

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**NĚKTERÉ MOŽNOSTI UŽITÍ ČTVERCOVÉ SÍTĚ  
VE VÝUCE MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ**  
DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Petra Slabová**

*Učitelství pro 1. stupeň základní školy*

Vedoucí práce: Mgr. Jan Frank, Ph.D.

**Plzeň, 2022**

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

V Plzni, 29. dubna 2022

vlastnoruční podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu diplomové práce, Mgr. Janu Frankovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady, inspiraci, ochotu a především čas, který mi byl v průběhu psaní této práce věnován. Děkuji také za rychlé vyřešení problémů, které při psaní vznikaly. Dále také děkuji kolegům a kolegyním, u kterých jsem mohla vyzkoušet praktickou část diplomové práce, za jejich rady a zkušenosti. V neposlední řadě děkuji své rodině, přátelům za podporu při psaní této práce.



---

ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE SE NACHÁZÍ  
V KAPSE NA VNITŘNÍ STRANĚ DESEK DIPLOMOVÉ PRÁCE.

**Anotace:**

Diplomová práce se zabývá výukou matematiky za pomoci čtvercové sítě na 1. stupni základní školy. Pracovní list, který je součástí praktické části, byl tvořen formou učení, ale i formou zábavy. Podle TVP a i ŠVP. Návrh pracovního listu byl vytvořen na základě dostupných zkušeností a mých dovedností v programu GeoGebra.

**Summary:**

The diploma thesis deals with the teaching of mathematics with the help of a square network at the 1st stage of primary school. The worksheet, which is part of the practical part, was created in the form of learning, but also in the form of entertainment. According to TVP and also ŠVP. The draft of the worksheet was created and based on the available experiences and my skills in GeoGebra.

---

## OBSAH

SEZNAM ZKRATEK.....	4
ÚVOD.....	5
1. MATEMATIKA V RÁMCI RVP.....	6-11
1.1 ARITMETICKÁ TÉMATA S VYUŽITÍM ČTVERCOVÉ SÍTĚ.....	12
1.2 GEOMETRICKÁ TÉMATA S VUŽITÍM ČTVERCOVÉ SÍTĚ.....	12-15
2. PŘÍSTUP TRANSMISIVNÍ A KONSTRUKTIVNÍ PŘÍSTUP.....	16-
21            2.1 JEJICH	
ROZDÍLY.....	22-23
3. PROF. RNDR. MILAN HEJNÝ, CSC.....	24
3.1 HEJNĚHO METODA.....	25-29
4. ČTVERCOVÁ SÍŤ.....	30
4.1 MOŽNOSTI VYUŽITÍ PŘI VÝUCE V HODINÁCH MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ.....	30
4.2 PROGRAM GEOGEBRA.....	31
4.3 TVORBA PRACOVNÍHO LISTU.....	31-41
4.4 ZADÁVÁNÍ PRACOVNÍHO LISTU V PRAXI.....	42-45
4.5 ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO LISTU.....	46-54
4.6 ZHODNOCENÍ PRACOVNÍHO LISTU ŽÁKŮ.....	55-56
4.7 ZHODNOCENÍ PRACOVNÍHO LISTU OD UKRAJINSKÝCH ŽÁKŮ.....	57
4.8 ZHODNOCENÍ Z MÉHO HLEDISKA, POHLEDU.....	58-60
ZÁVĚR.....	61
RESUMÉ.....	62
SEZNAM LITERATURY.....	63
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ, DIAGRAMŮ.....	64-65
PŘÍLOHY.....	I - XII

## **SEZNAM ZKRATEK**

RVP – rámcově vzdělávací plán

ZV – základní vzdělání

Vyuč. hod. – vyučovací hodina

ZŠ – základní škola

ŠVP – školní vzdělávací plán

TVP – třídní vzdělávací plán

Tzn. – to znamená



## Úvod

Ráda bych Vám nabídla svoji diplomovou práci na téma čtverečková síť v matematice. Předmět matematika mě bavil již na základní škole, kde mě paní učitelka PhDr. Mgr. Ludmila Adamcová Bc. vedla tak, že jsem si k matematice vytvořila kladný vztah. Nadále bych se chtěla matematice věnovat více a poznávat její odvětví, úskalí a přínos. Matematika mě provází celý život, na střední pedagogické škole jsem z matematiky i maturovala.

Při nástupu na vysokou školu jsem si v prvním ročníku po předmětu KTM/USM řekla, že chci psát diplomovou práci z matematiky a jako vedoucího mít Mgr. Jana Franka RNDr. Když jsem si později měla vybrat, z jakého předmětu budu psát diplomovou práci, bylo ihned rozhodnuto. Vyhrála matematika. Chtěla jsem dodržet slovo, které jsem si dala. Proto jsem oslovila pana Franka, ten tuto výzvu přijal a stal se mým vedoucím.

Při psaní této práce jsem se dozvěděla mnoho nových poznatků a naučila se pracovat s programem GeoGebra. Naučila jsem se to, že chybami se člověk učí.

Proto bych Vám ráda svoji diplomovou práci představila.

## **1 MATEMATIKA V RÁMCI RVP**

Rámcový vzdělávací program je jeden z kurikulárních dokumentů. Na národní úrovni je tak garantován povinný rámec učiva. Na základě povinného základu RVP konkrétního oboru si školy samy vytvářejí své školní vzdělávací programy (ŠVP). V roce 2004 schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy nové principy pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Při tomto rozhodnutí se změnil systém kurikulárních dokumentů, které jsou vytvořeny na dvou úrovních, na úrovni státní a na úrovni školské.

Pokud se zaměříme pouze na matematiku, ta se nachází ve vzdělávacím obsahu pro základní vzdělávání v oblasti Matematika a její aplikace a ve vzdělávacím oboru taktéž v Matematice a její aplikaci.

V rámci RVP je Matematika a její aplikace pro základní vzdělávání (RVP ZV) zastoupená pouze jediným vzdělávacím oborem. Dle RVP ZV se výuka realizuje ve vyučovacím předmětu pro všechny ročníky ZV, tedy od 1. až po 9. třídu ZŠ. Její čas se stanovuje na 20 vyučovacích hodin na 1. stupni ZŠ a na 15 vyučovacích hodin na 2. stupni ZŠ. Vzdělávací obsah byl nastavený tak, aby přispěl k realizaci cílového zaměření, ale také aby přispíval k plnění klíčových kompetencí. Podle změny dokumentů dochází k redukci učiva, k jeho odlehčení, vytváří se časový prostor pro procvičování učiva, uplatňování nových metod a forem práce i pro navýšení přitažlivosti a aplikovatelnosti k matematice. RVP ZV tedy nespočívá v podstatné proměně obsahu, ale klade především důraz na dosažení očekávaných výstupů a klíčových kompetencí. Očekávané výstupy jsou závazně stanoveny na konec 5. ročníku a 9. ročníku. Jsou nastaveny tak, aby školám dávaly určitý přístup volnosti, ale také dostatečný prostor na rozpracování a konkretizaci ve školním vzdělávacím programu.

Pokud se zaměřím na 1. stupeň ZŠ, jsou zde zařazeny čtyři tematické okruhy.

<b>Matematika a její aplikace (1.stupeň)</b>	Číslo a početní operace
	Závislosti, vztahy a práce s daty
	Geometrie v rovině a v prostoru
	Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Tabulka č. 1. – článek RVP

### **1. okruh - Číslo a početní operace**

V tomto okruhu je kladen velký důraz na zvládnutí počítání z paměti. Zařadíme sem nejčastěji násobky a násobilky, ale také zde nalezneme písemné početní operace v kategorii přirozených čísel.

### **2. okruh - Závislosti, vztahy a práce s daty**

V tomto okruhu se studenti, žáci setkávají se závislostmi a následně jejich zápisy z klasického běžného života, se kterými jsou v každodenním styku. Patří sem také skupina sbírání a uspořádávání dat. Tento okruh je nedílnou součástí každodenního života, proto je potřebný.

### **3. okruh - Geometrie v rovině a v prostoru**

V tomto okruhu je spíše upřednostněna geometrie polohy a tvaru, dále také poznávání, modelování, určování a znázornění jednoduchých geometrických tvarů a útvarů. Žáci se učí řešit úlohy v rovině, ale také v prostoru, dále se snaží rozpoznat souměrné tvary a úvarty. Zařadíme sem i rýsování nebo kreslení geometrických vzorů právě za pomoci naší čtverečkované sítě.

V této oblasti se vychází především z představ ze zkušeností žáků.

#### 4. okruh - Netradiční aplikační úlohy a problémy

Tento okruh je založen na názornosti, zajímavosti a využitelnosti matematiky. Je také potřeba zde aktivovat logické myšlení žáků a posilovat zábavné formy řešení problémů.

Řešení daných úkolů v této oblasti nemusí bezprostředně souviset s dobrou nebo výbornou matematickou přípravou, takže zde dostávají možnosti k uplatnění i žáci se slabším prospěchem. Kladen je také důraz na práci s textem, správné pochopení slovních úloh a jejich zápis.

Tento okruh Netradičních aplikačních úloh a problémů nemusí tvořit samostatnou jednotku, ale lze jej propojit do celé výuky matematiky na prvním stupni ZŠ.

*Národní ústav pro vzdělávání NÚV*

*Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání, Matematika*

*Editoři: Eduard Fuchs, Eva Zelenková, rok 2015*

*Strana 74 - 76*

*RVP ZV: V tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.*

*V poslední čtvrtině 20. století se prosadil mylný názor, že lze „vhodně a věku přiměřeně“ budovat axiomatický systém planimetrie od mladšího školního věku. Už od 2. třídy byly zaváděny abstraktní pojmy, nepřiměřené symboly, zápisy, odborná terminologie atd. Tato koncepce se však prokázala jako nevhodná a neúčinná. V současnosti se obsah školní geometrie zbavil formálních direktiv a škola ponechává žákům daleko více prostoru pro přirozený rozvoj prostorové představivosti, pro imaginaci a kreativitu, netlumí jejich zvědavost. Geometrie se po desetiletích opět opírá o objekty a zkušenosti z konkrétního, nikoliv vymyšleného, světa.*

Na základní školu žák přichází s geometrickými představami, které většinou získal právě v konkrétním reálném světě. Během vzdělávání na základní škole by pak měl získat další základní geometrické znalosti, dovednosti a návyky.

Přestože Standardy pro základní vzdělávání konkretizují očekávané výstupy na konci druhého období prvního stupně ZŠ, zastavme se nejprve u výstupů pro **1. období**. RVP ZV uvádí tři závazné výstupy.

### **Žák:**

-rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentace

- porovnává velikosti útvarů, měří a odhaduje délku úsečky

-rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary. V prvním období tedy žák rozliší, co je prostorový útvar a co rovinný útvar. (Celosvětově se stále častěji používá už od 1. stupně označení 2D a 3D tvary, tedy útvary dimenze 2 a útvary dimenze 3.) Pojem „rovinný útvar“ pro začátek nahrazují slova jako destička, ploška apod. Připomeňme, že útvary dimenze 1 (přímka a její části) nejsou útvary rovinnými a nejsou v 1. období obsaženy v očekávaných výstupech. Učitel dále nemusí trvat na terminologickém rozlišení kružnice a kruhu. Pokud ano, pak pouze v tom smyslu, že kruh je rovinný útvar, ale kružnice je čára (v rovině ležící – křivá). Bude však žádoucí, aby žák vyhledal a pojmenoval čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh, nově také půlkruh a čtvrtkruh (začne používat termíny polovina, čtvrtina) a popsal je vlastními slovy. Ze základních tvarů pak vytváří vzory, manipulací získává potřebné konkrétní zkušenosti s rovinnou geometrií. Rýsovací pomůcky budeme používat raději až ve druhém období prvního stupně. Od 1. období však může učitel bez omezení představovat a správně pojmenovávat základní prostorové útvary, kterými jsou krychle, kvádr, jehlan, koule, válec, kužel. Použije při tom různé metody i formy práce, stále však dbá na to, aby každé dítě mělo možnost dosyta vnímat tělesa zrakem i hmatem, spolu s jejich pojmenováním. Žák tak při kódování geometrické informace využívá jednak vizuální reprezentaci (k vytváření mentálních obrazů), jednak fonologickou reprezentaci (dává informaci zvukovou podobu). Zvláště v mladším školním věku je význam vizuálního kódování velice výrazný. Děti dokážou podržet obraz v paměti i několik minut a „číst“ jeho detaily z fotografické (eidetické) představy. Žák dokáže stavět z kostek, dokončovat prostorové

vzory, porovnávat výšky staveb, pojmenovávat a určovat relativní pozice v prostoru (nahore, dole, vpravo od, apod.). Žák také rozpoznává tělesa podle jejich 2D reprezentací – nejprve z obrázku (fotografie, kresba), později za pomoci vhodných pomůcek získává první zkušenosti se sítěmi těles. Při porovnávání útvarů co do shodnosti či velikosti věnujeme velkou pozornost manipulativním činnostem. Skutečně přemísťujeme útvary a ptáme se, co je výsledkem. (Nemusíme důsledně opravovat slovo „stejně“ na „shodně“.) Vedeme žáky k předvídání výsledku. Pracujeme s vhodnými modely z reálného světa, měříme délku špejlí, tužek, ukazovátka, cesty apod. Uvážlivě zavádíme různé jednotky měření. Učivo o geometrických souměrnostech má na prvním stupni vcelku pozitivní psychologický účinek (zřejmě s touto predispozicí už přicházíme na svět). Zařazujeme úlohy na dokončení vzorů podle tvarů, velikostí, barvy. Bez definování pojmů ilustrujeme různými metodami a formami osovou souměrnost, středovou souměrnost, můžeme zařadit i posunutí a u nadaných dětí (podle zahraničních učebních materiálů) i tzv. „rotační symetrii“ (větrníky s lopatkami).

### Matematika historie

Matematika věda o kvantitativních a prostorových vztazích: B. A. W. Russel považoval matematiku za konstrukci vytvářenou čistým rozumem, jiní autoři pokládají matematiku především za filozofii, nebo také za druh umění, v němž klíčovou roli hrají estetická kritéria. Elementární poznatky z aritmetiky a geometrie se objevily na samém počátku kulturního vývoje v souvislosti s praktickými úlohami (stanovení počtu kusů, měření délek, ploch, objemů, problémy ve stavebnictví, astronomii). Mnoho poznatků tohoto druhu bylo známo ve starověkém Egyptě a v Mezopotámii. Jako samostatná věda s jasně vymezenými metodami se matematika objevila ve starověkém Řecku - výklad elementární geometrie, jak jej vytvořili řečtí myslitelé, byl po dvě tisíciletí vzorem deduktivní výstavby matematické teorie. Matematika od té doby prošla rychlým a složitým vývojem. Významné objevy přineslo 17. a 18. stol. Vznikla analytická geometrie, kde jsou algebraické prostředky využity ke studiu geometrických objektů. Pomocí pojmů proměnná a funkce byly popsány křivky, plochy a pohyby hmotných bodů a těles. Byl vytvořen diferenciální a integrální počet, který se stal základem rozvoje mechaniky. K rychlému rozvoji matematiky došlo v 19. a zejm. ve

20. stol., kdy byla pozornost věnována základům matematiky a její vnitřní výstavbě. V matematice se vyšetřují stále složitější struktury a zásoba matematických poznatků neustále vzrůstá, to je vyvoláno jednak autonomním vývojem samotné matematiky, jednak rostoucími potřebami rozvoje přírodních věd, techniky a v současnosti i potřebami oborů společenských věd. Nové impulsy dala rozvoji matematiky od 2. třetiny 20. stol. výpočetní technika. Matematika se dělí na řadu oborů, např. algebru, matematickou analýzu, topologii, geometrii, teorii čísel, teorii grafů, teorii množin, matematickou statistiku, matematickou informatiku, teorii her, operační výzkum, matematickou fyziku, matematickou ekonomii, matematickou psychologii, matematickou lingvistiku.

*Strana 99, Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 5 M/O. Encyklopedie Diderot. ISBN 80-902555-2-3 (soubor)  
ISBN 80-902555-7-4 (5. svazek)  
Diderot 1999. kolektiv autorů*

Matematika je nedílnou součástí našeho života. Každý den se s matematikou setkáváme, i když si to nemusíme vůbec uvědomovat. Matematika je potřebná. Bez základních dovedností bychom si nemohli spočítat výplatu, dovolenou nebo obyčejný nákup v supermarketu. Dnešní mládež říká, jak je matematika nudná a trapná. Neuvědomují si, že matematika je bude provázet celý život, například až si založí rodinu a budou si muset vypočítat náklady na denní provoz. Matematika není pouze o tupém učení, ale také o pochopení, o logice a představitivosti. Matematika tu byla, je a vždycky bude. Již dávno si museli lidé vypočítat materiál na stavbu. Domnívám se, že ale definice a bližší porozumění matematiky přišlo až později. Do matematiky bych zařadila i prostorové znalosti a také bych sem zařadila dopravní značení. Matematika, stejně jako český jazyk, nás bude provázet celý život a je jedno, jestli chceme, nebo nechceme.

## 1.1 ARITMETICKÁ TÉMATA S VYUŽITÍM ČTVERCOVÉ SÍTĚ

Aritmetická témata můžeme využít při těchto matematických operacích a dovednostech

- sudoku
- hledání správné cesty
- výpočty obsahu a obvodu
- vybarvování čísel
- učení zlomků
- dělení s „ocasem“
- hry dvojic, trojic

Při tvorbě pracovního listu jsem aritmetická témata využila při úkolu číslo 3 sudoku, dále při úkolu číslo 4, kde se hledala správná cesta pro Aničku k jejímu domečku. Také jsem aritmetiku zařadila k úkolu výpočtů velikosti místností v bytě a při porovnávání velikostí jednotlivých útvarů. V neposlední řadě jsem aritmetická témata použila při hře dvojic, ale také při vybarvování násobků čísla 2, kde po vybarvení vznikl obrázek marťana. Aritmetiku společně s geometrií jsem využila při úkolu číslo 10 puzzle. Aritmetiku jsme zařadili při hromadném úkolu číslo 9, což bylo vybarvování dle mých pokynů podle souřadnic čísel a písmen.

## **1.2 GEOMETRICKÁ TÉMATA S VYUŽITÍM ČTVERCOVÉ SÍTĚ**

*„Geometrie je velice rozsáhlá disciplína nabízí nepřeberné množství materiálů pro přípravu příštích učitelů 1.stupně ZŠ. Ve školním roce 96/97 autoři těchto skript poprvé zkusili obsah geometrie položit na čtverečkový papír. Tato volba se nám osvědčila zejména z následujících důvodů.*

*1. Čtverečkový papír přirozeným způsobem propojuje geometrii s aritmetikou. Je tedy mostem mezi dvěma základními oblastmi matematického poznávání žáka.*

*2. Tradiční geometrické školské poznatky jsou ve vědomí čtenáře uloženy jistým způsobem a vázány na cesty, jimiž tam byly ukládány. Proto pokud o opětovaný přístup k těmto poznatkům přes samostatné objevování je těžko schůdný, neboť existující představy mu mnohdy stojí v cestě. „Nepopsaná“ oblast geometrického světa je vhodnější prostředí pro hledání nových přístupů.*



3. Čtverečkovaný papír umožňuje jednoduché a názorné experimentování a mnohé konstrukce lze udělat pouze tužkou nebo tužkou s pravítkem.
4. Čtverečkovaný papír nepatří do osnov matematiky žádné střední školy, a proto případné rozdíly v matematické přípravě mezi posluchači přicházejícími z gymnázií a z jiných, například pedagogických středních škol, nejsou tak výrazné.
5. Propojení vizuální geometrie s procesuální aritmetikou nabízí posluchačům s různými kognitivními styly schůdnou cestu k porozumění studované problematice.
6. V prostředí čtverečkovaného papíru je možné modelovat většinu matematických pojmů 1. stupně ZŠ, a proto je důvěrná znalost čtverečkovaného papíru pro učitele i didakticky cenná.“

*Univerzita Karlova v Praze, Pedagogické fakulta, Čtverečkovaný papír jako MOST MEZI GEOMETRIÍ A ARITMETIKOU, Milan Hejný, Darina Sirotková, Praha 1999. strana 1-2*

### **Geometrie čtverečkovaného papíru-čtvercové sítě**

*Ve třetí kapitole se zaměříme na poznávání prostředí čtverečkovaného papíru nebo dokonce „čtverečkové roviny“ (tj. neohraničený čtverečkovaný papír). Čtverečkovaný papír nabízí možnosti kultivace jak aritmetického, tak geometrického myšlení. Aritmetické myšlení zdůrazňujeme, když zaměříme pozornost na souřadnice. Geometrické myšlení zdůrazňujeme, když zaměříme pozornost na útvary. Mnohé poznatky, o které o útvarech odhalíme pomocí čtverečkovaného papíru, zůstávají n platnosti i na čistém papíře – v eukleidovské rovině.*

*Abychom geometrii čtverečkovaného papíru mohli zkoumat i teoreticky, zavedeme abstraktnější pojem čtvercová síť.*

*Vezměme eukleidovskou rovinu a vložme do ní osnovu vzájemně rovnoběžných přímek tak, že každé dvě sousední přímky mají stejnou vzdálenost. Pak na tuto rovinu položíme druhou osnovu stejnou jako první, ale na tuto kolmou. Přímky první osnovy nazveme vodorovné (přímky sítě), přímky druhé osnovy nazveme svislé (přímky sítě). Každá z osnov obsahuje nekonečně mnoho přímek. Kterékoliv dvě sousední vodorovné přímky a dvě sousední svislé přímky ohraničují jednotkový čtverec sítě.*

*K zadání čtvercové sítě stačí v „čisté“ rovině zvolit jeden čtverec a prohlásit jej za jednotkový čtverec sítě. Směr, který určuje jedna dvojice jeho rovnoběžných stran, prohlásit za vodorovný směr a ten druhý za svislý směr. Tím je již čtvercová síť jednoznačně určena.*

*Čtvercová síť je geometrické prostředí, se kterým mají děti bohaté zkušenosti, protože čtvercované vzory nacházíme běžně na zdech, na šatech, podlahách, stropěch. Mnohé deskové hry se hrají na čtverečkovaných deskách. Běžně žáci přichází do styku s modelem této sítě, čtverečkovaným papírem. Zkušenosti se čtverečkovaným papírem mají někdy žáci již v prvním ročníku. V tomto skriptu se s daným prostředím seznámíme podrobněji.*

*Hned v úvodu musíme říci, že běžný čtverečkovaný papír se čtverečkem o straně 0,5 cm je zdravotně nevhodný pro žáky prvního stupně. Proto při práci s dětmi používáme výlučně čtverečkovaný papír, jehož čtvereček má stranu 1 cm. Děti se sklonem k manipulativní činnosti dávají přednost práci na „pinboardu“ (nebo též „geobardu“). Tento anglický název označuje desku, z níž vystupují kolíky ve vrcholech čtvercové sítě. Pomocí gumiček je možné snadno modelovat různé geometrické útvary.*

*Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Čtverečkovaný papír jako MOST MEZI GEOMETRIÍ A ARITMETIKOU, Milan Hejný, Darina Sirotková, Praha 1999. strana 17*

Když tedy všechno shrneme čtverečkovaný papír v geometrii můžeme použít právě zde:

- rýsování
- kresba dle osy souměrnosti
- skládání

Při tvorbě pracovního listu jsem geometrické téma využila při úkolu číslo 1, kde se spojovaly body tak, aby vznikly základní geometrické tvary. Tyto tvary jsme si se žáky nejdříve zopakovali, tak aby věděli, co jim má v dané čtvercové síti vzniknout. Také jsem geometrii využila při kreslení podle osy souměrnosti, kde měli dokreslit stromček a domeček. Společně i s aritmetikou jsem geometrii využila při úkolu číslo 10, kde se měly lepit puzzle.

Když zjednoduším název čtvercové sítě jen na kostičky, potom se do těchto kostiček hrají hry jako lodě, piškvorky, hledání min, dáma, šachy, kris kros. Nebo můžeme vybarvovat kostičky tak, že nám vzniknou obrázkové mandaly. Také nám může čtvercová síť pomoci při nákresech, plánech nebo projektech.

Čtvercovou síť v geometrii můžeme využívat také při sestavování pláštíků. Aniž bychom si to uvědomovali, se čtvercovou sítí se setkáváme i při většině deskových her, které nás provází životem. Čtvercová síť může mít hned několik rozměrů. Pro děti mladšího věku bych zvolila

kostičky větší - alespoň 1x1 cm, tento druh kostiček se prodává v sešitě číslo 5110. Pro starší žáky na 2. stupni bych zvolila kostičky menší, které naopak nalezneme v sešitě číslo 445. Pokud bychom byli zdatní, můžeme využít i milimetrový papír, který také zařadíme do čtvercové sítě.

## 2 PŘÍSTUP TRANSMISIVNÍ A KONSTRUKTIVISTICKÝ PŘÍSTUP

### Přístup transmisivní - edukační styl učitele

*Transmisivní přístup je nejstarší způsob vzdělávání. Používá se od samého počátku výuky. Princip je velmi jednoduchý. Učitel se postaví před třídu a přednáší. Žáci jen přijímají informace, které si zapisují. Je to takové prosté předávání znalostí, který vychází z názvu transmisivní = předávající. Tato forma by nebyla špatná, kdyby žáci tupě neseděli a nebyli pasivní. (Kalous, Obst. 2009)*

*Transmisivní přístup k výuce bývá někdy označován jako klasické či tradiční vyučování. Výuka probíhá způsobem, který všichni velmi známe. Učitel, který žáky vzdělává je nositelem informací a vědomostí, předává žákům již zformulované poznatky, které si žáci zapisují do sešitu. Každá hodina má stejný postup a rituál, na začátku hodiny probíhá opakování látky z hodiny předešlé (individuální zkoušení nebo hromadná forma). Tento rituál opakování většina učitelů bere jako motivaci na probírání nového učiva. Dále probíhá výuka nového látky. Na konci hodiny probíhá zhodnocení a zopakování myšlenky a cíle hodiny.*

*(Výukové metody v pedagogice, Formanová Lucie, Grada Publishing 2012)*

*„Rozhodující vliv na edukační styl učitele má jeho hierarchie hodnot, zejména cíle, které svým vyučováním sleduje. Omezíme se na dva proti sobě stojící cíle:*

*Výkon - cílem výuky je, aby žák uspěl u zkoušek*

*Rozvoj žáka - cílem výuky je maximálně přispět k osobnostnímu rozvoji žáka.*

*Vyučování zaměřené na výkon žáka transmisivní charakter. Jak již latinské slovo „transmise“ říká, jedná se o přenos vědomosti z hlavy učitele do hlavy žáka.*

*Učitel má navíc snahu trenéra, jehož úkolem je připravit svěřence k podání maximálního výkonu. Učitel cvičí žáka v řešené typových úloh, které je možno u zkoušek očekávat, ukazuje mu triky, kterými je možné řešení zlehčit či urychlit. Častým opakováním vštěpuje do žákovy paměti přesně formulované definice, věty a někdy i jejich důkazy. Učitel ve snaze ulehčit žákovi učení hledá cesty, jak jednotlivé poznatky a poznatkové celky nahustit do dobře*

*zapamatovatelných instrukcí, pouček, vzorců, grafů, tabulek, schémat, obrázků, přehledů, návodů a sloganů. Ví, že matematické vědomosti značně zatěžují žákovou paměť, a proto se snaží jejich skladným urovnáním žákovou paměť trochu odlehčit.*

*Od žáka učitel vyžaduje, aby se překládané fakty nejen naučil, ale aby si je i osvojil a utvrdil, tj. aby je uměl rychle a bezchybně aplikovat na standardní úlohy, anebo aby je uměl přesně odříkat, zejména tehdy, když to potřebuje. Proto učitel „ladí formu“ žáka, aby maximální výkon podal právě v době zkoušek.*

*Transmisivní vyučování matematiky bývá přesycené obavami. Žák se bojí, že mu nějaká poučka či postup vyklouzne z paměti a on při zkoušce neobstojí. Učitel žije v napětí, zda stihne odučit to, co mu přeplněné osnovy předepisují.*

*U transmisivního vyučování „je žák v závislém postavení“, učitel zastává roli experta, direktivní autority, trenéra. Zvýrazňují se nedostatky v žákově výkonu, počítá se s jeho nesamostatností, potlačuje se jeho odpor, odměňuje se úsilí, snaha přizpůsobit se, podřídit se. Centrem učitelova zájmu bývá učivo, nikoli žák a jeho rozvoj.“*

*Učitel ponechává žákovi úzký prostor pro seberealizaci. Učitel od žáka neočekává spekulování, zkoumání, experimentování, či hledání. Případnou iniciativu žáka v tomto směru spíše tlumí než povzbuzuje. Považuje ji za nežádoucí jev, který proces vyučování rozdrobje, odvádí pozornost na věci podružné a tempo výuky zpomaluje. Svoje počínání zdůvodňuje učitel více argumenty. „*

*Univerzita Karlova v Praze, Pedagogické fakulta, Čtverečkový papír jako MOST MEZI GEOMETRIÍ A ARITMETIKOU, Milan Hejný, Darina Sirotková, Praha 1999. Strana 7*

Žáci si musí všechny poznatky a informace z dané hodiny zapamatovat, což má sice kladný vliv na rozvoj paměti, ale v dnešní „onlinové“ době je toto zbytečné. V transmisivním přístupu je učitel ten, který všechno ví a všechno zná. Mohli bychom ho nazývat Vševědem. Toto tvrzení je ale zakotveno i v dnešní společnosti, protože se stále říká, že učitel/ka má vždycky pravdu. Jenomže i učitelé jsou pouze a jenom lidi a mohou se plést. Transmisivní vyučování je spojené s klasickou frontální formou výuky, kdy učitel pracuje s celou

třídou. Za vhodné výukové metody můžeme považovat vyprávění, výukový rozhovor nebo přednášku.

(Maňák Josef a Vlastimil švec. Výukové metody, Brno, 2003)

Tento tradiční transmisivní přístup můžeme vidět u začínajících pedagogů, kteří nemají ještě dostatečně dost zkušeností a nemají dost odvahy na různé experimentování nebo pokusy o oživení výuky. Každý začínající učitel je nejraději, když jeho hodiny probíhají v poklidu bez jakýkoliv otázek a dotazů z řad žáků. (Kalous, Obst, 2009)

Pokud bych měla zhodnotit transmisivní přístup, domnívám se, že je potřebný, ale pouze v jisté míře. Z praxe je znát, když žáci pouze tupě sedí v lavicích a přijímají informace pouze od učitele. Je také důležité, aby se žáci kladně a v určité míře do hodiny zapojovali, aby hodinu i vedli. Z doby onlinové bych tento styl učení úplně vyškrtla, při onlinové výuce bylo nejdůležitější vtáhnutí žáků do děje a průběhu hodiny. Tento styl učení se mi nejvíce osvědčil při českém jazyce, kdy jsem s žáky popisovala příběh dle obrázků. Žáky jsem sice vedla, ale také mi v jisté míře pomáhali a hodinu se mnou vytvářeli. Musím přiznat, že v tomto učebním stylu se ve většině ztotožňuji, neboť jako začínající pedagog sbírám dostatečné zkušenosti tak, abych tento styl propojovala s konstruktivním stylem.

### **Přístup konstruktivistický – edukační styl učitele**

Na počátku konstruktivismu stojí švýcarský psycholog Jean Piaget a francouzský filozof Gaston Bachelard, který se především zabýval epistemologií. Tito dva vědci přišli s názorem, že žák vstupuje do výuky s jistými názory a učitel/ka musí žákovi dokázat, že jeho informace a poznatky nejsou chybné, a ukázat žákovi novou cestu. Lze také říci, že žák může přijít od výuky s různými vstupními poznatky, proto by se měl učitel/ka obrnit trpělivostí a tolerancí, protože někdy může být cesta k novým závěrům i trnitá a není nejjednodušší. (Bartrand, 1998)

Výuka v konstruktivistickém přístupu probíhá na principu starých a nových poznatků. Během vzdělávání, hodiny, se zaměřujeme především na to, aby žák pochopil dané učivo a dokázal ho správně uchopit. Žák v tomto přístupu je aktivní. Učitel je v tomto modelu výuky pouze jako moderátor a průvodce hodinou. Všichni žáci jsou na stejné úrovni a probíhá

mezi nimi spolupráce a kooperace. Tento přístup se většinou uplatňuje v kombinaci skupinové výuky a individuální práce žáků. Chceme především rozvíjet talent žáků, který bývá většinou skryt. (Maňák Josef a Vlastimil švec. Výukové metody, Brno, 2003)

*Učitel, který je veden snahou maximálně přispět k formování žákovy osobnosti, zejména k jeho kognitivnímu a metakognitivnímu růstu, nepřekládá žákovi hotové kusy poznání, ale ukazuje mu cesty, kterými se on sám k takovému poznání může dopracovat. Odkrývá žákovi svůj intimní vztah k matematice a překládá mu problémy, při jejich řešení může žák zažít krásné chvíle odhalování nové pravdy. Je ochotný vyslechnout si žákovo vyprávění o jeho cestě za hledáním řešení, umí mu být dobrým debatním partnerem, ale hlavně umí spolu s žákem prožívat jeho radost, která provází každý nový objev. Žákovi, který neumí s problémem pohnout, který při opakovaně neúspěšných pokusech propadá beznaději, umí nabídnout doplňující otázky i rady, umí mu dodat víru a sebedůvěru. Vede žáky k tomu, aby si každý z nich konstruoval svůj vlastní, autentický obraz matematického světa, vybudovaný na vlastních zkušenostech.*

*Samozřejmě, že žáci potřebují i informace, neboť ne všechno je možno vyvodit (například, že procento označujeme %). Hlubší poznání, jako je odpověď na otázky „Co je to procento?“ nebo „K čemu je procento užitečné?“, by však už mělo vznikat v žákově vědomí jako výsledek jeho vlastní konstrukce.*

*Konstruktivní způsob vyučování orientuje žáka k rozvoji metakognitivních schopností, tj. schopností analyzovat a strukturovat vlastní zkušenosti a poznatky, organizovat svůj poznávací proces, kultivovat hodnoty, které rozhodují o tom, co je při studiu důležitější a co méně.*

*Konstruktivní způsob vyučování má i hluboký formativní vliv. Podle našeho názoru je jeho význam pro výchovu a vzdělání žáka důležitější, než samostatné matematické poznání. Tento způsob vyučování pomáhá žákovi zvyšovat jeho intelektuální sebedůvěru a optimistickou citlivost na racionální problémy. Je zřejmé, že toto vyučování nepřipouští vznik formálních poznatků, ba naopak je účinnou prevencí před chorobou formalizmu.*

*Citace: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogické fakulta, Čtverečkový papír jako MOST MEZI GEOMETRIÍ A ARITMETIKOU, Milan Hejný, Darina Sirotková, Praha 1999. strana 8*

Nebo se na konstruktivní styl můžeme podívat z jiného pohledu - podle Františka Kuřiny, Milana Hejného a Jiřího Mareše, kteří uvádějí konstruktivní styl takto:

*„Základním vzdělávacím principem by tedy měl být konstruktivismus, který Jiří Mareš charakterizuje slovy: Žák si svět, který ho obklopuje, sám v sobě znovu utváří, konstruuje. To ovšem předpokládá dovednost řídit si sám svůj vlastní způsob učení a učit se jak jednat z vnitřních zdrojů. (Mareš, 1998, s. 142)*

Dítě, škola a matematika, Konstruktivistické přístupy k vyučování/ druhé aktualizované vydání, Milan Hejný a František Kuřina, Portál

**Dále bych zmínila desatero konstruktivismu:**

#### 1. Aktivita

*Matematiku chápeme především jako specifickou lidskou aktivitu, tedy nikoli jen jako její výsledek, který se obvykle formuluje do souboru definic, vět a důkazů.*

#### 2. Řešení úloh

*Podstatnou složkou matematické aktivity je hledání souvislostí, řešení úloh a problémů, tvorba pojmů, zobecňování tvrzení a jejich dokázání. Popsaný proces může probíhat v matematice samé nebo v libovolné jiné oblasti lidského poznání. Tvorba matematických modelů reality je pak jeho součástí.*

#### 3. Konstrukce poznatků

*Poznatky, a to nejenom poznatky matematické, jsou nepřenosné. Přenosné (z knih, časopisů, přednášek a různých médií) jsou pouze informace. Poznatky vznikají v mysli poznávajícího člověka. Jsou to individuální konstrukty.*

#### 4. Zkušenosti

*Vytváření poznatků (např. v oblasti pojmů, postupů, představ, domněnek, tvrzení, zdůvodnění) se opírá o informace, je však podmíněno zkušenostmi poznávajícího. Zkušenosti si přináší žák zčásti z kontaktu s realitou svého života. Měl by však mít dostatek příležitostí nabývat zkušenosti i ve škole (experimentování, řešení úloh).*

#### 5. Podnětné prostředí

*Základem matematického vzdělávání konstruktivistického typu je vytváření prostředí podněcujícího tvořivost. Nutným předpokladem toho je tvořivý učitel a dostatek vhodných podnětů (otázky, úlohy, problémy) na straně jedné a sociální klima třídy příznivé tvořivosti na straně druhé.*

#### 6. Interakce

*Ačkoli je konstrukce poznatků proces individuální, přispívá k jeho rozvoji sociální interakce ve třídě (diskuze, srovnávání výsledků, konstrukce příkladů a protikladů, pokusy o formulaci domněnek a tvrzení, argumentace, hledání důkazů).*



### 7. Reprezentace a strukturování

*Pro konstruktivistický přístup k vyučování je charakteristické pěstování nejrůznějších druhů reprezentace a strukturální budování netaktického světa. Dílčí zkušenosti a poznatky jsou různě orientovány, tříděny, hierarchizovány, vznikají obecnější a abstraktnější pojmy.*

### 8. Komunikace

*Pro konstruktivistické vyučování v matematice má značný význam komunikace ve třídě a pěstování různých jazyků matematiky. Jedním z nich je neverbální vyjadřování, jiným netaktická symbolika. Dovednost vyjadřovat vlastní myšlenky a rozumět jazyku druhých je třeba systematicky pěstovat.*

### 9. Vzdělávací proces

*Vzdělávací proces v matematice je nutno hodnotit minimálně ze tří hledisek. První je **porozumění matematice**, druhé je **zvládnutí matematického řemesla**, třetí jsou **aplikace matematiky**. Pro porozumění matematice má zásadní význam vytváření představ, pojmů a postupů, uvědomování si souvislostí. Rozvíjení matematického řemesla vyžaduje trénink a případně i paměťové zvládnutí určitých pravidel, algoritmů a definic. Aplikace matematiky nemusí být jen vyvrcholením vzdělávacího procesu, mohou hrát i roli motivační. Matematiku se učíme jejím provozováním.*

### 10. Formální poznání

*Vyučování, které má charakter předávání informací (vyučování transmisivní), nebo vyučování, které dává pouze návody, jak postupovat (vyučování instruktivní), vede především k ukládání informací do paměti. To umožňuje v lepším případě jejich reprodukci (např. u zkoušky), obvykle však dochází k jejich rychlému zapomínání a zřídka k jejich netriviálnímu využití. Takové poznání je pseudopoznáním, je poznáním formálním.*

Citace: Dítě, škola a matematika, Konstruktivistické přístupy k vyučování/ druhé aktualizované vydání, Milan Hejný a František Kuřina, strana 195-196, Portál

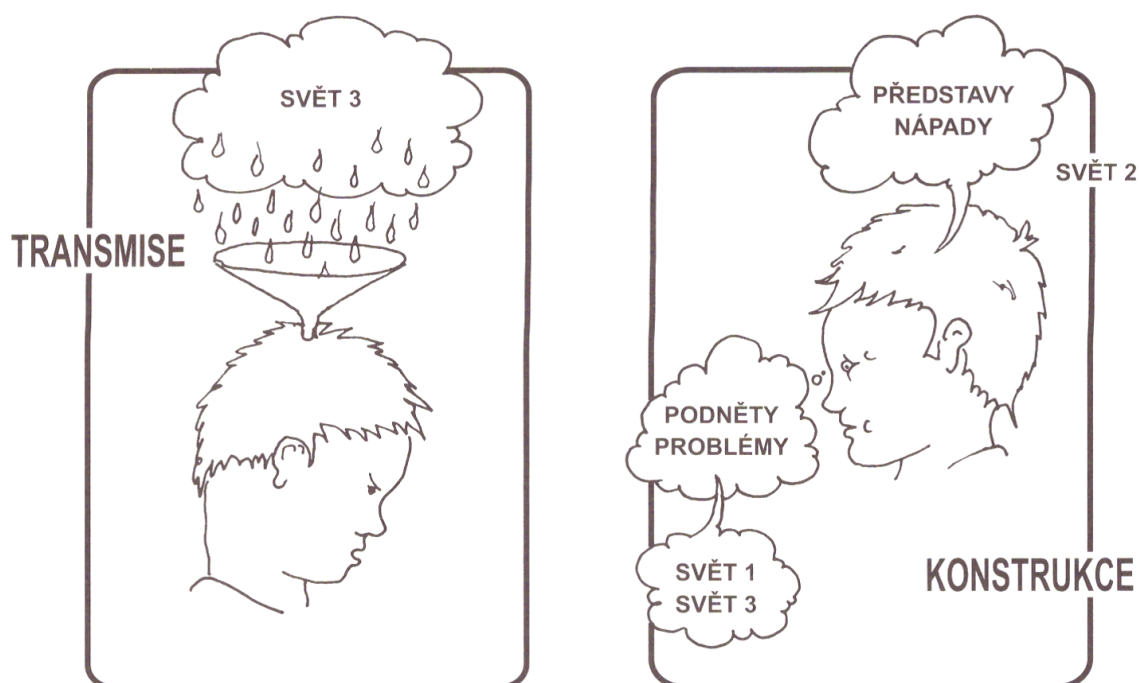
## 2.1 ROZDÍLY MEZI NIMI

Rozdíly mezi transmisivním a konstruktivním stylem můžeme shrnout dle několika stylů a kritérií.

	polaritní dipól	konstruktivní vyuč.	transmisivní vyuč.
1	hodnota poznání	kvalita	kvantita
2	motivace	vnitřní	vnější
3	trvanlivost poznání	dlouhodobá	krátkodobá
4	vztah učitel - žák	partnerský	submisivní
5	klima	důvěry	strachu
6	nositel aktivity	žák	učitel
7	činnost žáka	tvořivá	imitativní
8	poznatek žáka	produktivní	reproduktivní
9	nosná otázka	CO? a PROČ?	JAK?

**Tabulka č. 2**

*Citace: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogické fakulta, Čtverečkový papír jako MOST MEZI GEOMETRIÍ A ARITMETIKOU, Milan Hejný, Darina Sirotková, Praha 1999, strana 9*



**Obrázek č. 1**

(Dítě, škola a matematika, Konstruktivistické přístupy k vyučování/ druhé aktualizované vydání, Milan Hejný a František Kuřina, strana 199, Portál)

Rozhodování o stylu vyučování nelze podat z prvního pohledu, ale musíme proces dlouhodobě sledovat a pozorovat. V celém průběhu vzdělávání je důležité, aby se rodilo porozumění matematiky ukotvené na zažitém matematickém tématu. Pokud správně vedeme konstruktivní styl vyučování je tady na minimum omezeno riziko formalismu, protože poznávací kritéria mají tyto 3 povahy: vhled, porozumění a použití. Matematické

vzdělání by mělo mít jasný smysl a mělo by být užitečné. Mělo by také žákům přinášet uspokojení a radost.

Z mého pohledu bych dala těmto dvěma stylům stejnou hodnotu. Řekla bych, že je v některých případech důležité, aby žáci poslouchali a věnovali pozornost pouze vyučujícímu, ale v některých případech je naopak důležité, aby žáci hodinu vedli a učitel byl pouze za pozorovatele.

Při své praxi budu vnímat, v jakém případě se hodí určitý vyučovací styl. Ráda také přijmu doporučení od zkušenějších kolegů, kteří jsou ve školství déle než já.

### 3 PROFESOR RNDR. MILAN HEJNÝ, CSc.

Profesor Milan Hejný, narozen 23. 5. 1936 na Slovensku, je uznávaný český a slovenský odborník na didaktiku matematiky. Studoval Matematicko-fyzikální fakultu na Univerzitě Karlově v Praze. Učil na ČVUT v Praze, na VŠD v Žilině, MFF v Bratislavě nebo také na Pedagogické fakultě Karlovy univerzity.

Profesor Milan Hejný je autor nebo spoluautor –

16 matematických publikací

více než 270 publikací z didaktiky matematiky

13 knih, které bývají často citovány.

([h-mat.cz](http://h-mat.cz))

Profesor Milan Hejný je také čestným členem Jednoty českých matematiků a fyziků, čestným členem Jednoty slovenských matematiku a fyziků, čestným členem vědecké rady Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy a nositelem zlaté plakety Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Komenského univerzity v Bratislavě. Byla mu také udělena medaile MŠMT 1. stupně a nejvyšší rezortní vyznamenání za dlouhodobou vynikající pedagogickou práci. Profesor Milan Hejný má nespočet dalších ocenění nebo udělení několika zvláštních cen, čestných uznání.

„Škola si myslí, že vím jen to, co jsem se naučil. Omyl. Umím to, co jsem zažil.“

Milan Hejný

([h-mat.cz/prof-milan-hejny](http://h-mat.cz/prof-milan-hejny))

## 3.1 HEJNÉHO METODA

Netradiční způsob výuky matematiky.

Hejného metoda je založena na dodržování 12 klíčových principů, které skládá do uceleného celku tak, aby dítě objevovalo matematiku samo a s radostí. Celá metoda vychází ze 40 let experimentů, využívá i historické poznatky, které můžeme nalézt již v dávném Egyptě až do současné doby.

### 1. BUDOVÁNÍ SCHÉMAT

#### **Dítě ví i to, co jsme ho neučili**

*Víte, kolik je ve vašem bytě oken? Zpaměti asi ne, ale když zapřemýšlíte, po chvíli odpovíte. A správně. Protože máte schéma vašeho bytu v hlavě. Děti mají schémata také v hlavě. Hejného metoda je **posiluje, napojuje na sebe a vyvozuje z nich konkrétní úsudky**. I proto si děti brzy uvědomí, že polovina je také číslo 0,5 nebo například nemají problém s jinak velmi „problémovými“ zlomky.*

### 2. PRÁCE V PROSTŘEDÍCH

#### **Učíme se opakovanou návštěvou**

*Když děti znají prostředí, ve kterém se dobře cítí, nerozptylují je neznámé věci. Plně se soustředí jen na daný úkol a neobtěžuje je neznámý kontext. Každé ze zhruba 25 použitých prostředí funguje trochu jinak (rodina, cesta, autobus, prosté krokování). Systém prostředí je motivačně nastaven tak, aby zachytil všechny styly učení se a fungování dětské mysli. Ta je pak **motivována k dalším experimentům**.*

### 3. PROLÍNÁNÍ TÉMAT

#### **Matematické zákonitosti neizolujeme**

*Informace nepředáváme dítěti samostatně, ale vždy jsou uloženy ve známém schématu, které si dítě kdykoliv vybaví. Neodtrháváme od sebe matematické jevy a pojmy, ale zapojujeme při nich různé strategie řešení. Dítě si pak **samo vybere, co mu lépe vyhovuje** a je mu více přirozené. V hodinách tak neuslyšíte ono klasické: „Jééé paní učitelko, to jsem brali před dvěma lety, to už si nepamatujeme.“*

### 4. ROZVOJ OSOBNOSTI

## **Podporujeme samostatné uvažování dětí**

Jednou z hlavních motivací profesora Hejného při vytváření nové metody byl důraz na to, aby se děti nenechaly v životě manipulovat. Proto učitel ve výuce nepředává hotové poznatky, ale učí děti především argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat. **Děti pak samy o sobě vědí, co je pro ně správné, respektují druhého a umí se rozhodovat.** Dokonce statečně nesou i důsledky svého konání. Vedle matematiky přirozeně objevují také základy sociálního chování a mravně rostou.

### 5. SKUTEČNÁ MOTIVACE

#### **Když „nevím“ a „chci vědět“**

Všechny matematické úlohy jsou v Hejného metodě postaveny tak, aby jejich řešení děti „automaticky“ bavilo. Správná motivace je ta, které je vnitřní, ne nucení zvenčí. Děti přichází na řešení úkolů díky své vlastní snaze. **Neokrádáme děti o radost z vlastního úspěchu.** Díky atmosféře ve třídách se tak kolegiálně tleská všem - i těm, kteří na daný jev či řešení přijdou později.

### 6. REÁLNÉ ZKUŠENOSTI

#### **Stavíme na vlastních zážitcích dítěte**

Využíváme vlastní zkušenost dítěte, kterou si samo vybuchovalo od prvního dne svého života - doma, s rodiči, při objevování světa venku před domem či na pískovišti s ostatními dětmi. **Stavíme na přirozené konkrétní zkušenosti,** ze které pak dítě dokáže udělat obecný úsudek. Děti například „šijí šaty“ pro krychli, a tím se automaticky naučí, kolik má krychle stěn, kolik vrcholů, jak vypočítat její povrch.

### 7. RADOST Z MATEMATIKY

#### **Výrazně pomáhá při další výuce**

Zkušenosti mluví jasně: ta nejúčinnější **motivace přichází z dětského pocitu úspěchu,** z jeho upřímné radosti, jak dobře vyřešilo přiměřeně náročný úkol. Je to radost z vlastních pokroků i z uznání spolužáků i učitele. Děti tak neznají „blok z matiky“, o kterém v českém školství již kolují legendy. Naopak: když vidí vzoreček, není jejich reakcí averze, ale nadšení: To znám, to vyřeším.

### 8. VLASTNÍ POZNATEK

#### **Má větší váhu než ten převzatý**

Když má prvňák poskládat ze dřívěk čtverec, vezme jedno dřívko, pak druhé, třetí.. stále mu to nestačí, vezme tedy čtvrté dřívko a poskládá čtverec. Pak se rozhodně poskládat větší čtverec. Vezme další dřívka a složí větší čtverec. Už začíná tušit, že bude-li chtít složit ještě větší čtverec, potřebuje k tomu vždy další čtyři dřívka. **Je na cestě k objevu vzorce pro výpočet pro výpočet obvodu čtverce.**

### 9. ROLE UČITELE

#### **Průvodce a moderátor diskusí**

Běžná společenská představa učitele je obraz někoho, kdo ví, umí a přednáší. Tak učitel matematiky umí matematiku, proto o ní může vykládat. V řadě případů se tak i děje. Dítě si vyslechne učitelův výklad, zapíše si nějaké poznámky do sešitu, poslechne si návod k řešení nové situace a tento návod se učí používat. **V našem chápání výuky je role učitele i dítěte zcela jiná.**

## 10. PRÁCE S CHYBOU

### **Předcházíme u dětí zbytečnému strachu**

Dítě, které by mělo zakázáno padat, by se nikdy nenaučilo chodit. Analýza chyby vede k hlubší zkušenosti, díky které si děti daleko lépe pamatují dané poznatky. **Chyby využíváme jako prostředek k učení.** Podporujeme děti, aby si chyby našly samy, a učíme je vysvětlovat, proč chybu udělaly. Vzájemná důvěra mezi dítětem a učitelem pak podporuje radost žáků z odvedené práce.

## 11. PŘIMĚŘENÉ VÝZVY

### **Pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně**

Naše učebnice obsahují úlohy všech obtížností. Tím, že slabší žáci vždy nějaké úlohy vyřeší, **předcházíme pocitům úzkosti a hrůzy** z dalších hodin matematiky. Těm nejlepším žákům zároveň neustále předkládáme další výzvy, aby se nenudili. Učitel je nepřetěžuje úkoly, ale zadává takové, aby děti neustále motivoval. Rozděluje úlohy v rámci třídy podle toho, co které dítě potřebuje.

## 12. PODPORA SPOLUPRÁCE

### **Poznatky se rodí díky diskuzi**

Děti nečekají, až se výsledek objeví na tabuli. Pracují ve skupinkách, po dvojicích nebo i samostatně. Každý žák je tak schopen říci, jak k výsledku došel, a umí to vysvětlit i druhým. **Výsledek se rodí na základě spolupráce.** Učitel zde není konečnou autoritou, která jen řekne, kde je pravda - a otočí se další list učebnice. Žáci si budují vlastní plnohodnotný poznatek, o kterém neustále přemýšlí.

( [h-mat.cz/principy](http://h-mat.cz/principy) )

Pokud bych měla říci vlastní názor na Hejného metodu, věřím, že dle něho všech 12 principů skvěle funguje. Já bych byla opatrnější. Domnívám se, že pokud žák nemá kladný vztah k matematice, nepomůže mu ani správná motivace, ani představitost, ani ten nejlepší učitel. Tento problém mám já s anglickým jazykem. Nemám k němu vztah, nerada se ho učím a nerada nad ním trávím čas, protože ten čas mi přijde naprosto zbytečně promarněný.

Jestliže bych měla okomentovat princip číslo 1, nesouhlasila bych s tím, že každému žáku dojde, že polovina je také 0,5. Myslím si, že žák, který je v matematice slabší, si tyto dva pojmy neumí spojit. U principu čísla 2 bych řekla, že plno žáků se dobře ve škole necítí, dle mého jim více vyhovovala on-linová výuka, kdy byli v pohodlí domova. U principu čísla 3 bych naopak řekla, že dnešní mládež si příliš věcí ze školy nepamatuje, neboť se pořádně nesoustředí, proto je pro výuku právě věta "Jé, paní učitelko, to jsme brali před dvěma lety, to už si nepamatujeme." typická.

V bodě 4 bych jako největší kámen úrazu viděla v respektování druhého. Dnešní doba je spíše vytahovací a předváděcí. Respektování postoje nebo názoru druhého je velmi těžké. Při motivaci bych se zaměřila na to, že každá motivace nemusí být vždy správně zvolená, a proto plno žáků do výuky nevtáhne. Naopak s principem 6 se ztotožňuji. Zdá se mi velmi důležité a zásadní vkládat do výuky takové pomůcky a zkušenosti z běžného života, které žáci běžně znají, se kterými se setkávají v reálném světě. O definicích a vzorečkách si můžu udělat obrázek z praktické části diplomové práce, ve které měli žáci za úkol vypočítat velikost bytu. Ihned na mě začali pokřikovat, že si nepamatují vzoreček, takže tento úkol nebudou plnit. Společně jsme vzorečky zopakovali a problém byl vyřešen. Proto si myslím, že někteří jedinci mají blok a jakmile se úkol týká vzorečku, rovnou ho nepočítají nebo ho přeskočí. Při principu číslo 8 je získání vlastního poznatku velmi důležité. Domnívám se, že pokud budu žákům přenášet poznatek, který jsem získala já, a nedám jim šanci na to, aby si to okusili na vlastní kůži, nebude je matematika bavit a nebudou se chtít dozvědět něco více.

V bodě 9 bych se zastavila nad tím, kdy je dobré dát žákům volnou ruku a být pouze průvodcem hodiny a kdy je naopak důležité být tím, kdo tu hodinu vede. Nemyslím si, že při výkladu nové látky je dobré dát žákům volnou ruku. V tomto případě bych právě byla já tím, kdo vykládá, a žáci poslouchají, avšak například při řešení problému, nebo při ukázce bych dala žákům volnou ruku a já bych byla tím, kdo přihlíží a nechává žáky přijít na správné



řešení. Je také velmi důležitá kvalita skupiny. Jestliže se zaměříme na třídu jako kolektiv, zjistíme, že tam jsou žáci, kteří jsou vůdčí typy, ale také žáci, kteří na sebe raději neupozorňují a dělají ze sebe mrtvého brouka. Proto bych roli učitele vždy velmi dobře zvážila, kdy ji využít a kdy ji nevyužít. S principem práce s chybou bych souhlasila. I v běžném životě se říká, že chybami se člověk učí. Přesně můj případ při psaní této diplomové práce. Už vím, že bych ji ihned psala do připravené šablony a nemusela ji později formátovat. Bod číslo 11 Přiměřené výzvy bych stanovovala úměrně k věku a k nadanosti žáků v předmětu matematiky. Je jisté, že žákům, kteří jsou nadaní, bych nemohla dát primitivní cvičení. Dle mého názoru je však příprava tohoto velmi časově náročná a plno vyučujících právě tato skutečnost odradí. Podpora spolupráce je důležitá, ale zase bych zvolila vhodné téma, kdy spolupráci využít a kdy ji nechat bez povšimnutí. Z praxe bych řekla, že plno žáků čeká na výsledek, který pouze tupě z tabule opíše.

Je jasné, že profesor Hejný má tyto principy ozkoušené a ví, že fungují a není k nim žádná výtky. Já jako začínající pedagog jsem ještě skeptická a tuto metodu budu blíže poznávat a propojovat, abych si později mohla říci: " Ano, těchto 12 principů plně funguje." .

## 4 ČTVERCOVÁ SÍŤ

### 4.1 MOŽNOSTI VUŽITÍ PŘI VÝUCE V HODINÁCH MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ

Jak jsem již zmiňovala výše, čtvercovou síť můžeme v hodinách matematiky využít jak v algebraickém, tak i v geometrickém tématu výuky. Ve své praktické části jsem se snažila využít čtvercovou síť v obou tématech. Pomocí čtvercové sítě lze uchopit látku tak, aby byla srozumitelná pro většinu třídy. Může posloužit i jako dobrá pomůcka, díky které lze dané téma lépe vysvětlit.

Čtvercovou síť můžeme využít jak na prvním, tak ale i na druhém stupni základního vzdělávání. Své uplatnění jistě najde na středních školách nebo školách vysokých. V neposlední řadě lze také čtvercovou síť použít v běžném životě, například při nákresu plánu.

Pokud se zaměříme na první stupeň, čtvercovou síť využijeme právě v těchto případech:

- sudoku
- hledání cesty
- výpočty obsahu
- výpočty obvodu
- vybarvování číselné řady
- učení zlomků
- dělení s „ocasem“
- hry dvojic a trojic
- grafy
- přímá a nepřímá úměrnost
- plány, návrhy, nákresy
- rýsování
- kresba dle osy souměrnosti
- skládání (puzzle, 3D tvary)

## 4.1 PROGRAM GEOGEBRA

Při tvoření praktické části jsem využila program GeoGebra. GeoGebra je matematická aplikace vhodná pro studium a výuku matematiky. V tomto programu lze provádět algebraické výpočty, ale také ho můžeme využít pro výuku geometrie, pro matematické analýzy nebo na statické výpočty. V tomto programu lze též kreslit jako v 2D nebo 3D grafů funkcí.

Program GeoGebra má hned několik verzí. GeoGebra verze 5 je určena především těm, kteří preferují klasický vzhled a ovládání. Naopak GeoGebra verze 6 výrazněji podporuje grafické možnosti prezentace úloh, nalezneme zde interaktivní geometrii s přímkami, kružnicemi, mnohoúhelníky a dalšími funkcemi.

Pro uživatele, kteří s GeoGebrou začínají, je možné využít jednoduchou on-line nápovědu nebo také videa na kanále YouTube.

Program Geogebra si můžeme stáhnout, nebo ti, kdo stahovat nechtějí, si ho mohou pustit přímo z webových stránek.

Svůj pracovní list a praktickou část jsem vytvořila v programu GeoGebra 5.

*([geogebra.org](http://geogebra.org) , odborný článek časopisu Chip)*

## 4.2 TVORBA PRACOVNÍHO LISTU PRO PRAKTICKOU ČÁST

Při tvorbě pracovního listu jsem využila verzi GeoGebra 5. Do své práce jsem se snažila vložit jak algebraickou, tak i geometrickou část. Snažila jsem se pracovní list vyrobit tak, aby žáky bavil, přinesl jim také něco nového, ale zároveň aby si zopakovali své vědomosti a poznatky z vyučování. Při tvorbě pracovního listu jsem si hrála s myšlenkou, kterou pronesl Jan Ámos Komenský, „škola hrou“. Nechtěla jsem, aby žáci pouze „tupě“ seděli a poslouchali, co jim říkám, ale chtěla jsem je vtáhnout co nejvíce do procesu učení a motivovat je tak, aby je vypracování pracovního listu bavilo.

Pracovní list má celkem 10 úkolů. Některé z úkolů se dělaly individuálně, některé byly pro dvojice a jeden úkol byl hromadný pod mým přímým vedením.

Při následné aplikaci v praxi u žáků jsem přišla na chyby, které jsem postupně opravovala. Neboť jsem pracovní list zkoušela po dobu dvou dnů, mohla jsem chyby na druhý termín opravit a vyhnout se dalším nedokonalostem a nedorozumění.

Pracovní list

Praktická část k diplomové práci

Využití čtvercové sítě na 1. stupni ZŠ

Petra Slabová

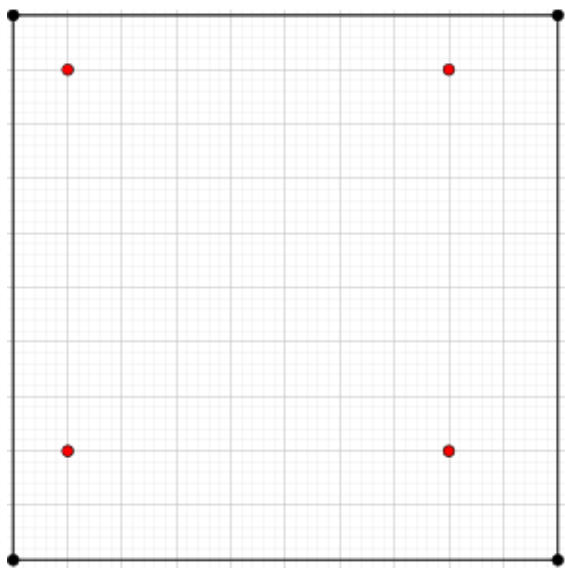
Jméno žáka: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

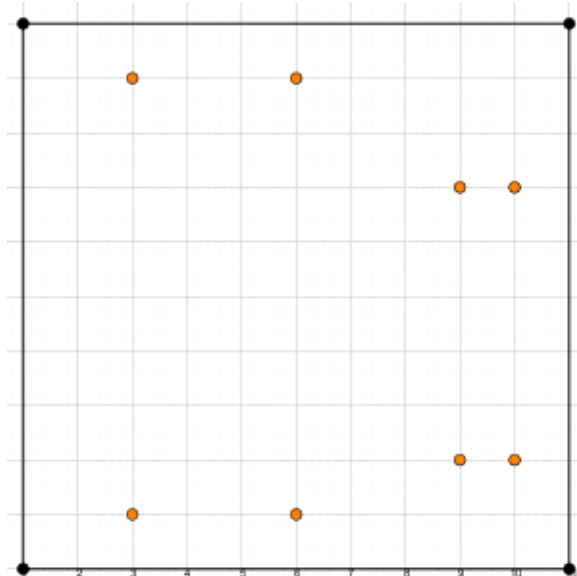
Spojování bodů

Ve čtvercové síti spoj body tak, aby ti vznikl geometrický tvar. Následně tvar pojmenuj.

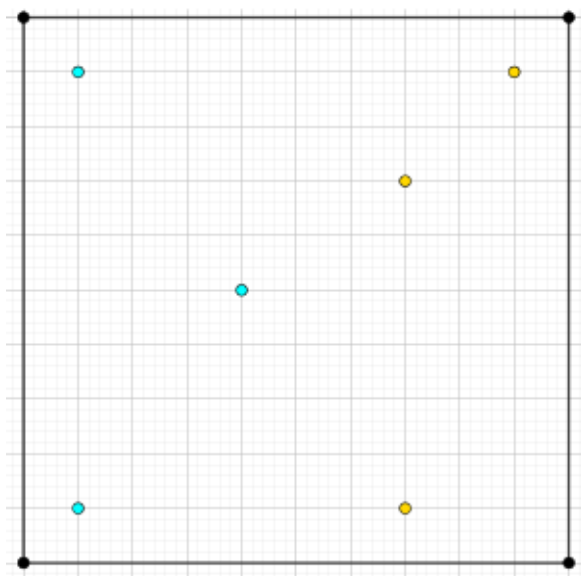
1.



2.



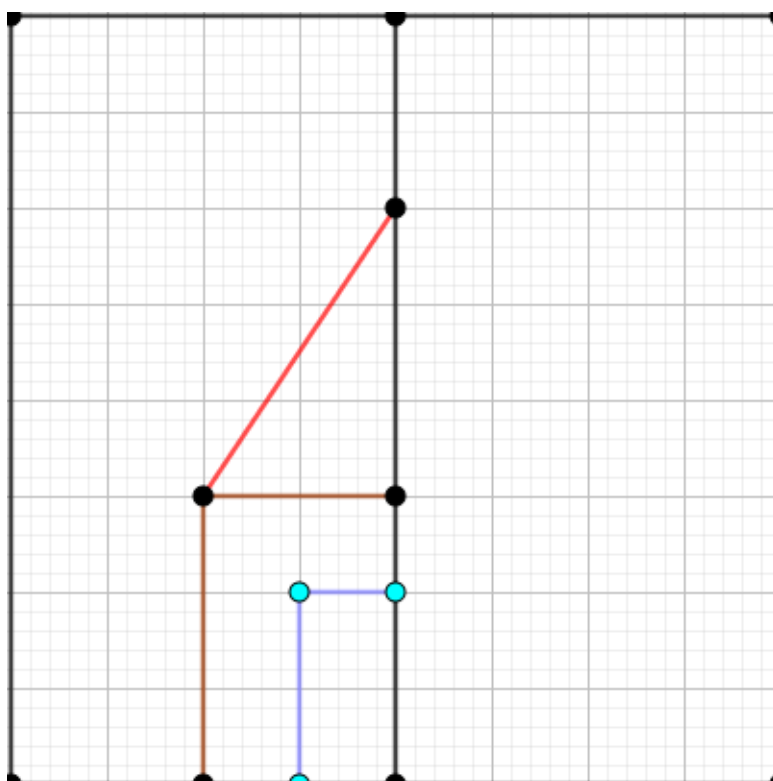
3.



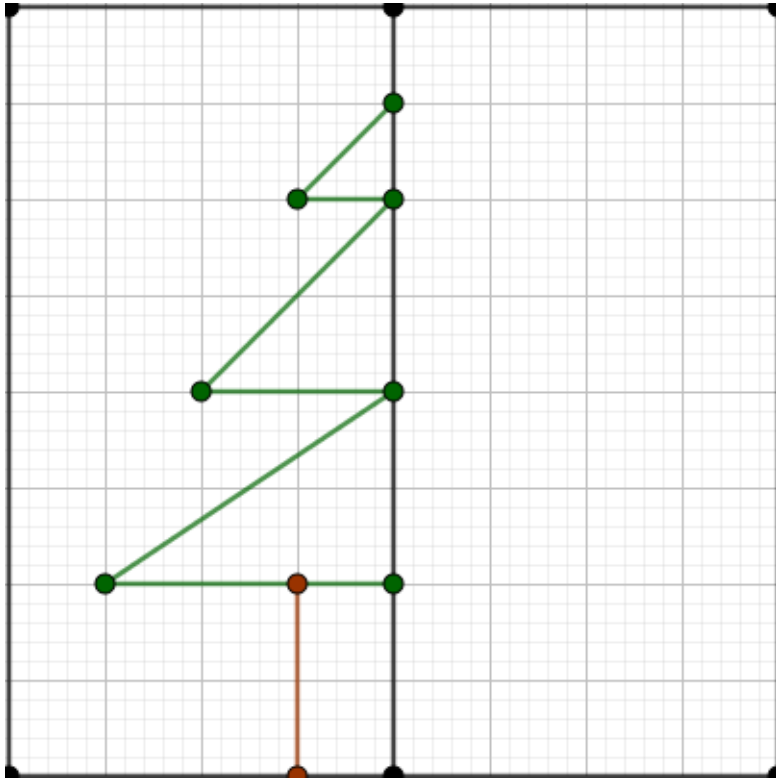
Kreslení podle osy

Dokresli daný obrázek podle osy souměrnosti

4.



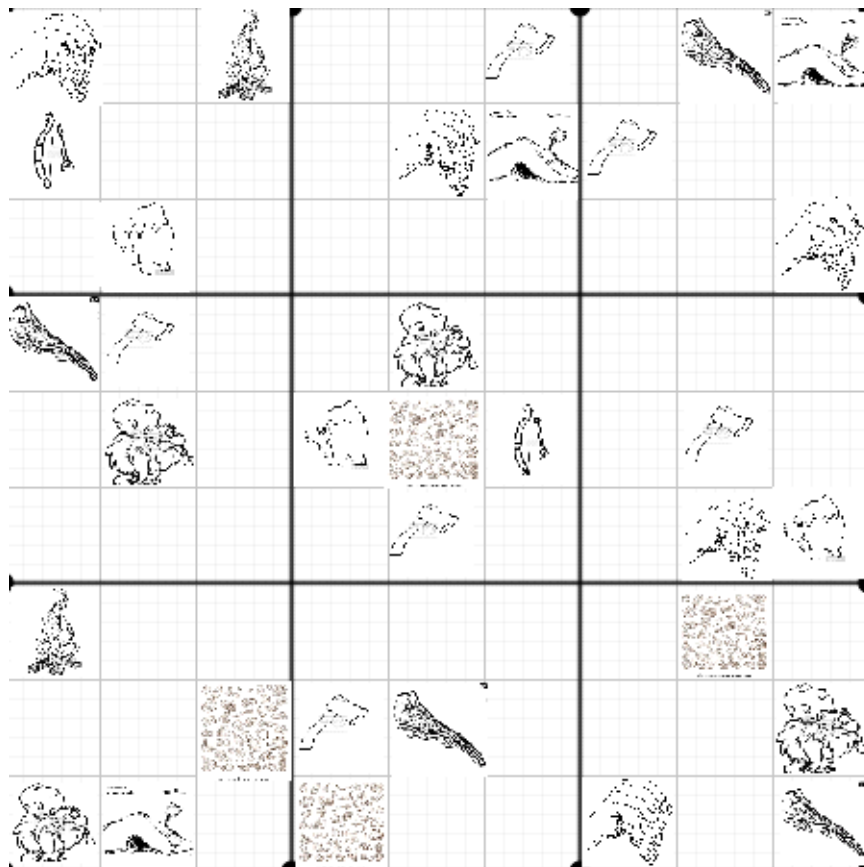
5.



Sudoku

Doplň připravené pravěké sudoku. Můžeš se sám/sama rozhodnout, zda budeš doplňovat obrázky, nebo čísla. Nezapomeň, že v každém řádku, sloupci, ale i ve čtverci musí být pouze čísla od 1 do 9.

6.



- 1 mamut  2 sekera  3 oheň  4 lovec 
- 5 jeskyně  6 ovoce  7 pěstní klín  8 kyj 
- 9 luk a šíp 

Hledání cesty



Pomoz najít Aničce cestu k domečku. Vypočítej dané příklady a dle výsledků cestu vybarvi.



7.

20	32	81	90	3	79	59	72	44
55	36	66	27	15	4	24	30	49
11	56	23	41	83	33	0	20	48
9	26	34	6	42	39	19	60	22
5	56	58	85	69	1	21	92	51
14	78	91	2	10	8	31	43	93
12	99	100	80	19	49	96	15	29
17	82	57	77	25	50	58	28	1
67	13	16	65	37	7	13	28	45



$8 \times 4 =$

$60 - 2 =$

$59 - 1 =$

$9 \times 9 =$

$100 - 9 =$

$10 \times 5 =$

$100 - 10 =$

$1 + 1 =$

$5 \times 5 =$

$31 - 4 =$

$20 : 2 =$

$72 + 5 =$

$39 + 2 =$

$4 \times 2 =$

$63 - 6 =$

$2 \times 3 =$

$36 - 5 =$

$4 \times 4 =$

$38 - 4 =$

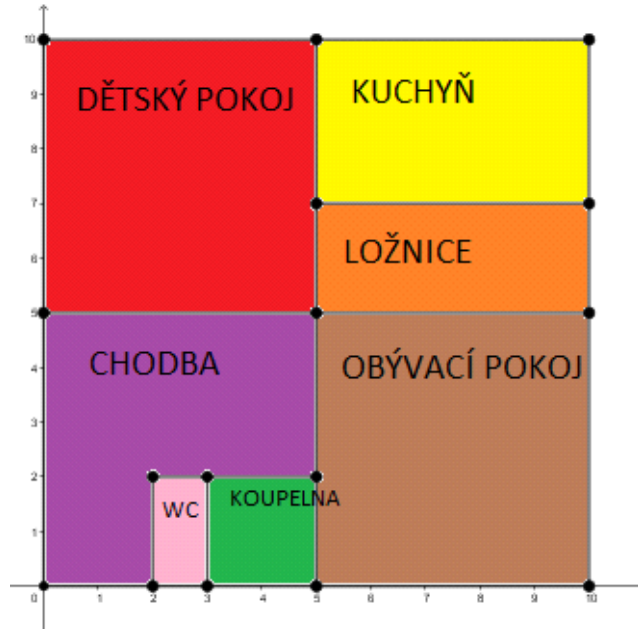
$92 + 4 =$

Místnosti

Vypočítej velikost jednotlivých místností v bytě. Jaká je celková velikost bytu?  
Nezapomeň napsat odpověď.

Čtvercová síť je o velikosti 10x10 cm.

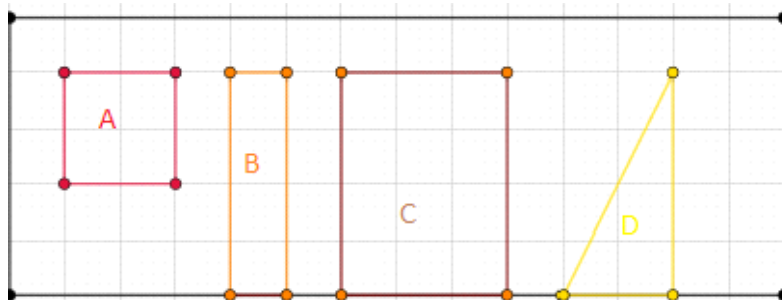
8.



Útvary

Ve čtvercové síti jsou dané rovinné útvary označené A, B, C, D. Urči a porovnej jejich obsah, srovnej je od nejmenšího po největší. Když víš, že  $1 \square$  je  $1 \text{ cm}^2$ .

9.



Násobky

Vybarvi všechny násobky čísla 2 až do čísla 20. Pokud vše správně vybarvíš, vznikne ti obrázek.

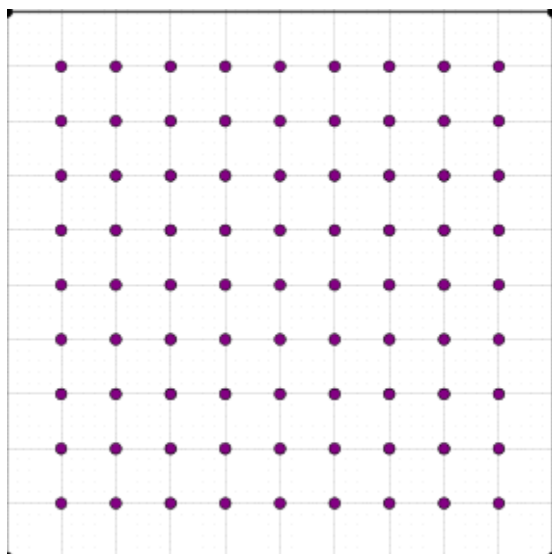
10.

55	2	39	77	99	1	3	97	8	15
67	87	4	35	12	4	1	4	3	5
91	89	73	10	16	14	14	3	13	25
21	3	2	20	18	6	12	10	93	96
29	4	37	45	69	71	35	47	10	3
10	65	69	16	93	57	20	15	17	12
2	3	5	95	3	73	85	99	13	18
18	12	4	20	4	2	6	10	4	2
3	8	16	17	27	21	59	8	8	65
5	13	15	17	19	23	27	63	43	59

### Soutěž dvojic

Každý si vezměte jinou barvu tužky. Spojte jednotlivé puntíky tak, aby vám vznikly trojúhelníky. Po každém tahu se vystřídejte. Trojúhelník získá ten, kdo má barvu vícekrát v trojúhelníku.

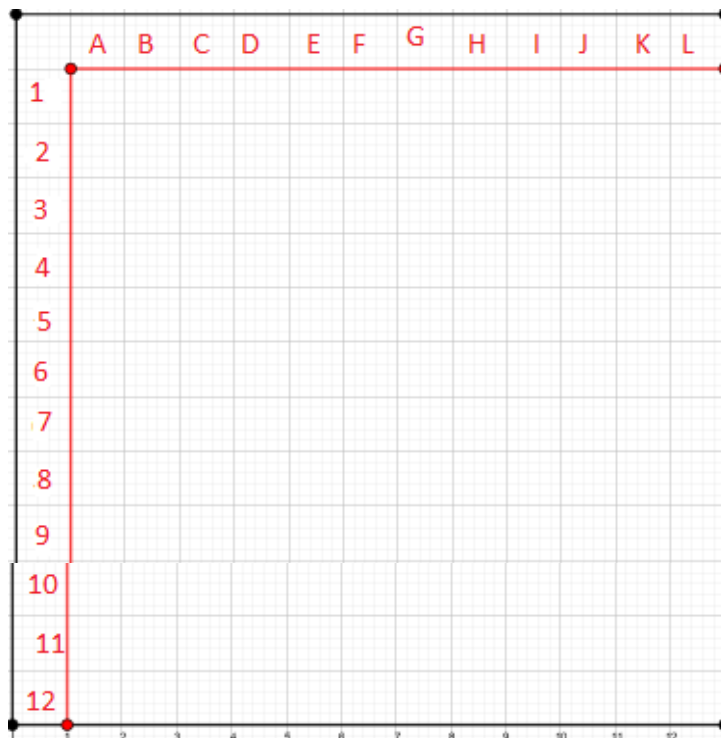
11.



### Diktát

Vybarvuj dle diktátu. Na práci si připrav tyto pastelky - světle hnědá, tmavě hnědá, černá, červená a růžová. Vyčkej na další pokyny pedagoga.

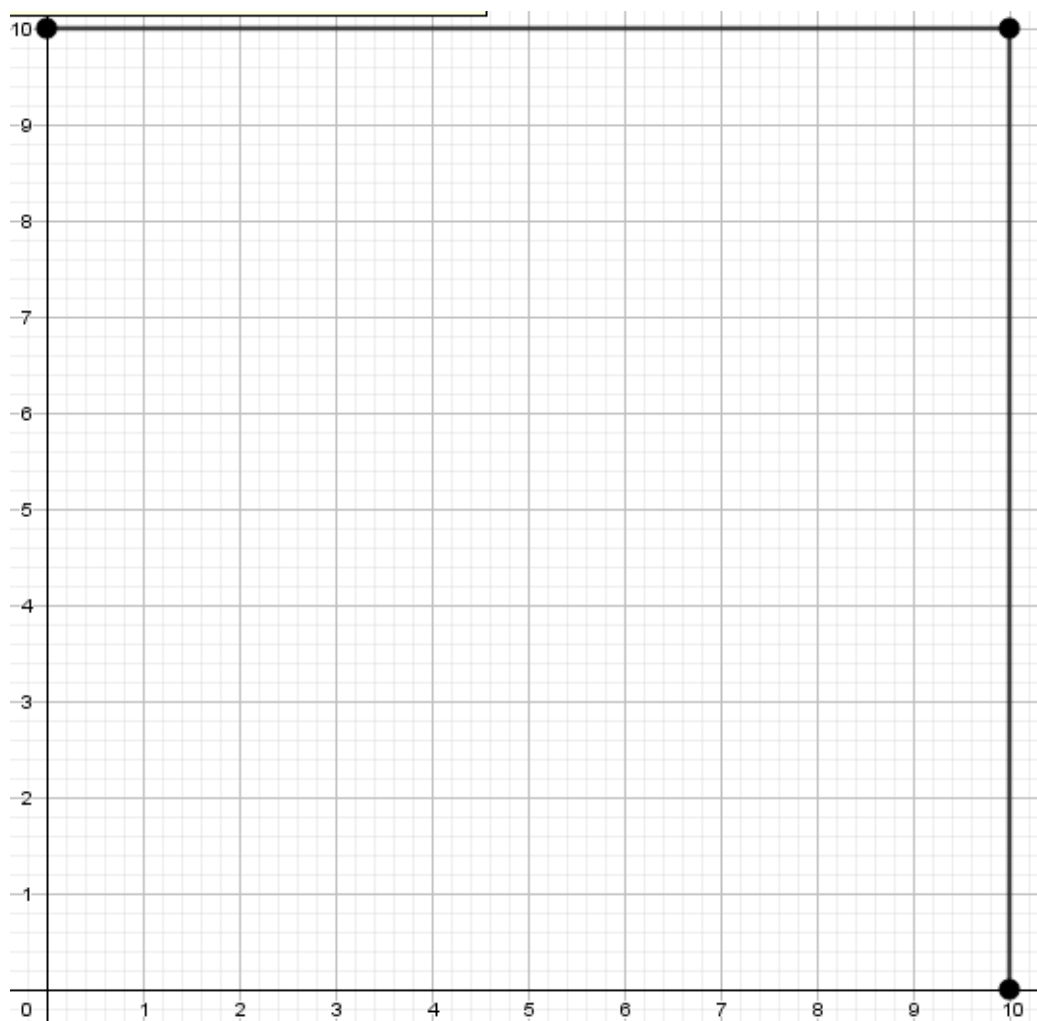
12.



### Skládačka

Vystříhni si dané kusy a slož je následně tak, aby ti vznikl čtverec. Nejdříve si je pouze k sobě přilož, až potom přilep. Když složíš dílky správně, vznikne ti čtverec o velikosti 10x10cm. Jednotlivé dílky můžeš libovolně otáčet, rub-líc, shora-dolů, zleva-doprava.

13.



#### 4.3 ZADÁVÁNÍ PRACOVNÍHO LISTU V PRAXI

Pracovní list jsem zadávala dvakrát, nejprve v pátek 25. 3. 2022 a podruhé v úterý 29. 3. 2022. Měla jsem k dispozici žáky 5. tříd, dohromady 45 žáků, a k tomu navíc i 4 ukrajinské děti. Těm jsem pracovní list poupravila, odstranila jsem dvě cvičení a jedno cvičení jsem jim napsala i se souřadnicemi. Celou práci i následné hodnocení jsem potom přeložila pomocí překladače na Googlu do jejich jazyka. Takto upravený pracovní list jsem

ještě zkonzultovala s Bc. Anastazií Fricovou, administrativní pracovnící v kanceláři školy ukrajinského původu.

Obě práce jsem zkoušela na svém pracovišti na ZŠ a MŠ Kpt. Otakara Jaroše, 28.října 2173, Louny 440 01.

Při práci jsem i fotografovala souhlasy GDPR od rodičů a vedení školy. Fotografie dokumentů jsou součástí sekce Přílohy diplomové práce.

První skupinu jsem vedla sama, kolegyně si dělala svoji práci, kterou potřebovala, a do mé práce mi vůbec nezasahovala. Při druhém termínu jsem měla po svém boku kolegyni, která mi pomohla při vysvětlování úkolu číslo 5 - místnosti. Upřesnila svým žákům obvod a obsah. Jinak mi také do práce vůbec nezasahovala a dělala si svoji práci na další hodiny vyučování.

Práce na tomto pracovním listu byla stanovena na 2 vyučovací hodiny. V tomto čase zvládla většina žáků všechny zadané úlohy. Zhodnocení pracovního listu bude následovat pomocí „smajlíkového“ archu.

Při zadávání pracovního listu jsem celé třídě nejprve vysvětlila důvod své přítomnosti a následně jsem řekla, co bych od nich potřebovala, proč toto celé dělám a co od nich očekávám.

Všem jsem rozdala pracovní list a jednotlivé dílky skládačky. Hodnotící arch jsem schovala až úplně na konec, aby to žáky neznervózňovalo.

Po rozdání pracovního listu jsem s žáky celý pracovní list prošla. Vysvětlila jsem jim jednotlivé úkoly a požádala je o označení dvou cvičení, která by měli vypracovat jako poslední. Jinak jsem jim nechala volné pole působnosti, aby pracovali, jak uznají za vhodné, zda zvolí postup od nejlehčího po nejtěžší, nebo zda začnou postupně. Během celé doby jsem chodila k žákům i individuálně, abych jim nějaký úkol dovysvětlila nebo pomohla, pokud něčemu nerozuměli nebo bylo něco k nepřečtení.

Žáci mohli mezi sebou diskutovat k danému tématu nebo se poradit se spolusedícím, ale tyto možnosti nebyly příliš využívány. Každý si to chtěl udělat sám, aby si své vědomosti uhájil před ostatními.

## **10 úkolů**

### ● 1. spojování bodů

Zde měli žáci za úkol spojit body ve čtvercové síti tak, aby jim vznikl základní geometrický tvar (čtverec, obdélník a trojúhelník). Tento tvar měli pojmenovat tak, jak se tyto tvary značí, tedy velkými tiskacími písmeny. S žáky jsme si připomněli, jaké máme geometrické tvary, jak se pojmenovávají, a řekla jsem jim, že se ve čtvercové síti můžou objevit i dva geometrické tvary (2 obdélníky, 2 čtverce).

### ● 2. kreslení podle osy souměrnosti

Zde měli žáci za úkol dokreslit druhou polovinu obrázku podle osy souměrnosti. Vzniknout jim měl domeček a stromeček. Žáci mohli použít pastelky, ale stačila i obyčejná tužka.

### ● 3. sudoku

V tomto úkolu měli žáci doplnit pravěké sudoku, kde místo číslic byly dané pravěké obrázky. Pravidla sudoku jsem žákům musela zopakovat, neboť většina vůbec nevěděla. Do sudoku se doplňují číslice od 1 do 9 podle určitých pravidel. Musí se vždy dát tak, aby v řádku, v sloupci a následně i ve čtverci byly umístěny pouze jednou. Pod sudoku měli žáci také vysvětlivky k jednotlivým obrázkům, jaká čísla vlastně představují. Nechala jsem zde na žácích, zda budou doplňovat číslice, nebo dokreslovat obrázky. U doplňování číslic si ale museli nejprve již dané obrázky přepsat na číslice.

### ● 4. hledání cesty

Zde měli žáci za úkol po správném vypočítání příkladů na sčítání, odčítání, dělení a násobení do čísla 100 vybarvit cestu pro Aničku a pomoci jí, aby našla správnou cestu k domečku. Cestu vybarvovali dle výsledků příkladů. Začíná se na čísle 32 a končí na čísle 16. S žáky jsem udělala první příklad, aby věděli, kde má cesta začátek.

### ● 5. Místnosti

Zde měli žáci za úkol vypočítat velikost jednotlivých místností bytu a pak následně vypočítat celkovou velikost bytu. Zapomenout nesměli na odpověď. U tohoto úkolu bylo k dispozici měřítko, aby bylo počítání lehčí a nemuselo se používat pravítko. V tomto cvičení šlo také o to, aby si žáci vzpomněli na vzoreček pro výpočet obvodu.

### ● 6. Útvary

Zde měli žáci vypočítat obsah rovinných útvarů a porovnat je od nejmenšího po největší.

### ● 7. násobky

Zde měli žáci za úkol vybarvit násobky čísla 2 do čísla 20. Po vybarvení všech násobků se objevil obrázek maršana. Vybarvovaly se všechny násobky, i když byly vícekrát ve čtvercové síti.

### ● 8. Soutěž dvojic

Cílem tohoto úkolu bylo spojovat body tak, aby vznikl trojúhelník. Tato hra se hrála ve dvojici do jednoho pracovního listu. Každý žák měl mít jinou barvu pastelky pro lepší identifikaci. Hrál se na prvních 5 vítězných trojúhelníků. Trojúhelník získal ten, kdo měl vícekrát svoji barvu umístěnou v trojúhelníku. Šlo zde také o dobrou taktiku. Mohlo se spojovat vodorovně, svisle, ale i úhlopříčně. Tento úkol jsme dělali společně jako poslední. Předvedla jsem ho žákům názorně na tabuli, aby věděli, co po nich chci a jak se hra správně hraje.

### ● 9. diktát

Zde měli za úkol vybarvit podle mých pokynů souřadnice, které jsem jim diktovala. Po vybarvení nám vyšel jelen/sob. Používaly se následující barvy pastelek – světle hnědá, tmavě hnědá, černá, červená a růžová.

Světle hnědá – 1B 1K 2A 2D 2I 2L 3B 3D 3E 3H 3I 3K 4A 4B 4C 4J 4K 4L 5C 5D 5I 5J 6D 6I

Tmavě hnědá – 6E 6F 6G 6H 7B 7C 7G 7J 7K 8C 8F 8G 8J 9C 9D 9E 9H 9I 9J 10D 10I

Černá – 8E 8H 11F 11G

Červená – 9F 9G 10F 10G

Růžová – 10E 10H 11D 11E 11H 11I 12E 12F 12G 12H

Toto cvičení jsme dělali všichni společně, zvolila jsem ho jako předposlední úkol. Poté již následovat úkol poslední - soutěž dvojic.

### ● 10. skládačka

Zde měli žáci za úkol vystříhnout si dané kousky skládačky a tyto dílky složit tak, aby vznikl čtverec o velikosti 8x8 cm. Žáci mohli jednotlivé dílky otáčet rub-líc, shora-dolů, zleva-



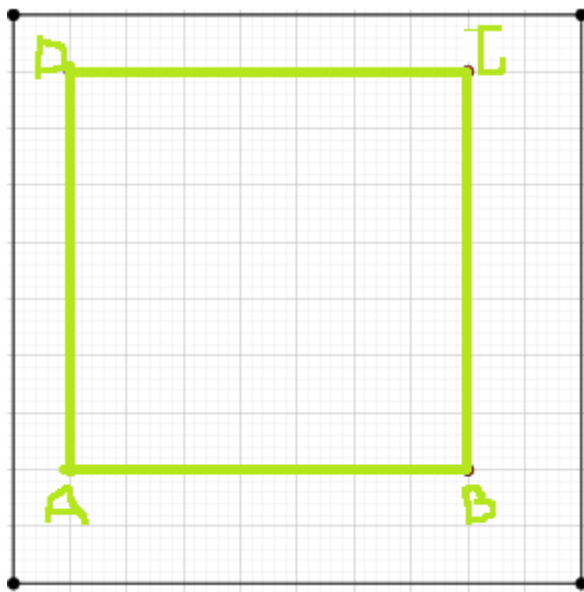
doprava. Když dílky složili, šla jsem skládačku zkontrolovat. Po kontrole následně dílky přilepili.

Ukrajínští žáci měli pracovní list přeložený a upravený. Vynechala jsem cvičení 8 – soutěž dvojic. Zde jsem se obávala, že jim nedokážu správně vysvětlit pravidla hry, kdyby se mě na něco chtěli zeptat. Vynechala jsem ještě cvičení číslo 6 - útvary. Měli tedy pouze 8 úkolů. Na děvčatech byla vidět vděčnost a snaživost. Naopak oběma klukům celá moje práce přišla zbytečná, podle toho vypadají jejich výsledky. Nezájem byl vidět na jejich obličejích během celé práce. Jejich třídní paní učitelka poznamenala, že toto je jejich obvyklé chování a přístup k učivu od nástupu do školy. Děvčata se prý velmi snaží i během klasické výuky.

#### 4.4 ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO LISTU

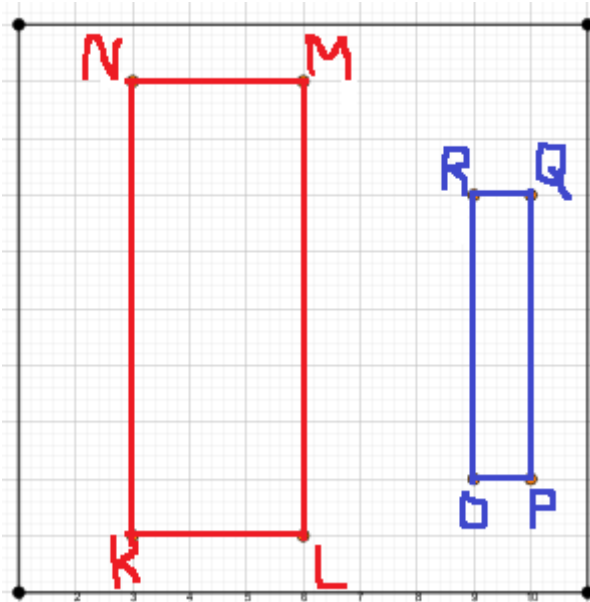
- 1. spojování bodů

1.



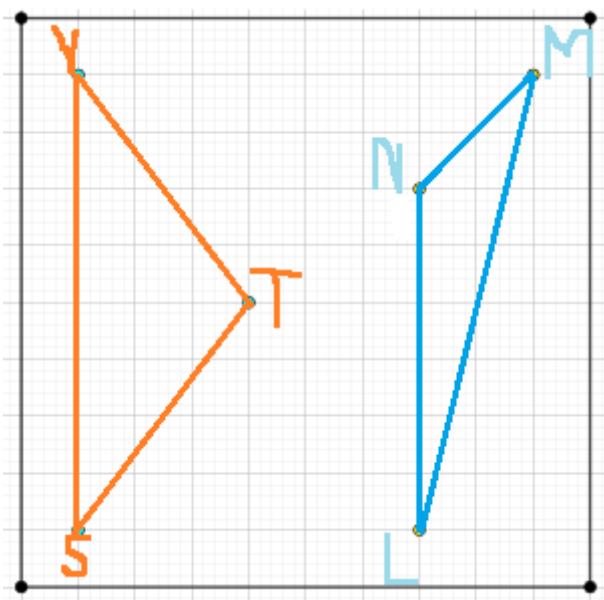
čtverec ABCD

2.



obdélník KLMN, obdélník OPQR

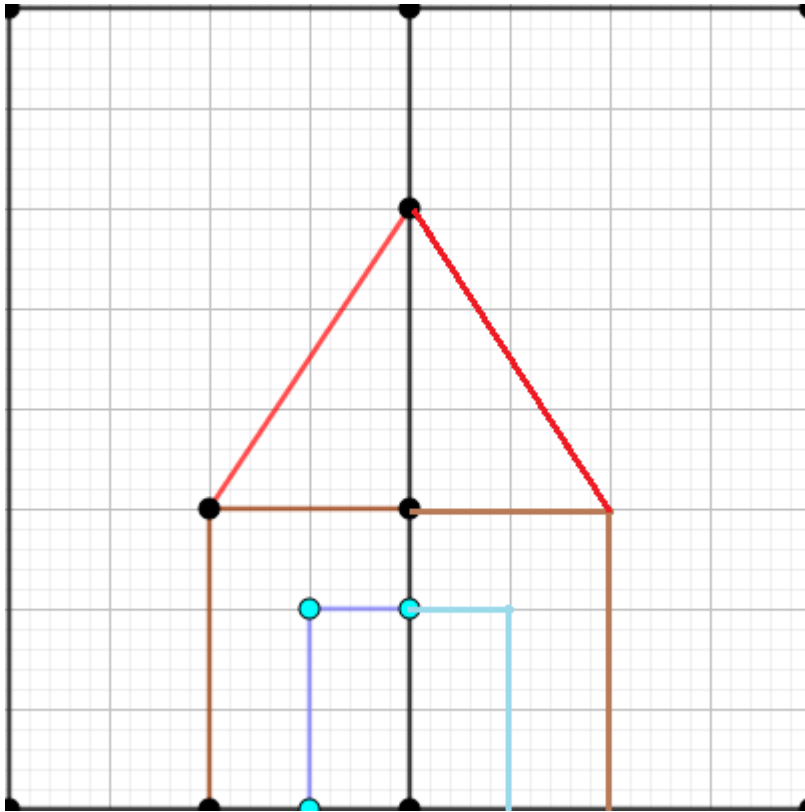
3.



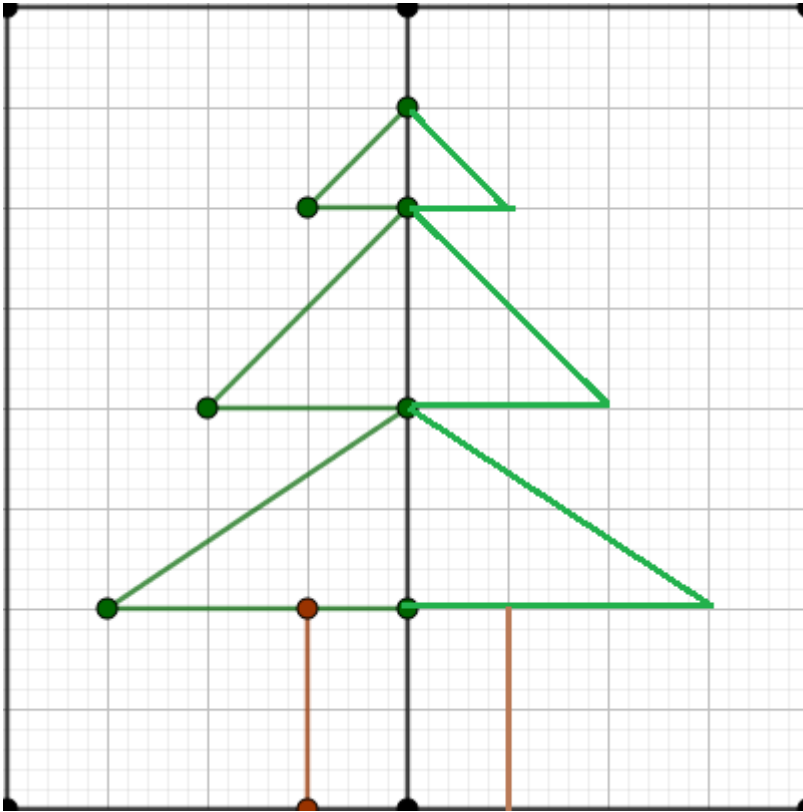
trojúhelník STV, trojúhelník LMN

- 2. kreslení dle osy

4.



5.



• 3. sudoku



7.



20	32	81	90	3	79	59	72	44
55	36	66	27	15	4	24	30	49
11	56	23	41	83	33	0	20	48
9	26	34	6	42	39	19	60	22
5	56	58	85	69	1	21	92	51
14	78	91	2	10	8	31	43	93
12	99	100	80	19	49	96	15	29
17	82	57	77	25	50	58	28	1
67	13	16	65	37	7	13	28	45



$$8 \times 4 = 32$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$100 - 10 = 90$$

$$31 - 4 = 27$$

$$39 + 2 = 41$$

$$2 \times 3 = 6$$

$$38 - 4 = 34$$

$$60 - 2 = 58$$

$$100 - 9 = 91$$

$$1 + 1 = 2$$

$$20 : 2 = 10$$

$$4 \times 2 = 8$$

$$36 - 5 = 31$$

$$92 + 4 = 96$$

$$59 - 1 = 58$$

$$10 \times 5 = 50$$

$$5 \times 5 = 25$$

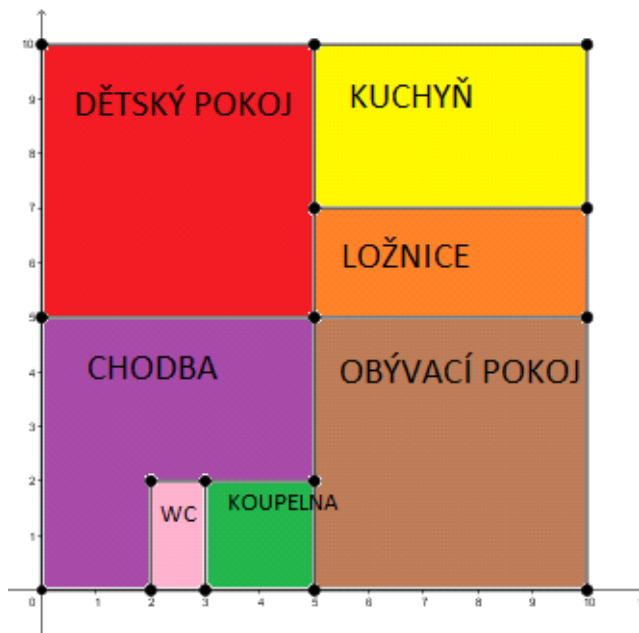
$$72 + 5 = 77$$

$$63 - 6 = 57$$

$$4 \times 4 = 16$$

• 5. místnosti

8.



Dětský pokoj –  $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$

Kuchyň –  $5 \times 3 = 15 \text{ cm}^2$

Ložnice –  $2 \times 5 = 10 \text{ cm}^2$

Obývací pokoj –  $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$

Koupelna –  $2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2$

WC –  $2 \times 1 = 2 \text{ cm}^2$

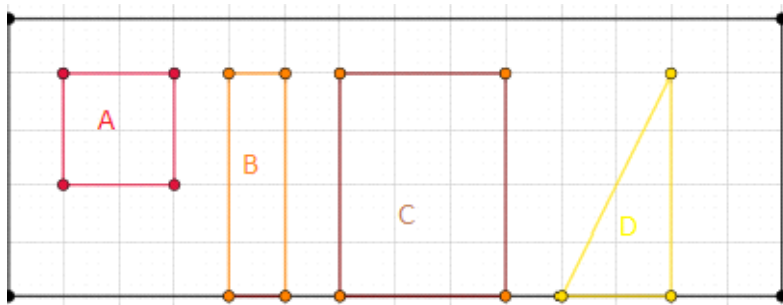
Chodba-  $(5 \times 5) - 6 = 25 - 6 = 19 \text{ cm}^2$

Celková velikost -  $25 + 15 + 10 + 25 + 4 + 2 + 19 = 100 \text{ cm}^2$

Celková velikost všech místností v bytě je  $100 \text{ cm}^2$ .

● 6. Útvary

9.



A)  $S = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2$

B)  $S = 4 \times 1 = 4 \text{ cm}^2$

C)  $S = 3 \times 4 = 12 \text{ cm}^2$

D)  $S = (2 \times 4) : 2 = (8) : 2 = 4 \text{ cm}^2$

Nejmenší jsou útvary A, B, D a největší je útvar C.

● 7. násobky

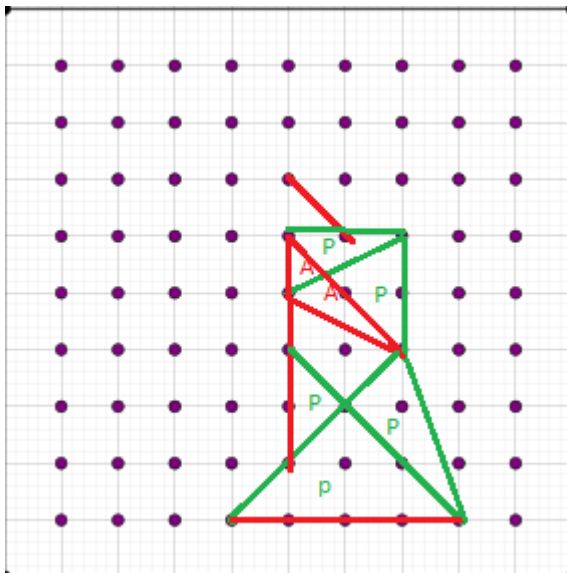


10.

55	2	39	77	99	1	3	97	8	15
67	87	4	35	12	4	1	4	3	5
91	89	73	10	16	14	14	3	13	25
21	3	2	20	18	6	12	10	93	96
29	4	37	45	69	71	35	47	10	3
10	65	69	16	93	57	20	15	17	12
2	3	5	95	3	73	85	99	13	18
18	12	4	20	4	2	6	10	4	2
3	8	16	17	27	21	59	8	8	65
5	13	15	17	19	23	27	63	43	59

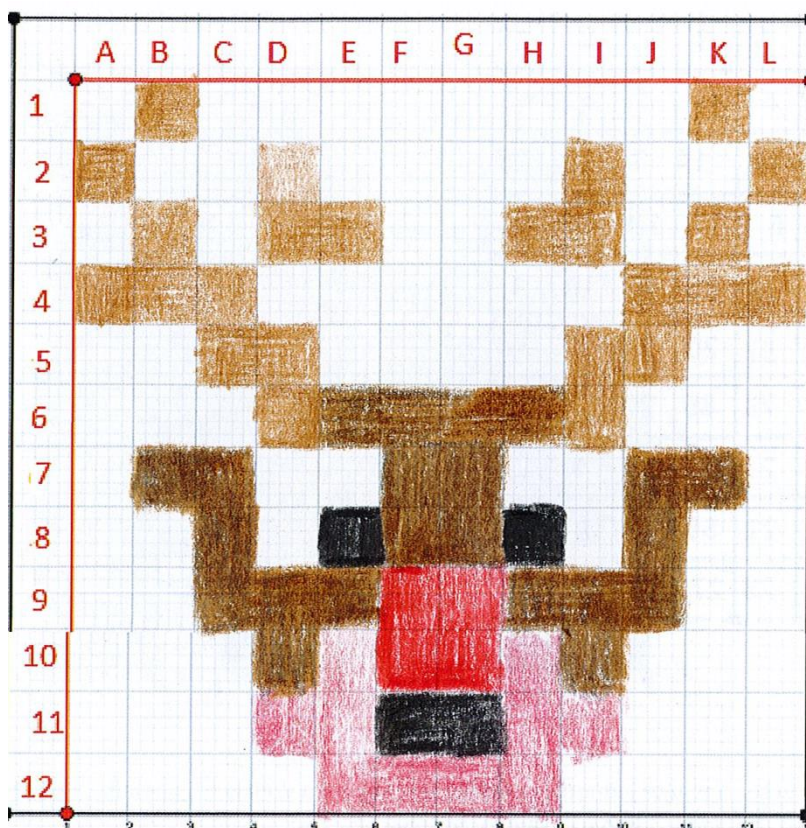
• 8. soutěž dvojic

11.



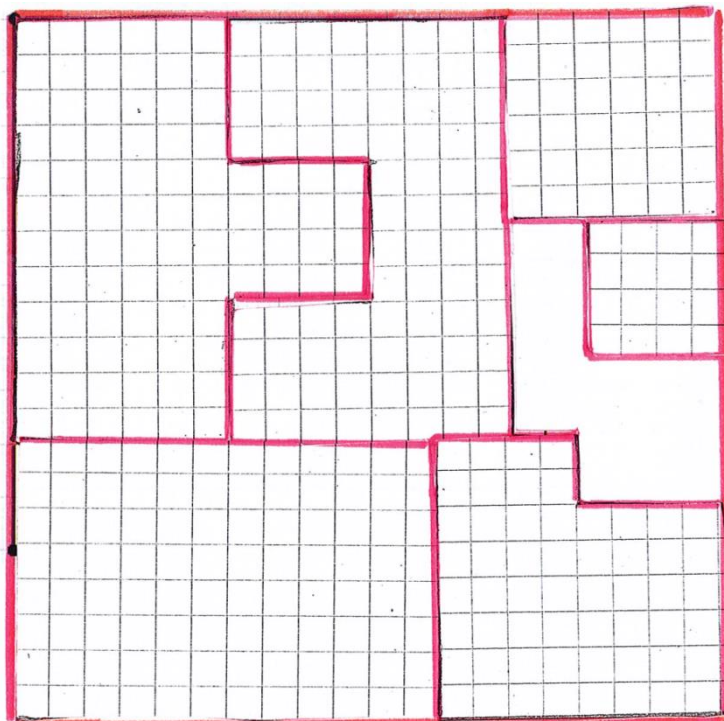
• 9. Diktát

12.



● 10. Skládačka

13.



#### 4.4 ZHODNOCENÍ PRACOVNÍHO LISTU OD ŽÁKŮ

Hodnotící arch

Dodatek k diplomové práci - praktická část

Čtvercová síť na 1. stupni ZŠ

Petra Slabová




Jméno žáka: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Super, bavilo

Nic moc, ušlo to

Hrozný, špatný

			
1. spojování bodů	43	2	-
2. kreslení podle osy	43	2	-
3. sudoku	5	19	21
4. hledání cesty	40	4	1
5. místnosti	11	22	10
6. útvary	20	15	7
7. násobky	43	1	1
8. soutěž dvojic	41	3	1
9. diktát	43	1	1
10. skládačka	27	14	3

5) 2 hlasy bez ohodnocení

6) 3 hlasy bez ohodnocení

10) 1 hlas bez ohodnocení

Ostatní (nápady, připomínky, dotazy) :

- nejhorší sudoku
- potřeboval jsem víc času // (celkem 2 žáci)
- bylo to super
- u cvičení 10 pomoc od pí uč. Slabové ////////////////////////////////////// (celkem 35 žáků)
- super, nebylo to hrozný
- vše mě bavilo (až na útvary, místnosti a kreslení podle osy)
- desítka byla nejlepší, cvičení 5 s nápovědou
- neumím sudoku /// (celkem 3 žáci)
- cvičení 5 s nápovědou ////////// (celkem 9 žáků)
- nejvíc mě bavily ty násobky
- u cvičení 8 spolužačka švindluje

- desítka byla nejlepší
- byt jsem nestihl
- nejvíc mě bavil diktát
- u sudoku jsem nemohl poznat obrázky, jinak super
- 6 / 10
- nešlo mi sudoku
- místnosti jsme měli nápovědu
- potřeboval bych naučit sudoku

#### **4.7 zhodnocení pracovního listu od ukrajinských žáků**

Оцінка арх

Додаток до дипломної роботи – практична частина

Квадратна мережа в 1 класі початкової школи




Слабова Петра

Прізвище учня: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

немає, СУПЕР, БАВІЛО його  
жахливо, нудно

нічого особливого

			
1. Точки з'єднання	2	2	-
2. Креслення вздовж осі	3	1	-
3. Судоку	-	-	4
4. Знайти шлях	4	-	-
5. Кімнати	1	-	3
6. кратні	2	-	2
7. Диктант	4	-	-
8. Пазл	4	-	-

Інші (ідеї, коментарі, запитання):

zde nebylo nic uvedeno

#### 4.8 ZHODNOCENÍ Z MÉHO POHLEDU, HLEDISKA

Jestliže se na hodnocení dívám ze svého pohledu, jsem spokojená. Žáky aktivita bavila, byli rádi, že se naučili normálně a měli zpestření. Jsem ráda, že jsem tuto práci zkusila ve dvou skupinách a v jiné dny, protože chyby a nedostatky, které jsem našla v páteční skupině,

jsem mohla doupravit tak, aby to úterní skupina měla bez chyb. I přesto jsem s úterní skupinou objevila další chybu u úkolu číslo 10. Dala jsem větší čtvercovou síť, než měla být.

Jsem ráda, že mi kolegyně pomohla a dovysvětlila svým žákům obvod a obsah, který jim dělá problém. Jak mi později sdělila, mají mnemotechnickou pomůcku, kterou používají, aby si žáci uvědomili, zda počítají obvod, nebo obsah. S dovolení jsem si tuto pomůcku vzala do své praxe, určitě ji někdy využiji.

Když jsem sledovala skupiny žáků, jak vypracovávají pracovní listy, byla jsem velice překvapená tichem ve třídě. Každý žák se mohl soustředit. Nerušilo je dokonce ani moje fotografování.

Pokud bych se zaměřila na zhodnocení jednotlivých úkolů, domnívám se, že nejoblíbenější byla mezi žáky tři cvičení. Velmi je bavilo cvičení 8 - soutěž dvojic. U toho bylo nejvíce zábavy a uvolnění. Potom je bavilo cvičení 9 - diktát. Zde totiž vznikaly různé nápady, co vlastně obrázek představuje (pavouk, Mickey mouse). Úspěch mělo také cvičení 7.

Nejhorším zadaným úkolem, podle mého názoru, bylo sudoku. Ten, kdo sudoku zná, problém neměl, ale ten, kdo ho nezná, sudoku nesplnil. Nepomohlo ani dodatečné vysvětlování. Dalším problémem tohoto cvičení bylo nepřečtení obrázků. Proto jsem individuálně žákům diktovala čísla místo daných obrázků, doplňovali tak pouze čísla. Tuto chybu jsem se snažila pro druhou skupinu upravit, přesto se mi to úplně nepovedlo. Úterní skupině jsem tedy raději diktovala čísla namísto obrázků.

U cvičení číslo 1 sice žáci správně spojili body, ale většina žáků zapoměla na pojmenování. Pokud už pojmenováno měli, použili malá psací písmena namísto velkých tiskacích písmen, nebo pouze napsali slovo čtverec, obdélník, trojúhelník. Někteří si nevěděli rady s tím, kde se začíná pojmenovávat (vlevo dole).

Cvičení 2 - kreslení dle osy bylo až na jeden případ správně obkreslené. U toho jednoho případu bych řekla, že se jedná o chybu z nedbalosti.

Cvičení číslo 4 - hledání cesty bylo nejlehčím cvičením, které v pracovním listě bylo. Všichni žáci měli výsledky správně, objevili správnou cestu. Taktéž i ukrajinské děti úkol splnily.

U zjišťování velikosti bytu jsem musela vysvětlovat, co je obvod a obsah, a skupinově jsme si museli říci, jaké máme vzorečky pro výpočet obvodu a obsahu. Ten, kdo náповědu přijal, obsah vypočítal, i když někdy s mírnými, nebo nepřesnými rozměry. Ten, kdo náповědu

neposlechl, nebo nepochopil, dané cvičení raději vynechal celé a ani neprojevil snahu. U většiny odevzdaných listů chybí slovní odpověď. Žáky jsem nabádala, aby všechny výpočty a zápisky, kterými si pomáhají, negumovali, ale většina vše raději počítala v hlavě, takže výsledný postup nemůžu zhodnotit.

Totéž platilo i u cvičení číslo 6 - útvary. Kdo vyslechl náповědu a pomoc, cvičení pochopil a vyplnil, kdo vysvětlování nepochopil, celé cvičení vynechal. Několik jedinců sice náповědu poslechl, ale vypočítali špatně, nebo následně špatně seřadili, protože si dobře nepřčetli zadání. Skládali útvary v nesprávném pořadí.

Cvičení číslo 7 - násobky bylo opravdu oddechovým cvičením, které žáky bavilo. Po mém prohlášení, že vznikl obrázek maršana, se v obou skupinách ozval smích. Zřejmě si takto maršana nepředstavují.

Cvičení 8 a cvičení 9 měla veliký úspěch. Cvičení 8 se vypracovalo do jednoho pracovního listu, ale žáky natolik zaujalo, že pak hráli ještě jednou v druhém pracovním listě. Divili se, že ten, kdo začíná, nemusí vyhrát, ale může vyhrát i ten druhý. Tato hra není o tom, kdo udělá čaru jako první, ale je o tom, kdo zapojí představivost a vědomosti, aby druhému překazil plány v dodělání trojúhelníku.

Cvičení 10 jsem myslela, že bude pro žáky snadné. Přesvědčila jsem se ale o opaku. Nikdo nemohl přijít na způsob, jak puzzle správně postavit. Rozhodla jsem se pomoci s prvními třemi dílky. Tuto náповědu jsem kreslila na tabuli, aby ji kdokoliv mohl použít. Avšak ani s touto náповědou si většina žáků s úlohou nevěděla rady. Přidala jsem tedy k náповědě další dílek. K dokončení skládačky zbývaly ještě 3 dílky. Pro některé žáky to byl stále neřešitelný problém. Další pomoc jsem již přidat nemohla, protože bych vlastně celé cvičení žákům nadiktovala a ztrácelo by tak svůj význam. Dvě žákyně mě ale překvapily a složily skládačku samy bez pomoci.

Kvalitu celého pracovního listu bych ohodnotila 7 - 8 body. Pracovní list nebyl dokonalý, chyby jsem našla a opravila. I ve druhém testovacím termínu se ještě našla chyba. Proto jsem list poupravila do finální podoby až po druhém termínu.

Překvapila mě ale celková doba, kterou jsme vyplňováním pracovního listu strávili. Domnívala jsem se, že nám na vypracování bude stačit vyučovací hodina. Ani jedna skupina však pracovní list nestihla dokončit, a proto jsme časovou dotaci navýšily s kolegyněmi ještě

o jednu vyučovací hodinu. I přesto někteří žáci nesplnili všechna cvičení. Když jsem s kolegyněmi řešila obtížnost pracovního listu, taktéž počítaly s jednou vyučovací hodinou.

Pokud se zaměřím na hodnocení pracovního listu od ukrajinských dětí, u cvičení 2, 3, 4, 7, 8 jsou jednoznačné výsledky. Buď cvičení bavilo všechny, nebo naopak nebavilo. U cvičení 1 máme dva hlasy u „super“ a dva hlasy u „nic moc, ušlo“. Nejrozdílnější hodnocení je u cvičení číslo 5, kde se daný úkol líbil pouze jednomu, pro 3 žáky byl úkol „hrozný“. Když bych se měla dívat na hodnocení pracovního listu spojené s hodnocením jednotlivých úkolů, u děvčat byly výsledky dobré, objevilo se pár chyb z nepozornosti, nebo z nepochopení cvičení (i přes veškerou snahu byla komunikace velmi těžká, nedokázala jsem jim přesně úkol vysvětlit a pomoc, přesto si děvčata poradila, vyplnila všech 8 cvičení). Naopak oba dva kluky to vůbec nezajímalo, splnili sice většinu, ale s velkými chybami.



---

## ZÁVĚR

Jsem ráda, že jsem si dané téma diplomové práce vybrala. Získala jsem díky tomu řadu nových informací a poznatků. Naučila jsem se používat nový program GeoGebra, se kterým jsem se dříve setkala pouze jednou. Díky mé diplomové práci jsem tento program mohla lépe prozkoumat a určitě ho využiji i na další vzdělání.

Jestliže bych měla zhodnotit celou moji diplomovou práci, nejhorší pro mě bylo psaní teorie, naopak mě nejvíce bavilo psaní praxe a tvorba pracovního listu. Mám raději, když můžu vyjádřit svůj názor a postoj, než když se musím řídit daným pravidlem, jak již někdo někdy řekl nebo napsal. Ráda si upravuji věci tak, abych je mohla co nejvíce použít v praxi. Myslím si, že i žákům dá více informací vysvětlení než běžná definice.

Velice mě potěšilo, když mě kolegyně z jiných ročníků požádaly o pracovní list. Náročnost byla sice stanovena pro 1. stupeň ZŠ, ale nejdříve bych volila 5. ročník. Do nižších ročníků bych pracovní list ještě více zjednodušila.

## **RESUMÉ**

Diplomová práce se zabývá výukou matematiky za pomoci čtvercové sítě na 1. stupni základní školy. Pracovní list, který je součástí praktické části, byl tvořen formou učení, ale i formou zábavy. Podle TVP a i ŠVP. Návrh pracovního listu byl vytvořen na základě dostupných zkušeností a mých dovedností v programu GeoGebra.

---

## SEZNAM LITERATURY

- Národní ústav pro vzdělávání NÚV, Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání, Matematika, Editoři: Eduard Fuchs, Eva Zelenková, rok 2015, Strana 74 - 76 Strana 99, *Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 5 M/O. Encyklopedie Diderot. ISBN 80-902555-2-3 (soubor), ISBN 80-902555-7-4 (5. svazek), Diderot 1999. kolektiv autorů Citace: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Čtverečkovaný papír jako MOST MEZI GEOMETRIÍ A ARITMETIKOU, Milan Hejný, Darina Sirotková, Praha 1999. strana 1 - 2(Kalous, Obst. 2009)*
- ( Výukové metody v pedagogice, Formanová Lucie, Grada Publishing 2012)
- ( Maňák Josef a Vlastimil švec. Výukové metody, Brno, 2003)
- Dítě, škola a matematika, Konstruktivistické přístupy k vyučování/ druhé aktualizované vydání, Milan Hejný a František Kuřina, Portál
- DVOŘÁKOVÁ, Jana, Eduard FUCHS, Hana LIŠKOVÁ, Michaela PAŽOUTOVÁ, Svatopluk POHOŘELÝ, Eva ŘÍDKÁ, Jitka TOPIČOVÁ a Eva ZELENDOVÁ. Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace [online]. 2013. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>
- DIVÍŠEK, Jiří, Zdeněk BUŘIL, Jiří HÁJEK, Karol KŘIŽALKOVIČ, Eliška MALINOVÁ, Jana ZEHNALOVÁ a Eva VASILKOVÁ. Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ. Praha: SPN, 1989. ISBN 80-04-20433-3.
- FUSCH, Eduard a Eva ZELENDOVÁ, ed. Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání [online]. Praha: NÚV, 2015. ISBN 978-80-7481-140-1. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/wp-content/upload/prilohy/20617/matematika.pdf>
- HEJNÝ, Milan. Teória vyučovania matematiky 2. 2. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. ISBN 80-08-01344-3.
- HEJNÝ, Milan. Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-776-2.
- HEJNÝ, Milan a Darina JIROTKOVÁ. Čtverečkovaný papír jako MOST mezi geometrií a aritmetikou. Praha: Univerzita Karlova, 1999. ISBN 80-86039-92-7.
- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. 3. vyd. Praha: Portál, 2015. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-262-0901-0.
- MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. Výukové metody. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5. Hejného metoda: Zasloužená radost z poznání [online]. Praha: H-mat, 2020. dostupné z: <https://www.h-mat.cz/>
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2017. Dostupné z [http://www.msmt.cz/file/43792\\_1\\_1/](http://www.msmt.cz/file/43792_1_1/) a další tištěné či elektronické knižní a časopisecké prameny, sborníky a manuály k počítačovému softwaru a hardwaru, učebnice a učitelské příručky pro 1. stupeň ZŠ

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

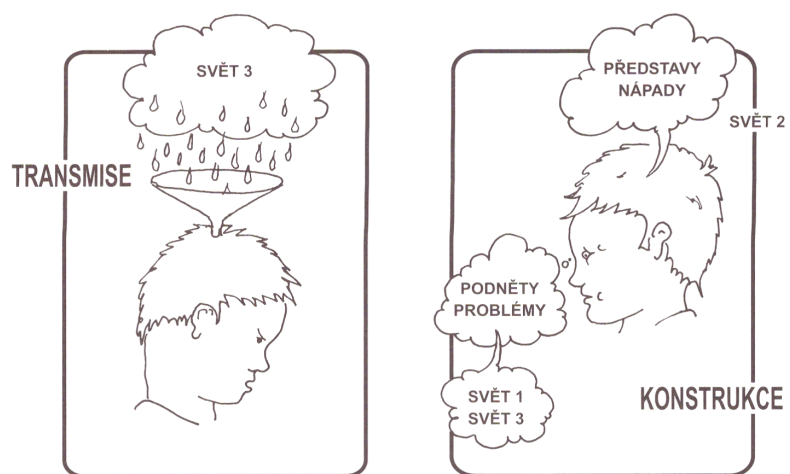
Tabulka č. 1

Matematika a její aplikace (1.stupeň)	Číslo a početní operace
	Závislosti, vztahy a práce s daty
	Geometrie v rovině a v prostoru
	Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Tabulka č. 2

	polaritní dipól	konstruktivní vyuč.	transmisivní vyuč.
1	hodnota poznání	kvalita	kvantita
2	motivace	vnitřní	vnější
3	trvanlivost poznání	dlouhodobá	krátkodobá
4	vztah učitel - žák	partnerský	submisivní
5	klima	důvěry	strachu
6	nositel aktivity	žák	učitel
7	činnost žáka	tvořivá	imitativní
8	poznatek žáka	produktivní	reproduktivní
9	nosná otázka	CO? a PROČ?	JAK?

Obrázek č. 1





generální souhlas s GDPR - tento dokument mají žáci vyplněný každý rok nově od svých zákonných zástupců

**Generální souhlas**

**ZPRACOVÁNÍ OSOBNÍCH ÚDAJŮ**  
Osobní údaje, které škola o vašem dítěti sděluje na základě školního zákona (jméno, datum narození, rodné číslo a další osobní údaje), škola vede v povinné školní dokumentaci a využívá je pro vedení nezbytné zdravotní dokumentace, pořádání mimoškolních akcí - výlety, lyžařské kurzy, soutěže, pro úrazové pojištění a jiné účely související s běžným chodem školy.

**UŽITÍ ŠKOLNÍHO DÍLA**  
Všechna díla dětí (literární, výtvarná, projektová a jiná) vytvořená ve škole jsou tzv. „školním dílem“ a vztahuje se na ně § 60 zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon). Škola tedy má právo, tato díla vystavovat, případně dále zpracovávat. Seznámení s touto informací stvrzují svým podpisem

**FOTOGRAFOVÁNÍ DĚTÍ A POŘIZOVÁNÍ VIDEOZÁZNAMŮ**  
Z akcí školy jsou velmi často pořizovány fotografie nebo videa, které jsou následně zveřejňované na nástěnkách, ve vitríně, tablu nebo na webových stránkách školy. Rodiče mají plné právo dle § 12 Občanského zákoníku rozhodnout, zda si přeje či nepřeje fotografii nebo video se svým dítětem zveřejnit či nikoli. Pro potřeby některých předmětů či projektů jsou fotografie či videa podstatnou složkou vlastní práce v hodinách.

Žádáme vás tímto, abyste se vyjádřili ke každé z následujících položek:

- souhlasím  nesouhlasím s pořízením fotografií (třídních i jednotlivců) na konci šk. roku
- souhlasím  nesouhlasím s fotografováním mého dítěte pro potřeby výuky
- souhlasím  nesouhlasím s pořizováním videozáznamu s mým dítětem pro potřeby výuky
- souhlasím  nesouhlasím se zveřejněním fotografií s mým dítětem (nástěnka, vitrina, tablo, web, TV)
- souhlasím  nesouhlasím se zveřejněním videí s mým dítětem (TV, web)
- souhlasím  nesouhlasím se zveřejněním úspěchů žáků (nástěnka, vitrina, tablo, web, TV)
- souhlasím  nesouhlasím s účastí na školních sportovních soutěžích a soutěžích pořádaných AŠSK a Českým olympijským výborem (OVOV, SOV), a s pořizováním fotografií a videozáznamů z těchto akcí

Svým podpisem potvrzují mou volbu ohledně pořizování a zveřejňování fotografií či videozáznamů mého dítěte.

**PORADENSKÉ SLUŽBY**  
V průběhu školní docházky do naší školy mohou být vašemu dítěti poskytovány služby poradenských pracovníků. Jedná se o služby školního metodika prevence, školního psychologa, výchovného poradce a dalších odborných pracovníků z oblasti sociálních a obdobných služeb. Školní metodik prevence poskytuje služby v oblasti primární prevence užívání návykových látek a prevence dalších sociálně patologických jevů, předcházení šikaně, poradenství v případě problémů s chováním. Výchovný poradce poskytuje poradenské služby při volbě povolání, odbornou pomoc při integraci žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a podobně.

ŽÁK/ŽÁKYNĚ: .....

NAROZEN/A: .....

Souhlasím - nesouhlasím\*

s tím, aby ZŠ a MŠ Kpt. Otakara Jaroše Louny, 28. října 2173, p. O. v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a Obecným nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) o ochraně osobních údajů (2016/679), užívala školního díla, poskytovala poradenské služby a pořizovala fotografie a videonahrávky v rozsahu odpovídajícím výše uvedenému textu.

Souhlas poskytují na celé období školní docházky a na zákonem stanovenou dobu nezbytnou pro jejich zpracování a archivnictví.

Dne: .....

\*Nehodící se škrtněte

.....  
Podpis rodičů (zákonných zástupců)

fotogalerie - žáci při plnění pracovního listu















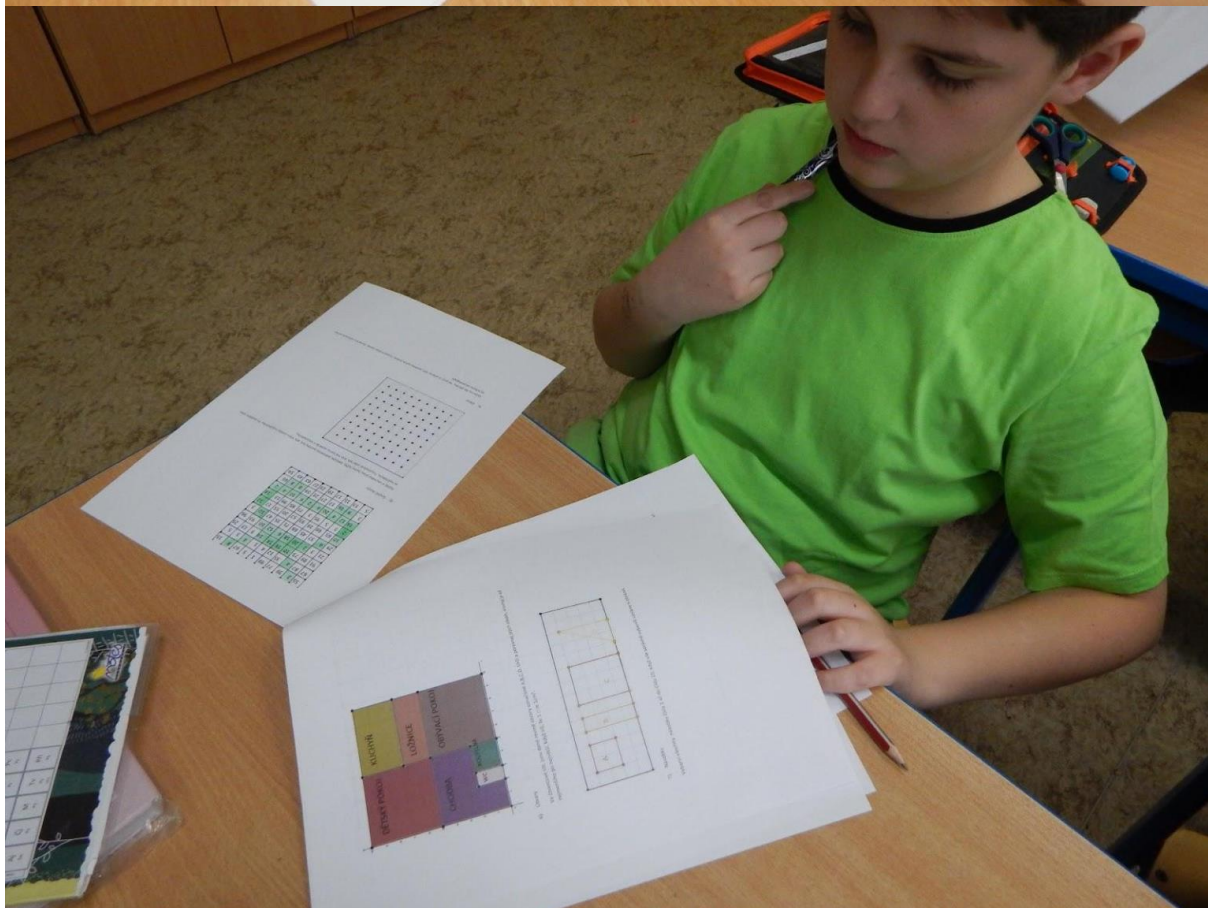














souhlas vedení školy



Věc: Souhlas s GDPR

Souhlasím s tím, že naše zaměstnankyně Petra Slabová (nar. 8.9.1993)

si na naší škole ZŠ a MŠ kpt. Otakara Jaroše, 28. října 2173, Louny 440 01 vyzkoušela svou diplomovou práci – Některé možnosti využití čtvercové sítě ve vyučování na 1. stupni ZŠ, v rámci 5. tříd a následně její výzkum a fotografie zveřejnila se své práci.

Základní škola a Mateřská škola  
Kpt. Otakara Jaroše  
Louny, 28. října 2173  
příspěvková organizace

Mgr. Vlastimil Lisse

Ředitel školy

