiny, které byly rozděleny do několika částí. Nejprve jsme s dětmi pracovaly na tabuli, další část hodiny byla věnována skupinové práci a na závěr děti vyplňovaly pracovní listy.

3.1 ZPŮSOBY PRÁCE S DĚTMI

3.1.1 FRONTÁLNÍ PRÁCE NA TABULI

Před začátkem hodiny jsem si na tabuli předkreslila dvě zjednodušené sítě sudoku. Ve druhém ročníku byla síť tvořena devíti čtverci a ve třetím a čtvrtém ročníku byly rozměry sítě 4 X 4 čtverce. Ve druhé třídě děti pracovali s obrázky a čísly a ve vyšších třídách byla do sítě umísťována čísla a písmena. Klasická síť sudoku, která je tvořena 36 čtverci a je uvnitř ještě rozdělena na devět částí, by byla pro žáky příliš náročná. Zvolila jsem tedy menší rozměry sítí. S vnitřním

rozdělením sítě na čtverce pracovali pouze žáci ve třetím a čtvrtém ročníku. Děti postupně chodily k tabuli a předkreslenou síť doplňovaly. Vždy jeden žák, který se hlásil a byl vyvolán, přišel k tabuli, řekl, co by do daného volného čtverce, který si sám vybral, doplnil, a důvod, proč se takto rozhodl. Následně jsem vyvolala dalšího žáka, který rozhodnutí svého spolužáka mohl potvrdit nebo vyvrátit. Jestliže s návrhem souhlasil a byl-li správný, symbol do sítě doplnil. Při nesouhlasu řekl druhý vyvolaný žák svůj názor a pokud se nemýlil, šel k tabuli a čtverec doplnil sám.

Na tabuli se žáci setkali s různými typy sudoku: malými, rovinnými, obrázkovými, geometrickými, písmennými a číselnými a cílem této práce bylo, aby děti pochopily, kde je nejjednodušší začít síť doplňovat. Zároveň bylo důležité rozpoznat pravidlo, že v každém řádku a v každém sloupci může být daný symbol jen jednou.

3.1.2 SKUPINOVÁ PRÁCE

Skupinová práce probíhala na dvou lavicích, které byly sražené k sobě, a byla připravena pro skupinu čtyř nebo pěti žáků. Každá skupina dostala na čtvrtce velikosti A3 předkreslenou prázdnou síť, geometrická tělesa (krychle, kvádry, jehlany, válce) a na listu papíru A4 zadaný úkol.

Úkolem dětí bylo umístit do prázdné sítě geometrická tělesa přesně tak, jak byla nakreslena v zadání. Po umístění těles do sítě bylo potřeba zkontrolovat, zda děti úkol splnily správně. Po kontrole se mohla skupina pustit do řešení zadaného úkolu. Skupina, která byla s doplňováním sítě dle prvního zadání hotova, dostala další úlohu. Pro každou třídu jsem měla připravené tři úkoly v rámci skupinové práce, které se lišily náročností. Obtížnost se zvyšovala zvětšením sítě nebo přidáním vnitřního rozdělení sítě na čtverce. V této činnosti se děti setkaly s malými, prostorovými a geometrickými typy sudoku.

3.1.3 SAMOSTATNÁ PRÁCE S PRACOVNÍM LISTEM

Mnou vytvořené pracovní listy jsem po konzultaci upravila do konečné podoby. Na každém se nacházelo pět úkolů. S jedním z nich se žáci setkali již na tabuli. Další úkol měl stejné zadání jako ve skupinové práci, jen místo geometrických těles zde žáci doplňovali geometrické tvary. V zadání pro žáky druhého ročníku byly obrázky, číslice a geometrické tvary a ve třetím a čtvrtém ročníku pracovaly děti namísto obrázků s písmeny. I v rámci pracovních listů se u jednotlivých úkolů postupně zvyšovala jejich náročnost. Jednak se zvyšoval celkový počet čtverců tvořících síť sudoku a v nejnáročnějších zadáních byla síť ještě rozdělena na vnitřní čtverce. Také použití jedné barvy namísto tří nebo čtyř při dokreslování geometrických tvarů a využití písmen v porovnání s čísly zvýšilo náročnost vyplnění zadání. Při práci s pracovním listem děti pracovaly s malými, velkými, rovinnými, obrázkovými, geometrickými, písmennými a číselnými typy sudoku.

3.1.4 DOTAZNÍK

Po odevzdání všech pracovních listů jsem žákům rozdala malý dotazník, který ilustruje následující obrázek.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Úkol jsem zvládl/a dobře.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Úkol byl pro mě lehký.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Úkol se mi líbil.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Matematika mě baví.

Obrázek 5: Závěrečný dotazník

Dotazník se skládal ze čtyř částí a u každé z nich bylo úkolem žáků vybarvit nebo zakroužkovat podle svého uvážení jednoho ze smajlíků. Cílem bylo, aby se žáci sami zhodnotili, jak zadané úkoly zvládali, do jaké míry byly pro ně náročné a zda se jim líbily. Poslední bod dotazníku měl zjistit, jak moc mají žáci daný předmět rádi.

3.1.5 DĚTSKÉ SUDOKU

Jelikož některé děti byly s vyplňováním pracovního listu brzy hotovy, vymyslela jsem si pro ně ještě jeden úkol. Dala jsem dětem prázdný list papíru a poprosila je, aby vymyslely svoje vlastní sudoku, které si budu moci vyřešit. Poradila jsem jim, aby nejdříve vyplnily celou tabulku, ze které potom mohou vytvořit zadání. Některé děti vymyslely velmi pěkná a zajímavá sudoku.

3.2 PRÁCE V JEDNOTLIVÝCH ROČNÍCÍCH

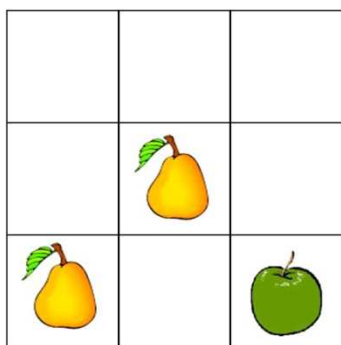
3.2.1 PRÁCE V DRUHÉM ROČNÍKU

CHARAKTERISTIKA TŘÍDY

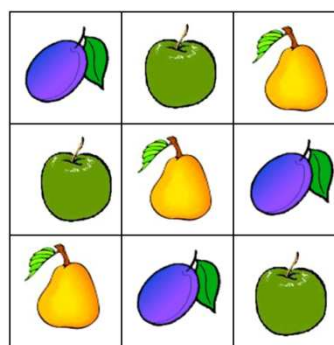
Charakteristiku druhé třídy, v níž jsem praktickou část své diplomové práce prováděla, mi poskytla třídní učitelka Mgr. Irena Fikrlová: „Třída má 26 žáků, 13 hochů a 13 dívek. Je to třída se 4 integrovanými žáky, včetně jedné žákyně s kombinovaným postižením (tělesné i duševní) a asistentem pedagoga. Integrace žáků je především z důvodu - dyslexie, dysgrafie, dysortografie, zkřížené laterality, sociální nezralosti. Třída se jeví prospěchově průměrná, někdy nadprůměrná. Velké obtíže v matematice mají dva žáci, ale dyskalkulie zatím nebyla prokázána. Děti mají matematiku rády, práce se Sudoku se jim velmi líbila. Sudoku, binga, zajímavé slovní úlohy, práci na interaktivní tabuli a výukové programy na počítačích zařazujeme do matematiky často. Asi největší problém v matematice vidím v malé představivosti, logickém myšlení a necvičené paměti některých dětí.“

FRONTÁLNÍ PRÁCE NA TABULI

Před začátkem hodiny jsem si na tabuli předkreslila dvě zjednodušené sítě sudoku. Do jedné sítě jsem vytvořila zadání pomocí polystyrenových aplikací, které děti dobře znají a jsou zvyklé s nimi pracovat. Zvolila jsem ovoce – jablka, švestky a banány.

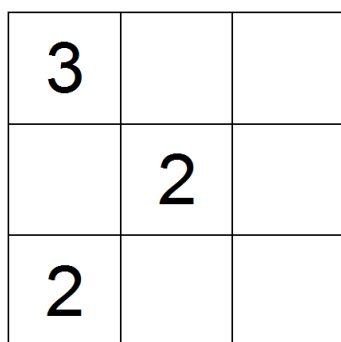


Obrázek 6: Zadání prvního úkolu na tabuli ve druhé třídě

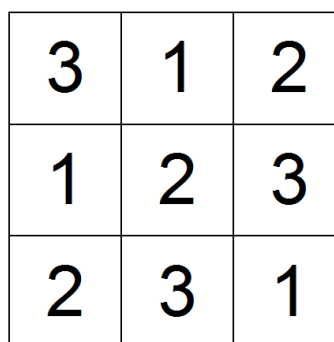


Obrázek 7: Řešení prvního úkolu na tabuli ve druhé třídě

Druhý úkol jsem potom vytvořila pomocí číslic 1, 2, 3.



Obrázek 8: Zadání druhého úkolu na tabuli ve druhé třídě



Obrázek 9: Řešení druhého úkolu na tabuli ve druhé třídě

V úvodu hodiny jsem se s dětmi seznámila a zeptala jsem se, kdo sudoku zná nebo již někdy zkusil řešit. Přihlásila se většina třídy, což jsem očekávala, jelikož mi paní učitelka řekla, že sudoku zařazuje do hodin matematiky a žáci ho mají rádi. Dále jsme si zopakovali pravidla, že v každém sloupci a v každém řádku musí být daný symbol jen jednou a začali jsme společně řešit úkoly na tabuli.

První jsme řešili sudoku s polystyrenovými aplikacemi s ovocem. Z hlásících se žáků jsem jednoho vyvolala a ten řekl, jaké ovoce by do sítě doplnil a kam. Zároveň musel své rozhodnutí zdůvodnit. Následně jsem se zeptala jiného žáka, jestli s návrhem souhlasí nebo ne. Pokud ano a měl pravdu, první vyvolaný žák šel k tabuli a obrázek doplnil. Případně měl druhý vyvolaný žák možnost svého spolužáka, který se mýlil, opravit.

Ukázka z průběhu řešení úkolu:

U: „Matyáši, řekni nám, jaké ovoce bys doplnil a kam.“

Matyáš: „Dolů bych dal švestku, protože tam ještě není.“

U: „Kam tam? Myslíš v dolním řádku?“

Matyáš: „Jo.“

U: „Martine, souhlasíš s Matyášem?“

Martin: „ Jo.“

U: „Ano, řekl jsi to správně. Prosím, pojď k tabuli a švestku nám do políčka doplň. Děkuji.“

Děti velice rychle doplnily sudoku s polystyrenovými aplikacemi a neměly problém ani s vyřešením sudoku s číslicemi. Bylo znát, že tuto činnost již několikrát dělaly a není jim cizí. Jediné, v čem děti chybovaly, bylo jejich vyjadřování, kam daný objekt či číslici umístit. Jak jsme již mohli vidět v ukázce rozhovoru, většinou říkaly: „dolů, doprostřed, vpravo...“, ale zapomínaly upřesnit, zda myslí sloupec či řádek.

Klíčové kompetence

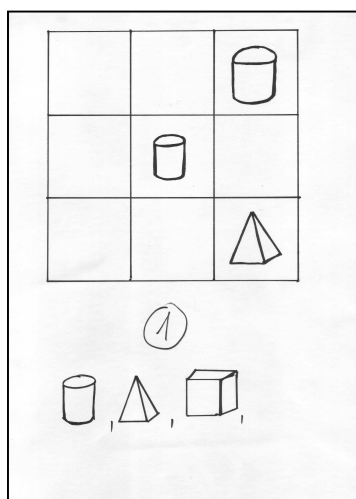
V rámci této činnosti žáci měli na tabuli zadané úlohy, které se snažili vyřešit. Přemýšleli, jaké symboly by do prázdných polí doplnili, přitom využívali zkušeností, které s touto činností již měli a tím rozvíjeli *kompetence k řešení problémů*. Další kompetencí, kterou zde žáci rozvíjeli, *byla kompetence k učení* a to srovnáváním symbolů, které viděli ve čtverci a zároveň tím, že na základě pravidel hry sudoku vyvozovali závěry, které symboly doplnit. Poslední kompetenci, kterou zde můžeme nalézt je *komunikativní kompetence*. Žáci naslouchali tomu, co říkají ostatní, diskutovali s učitelem a říkali své názory na daný problém. Jak již bylo uvedeno, objevily se zde nepřesnosti při vyjadřování pozice v tabulce.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Skupinová práce byla připravena pro čtveřice či pětice žáků a probíhala na dvou lavicích, které byly sraženy k sobě. Ve většině případů se děti jen otočily ke spolužákům za sebou a přisunuly si lavice. Každá skupinka dostala prázdnou čtvercovou síť nakreslenou na čtvrtce velikosti A3, geometrická tělesa – krychle, kvádry, jehlany a válce (od každého tělesa čtyři kusy) a na listu papíru velikosti A4 zadaný úkol.

Před plněním prvního zadaného úkolu jsem s dětmi zopakovala geometrická tělesa: „Do každé skupinky jste dostaly geometrická tělesa. Podívej se a řekni mi, jaká tělesa máš na lavici.“ Děti se hlásily a já jsem jich několik vyvolala. Většinou věděly, jak se geometrická tělesa jmenují, ale někdy je zaměnily s geometrickými tvary, proto jsme raději společně zopakovali nejenom geometrická tělesa, ale i tvary. Abych se ujistila, že si žáci tělesa nepletou, ještě jsem je vyzkoušela. Jmenovala jsem jednotlivá geometrická tělesa a oni měli za úkol těleso najít a ukázat (viz Příloha 1: Obrázek 73). Tuto činnost žáci velice dobře zvládali.

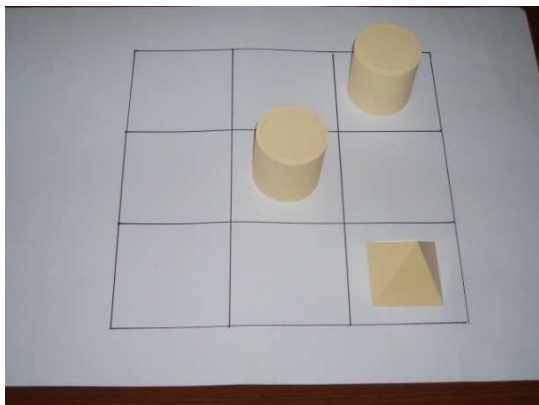
Zadání prvního úkolu



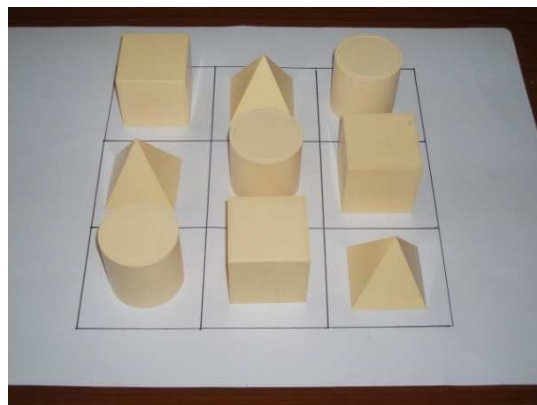
V dolní polovině zadání měli žáci uvedená geometrická tělesa, která budou používat. V prvním úkolu jimi byly válec, jehlan a krychle.

Obrázek 10: Zadání prvního úkolu skupinové práce ve druhé třídě

Prvním krokem práce bylo přesně podle zadání umístit do čtvercové sítě na lavici geometrická tělesa. Skupině, která zadání splnila a přihlásila se, jsem postavení těles zkontrolovala. Jestliže měla tělesa umístěna správně, mohla začít úkol řešit (viz Příloha 1: Obrázek 74). Skupina, která měla úkol splněný, se přihlásila. Jestliže bylo její řešení správné, dostala nové zadání.

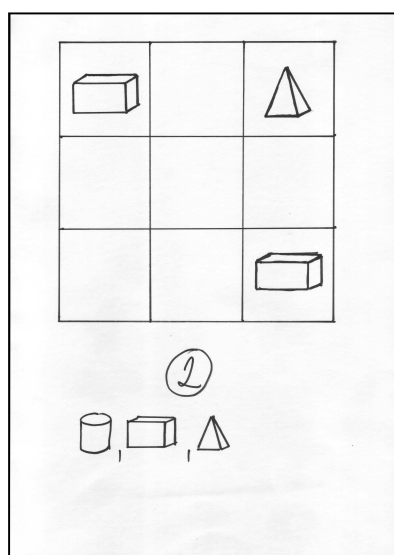


Obrázek 11: Postavení těles podle zadání prvního úkolu skupinové práce ve druhé třídě



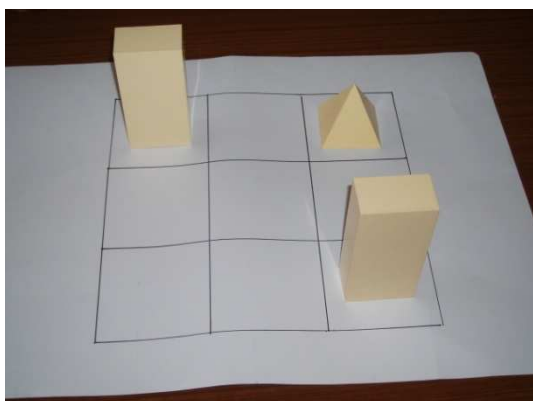
Obrázek 12: Řešení prvního úkolu skupinové práce ve druhé třídě

Zadání druhého úkolu

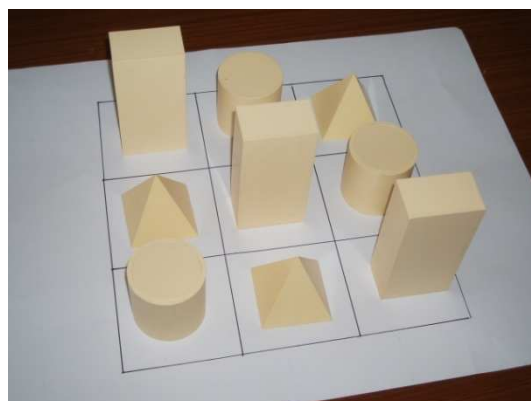


Obrázek 13: Zadání druhého úkolu skupinové práce ve druhé třídě

V dolní polovině zadání měli žáci opět uvedena geometrická tělesa, která budou používat. V rámci druhého úkolu žáci pracovali s válcem, kvádrem a jehlanem.



Obrázek 14: Postavení těles podle zadání druhého úkolu skupinové práce ve druhé třídě

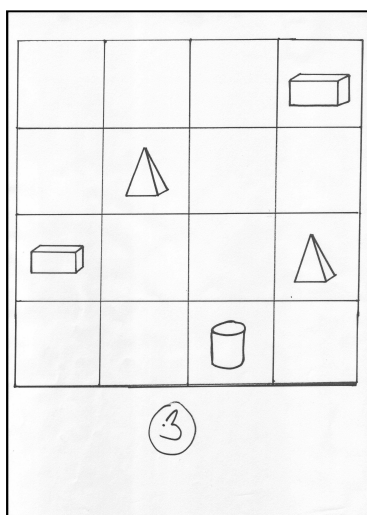


Obrázek 15: Řešení druhého úkolu skupinové práce ve druhé třídě

Práce na druhém úkolu ve skupinkách probíhala podobným způsobem jako předchozí zadání, pouze byla vyměněna geometrická tělesa, která děti do sítě umísťovaly. Po jeho správném splnění bylo rozdáno zadání nové.

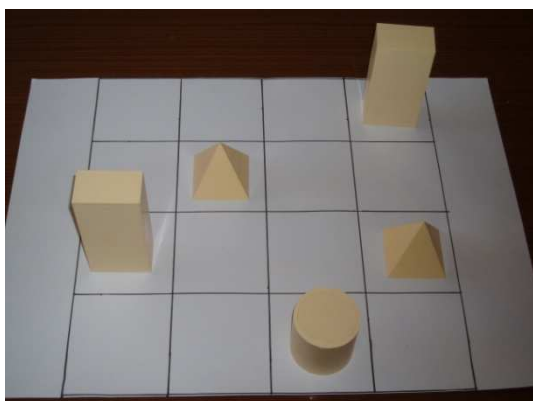
Zadání třetího úkolu

Na tento úkol jsem každé skupině vyměnila čtvrtku s předkreslenou sítí, která byla vůči předchozím dvěma úkolům rozšířena na rozměry 4 x 4 čtverce.

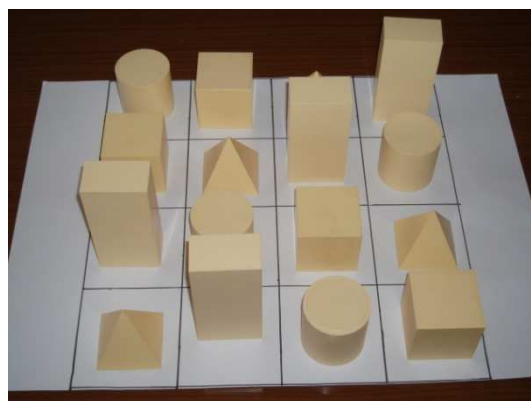


Obrázek 16: Zadání třetího úkolu skupinové práce ve druhé třídě

Při plnění třetího úkolu žáci používali všechny druhy těles, které měli k dispozici.



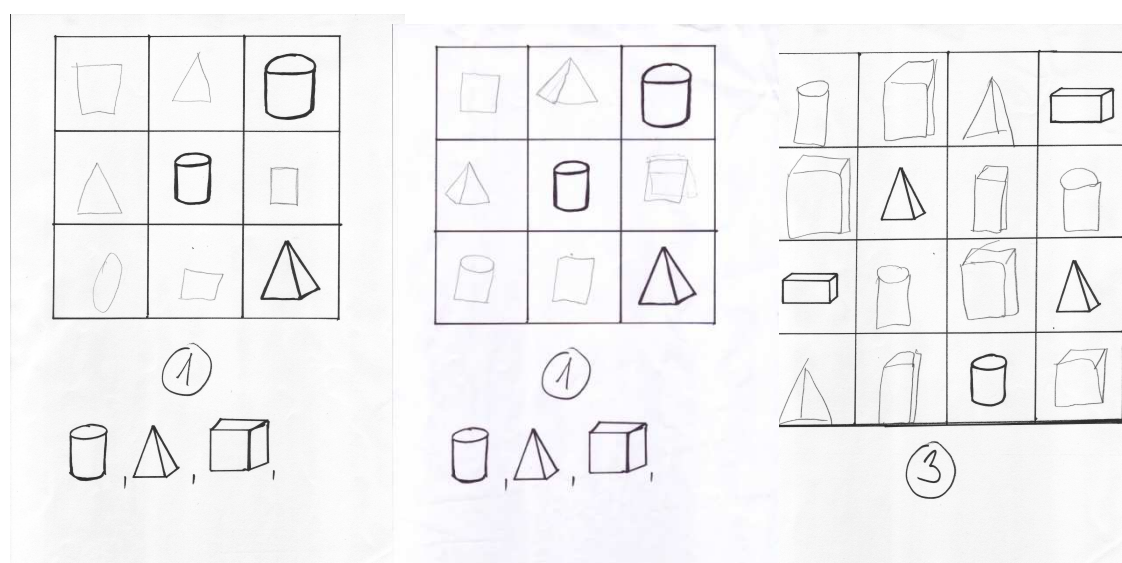
Obrázek 17: Postavení těles podle zadání třetího úkolu skupinové práce ve druhé třídě



Obrázek 18: Řešení třetího úkolu skupinové práce ve druhé třídě

Třetí úkol byl zároveň úkolem posledním. Skupina, která měla zadanou práci hotovou, se přihlásila (viz Příloha 1: Obrázek 75). Pokud žáci dospěli ke správnému řešení, čekalo skupinu překvapení v podobě hry.

Při plnění všech úkolů jsem si všimla, že jednotlivé skupinky pracují rozdílným způsobem. V některých z nich se do úkolu zapojovali všichni členové daného seskupení, domlouvali se a řešili úkol společně (viz Příloha 1: Obrázek 76). V jiných případech se žáci rozdělili a pracovali spíše ve dvojicích nebo samostatně než v rámci stanovené skupiny. Část skupiny například pracovala na úkolu podle mých pokynů, ale ostatní řešili úkol tak, že kreslili přímo do zadání (viz Příloha 1: Obrázek 77). Jelikož jsem viděla, že někteří žáci začali sami do zadání vyplňovat, tvary a řešit tak zadaný úkol namísto skládání tvarů do sítě na lavici jejich dokreslováním na papír, řekla jsem skupinám, které byly hotovy dřív, aby svá správná řešení také do zadání překreslili. Vyplněná zadání se od sebe lišila. Bylo zajímavé, že i když děti pracovaly s tělesy a viděly je před sebou, někteří z nich doplnili pouze geometrické tvary, jiní částečně tvary a částečně tělesa, ale našli se i žáci, kteří zadání doplnili správně. Pokud děti místo těles zobrazovaly do sítě sudoku geometrické tvary, pak krychli nahradily čtvercem, jehlan trojúhelníkem a válec oválem, jak ilustruje následující obrázek.



Obrázek 19: Příklady doplněných zadání ve druhé třídě

Skupiny, které již měly vyřešené všechny tři úkoly, si mohly z geometrických těles postavit hrad podle své fantazie. Jediná podmínka byla, aby hrad byl postaven ze všech těles, které měli žáci k dispozici. Nakonec jsme postavené hrady porovnávali. Ptala jsem se dětí, který hrad je nejmenší, nejširší, nejvyšší...(viz Příloha 1: Obrázek 78, Obrázek 79).

Klíčové kompetence

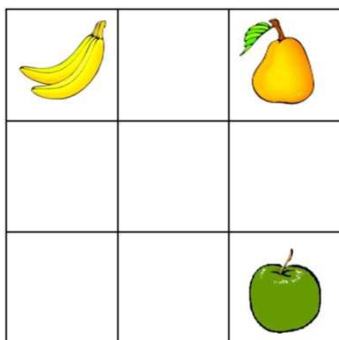
Při skupinové práci si žáci naslouchali, domlouvali se a diskutovali o možných řešeních a tím rozvíjeli *komunikativní kompetence*. *Kompetenci k řešení problémů* zde můžeme nalézt v hledání řešení úloh a v tom, že když se úlohu nepodařilo vyřešit, zkoušeli to žáci opakovaně, dokud nedospěli ke zdárnému výsledku. Podobným způsobem jako ve frontální práci na tabuli rozvíjeli žáci *kompetence k učení*. Další důležitou kompetencí, se kterou se můžeme setkat pouze při skupinové práci, je *sociální a personální kompetence*. Tato kompetence spočívá především v kolektivní týmové práci, kde si žáci vzájemně naslouchají, společně diskutují a spolupracují na řešení příkladu, pomáhají si, nehádají se, respektují názor ostatních a jsou k sobě ohleduplní. Myslím, že všechny zmíněné charakteristiky spojené se *sociální a personální kompetencí*, bylo možné při práci

děti pozorovat. Jelikož žáci pracují s geometrickými tělesy, můžeme do této činnosti zařadit i *kompetence pracovní*.

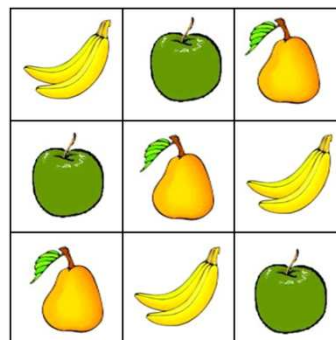
SAMOSTATNÁ PRÁCE S PRACOVNÍM LISTEM

Na poslední část hodiny jsem si připravila pracovní listy, které jsem žákům rozdala. Než začali samostatně pracovat, prošli jsme si společně všechna zadání a vysvětlili si každý úkol zvlášť. Chtěla jsem si být jistá, že každý bude vědět, jak postupovat. Některé úkoly mohli žáci doplňovat perem či tužkou, ale byly zde i úkoly, na které museli použít pastelky. Upozornila jsem žáky na prázdné sítě vedle každého úkolu. Tyto sítě jsem do pracovního listu zařadila jako pomocné. Žák, který si v daném úkolu nebyl jistý, škrtal a již se v úkolu nevyznal, si jej mohl do prázdné sítě překreslit a plnit znova od začátku. V pracovním listě čekalo na žáky pět úkolů. V prvních čtyřech pracovali se sítí o rozměrech 3 x 3 čtverce a v posledním úkolu je čekala síť velikosti 4 x 4 čtverce.

V prvním úkolu děti do sítě na pracovním listu doplňovaly ovoce, stejně jako při práci na tabuli. Myslela jsem, že pro žáky daný úkol bude snadný, ale později se ukázalo, že tři z nich si s tímto úkolem nevěděli rady.



Obrázek 21: Zadání prvního úkolu v pracovním listě ve druhé třídě



Obrázek 20: Řešení prvního úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

Ve druhém zadání měly děti doplnit číslice 1, 2, 3. Na tento úkol jsem byla zvědavá, jelikož byl úplně stejný jako zadání, které jsme dělali na tabuli. Chtěla jsem zjistit, zda žáci dávali pozor. Na rozdíl od předchozího úkolu si žáci s tímto poradili velmi dobře. Ani jeden z nich zde chybu neudělal.

3		
	2	
2		

Obrázek 22: Zadání druhého úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

3	1	2
1	2	3
2	3	1

Obrázek 23: Řešení druhého úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

Ve třetím úkolu pracovali žáci s geometrickými tvary, kruhem, trojúhelníkem a čtvercem. Vzhledem k tomu, že tvary byly různých barev, musely děti doplňovat sudoku pomocí pastelek. Opět zde byla práce dětí naprosto bezchybná.

		●
	●	
		▲

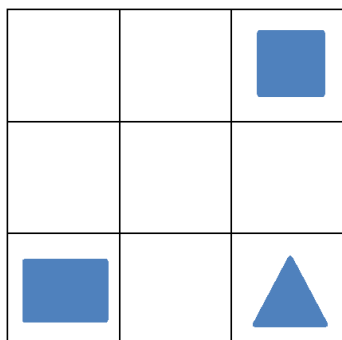
Obrázek 24: Zadání třetího úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

■	▲	●
▲	●	■
●	■	▲

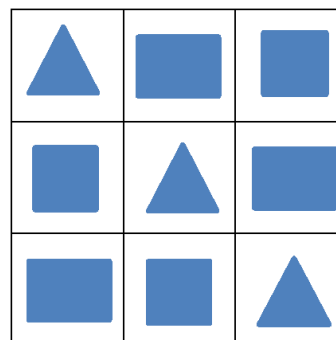
Obrázek 25: Řešení třetího úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

Čtvrtý úkol byl velmi podobný úkolu číslo tři. Žáci zde opět doplňovali geometrické tvary, čtverec, obdélník a trojúhelník. Nyní mohli při vyplňování použít jen modrou pastelku. Jelikož se v tomto úkolu kreslilo jen modrou barvou, domnívala jsem se, že by zde žáci mohli chybovat. Na rozdíl od předešlého úkolu, kde byly tvary barevné a úkol byl tedy přehlednější, zde mohly jednotlivé tvary kvůli jednotnosti barvy dětem splývat. Moje obavy se zdály zbytečné, jelikož v tomto úkolu měli chybu jen dva žáci. Za chybu jsem považovala, jestliže se v daném řádku či sloupci objevily dva stejné symboly.

Během samostatné práce se přihlásil Jakub a upozornil mě, že jsem ve větě v zadání udělala chybu. Místo trojúhelníku, který žáci doplňovali, jsem znázornila kruh (viz ukázka pracovního listu). Za nalezení této chyby jsem Jakubovi poděkovala a na konci hodiny dostal malou odměnu.



Obrázek 26: Zadání čtvrtého úkolu v pracovním listě ve druhé třídě



Obrázek 27: Řešení čtvrtého úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

Poslední úkol byl náročnější, jelikož velikost sítě byla 4 x 4 čtverce na rozdíl od předchozích rozměrů 3 x 3 čtverce. Děti zde doplňovaly číslice 1, 2, 3, 4. S tímto úkolem se nevypořádalo jen šest žáků. Výsledek byl pro mě příjemným překvapením.

			4
	2		
4			2
		1	

Obrázek 28: Zadání posledního úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

1	3	2	4
3	2	4	1
4	1	3	2
2	4	1	3

Obrázek 29: Řešení posledního úkolu v pracovním listě ve druhé třídě

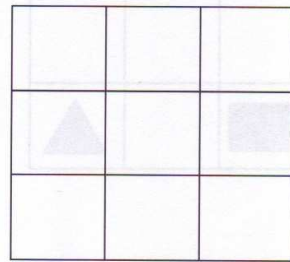
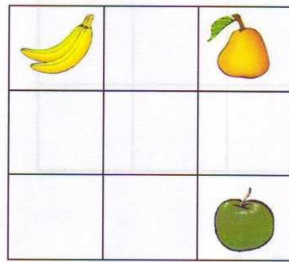
Celý pracovní list vyplňovalo 23 žáků, z toho 15 mělo všechny úkoly zcela správně. S jednou chybou odevzdalo pracovní list 5 dětí a další 3 měly chyby dvě. Nesprávná řešení se objevovala v prvním, čtvrtém a pátém úkolu. První úkol měli chybně 3 žáci, čtvrtý 2 a v posledním úkolu se chyba objevila u 6 dětí. Dva žáci použili pomocnou síť. Ukázkou zadání pracovního listu ilustrují obrázky.

Klíčové kompetence

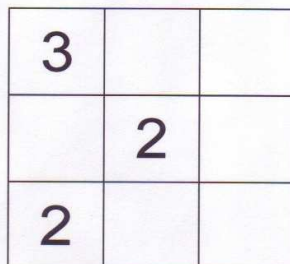
Při vyplňování pracovního listu žák samostatně pracuje na jednotlivých úlohách, hledá vhodné způsoby řešení. I když si při řešení jednotlivých zadání nemusí vždy vědět rady, snaží se postupovat tak, aby nakonec ke správnému řešení dospěl. Může zde využít vědomosti, které získal při předchozích činnostech. Jednotlivé body ukazují, že při této činnosti žák rozvíjí *kompetence k řešení problémů*. Tím, že žák pracuje se symboly, které srovnává a dle pravidel hry sudoku do čtverce doplňuje, rozvíjí *kompetence k učení*.

Pracovní list pro 2. třídu

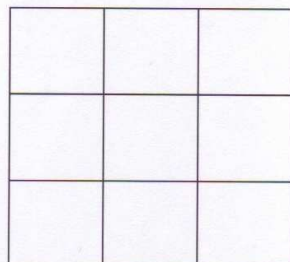
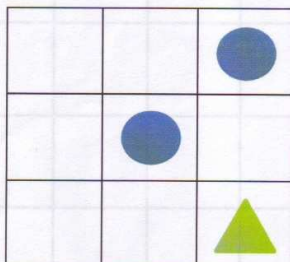
Pro doplnění sítě použij následující druhy ovoce:



Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3**



Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



Obrázek 30: První strana pracovního listu pro druhý ročník

Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary: ●, ■, ▲

	●	■
■		▲

●		▲

Pro doplnění sítě použij následující číslice: 1, 2, 3, 4

			4
	2		
4			2
		1	

		3
	2	
		2

●			
		●	
▲			

Obrázek 31: Druhá strana pracovního listu pro druhý ročník

SHRNUTÍ

Žáci této třídy mě příjemně překvapili. Úkoly na tabuli zvládli rychle a správně a s pochopením pravidel neměli vůbec žádné problémy. Myslím, že to bylo zapříčiněno především tím, že se sudoku se v hodinách běžně setkávají. Skupinová práce jim opět žádné větší potíže nedělala. Velmi se mi líbilo, jakým způsobem děti ve skupinách pracovaly. Našli se i žáci, kteří si vyměnili pár názorů, ale nakonec se stejně zapojili do skupiny a pracovali společně. Myslím si, že na skupinové práci se žákům nejvíce líbilo stavění hradů, jelikož zde mohli tvořit podle své vlastní fantazie. S pracovním listem také neměli větší potíže. Podle dotazníků a reakcí samotných žáků se jim práce se sudoku velmi líbila.

3.2.2 PRÁCE VE TŘETÍM ROČNÍKU

CHARAKTERISTIKA TŘÍDY

Další aplikaci sudoku do hodiny matematiky jsem provedla ve třetí třídě, jejíž charakteristiku mi poskytl třídní učitel PhDr. Josef Levý: „Ve třídě je 18 dětí z toho 11 chlapců a 7 dívek. To je první faktor, který značně ovlivňuje klima třídy. 7 žáků je integrovaných, další má také potíže integrovaného žáka, ale ještě nemá IVP. Z těchto integrovaných žáků má v IVP 5 uvedeno, že mají určité dyskalkulické potíže. Já osobně se přikláním k tomu, že se u některých o dyskalkulii vůbec nejedná, jen to tam mají napsané. Z celé třídy nemohu jednoznačně určit nadaného žáka pro matematiku. Mám ale tři typy žáků, kteří matematice rozumějí, rádi se hloubají v problémech a rádi bádají nad tím, jak to teda bude. Většina žáků je průměr, přibližně pro 5 žáků je matematika problém, ale mají ji rádi díky hravé formě vyučování. Celkově hodnotím klima třídy jako pozitivní. Použil jsem na posouzení klimatu třídy také dotazník MCI, který pozitivní atmosféru potvrdil.“

FRONTÁLNÍ PRÁCE NA TABULI

Stejně jako v předchozí třídě i zde jsem si před začátkem hodiny předkreslila dvě zjednodušené sítě sudoku na tabuli (viz Příloha 1: Obrázek 81). Sítě měly sice stejný rozměr 4 x 4 čtverce, ale jedna z nich byla ještě rozdělena na čtyři čtverce o rozměru 2 x 2 čtverce. Zatímco v prvním sudoku si žáci museli dávat pozor, aby byl v řádku a sloupci každý symbol jen jednou, ve druhém to měli o to těžší, že daný symbol směl být jen jednou nejenom v řádku a sloupci, ale i v rozdělených čtvercích. Způsob, jakým žáci pracovali, byl stejný jako v předchozím ročníku. V prvním sudoku děti doplňovaly číslice 1, 2, 3, 4. Úkol jim nedělal větší problémy.

			4
	2		
4			2
		1	

Obrázek 32: Zadání prvního úkolu na tabuli ve třetí třídě

1	3	2	4
3	2	4	1
4	1	3	2
2	4	1	3

Obrázek 33: Řešení prvního úkolu na tabuli ve třetí třídě

Ve druhém zadání čekala žáky písmena A, B, C, D. Úkol byl pro děti o dost těžší a musela jsem jim několikrát napovědět, kam bude nejvýhodnější číslici doplnit. Nakonec jsme jej společně zvládli.

	B	C	
	D		A

Obrázek 34: Zadání druhého úkolu na tabuli ve třetí třídě

A	B	C	D
D	C	A	B
B	A	D	C
C	D	B	A

Obrázek 35: Řešení druhého úkolu na tabuli ve třetí třídě

Klíčové kompetence

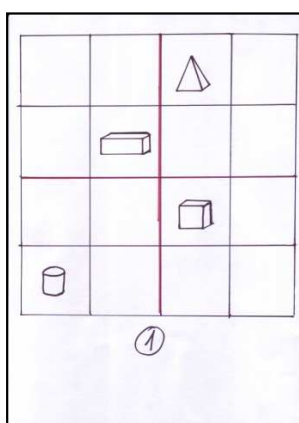
Při této činnosti žáci rozvíjeli *kompetence k učení*, *kompetence k řešení problémů* a *komunikativní kompetence*, podobně jako žáci ve druhé třídě.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Skupinová práce probíhala podle stejného scénáře jako u předchozí třídy. Rozdala jsem žákům čtvrtky, na kterých byla nakreslena síť se šestnácti čtverci, geometrická tělesa (kvádry, krychle, jehlany a válce) a papír se zadaným úkolem. Společně jsme zopakovali, jaké znají děti geometrické tvary a geometrická tělesa, k čemuž jsme využili pomůcky, které měly děti na lavicích. Po opakování jsme se pustili do prvního zadání. V každém úkolu žáci pracovali se všemi tělesy.

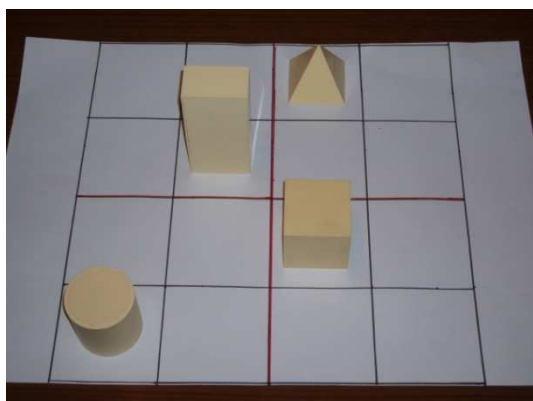
Zadání prvního úkolu bylo shodné se třetím zadáním ve druhé třídě (viz Obrázek 16) a tedy i řešení se opakovalo (viz Obrázek 18). První příklad žáci úspěšně vyřešili (viz Příloha 1: Obrázek 80), i když to trvalo o hodně déle než žákům druhé třídy.

Zadání druhého úkolu

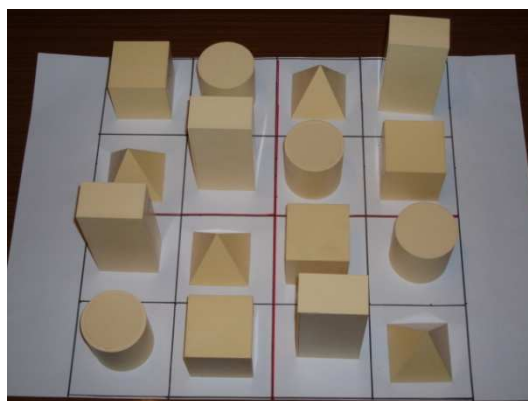


Druhý úkol byl pro žáky oříškem. Některé skupiny potřebovaly poradit méně, jiné více, ale žádná zadání nevyřešila sama. Našly se i skupiny, které úkol nedokončily, protože jsem skupinovou práci musela ukončit z časových důvodů. Celkově lze tedy říci, že druhý úkol skupinové práce byl pro žáky třetí třídy velmi náročný.

Obrázek 36: Zadání druhého úkolu skupinové práce ve třetí třídě

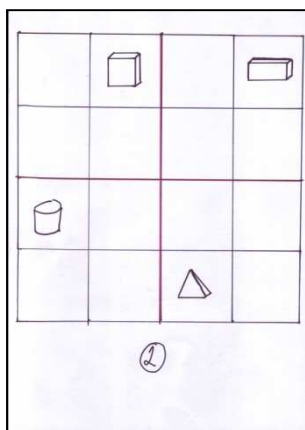


Obrázek 37: Postavení těles podle zadání druhého úkolu skupinové práce ve třetí třídě



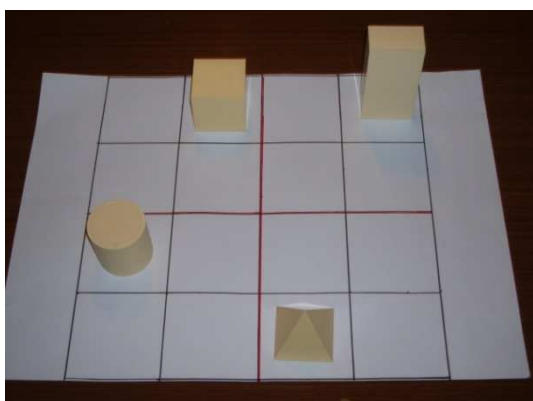
Obrázek 38: Řešení druhého úkolu skupinové práce ve třetí třídě

Zadání třetího úkolu

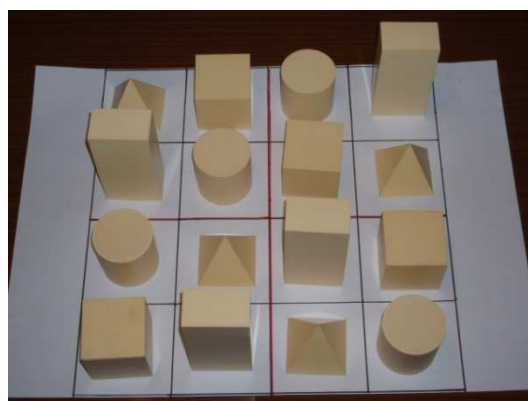


Obrázek 39: Zadání třetího úkolu skupinové práce ve třetí třídě

Třetí úkol se pokusila doplnit jen jedna skupina, ale bohužel úkol nestihla dokončit, protože jsem práci ukončila.



Obrázek 41: Postavení těles podle zadání třetího úkolu skupinové práce ve třetí třídě



Obrázek 40: Řešení třetího úkolu skupinové práce ve třetí třídě

Spolupráce dětí ve skupinách se mi v této třídě moc líbila. Žáci si pomáhali a řešili zadané úkoly všichni společně (viz Příloha 1: Obrázek 82). Bohužel řešení samotné šlo, až na jednu skupinu, žákům hůře, zvláště při druhém úkolu. Jedna skupina byla při práci velice rychlá, a tak jsem jí zadala i úkol, překreslit svá řešení do zadání. Jak se ukázalo i zde žák, který zadání vyplňoval, nakreslil pouze jedno těleso (válec) a ostatní nahradil geometrickými tvary (viz Příloha 1: Obrázek 83). Děti v této třídě také mohly ukázat svojí fantazii a postavit hrady ze všech těles, které měly k dispozici (viz Příloha 1: Obrázek 84).

Klíčové kompetence

Stejně jako ve druhé třídě, i zde žáci při skupinové práci žáci rozvíjeli *sociální a personální kompetence, komunikativní kompetence, kompetence k učení, kompetence k řešení problémů a pracovní kompetence.*

SAMOSTATNÁ PRÁCE S PRACOVNÍM LISTEM

Na žáky třetího ročníku také čekal pracovní list s pěti úkoly. První dva byly založené na pravidle nemožnosti výskytu dvou stejných symbolů v jednom řádku ani v jednom sloupci. Ve třetím a čtvrtém zadání bylo potom toto pravidlo ještě rozšířeno na čtyři velké čtverce, do kterých byla síť sudoku také rozdělená. Před začátkem samostatné práce jsme si společně prošli jednotlivá zadání, aby žáci věděli, jak úkoly vypracovat. Upozornila jsem žáky na pomocné sítě a na to, že jen v některých zadáních lze použít pero či tužku, v ostatních museli použít pastelky.

První úkol, který děti řešily, se shodoval s prvním zadáním na tabuli. Pozice číslic v tabulce zůstala stejná, ale číslice samotné byly vyměněny. V tomto úkolu doplňovali žáci číslice 1, 2, 3, 4. Myslela jsem si, že úkol bude pro žáky snadný, ale bohužel zde 3 žáci udělali chybu.

			4
	3		
4			3
		1	

Obrázek 42: Zadání prvního úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

1	2	3	4
2	3	4	1
4	1	2	3
3	4	1	2

Obrázek 43: Řešení prvního úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

Ve druhém úkolu čekaly na žáky geometrické tvary, čtverec, kruh, trojúhelník a obdélník. Do zadání musely děti kreslit tvary modrou pastelkou. V tomto úkolu jsem čekala větší chybovost než v úkolu číslo jedna, ale opak byl pravdou. Úkol vyřešili kromě dvou žáků všichni dobře.

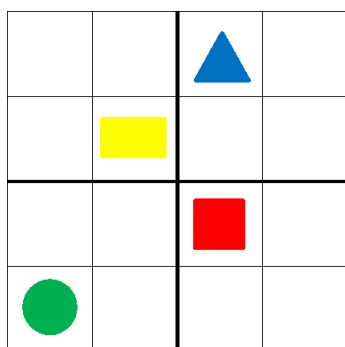
▲			■
	●		
■			
		▲	

Obrázek 44: Zadání druhého úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

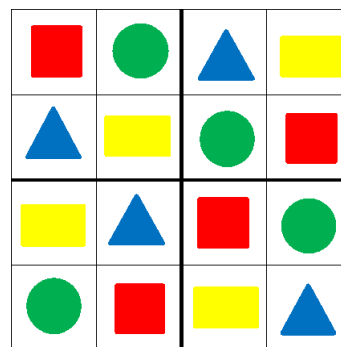
▲	■	●	■
■	●	■	▲
■	▲	■	●
●	■	▲	■

Obrázek 45: Řešení druhého úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

Třetí úkol byl komplikovanější. Zde byla již celá síť rozdělena na čtyři velké čtverce. Žáci museli dávat pozor, aby se symbol víckrát neopakoval nejen v řádku a sloupci, ale také ve vyznačeném čtverci. Jelikož zde každý symbol měl jinou barvu, museli žáci použít pastelky. Tento úkol se mi zdál přehledný, ale mnoho žáků vyplnilo zadání špatně. Chybu zde udělalo šest z nich a jeden žák úkol nevyplnil. Někteří sice doplnili správně symbol do řádku a sloupce, ale již ne do čtverce, kde se objevovaly dva stejné symboly.

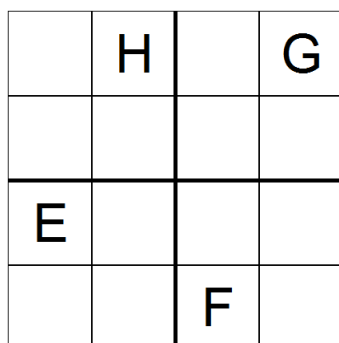


Obrázek 46: Zadání třetího úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

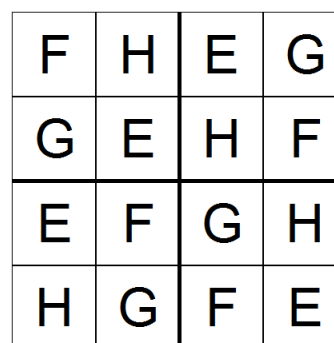


Obrázek 47: Řešení třetího úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

Ve čtvrtém úkolu žáci doplňovali písmena E, F, G a H. Vzhledem k vysoké chybovosti lze daný úkol shrnout jako obtížný pro žáky dané třetí třídy. Správně zadání vyplnili pouze tři žáci, dalších devět udělalo chybu a dva žáci úkol nedělali vůbec. Nejsem si jistá, zda úkol nedělali záměrně, nebo jim nezbyval čas. Musela jsem práci ukončit před tím, než všichni práci odevzdali, jelikož čas, který jsme mohli využít, pomalu vypršel. Obtížnost úkolu podle mého názoru spočívala v tom, že mnozí tento typ úkolu dělali poprvé samostatně.



Obrázek 48: Zadání čtvrtého úkolu v pracovním listě ve třetí třídě



Obrázek 49: Řešení čtvrtého úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

V posledním úkolu jsem dětem zkusila dát velké zjednodušené sudoku. Bohužel nelze posoudit, zda bylo zadání pro žáky náročné nebo ne, jelikož většina z nich úkol z časových důvodů ani nezačala vypracovávat a když už ano, tak jej potom nestihla dokončit. Pátý úkol vyřešil pouze jeden žák a ten měl zadání vyplněné bez chyby.

1		9	7	2	4	8	3	6
3	8	4	1	9	6	5		
7	2		3		8	1	4	9
6	3	8		7	9	4	1	
	9	1	6		5	7	8	2
2	7	5	4	8	1	6	9	3
9		7	8	6			5	
5	1			4	7	2	6	8
8	6	2	5		3	9	7	4

Obrázek 50: Zadání posledního úkolu v pracovním listě ve třetí třídě (Čížková, M., 2010)

1	5	9	7	2	4	8	3	6
3	8	4	1	9	6	5	2	7
7	2	6	3	5	8	1	4	9
6	3	8	2	7	9	4	1	5
4	9	1	6	3	5	7	8	2
2	7	5	4	8	1	6	9	3
9	4	7	8	6	2	3	5	1
5	1	3	9	4	7	2	6	8
8	6	2	5	1	3	9	7	4

Obrázek 51: Řešení posledního úkolu v pracovním listě ve třetí třídě

Pracovní list vypracovalo 14 žáků. Bohužel mezi nimi nebyl ani jeden, který by jej vyplnil celý a bez chyb. Žáci neměli dostatek času, aby všechna zadání stihli vypracovat a v úkolech, které vyřešili, byla velká chybovost. Pomocnou síť využilo pět z nich. Ukázkou zadání pracovního listu můžeme zhlédnout na obrázcích.

Klíčové kompetence

Při samostatné práci žáci rozvíjeli *kompetence k učení a kompetence k řešení problémů*, a to stejným způsobem jako žáci výše popsané třídy.

.....

Pracovní list pro 3. třídu

1) Pro doplnění sítě použij následující čísllice: **1, 2, 3, 4**

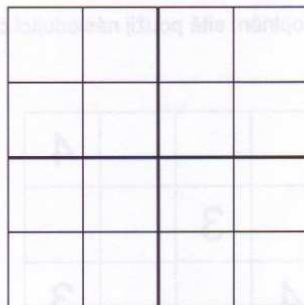
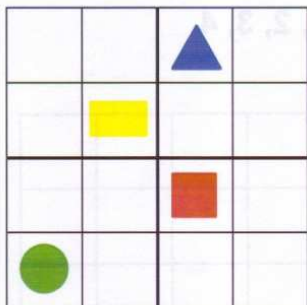
			4
	3		
4			3
		1	

2) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary: ●, ■, ■, ▲

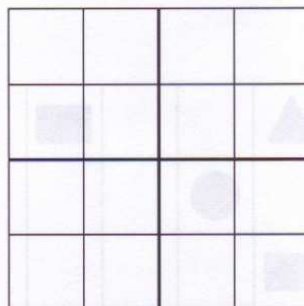
▲			■
	●		
■			
		▲	

Obrázek 52: První strana pracovního listu pro třetí ročník

3) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary: ●, ■, ■, ▲



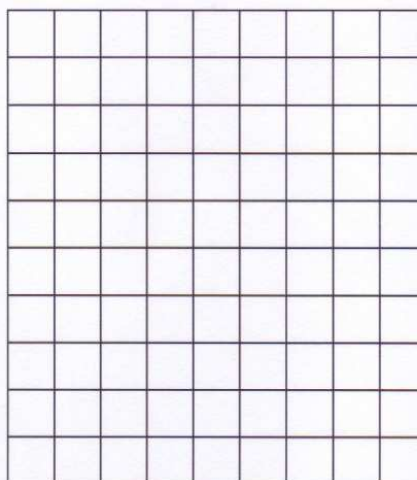
4) Pro doplnění sítě použij následující písmena: E, F, G, H



Obrázek 53: Druhá strana pracovního listu pro třetí ročník

5) Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**

1		9	7	2	4	8	3	6
3	8	4	1	9	6	5		
7	2		3		8	1	4	9
6	3	8		7	9	4	1	
	9	1	6		5	7	8	2
2	7	5	4	8	1	6	9	3
9		7	8	6			5	
5	1			4	7	2	6	8
8	6	2	5		3	9	7	4



Obrázek 54: Třetí strana pracovního listu pro třetí ročník

SHRNUTÍ

S úlohami na tabuli měli žáci určité potíže. První úkol doplnili docela snadno, ale řešení druhého zadání pro ně bylo problematické. Pro děti bylo náročné uvědomit si, že se každý symbol musí objevit jen jednou nejen v řádku a sloupci, ale i v každém čtverci. Úkol dětem trval déle, ale nakonec se nám ho povedlo společně vyřešit. Velmi se mi líbila spolupráce dětí při skupinové práci. Jednotlivé skupinky se pokoušely společně přijít na řešení zadaných úkolů. Bohužel i zde se ale objevily při doplňování sudoku problémy. Některé skupinky potřebovaly poradit méně, jiné více, ale nakonec první úkol vypracovaly všechny. Na rozdíl od žáků druhé třídy trvalo třetákům řešení jednotlivých úkolů příliš dlouho, proto si některé skupinky bohužel nemohly vyzkoušet doplnit úplně všechna zadání. Před zahájením samostatné práce měli i v této třídě žáci možnost podle své fantazie postavit z geometrických těles hrady, což je velice bavilo. Na pracovní list nám bohužel zbylo málo času, a tak ho žáci nestihli celý dokončit. Domnívala jsem se, že úkoly, které jsem měla pro žáky připravené, zvládnou lépe a v kratší době. Protože jim úkoly trvaly poměrně dlouho a v pracovním listě měli mnoho chyb, myslím si, že připravená zadání byla pro žáky příliš těžká.

3.2.3 PRÁCE VE ČTVRTÉM ROČNÍKU

CHARAKTERISTIKA TŘÍDY

Čtvrtáci byli poslední třídou, ve které jsem zapojila sudoku do hodiny matematiky. Její třídní učitelka, Mgr. Monika Kozáková, mi své žáky popsala slovy: „Třída málopočetná (17 dětí) – práce s ní je velice pěkná. Ve třídě je 7 integrovaných dětí, z toho 1 dyskalkulik, ostatní mají potíže v českém jazyce a geometrii – jemná motorika ruky. Pět dětí ve třídě velice bystrých a chytrých. Pět dětí ve třídě velice pomalých a těžkopádných – nutný individuální přístup (jednomu dělám asistentku). Celá třída je slušná, kamarádká, poslušná, zasaženi počáteční pubertou. Jeden žák není ve třídě oblíben pro svůj přístup k ostatním dětem.“

Na základě průběhu hodiny a vyplněných pracovních listů žáků třetí třídy jsem usoudila, že mnou vytvořené úkoly byly pro dané žáky příliš těžké. Proto jsem se rozhodla, po konzultaci s vedoucí své diplomové práce, použít tatáž

zadání i ve čtvrté třídě. Všechny úkoly, které žáky čekaly na tabuli a ve skupinové práci, byly tedy u žáků třetí a čtvrté třídy totožné. Jedinou výjimkou byl pracovní list, kde byla textová zadání úkolů stejná, lišila se pouze doplňovanými symboly nebo jejich postavením ve čtvercové síti.

FRONTÁLNÍ PRÁCE NA TABULI

Jako v předchozích třídách i zde jsem před začátkem hodiny na tabuli předkreslila zadání (viz Příloha 1: Obrázek 81). S prvním úkolem (viz Obrázek 32) neměli žáci sebemenší potíže. Druhý úkol (viz Obrázek 34), kde musel být daný symbol použit jen jednou nejen v řádku a sloupci, ale i ve čtvercích, trval o trochu déle, ale nebylo zapotřebí dětem příliš napovídat. Práci na tabuli zvládli žáci velmi dobře.

Klíčové kompetence

Při práci na tabuli žáci rozvíjeli *komunikativní kompetence, kompetence k učení a kompetence k řešení problémů* stejnými způsoby jako žáci předešlých tříd.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Ve čtvrté třídě jsme v rámci skupinové práce postupovali stejně jako u předchozích dvou – rozdělení do skupin, rozdání čtvrtek s nakreslenou sítí, zadání a těles. Skupiny pracovaly velmi pěkně a všechny zvládly první (viz Obrázek 16), druhý (viz Obrázek 36) i třetí (viz Obrázek 39) úkol správně vyřešit. Ve všech skupinách se mi spolupráce žáků velmi líbila. Děti si pomáhaly, domlouvaly se a řešily úkoly všichni společně (viz Příloha 1: Obrázek 85). Bohužel jsem žákům zapomněla zadat úkol navíc - překreslení vyřešených úkolů do zadání. Můžeme se tedy jen domnívat, zda by žáci doplnili geometrická tělesa, tvary nebo obojí. Každá ze skupin si měla možnost opět postavit z geometrických těles různé hrady na základě vlastní fantazie (viz Příloha 1: Obrázek 86, Obrázek 87), což je velmi bavilo. Jelikož žáci byli velice rychlí, rychlejší než předchozí třídy, měli ještě možnost si z těles stavět další hrady, nebo nějakou jinou stavbu. Některé děti měly opravdu zajímavé nápady (viz Příloha 1: Obrázek 88). Na konci vyučovací hodiny

žáci, kteří již měli všechny zadané úkoly hotové, postavili v zadní části třídy obrovský hrad, skládající se z většiny těles, které jsem žákům rozdávala na skupinovou práci (viz Příloha 1: Obrázek 89).

Klíčové kompetence

Jako ve druhé a třetí třídě i zde žáci rozvíjeli *sociální a personální kompetence, komunikativní kompetence, kompetence k učení, kompetence k řešení problémů a pracovní kompetence.*

SAMOSTATNÁ PRÁCE S PRACOVNÍM LISTEM

V pracovním listě měli žáci za úkol správně vyřešit pět zadání sudoku. V prvních dvou úkolech opět platilo pouze pravidlo nemožnosti výskytu dvou stejných symbolů v jednom řádku ani v jednom sloupci. Ve třetím a čtvrtém úkolu byla síť rozdělena navíc do čtyř velkých čtverců a předchozí pravidlo bylo rozšířeno ještě na jednotlivé velké čtverce. Jednotlivá zadání jsme opět s žáky prošli společně, abych si byla jistá, že děti vědí, jak úkoly vypracovat. Upozornila jsem na existenci pomocných sítí a na to, že v některých zadáních může být použito pero či tužka, ale v ostatních pouze pastelky.

V prvním úkolu žáci doplňovali číslíce 1, 2, 3, 4. Tento úkol byl podobný prvnímu zadání na tabuli a žáci s ním neměli sebemenší problém. Všichni ho vyřešili bezchybně.

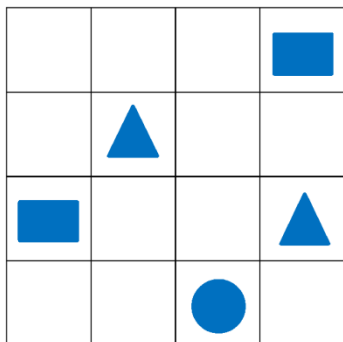
2			3
	4		
3			
		2	

Obrázek 55: Zadání prvního úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

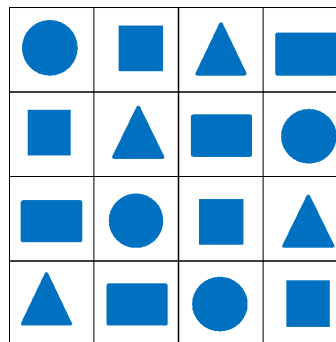
2	1	4	3
1	4	3	2
3	2	1	4
4	3	2	1

Obrázek 56: Řešení prvního úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

Ve druhém úkolu žáci museli pracovat jen s modrou pastelkou a doplňovali geometrické tvary - kruh, obdélník, čtverec a trojúhelník. Myslím si, že tento úkol byl pro žáky nejobtížnější, jelikož zde chybovalo nejvíce z nich. Chybu zde udělalo pět žáků a jeden žák nechal úkol nevyplněný.

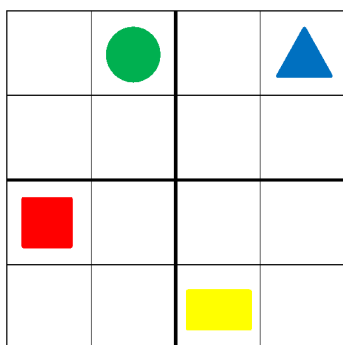


Obrázek 57: Zadání druhého úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

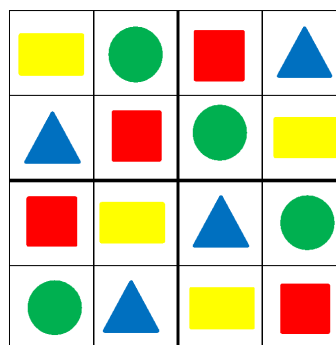


Obrázek 58: Řešení druhého úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

Do třetího úkolu doplňovaly děti geometrické tvary čtverec, kruh, trojúhelník a obdélník. Každý z tvarů měl jinou barvu a tak děti doplňovaly zadání pastelkami. Chybu zde udělali jen čtyři žáci.



Obrázek 59: Zadání třetího úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě



Obrázek 60: Řešení třetího úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

V předposledním úkolu na žáky čekala písmena K, L, M, N. Jeho vyplnění nepůsobilo dětem žádný velký problém, jelikož až na dva žáky ho měli všichni správně.

		M	
	K		
		L	
N			

Obrázek 61: Zadání čtvrtého úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

L	N	M	K
M	K	N	L
K	M	L	N
N	L	K	M

Obrázek 62: Řešení čtvrtého úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

V rámci posledního úkolu jsem žákům zkusila dát velké zjednodušené sudoku, kde doplňovali číslice 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9. S tímto zadáním mělo problém jen pět dětí, ostatní úkol doplnili bez chyby.

1		9	7	2	4	8	3	6
3	8	4	1	9	6	5		
7	2		3		8	1	4	9
6	3	8		7	9	4	1	
	9	1			5	7	8	2
2	7	5	4	8	1	6	9	3
9		7	8	6			5	
5	1			4		2	6	8
8	6	2	5		3	9	7	4

Obrázek 63: Zadání posledního úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě

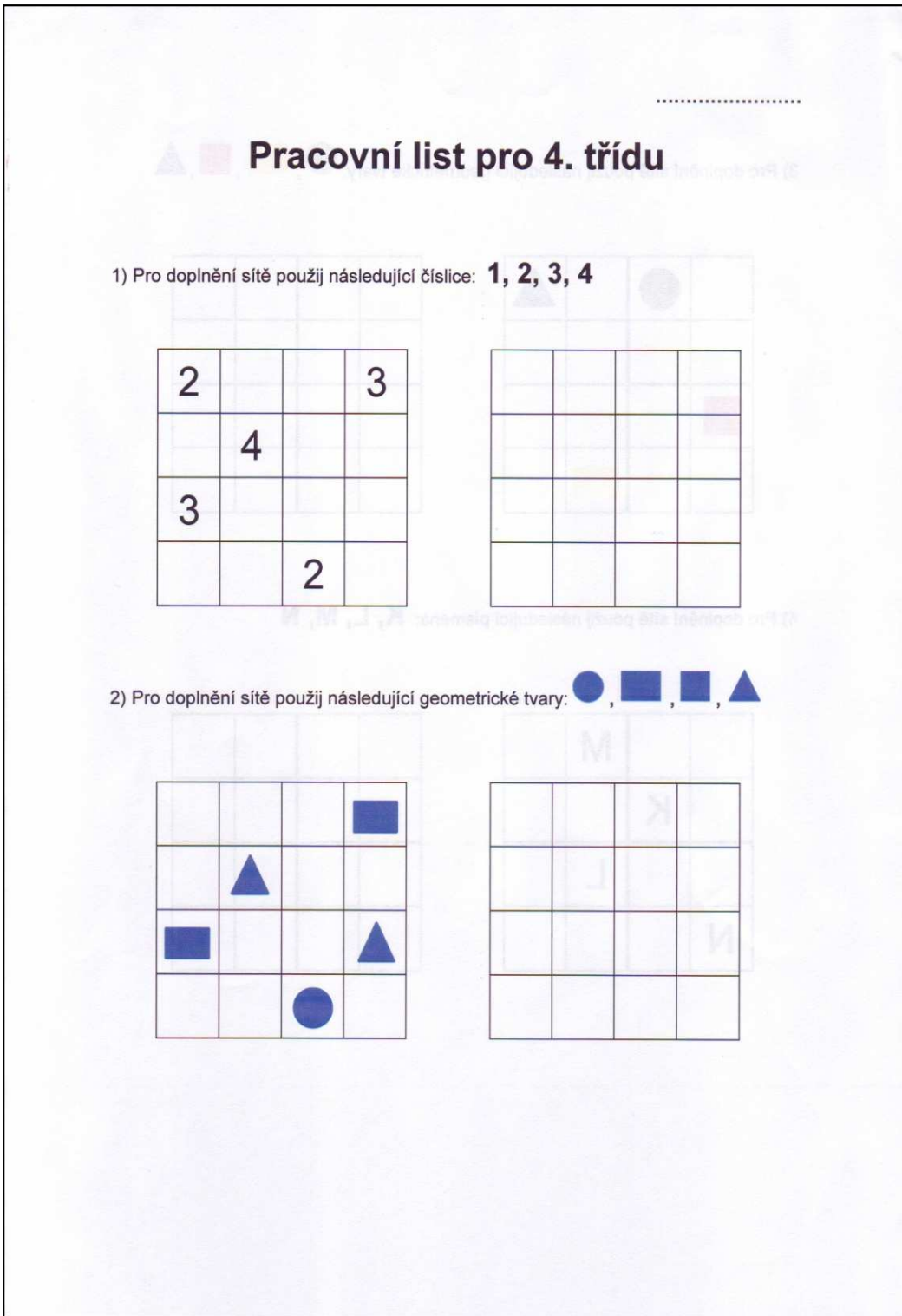
1	5	9	7	2	4	8	3	6
3	8	4	1	9	6	5	2	7
7	2	6	3	5	8	1	4	9
6	3	8	2	7	9	4	1	5
4	9	1	6	3	5	7	8	2
2	7	5	4	8	1	6	9	3
9	4	7	8	6	2	3	5	1
5	1	3	9	4	7	2	6	8
8	6	2	5	1	3	9	7	4

Obrázek 64: Řešení posledního úkolu v pracovním listě ve čtvrté třídě





S pracovním listem si lámalo hlavu 17 žáků. Dobře vyplněný list odevzdalo 6 dětí, s jednou chybou jej odevzdalo 6 žáků, se dvěma 2 žáci se třemi 1 žák. Čtyři chyby jsem našla pouze u jednoho žáka. Pomocnou síť využilo 5 dětí. Na ukázkou pracovního listu se můžeme podívat na obrázcích.

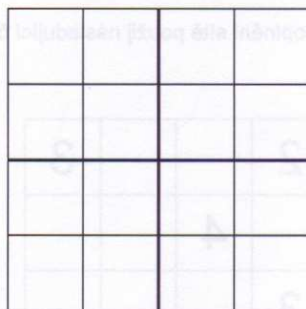
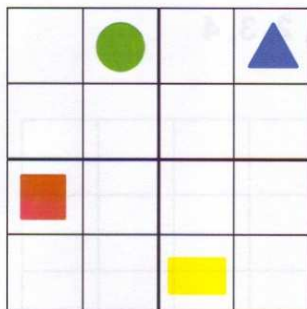
Klíčové kompetence

Kompetence k řešení problémů a kompetence k učení rozvíjeli žáci čtvrté třídy stejně jako žáci předešlých tříd.

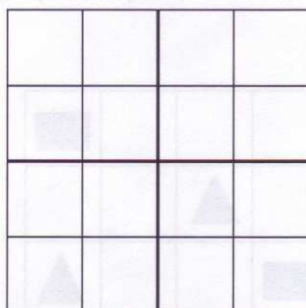


Obrázek 65: První strana pracovního listu pro čtvrtý ročník

3) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:  ,  ,  , 



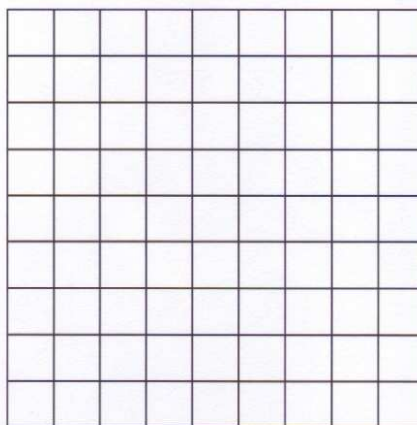
4) Pro doplnění sítě použij následující písmena: **K, L, M, N**



Obrázek 66: Druhá strana pracovního listu pro čtvrtý ročník

5) Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**

1		9	7	2	4	8	3	6
3	8	4	1	9	6	5		
7	2		3		8	1	4	9
6	3	8		7	9	4	1	
	9	1			5	7	8	2
2	7	5	4	8	1	6	9	3
9		7	8	6			5	
5	1			4		2	6	8
8	6	2	5		3	9	7	4



Obrázek 67: Třetí strana pracovního listu pro čtvrtý ročník

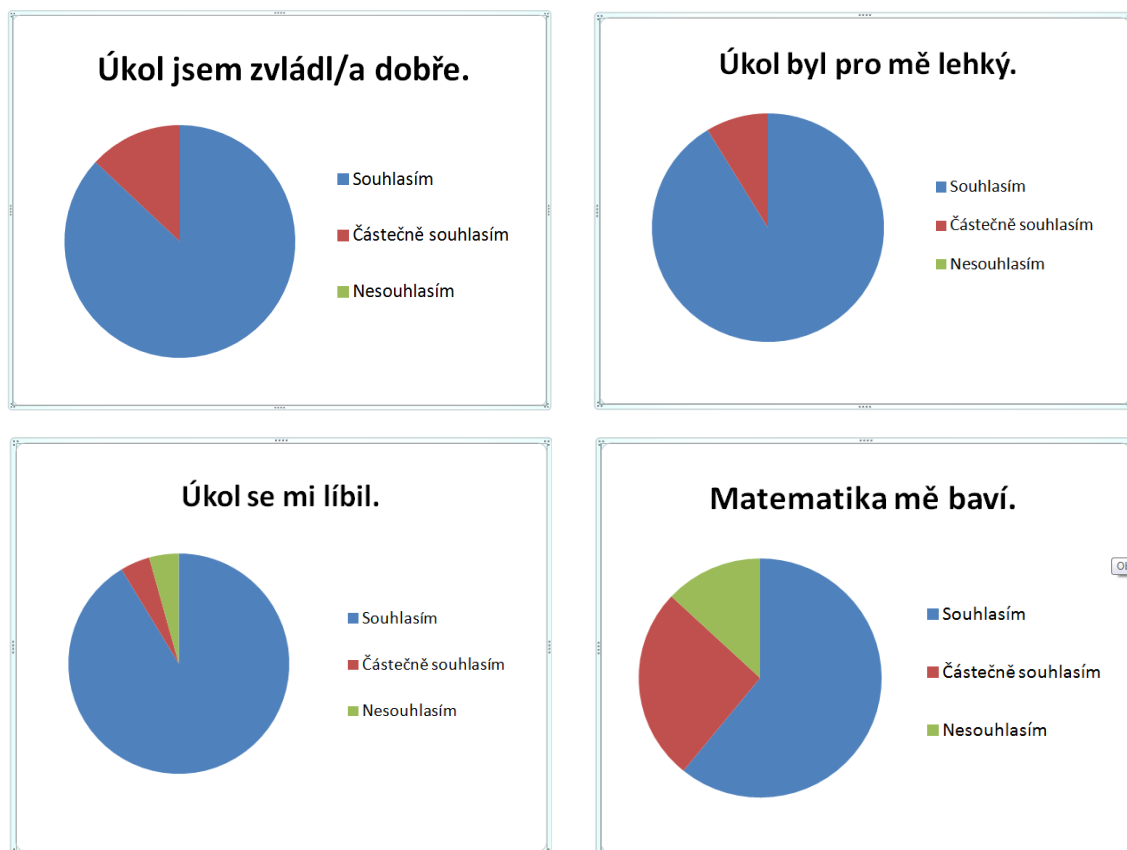
SHRNUTÍ

Celkově mě práce žáků čtvrtého ročníku se sudoku pozitivně překvapila. S úkoly na tabuli si velmi rychle a správně poradili. Ve skupinové práci se mi líbila spolupráce v jednotlivých skupinách, žáci si pomáhali, radili se a společně nacházeli řešení. Všechny skupiny byly velice rychlé a každá z nich si vyzkoušela všechna zadání. Stavění hradů z těles se žákům velice líbilo a mě samotnou překvapilo, co všechno z těles dokázali postavit. S vyplňováním pracovního listu neměly děti větší potíže (viz Příloha 1: Obrázek 90). S prací čtvrté třídy jsem byla velice spokojena a myslím si, že i samotné žáky práce se sudoku bavila.

3.3 DOTAZNÍK

3.3.1 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ VE DRUHÉ TŘÍDĚ

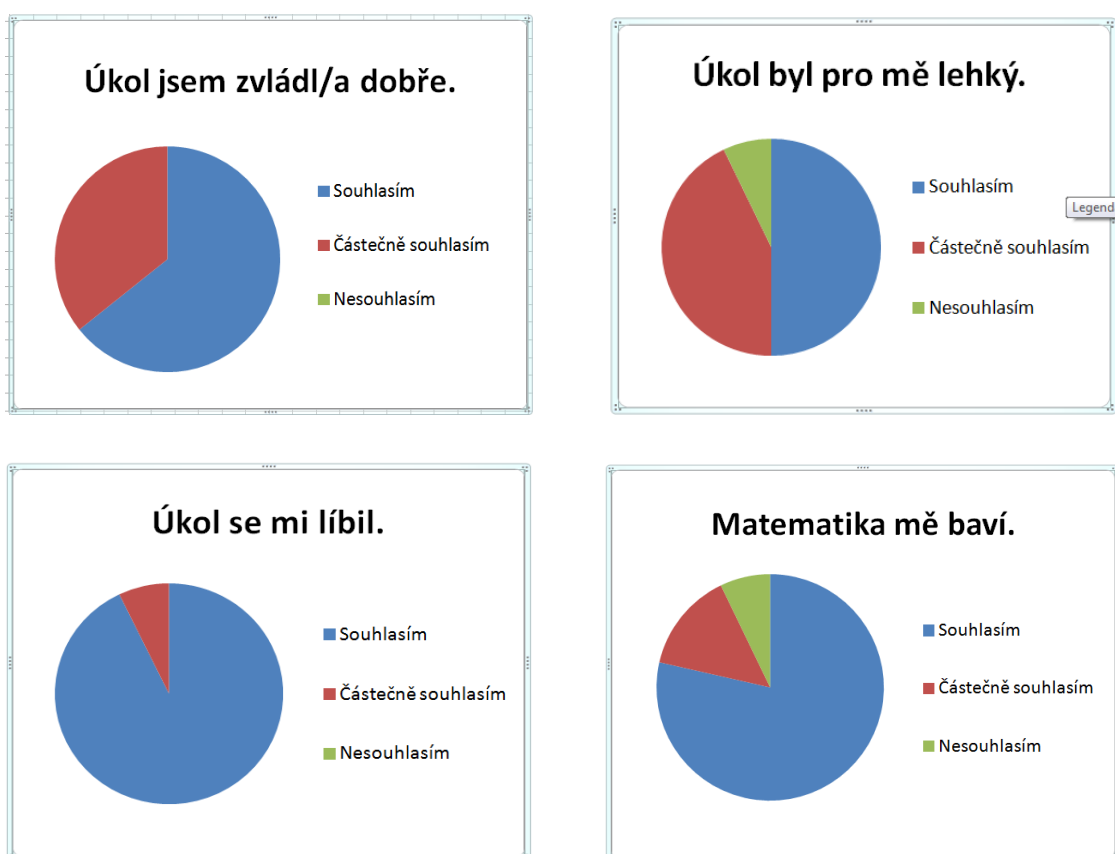
Druhá třída velmi dobře pracovala. Žáci neměli žádné problémy s plněním zadaných úkolů a práce se sudoku je bavila, což dokazují i následující grafy.



Většina třídy odevzdala kladně vyplněný dotazník (viz Příloha 2: Obrázek 91), ale byli i žáci, jejichž odpovědi se různě lišily (viz Příloha 2: Obrázek 92).

3.3.2 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ VE TŘETÍ TŘIDĚ

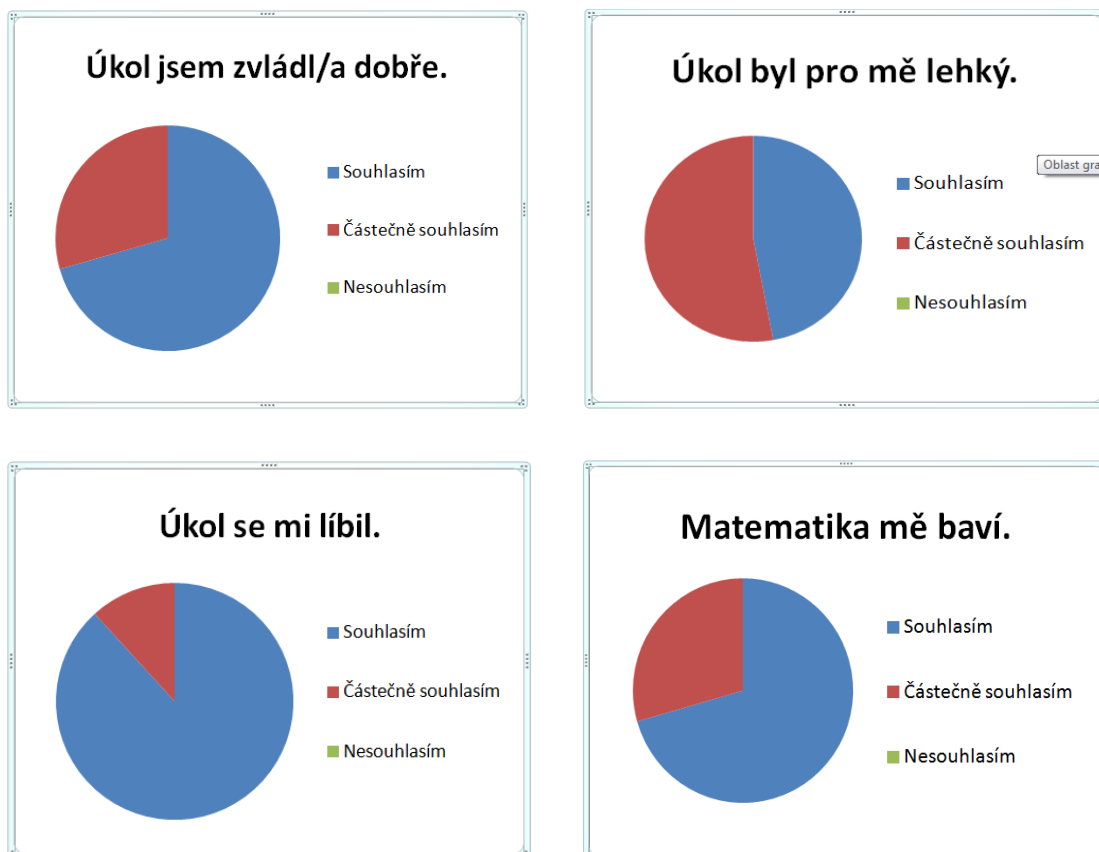
Na základě pomalé práce žáků při řešení úkolů a výsledků v pracovních listech jsem se domnívala, že jsou zadání pro žáky příliš těžká, což potvrdilo i ve vyhodnocení dotazníků. Překvapilo mě však zjištění, že se úkoly žákům líbily, jelikož v průběhu hodiny jsem takový pocit neměla.



Kladně vyplněný dotazník (viz Příloha 2: Obrázek 91) odevzdala přesně polovina žáků, u ostatních byly odpovědi rozličné (viz Příloha 2: Obrázek 93).

3.3.3 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ VE ČTVRTÉ TŘÍDĚ

S prací žáků ve čtvrté třídě a jejich výsledky jsem byla spokojena. Myslela jsem si, že žáci zvládali úkoly docela snadno. Překvapil mě tedy výsledek jednoho z grafů, který ukazuje, že většina třídy jen částečně souhlasí s tvrzením, že úkoly byly lehké.

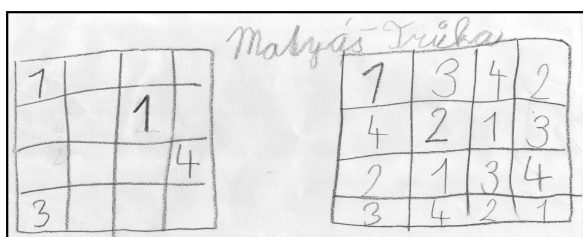


Jen pět žáků odevzdalo dotazník, který byl vyplněný pouze kladnými odpověďmi (viz Příloha 2: Obrázek 91), ostatním se odpovědi různě lišily (viz Příloha 2: Obrázek 94).

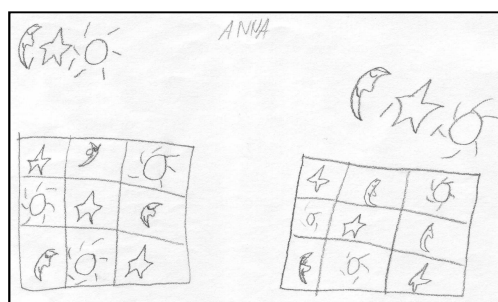
3.4 DĚTSKÉ SUDOKU

3.4.1 SUDOKU ŽÁKŮ DRUHÉ TŘÍDY

Ve druhé třídě žáci vymysleli velmi pěkná sudoku, bohužel většina nevěděla, jak zadání sestavit. Myslím, že to bylo způsobeno tím, že žáci nedokázali odhadnout, která z čísel ze sudoku vyřadit a která ponechat, aby tvořila zadání. Tento krok byl pro ně příliš náročný. Výjimkou však byl Matyáš, který zadání vytvořil. Pro ukázkou jsem vybrala dvě nejlepší sudoku z této třídy.



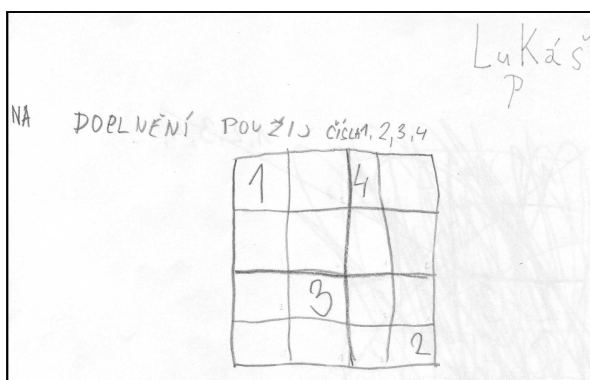
Obrázek 68: Sudoku vytvořené žákem druhé třídy



Obrázek 69: Jiný typ sudoku vytvořený žákyní druhé třídy

3.4.2 SUDOKU ŽÁKŮ TŘETÍ TŘÍDY

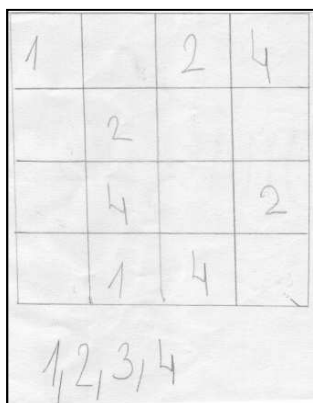
Na vytvoření vlastní sítě se sudoku ve třetí třídě bohužel nezbyl žádný čas. Nabídla jsem dětem, že si mohou doma vymyslet svoje vlastní sudoku a dát ho mamince nebo tatínkovi, aby jej vyřešili. Poradila jsem jim, jak sudoku vytvořit. Jen jeden žák mi odevzdal pracovní list s předstihem. Byl to žák, který patřil do skupiny, která vyřešila všechna tři zadání ve skupinové práci. Zadal jsem mu tedy tento úkol a on do konce hodiny stačil vymyslet vlastní sudoku, z kterého jsem měla obrovskou radost. Lukáš použil číslice a vymyslel těžší verzi sudoku se čtverci, jak můžeme spatřit na následujícím obrázku.



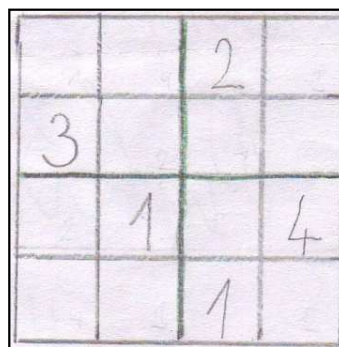
Obrázek 70: Sudoku vytvořené žákem třetí třídy

3.4.3 SUDOKU ŽÁKŮ ČTVRTÉ TŘÍDY

Vymyslet svoje vlastní sudoku si vyzkoušela polovina třídy. Bohužel většina z dětí, stejně jako ve druhé třídě, nevěděla, jak sudoku správně vytvořit. Podařilo se to jen dvěma žákům, kteří vymysleli nejen krásná klasická sudoku, ale jeden dokonce vymyslel i těžší variantu sudoku se čtverci.



Obrázek 72: Sudoku vytvořené žákem čtvrté třídy



Obrázek 71: Těžší varianta sudoku vytvořená žákyní čtvrté třídy

4 ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se pokusila zjistit, jakým způsobem může sudoku, které je v poslední době velice rozšířenou a oblíbenou hrou, přispět k rozvíjení kompetencí u žáků prvního stupně v hodinách matematiky. Zaměřila jsem se především na kompetenci k řešení problémů.

Nejdříve jsem teoreticky vymezila historii hry sudoku, jednotlivé klíčové kompetence a způsoby jejich rozvíjení. Následně jsem na základě praktického zapojení sudoku do vyučování zjišťovala, které kompetence a jakými způsoby se pomocí této hry rozvíjejí. Během své práce ve vyučovacích hodinách jsem zjistila, že kromě *kompetence k řešení problémů* se pomocí různých přístupů ke hře sudoku rozvíjejí i další kompetence, mezi které patří *kompetence komunikativní, kompetence k učení, sociální a personální*, která se rozvíjí především při skupinové práci, a *pracovní*. Jak jsem předpokládala, *kompetence k řešení problémů* byla u dětí rozvíjena ve všech částech hodiny, tedy při práci na tabuli, během skupinové práce i při vyplňování pracovního listu.

Mnou vedené vyučovací hodiny byly pro děti především oživením běžných hodin matematiky. Jak ukazují vyplněné dotazníky, práce se sudoku děti bavila. Nemyslím si, že by aplikace této hry do hodin matematiky nějakým výrazným způsobem zlepšila rozvíjení kompetencí oproti ostatním metodám. Sudoku pouze nabízí jednu z možných variant, jak u žáků novým způsobem tyto kompetence rozvíjet. Hru by bylo možné využít také v rámci ostatních předmětů, kde bychom ji vždy tematicky upravili. Myslím si, že je zapotřebí hledat nové způsoby, které zpestří vyučovací hodiny a zároveň přispějí k rozvoji kompetencí. Hra sudoku nabízí pouze jednu z možností.

5 RESUMÉ

Cílem diplomové práce na téma „Sudoku jako nástroj rozvíjení kompetencí k řešení problémů“ je zjistit, jakými způsoby lze využít sudoku při vyučování matematiky u žáků druhého, třetího a čtvrtého ročníku základní školy a zároveň jaké kompetence a jakým způsobem je možné u dětí díky práci s touto hrou rozvíjet. V teoretické části práce je popsána hra sudoku a její historický vývoj. Dále jsou zde uvedeny jednotlivé klíčové kompetence a způsoby jejich rozvíjení. V praktické části práce jsou podrobně představeny jednotlivé způsoby práce dětí s hrou sudoku a následně je zde popsán průběh mnou vyučovaných hodin v jednotlivých třídách, v nichž jsem sudoku zapojila. Na závěr jsou představeny způsoby, jimiž se sudoku zapojené do hodiny matematiky podílí na rozvíjení kompetencí nejen k řešení problémů u dětí prvního stupně základní školy.

The main scope of the diploma thesis named “Sudoku as a tool for developing problem solving competencies” is to find the ways of using sudoku during mathematic lessons in second, third and fourth grade of primary school. There are presented the competencies, which can be developed due to this game and also the ways of their improving. The history of the sudoku game and the core competencies are described in the theoretical part of the thesis. In practical part are introduced the individual ways of children’s work with the sudoku game and the process of lessons, where was the game included. In conclusion of the thesis are presented all competencies and concrete ways of their development during mathematic lessons of primary school.

6 SEZNAM LITERATURY

6.1 SEZNAM LITERÁRNÍCH PUBLIKACÍ

BĚLECKÝ, Z. a kol. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 978-80-87000-07-6

ČÍŽKOVÁ, M. *Matematika pro 2. ročník ZŠ 2. díl*. Praha: SPN, 2010. ISBN 978-80-7235-376-7

BELZ, H., SIEGRIST, M. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-479-6

6.2 ELEKTRONICKÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

[1] <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV-pomucka-ucitelum.pdf>

[2] <http://www.online-sudoku.cz/historie-sudoku/>

[3] <http://www.sudoku-hra.cz/historie-sudoku.php>

[4] <http://www.sudoku-zdarma.cz/historie/>

[5] <http://sudoku.nportal.cz/cz/souteze-v-sudoku.html>

[6] <http://sudoku.nportal.cz/cz/popularita-sudoku.html>

[7] <http://www.sudoku-hra.cz/index.php>

[8] <http://www.online-sudoku.cz/pravidla/>

[9] <http://www.sudoku-hra.cz/pravidla-sudoku.php>

[10] <http://sudokuweb.cz/tisk-sudoku/1202/>

[11] <http://www.online-sudoku.cz/jak-lustit/>

[12] <http://sudokuweb.cz/tisk-sudoku/10544/>

[13] <http://www.13zsplzen.cz/Files/zs13/Dokumenty/Vyrocnizprava08-09.pdf>

7 PŘÍLOHY

7.1 PŘÍLOHA 1



Obrázek 73: Procvičování geometrických těles ve druhé třídě



Obrázek 74: Žáci při řešení úkolu ve druhé třídě



Obrázek 75: Žáci po vyřešení úkolu skupinové práce ve druhé třídě



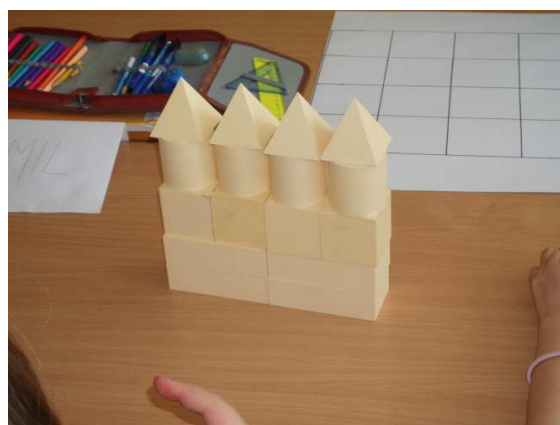
Obrázek 76: Spolupráce ve skupině při skupinové práci ve druhé třídě



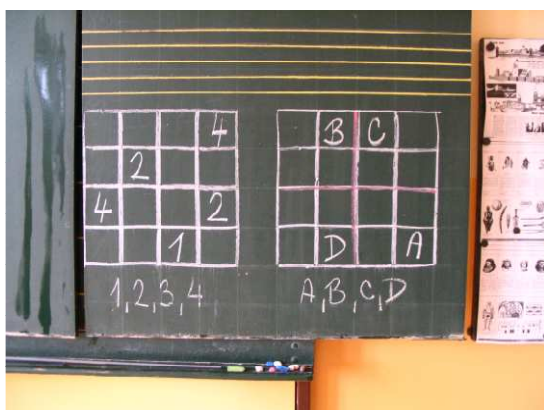
Obrázek 77: Jiný způsob práce ve skupině při skupinové práci ve druhé třídě



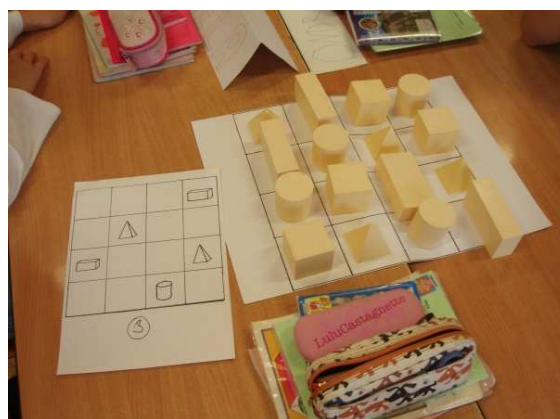
Obrázek 78: Hrad postavený z těles žáky druhé třídy



Obrázek 79: Další příklad hradu postaveného z těles žáky druhé třídy



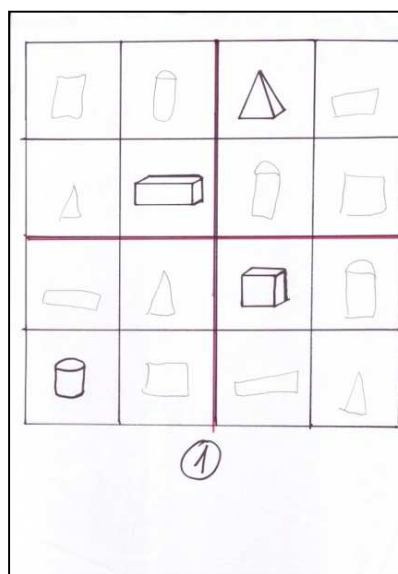
Obrázek 81: Zadání na tabuli ve třetí a čtvrté třídě



Obrázek 80: Vyřešený první úkol skupinové práce ve třetí třídě



Obrázek 82: Spolupráce ve skupině při skupinové práci ve třetí třídě



Obrázek 83: Příklad doplněného zadání ve třetí třídě



Obrázek 84: Hrad postavený z těles žáky třetí třídy



Obrázek 85: Spolupráce ve skupině při skupinové práci ve čtvrté třídě



Obrázek 86: Hrad postavený z těles žáky čtvrté třídy



Obrázek 87: Další příklad hradu postaveného z těles žáky čtvrté třídy



Obrázek 88: Stavba z těles žákem čtvrté třídy















Obrázek 89: Hrad postavený z těles
žáky čtvrté třídy



Obrázek 90: Samostatná práce žáků čtvrté
třídy













7.2 PŘÍLOHA 2

Marek













			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.

Obrázek 91: Kladně vyplněný dotazník.













Michal

			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.

MÍRA




			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.




Martin




			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.




Obrázek 92: Dotazník s různými odpověďmi žáků druhé třídy

KRYSTOF







 Úkol jsem zvládl/a dobře.







 Úkol byl pro mě lehký.







 Úkol se mi líbil.







 Matematika mě baví.

ADELA







 Úkol jsem zvládl/a dobře.







 Úkol byl pro mě lehký.







 Úkol se mi líbil.







 Matematika mě baví.

MÍSA








































 Úkol jsem zvládl/a dobře.




 Úkol byl pro mě lehký.




 Úkol se mi líbil.




 Matematika mě baví.

Obrázek 93: Dotazník s různými odpověďmi žáků třetí třídy

			<i>Radik</i>
			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.
			<i>Kristýna</i>
			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.
			<i>Liška</i>
			Úkol jsem zvládl/a dobře.
			Úkol byl pro mě lehký.
			Úkol se mi líbil.
			Matematika mě baví.

Obrázek 94: Dotazník s různými odpověďmi žáků čtvrté třídy










7.3 PŘÍLOHA 3

Pracovní listy žáků jednotlivých tříd

Pracovní list pro 2. třídu *Masálka*

Pro doplnění sítě použij následující druhy ovoce:












		
		
		

Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3**

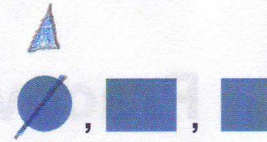
3	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>1</i>	2	<i>3</i>
2	<i>3</i>	<i>1</i>

Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:

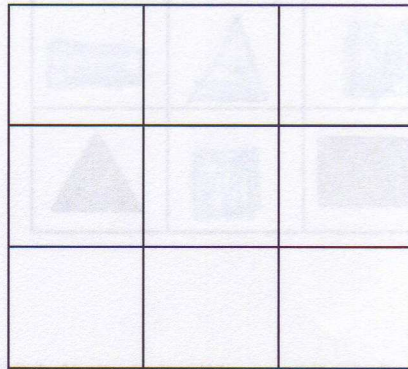
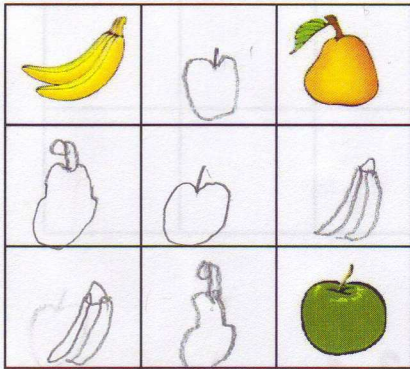


Pro doplnění sítě použij následující číslce: **1, 2, 3, 4**

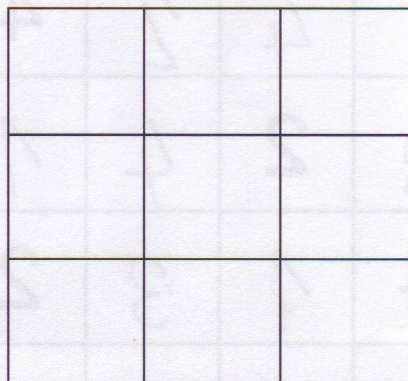
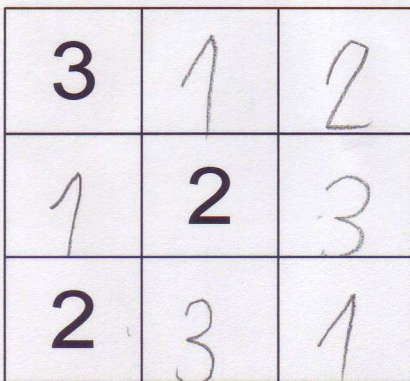
1	3	2	4
3	2	4	1
4	1	3	2
2	4	1	3

Pracovní list pro 2. třídu

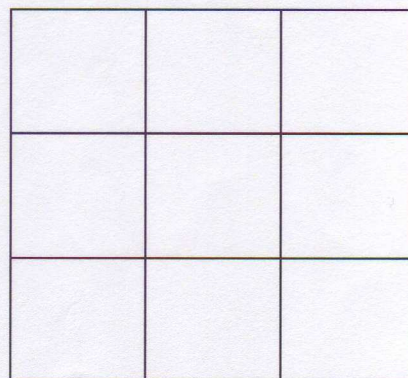
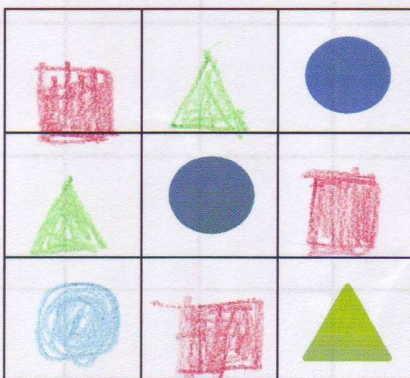
Pro doplnění sítě použij následující druhy ovoce:



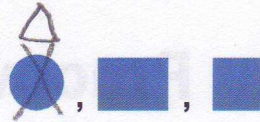
Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3**



Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4**

1	4	2	4
3	2	4	1
4	1	3	2
2	4	1	3

Nilola

Pracovní list pro 3. třídu



1) Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4**

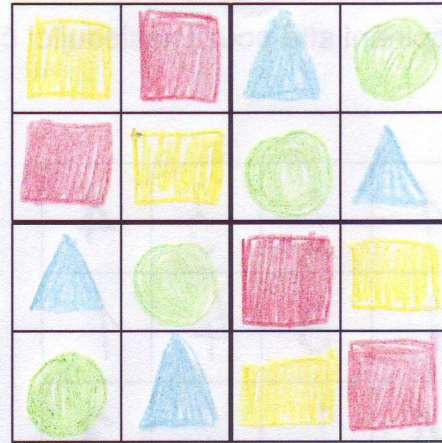
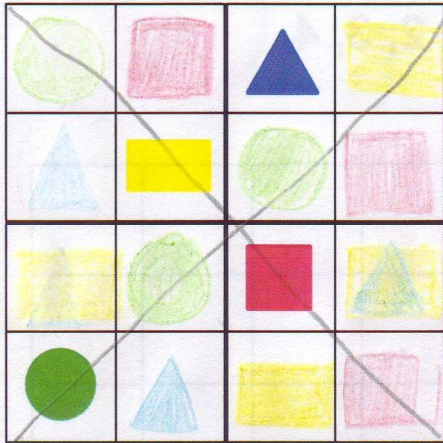
1	2	3	4
2	3	4	1
4	1	2	3
3	4	1	2

2) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:

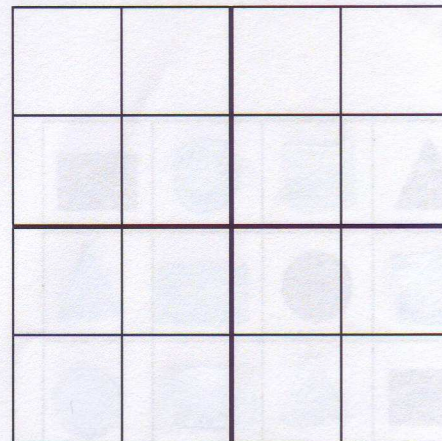
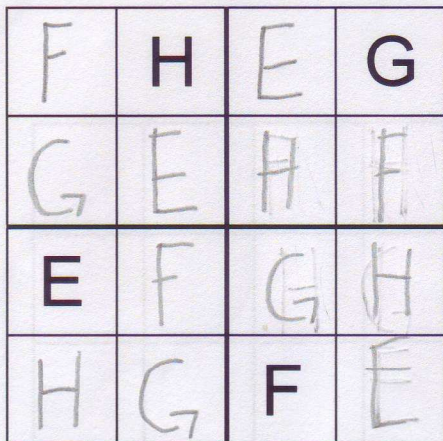


▲	□	○	■
□	●	▭	▲
■	▲	□	○
○	□	▲	□

3) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary: , , , 



4) Pro doplnění sítě použij následující písmena: **E, F, G, H**



Pracovní list pro 3. třídu

1) Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4**

1	2	3	4
2	3	4	1
4	1	2	3
3	4	1	2

2) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



3) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:





4) Pro doplnění sítě použij následující písmena: **E, F, G, H**

F	H	E	G
H	F	G	E
E	G	H	F
G	E	F	H



















Pracovní list pro 4. třídu

1) Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4**

2	1	4	3
1	4	3	2
3	2	1	4
4	3	2	1

2) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



3) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:



4) Pro doplnění sítě použij následující písmena: **K, L, M, N**

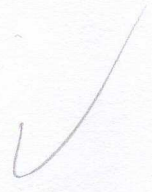
L	N	M	K
M	K	N	L
K	M	L	N
N	L	K	M





Pracovní list pro 4. třídu

















1) Pro doplnění sítě použij následující číslice: **1, 2, 3, 4**

2	1	4	3
1	4	3	2
3	2	1	4
4	3	2	1





2	1	1	3
4	3	1	2
3	2	1	1
4	1	2	4























2) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary: , , , 



3) Pro doplnění sítě použij následující geometrické tvary:  ,  ,  , 

4) Pro doplnění sítě použij následující písmena: **K, L, M, N**

N	L	M	k
L	K	N	M
k	M	L	N
N	k	N	L

