Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta
Katedra matematiky
Obor: Učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol major
a Učitelství dějepisu pro střední školy a 2. stupeň základních škol minor

# Moderní forma výuky matematiky pro 7. třídu základní školy

Diplomová práce

Vypracovala: Bc. Nikol Rusnoková
Vedoucí: Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D.

2022

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne 20.4.2022 .....

## Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí diplomové práce Mgr. Jitce Hodaňové, Ph.D. za odborné vedení práce, věcné připomínky, cenné rady a vstřícnost při konzultacích a vypracování mé práce.

# Obsah

Úvod ... 6
I Teoretická část ... 7
1. Transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky ... 7
1.1. Transmisivní pojetí vyučování v současné matematice ... 7
1.2. Konstruktivistické pojetí vyučování v současné matematice ... 10
1.3. Srovnání transmisivního a konstruktivistického pojetí vyučování v současné matematice ... 12
2. Moderní přístupy k výuce ... 14
2.1. Aktivizující výukové metody v matematice ... 14
2.2. Informační technologie ... 20
3. Matematika v 7. ročníku základní školy ... 22
3.1 Matematická gramotnost ... 23
3.2. Matematika a její aplikace v rámci RVP ZV ... 25
3.3. ŠVP matematiky pro 7. ročník základní školy ... 28
II Praktická část ... 32
4.1. Zlomky v učivu 7. ročníku základní školy ... 32
4.2. Celá čísla v učivu 7. ročníku základní školy ... 36
4.3. Racionální čísla v učivu 7. ročníku základní školy ... 39
4.4. Shodnost v učivu 7. ročníku základní školy ... 41
4.5. Středová souměrnost v učivu 7. ročníku základní školy ... 44
4.6. Poměr v učivu 7. ročníku základní školy ... 50
4.7. Procenta v učivu 7. ročníku základní školy ... 54
4.8. Čtyřúhelníky v učivu 7. ročníku základní školy ... 56
Závěr ... 62
Seznam literatury ... 63
Seznam obrázků ... 66
Seznam tabulek ... 67

# Úvod

Má diplomová práce se zabývá moderní formou výuky matematiky pro sedmou třídu základní školy. Ve své práci se snažím vysvětlit, co se v dnešní době myslí pojmem moderní forma výuky a jak takové hodiny probíhají a jaké metody učitel může využívat během vyučovací hodiny.

Cílem mé diplomové práce je charakterizovat pojem moderní výuka a vypracovat pracovní listy pro žáky sedmé třídy, které by se daly použít v hodinách matematiky.

Moje práce je rozdělena do čtyř kapitol. V první kapitole se zabývám charakteristikou a rozdílem mezi transmisivním a konstruktivistickým pojetí výuky.

V druhé části se zabývám možnostmi, které může využít učitel matematiky, aby ozvláštnil hodiny matematiky. Například uvádím možnosti jako využití informačních technologií, různých aktivizačních metod, rovněž využití příkladů z každodenního života, díky nimž žáci uvidí ve výuce matematiky smysl a její praktičnost.

V třetí kapitole charakterizuji matematiku. K tomu využívám RVP ZV a pomocí ŠVP se podíváme i na to, co se vyučuje v hodinách matematiky v sedmé třídě na základní škole.

Poslední část mé práce tvoří pracovní listy na vybraná témata z hodin matematiky pro žáky sedmé třídy základní školy, které by žákům měly pomoci tato témata přiblížit.

# I Teoretická část

Pojem moderní formy výuky nemá přesnou definici. To, co dnes považujeme za moderní formy, za několik let může být zastaralé. Svět se neustále vyvíjí a s ním se vyvíjí i výuka. Například ve starověké Spartě bydleli chlapci od sedmi let ve vojenských ubikacích a učili se číst, psát a zacházet se zbraněmi. Dostávali málo jídla a byli nuceni krást, aby se naučili rychle reagovat, zvládat stres, nedostatek a nebezpečí. Tento způsob výuky a výchovy byl brán jako moderní a Sparťané vychovávali jedny z nejlepších bojovníků své doby. Dnes bychom ho už moderním nenazvali a našli bychom v něm celou řadu nedostatků a problémů.

V dnešní době se při úvahách o moderní formě výuky spíše zamýšlíme, jakou má vyučovací hodina strukturu, jaké metody využíváme a jakým způsobem jsou žáci do výuky zapojeni. Toto rozdělení je například vidět v transmisivním a konstruktivistickém pojetí výuky.

# 1. Transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky

Transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky jsou dva protichůdné přístupy k vyučování. Následující text se bude zabývat charakteristikou těchto pojetí výuky. Vysvětlíme si jejich klady a zápory, metody, které jsou pro danou formu výuky charakteristické, jak probíhá hodina vyučovaná touto formou a také náročnost přípravy pro učitele a nároky na žáka.

## 1.1. Transmisivní pojetí vyučování v současné matematice

Transmisivní (předávací) pojetí výuky (z latinského slova transmissio = převod, předávání). Tento typ vyučování se používá od počátku historie, a proto představuje tradiční (klasické) pojetí vyučování. Dominantní roli v něm má učitel. Žák se svými individuálními obtížemi ve zvládnutí učiva a svou motivací je často v sekundárním postavení. (13, str. 49)

Tento způsob výuky je založen na tom, že učitel předává žákům hotové, logicky uspořádané vědomosti a dovednosti. Žáci jsou většinou jen pasivními příjemci. Učitel předpokládá, že tak, jak to žákům předal, tak si to žák zapamatuje - tzv. „zrcadlový" otisk poznatků do paměti žáků. Spolu s poznatky jsou žákům také předávány návody, pokyny, předpisy a postupy. Proto se tento způsob výuky také nazývá transmisivně-instruktivní vyučování (z latinského slova instructio = návod, poučení). (13, str. 49)

Při tomto způsoby výuky se hlavně využívá metoda výkladu. Ve škole bývá také kombinována s metodami názorně-demonstračními nebo také s dovednostně-praktickými výukovými metodami. (13, str. 49)

Hodiny vyučované touto metodou vypadají většinou podobně. Učitel na začátku hodiny zopakuje učivo minulé hodiny a naváže na něho. Formou výkladu nebo i prezentace předá žákům nové učivo a žáci jen poslouchají, anebo si opisují prezentaci do sešitu. Ke konci hodiny učitel procvičí nové učivo (například kontrolní otázky, příklady). V této části hodiny jsou většinou aktivní stále stejní žáci. Občas může učitel ozvláštnit výuku nějakou aktivizační metodou (hra, práce ve dvojicích, videoukázka…)

Hodiny matematiky v transmisivním pojetí vypadají velmi podobně. Na začátku nového tématu učitel vysvětlí učivo, uvede definice. Pak na spočítá jeden nebo více ukázkových příkladů s vysvětlením svých postupů. Žáci pak s použitím stejných postupů spočítají další příklady. Někdy učitel může dát žákům i různé rady nebo mnemotechnické pomůcky, aby žákům pomohl si učivo lépe zapamatovat, a také aby se vyvarovali chybám, které se nejčastěji objevují.

Tento způsob je jen předávání hotových informací a memorování postupů a pouček, ale často nedochází k objevování a k pochopení látky. U žáků vyučovaných transmisivním způsobem výuky se často setkáváme s problémem, že nedokážou chápat souvislosti, vztahy a matematické pojmy.

Podle Hejného u této vyučovací metody dochází jen k ukládání informací do paměti, takže v lepším případě žáci dokážou reprodukovat postupy, které se naučili. Ale dochází také k rychlému zapomínání, což poté znemožňuje navazování na dřívější učivo a jeho rozšiřování. (4, str. 195)

Hlavním nedostatkem transmisivní výukové metody je tedy to, že u žáků nedojde ke skutečnému poznání. Žáci si například zapamatují postup nebo nějakou informaci, ale neuvědomují si, proč tomu tak je, souvislosti a návaznost. Proto také tyto pro ně nesouvisející informace snadněji zapomenou. Problémem je také motivace žáka. U tohoto pojetí vyučování je problém namotivovat žáka, aby dával pozor a soustředil se, jelikož výuka stále probíhá podobným způsobem. (13, str. 33)

Výhodou této výukové metody může být například systematičnost, větší kontrola žáků a jejich chování, a i snadnější rozvržení času. Učitel stihne probrat více témat a žák má

většinou ucelený zápis a logicky na sebe navazující informace. Rozvíjí se také paměť žáků, protože se tyto informace učí nazpaměť. (10, str. 135)

U této formy výuky je žák hodnocen většinou známkou po probrání tématu. Známka má většinou informativní charakter, aby žákovi řekla, jestli učivo pochopil nebo ne. Nebere ale v potaz žákovu osobnost. Toto hodnocení není formou zpětné vazby, která by žákovi řekla, co má ještě zlepšit, na čem má zapracovat atd. Žák proto po napsání písemky nevidí důvod, proč si písemku prohlédnout a poučit se z ní. Téma považuje za uzavřené a soustředí se na další probírané učivo, nevidí mezi tématy souvislosti.

Nejpřehledněji zobrazuje charakteristiku transmisivního vyučování tabulka, kterou vytvořili Kolář a Šikulová:

| Činnost učitele | Činnost žáka |
|---|---|
| • Stanovuje si, co bude v hodině probírat,<br>• Rozdělí učivo na tematické celky a témata, která odpovídají kapitolám v učebnici, pro vyučovací hodinu si vybírá určité téma,<br>• vybrané téma oznámí žákům na začátku hodiny,<br>• na začátku hodiny opakuje a zkouší učivo z předchozích hodin jako přípravu pro novou učební látku,<br>• nové učivo vyloží žákům (studentům),<br>• provede zápis na tabuli (popř. nadiktuje zápis),<br>• řídí opakování a upevňování učiva, | • netuší, co bude v hodině dělat, nebo má jen matnou představu na základě dříve zpracovaného učiva, vzpomíná, kde se s tématem setkal,<br>• vyslechne informaci, které téma se bude probírat a kde toto téma najde v učebnici *(!!! cíle, kterých má v hodině dosáhnout, mu zůstávají skryté),*<br>• prokazuje, co si zapamatoval z předcházející hodiny a jak zvládá "staré učivo",<br>• poslouchá a vnímá výklad učitele (rozdílně a v různé intenzitě),<br>• provádí zápis do sešitu,<br>• odpovídá na položené otázky, prokazuje tím, že učitelův výklad poslouchal, že učivo "chápe a rozumí mu", |

| | |
|---|---|
| • kontroluje zvládnutí požadovaných znalostí a dovedností,<br>• hodnotí zvládnutou úroveň učiva,<br>• na základě podaných výkonů rozdělí žáky do několika skupin a oznámkuje,<br>• probrané učivo přesune do kategorie "staré učivo",<br>• připravuje pro žáky "nové učivo". | • řeší zadané úkoly, aplikuje zvládnuté postupy na upravené situace, reprodukuje učivo,<br>• vyslechne a vnitřně zpracuje informaci o udělené známce, *(!!! někdy bezprostředně po výkonu, jindy s časovým zpožděním,*<br>*!!! méně často se dozví, co neuměl a co má dělat, aby zjištěné nedostatky odstranil),*<br>• učivo a činnosti, které byly předmětem hodnocení, přesouvá do kategorie "staré učivo" (není třeba se jím již dále zabývat). |

*Tabulka 1 - Charakteristika transmisivního vyučování (8, str. 33)*

Tato forma výuky se stále v dnešním školství využívá, na některých školách většinově. Učitelé využívají jen tuto formu výuky a jenom občas ji obzvláštní aktivizační aktivitou. U žáků poté může dojít k tomu, že si na tuto formu výuky předávání učiva tak zvyknou, že odmítají jinou formu výuky. Líbí se jim, že se nemusí moc aktivně zapojovat, zvláště v předmětech, ke kterým nemají kladný vztah.

Všechny jmenované problémy a nevýhody transmisivního pojetí ale rozhodně neznamenají, že by se tato forma výuky neměla používat. Transmisivní pojetí výuky je velmi praktické, když učitel potřebuje vysvětlit složitější učivo nebo když potřebuje, aby se žáci naučili definice a poučky. Tato forma výuky bude mít vždy místo ve školství, ale je důležité ji propojovat i s jinými formami výuky a využívat i jiné metody, aby se žáci více zapojovali do výuky a zvykli si aktivně řešit problémy a uvědomovat si souvislosti.

## 1.2. Konstruktivistické pojetí vyučování v současné matematice

Konstruktivistické pojetí výuky (z latinského constructio = složení, sestrojení) pochází z počátku 20. století a v současnosti je významnou částí teorie psychodidaktiky. Dá se považovat za opak transmisivního pojetí výuky a bere se za "moderní formu výuky" v dnešní době. (13, str. 49)

Pro konstruktivismus je charakteristické, že na základě výzkumu kognitivní psychologie objasňuje poznávání a učení jako aktivní proces probíhající v interakci poznávajícího jedince s poznávanou zkušeností (individuální aspekt) a s druhými lidmi (sociální aspekt). (13, str. 49)

Základním principem konstruktivistického pojetí výuky je aktivita žáka v procesech poznávání a učení. Tyto procesy představují složitý proces konstruování poznatků učícím se subjektem, ve kterém výběr a interpretace poznávacích skutečností závisí na předchozích znalostech, zkušenostech a intuitivních představách (prekonceptech), přičemž výsledky takového procesu jsou subjektivní. To znamená, že výsledek poznávání není pouhý otisk poznávaného, jako tomu bylo u transmisivního pojetí výuky, ale je to konstrukt (výtvor) poznávajícího subjektu. (13, str. 49)

Konstruktivistické pojetí výuky je zaměřené na žáka. Učitel k němu přistupuje s tím, že žák už má nějaké vědomosti, dovednosti a zkušenosti. Učitel se snaží rozšířit jeho poznání, přistupuje k němu individuálně a ke každému s odlišným přístupem, podle jeho potřeb.

Jinou roli ve výuce má i učitel. Už to není ten, který v hodinách nejvíce mluví, ale pouze řídí diskusi žáků a jejich práci. Má funkci moderátora.

Rozdílné je i chování žáků v hodině. Na rozdíl od transmisivního pojetí, kde je většinou komunikace mezi žáky navzájem nežádoucí, v konstruktivistickém pojetí tomu je naopak. Žáci komunikují i mezi sebou, pracují ve dvojicích nebo ve skupinách a společně se pokoušejí najít řešení problému a také vysvětlit, jak k němu došli. Třídu, kde probíhá takový typ výuky, většinou poznáte na první pohled, jelikož je většinou uspořádaná jinak. Lavice mohou být uspořádané do U nebo do pracovních hnízd, aby to žákům usnadnilo vzájemnou komunikaci.

I hodina probíhá jinou formou. Už to není tak, že učitel má výklad a žáci poslouchají a zapisují si, ale naopak jsou žáci v hodinách aktivní. Aby se podařilo zajistit aktivitu žáků, je třeba je namotivovat, aby se sami chtěli vzdělávat, aby je probírané téma zaujalo a chtěli se o něm dozvědět více. Učitel proto v těchto hodinách více používá aktivizační metody, a i jiné pomůcky, které žáka zaujmou a vedou jej k tomu, že rozvíjí svou samostatnost, tvůrčí schopnosti a logické myšlení. (18, str. 28)

Tyto hodiny by ale měly podle Hejného zároveň obsahovat i transmisi. Učitel ji používá k vysvětlení složitějších částí učiva, definic nebo k instrukcím k řešení úloh.

Nejdůležitější ale je, aby žák porozuměl probranému učivu a pochopil, jak a kdy se získané postupy dají využít. (4, str.195)

Během vyučovacích hodin, které probíhají takovou formou, u žáka dochází k většímu porozumění a pochopení probraného učiva. Žáci toto učivo dokážou lépe využít v praxi a probrané učivo v nich zůstane déle – nedojde k rychlému zapomenutí a žáci na něm mohou dále stavět a využít toho, co už se naučili.

Problémem tohoto pojetí předávání je jeho větší časová náročnost. Žáci musí sami přijít na postupy a souvislosti, často to trvá déle než jen přijmout například naučenou metodu výpočtu. Žáci vzdělávaní transmisivním způsobem výuky proto zvládnou zpracovat větší objem učiva než u pojetí konstruktivistického. Konstruktivistický styl výuky také není vhodný pro všechny žáky. U některých slabších žáků nemusí dojít k porozumění a pochopení probraného učiva, v hodinách zůstávají pasivní a vhodnější by pro ně byl transmisivní způsob výuky, kdy by se naučili postup zpaměti.

Toto pojetí výuky je také podstatně náročnější na přípravu pro učitele. Individualizace je jedním ze znaků konstruktivistického pojetí výuky. Učitel přistupuje k žákům jako k jednotlivcům a může jim dát lepší zpětnou vazbu o tom, jak jim to jde, v čem se potřebují ještě zlepšit a kde se už zlepšili. Proto se u tohoto stylu výuky využívá nejčastěji formativní hodnocení a učitel zde klade důraz na pozitivní motivaci žáka.

V dnešní době se do škol čím dál tím více dostává konstruktivistické pojetí výuky. Na této formě výuky je například založena Hejného metoda a také ji využívají různé alternativní školy (například Montessori apod.). Ale i na jiných školách si učitelé uvědomují výhody konstruktivistického pojetí výuky a jeho postupy zapojují do své výuky, i když tato forma celkově v hodinách nad transmisivním pojetím výuky nepřevažuje.

## 1.3. Srovnání transmisivního a konstruktivistického pojetí vyučování v současné matematice

Následující tabulka srovnává transmisivní pojetí a konstruktivistické pojetí vyučování.

| Transmisivní přístup | Konstruktivistický přístup |
|---|---|
| Výuka = přenos hotových poznatků od těch, kteří vědí (z učitelovy mysli či | Výuka = konstruování poznatků na základě porovnávání nových informací |

| | |
|---|---|
| z jiných zdrojů včetně elektronických), k těm, kteří vědí méně, a ne tak dokonale | získaných z různých zdrojů s původními představami (prekoncepty) žáka |
| Učení – pasivní přijímání informací | Učení – aktivní zmocňování se informací |
| Struktura (tradiční) hodiny:<br>- opakování a (vnější) motivace<br>- nové učivo<br>- procvičování<br>- vyhodnocení | Struktura hodiny (EUR):<br>- evokace (aktivace dosavadních znalostí<br>- uvědomění (nebo budování) významu, procvičování a aplikace nových poznatků<br>- reflexe |
| orientace na fakta a výsledky | orientace na porozumění učivu a jeho „uchopení“ |
| přispívá k rozvoji paměti | přispívá k rozvoji myšlení a tvořivosti |
| **Co z toho vyplývá:** | |
| Pasivita žáků – důraz na přejímání a předávání | Aktivita žáků – dialog mezi tím, jak je svět chápán žákem a jak je mu zprostředkováván |
| Učitel je garantem pravdy | Učitel je garantem metody (režisérem výuky) |
| Převládající typ uspořádání výuky = frontální vyučování (pokud se objevuje skupinová práce, tak pouze jako zpestření hodiny) | Převládající typ uspořádání výuky = skupinové vyučování (význam interakcí mezi žáky navzájem) a individuální práce |
| Kompetitivní struktura: překonej ostatní žáky, překonej své kolegy | Kooperativní struktura: důvěra vrstevnickým vztahům v procesech učení |
| Neosobní vztahy mezi aktéry učebního procesu | Učební komunita (učební společenství) |
| Škola roztřiďovací instituce | Cílem školy je rozvoj kompetencí a talentu všech žáků |

*Tabulka 2 – Srovnání transmisivního a konstruktivistického pojetí vyučování (25)*

# 2. Moderní přístupy k výuce

Ozvláštnit výuku a aktivovat žáka se dá různou formou. Ano, žák se matematiku nenaučí jinak, než že bude sedět a počítat příklady, ale i toto se dá ozvláštnit a upravit, aby to žáky bavilo a nenudili se. V následujícím textu vysvětlím způsoby, jak udělat výuku zajímavou pomocí aktivizujících metod a informačních technologiích.

## 2.1. Aktivizující výukové metody v matematice

Jeden ze způsobů, jak v konstruktivistickém pojetí výuky aktivovat žáky, je použití aktivizujících metod. Tyto aktivizující metody vznikly jako reakce na transmisivní pojetí výuky, kde se žák bere jen jako příjemce sdělovaných poznatků. V následujícím textu si vysvětlíme, co to jsou aktivující metody a jak je dělíme.

**Vysvětlení pojmu aktivizující metody**

**Metoda**

Slovo metoda pochází z řeckých slov meta = cíl a hodos = cesta. Dá se to přeložit jako cesta k cíli. Metoda je tedy sled postupných kroků, které nás mají dovést k dosažení určitého cíle. Je to nezbytný prostředek, který umožňuje naplnit potřeby v každé lidské činnosti. Speciálním případem jsou výukové metody, které se používají v procesu učení. Výukových metod je velké množství. Při výběru metody záleží na sledovaném cíli, ale také i na okolnostech, které cestu k cíli podmiňují a umožňují. Rovněž záleží na subjektu, který chce tohoto cíle dosáhnout, jelikož když jedna metoda vyhovuje jednomu člověku, nemusí vyhovovat druhému. V případě výchovně vzdělávacího procesu se učitel společně se studenty pokouší o spolupráci při snaze, aby si žák osvojil nezbytné poznatky a hodnoty. (14, str. 287)

**Aktivizující metoda**

Podstatou aktivizujících metod je plánovat, organizovat a řídit výuku tak, aby k plnění výchovně vzdělávacích cílů docházelo převážně prostřednictvím vlastní poznávací činnosti žáků. Hlavním rysem této činnosti je myšlenkové zpracování informací. Tak vzniká didaktická problémová situace, s níž jsou žáci konfrontováni. Způsoby řešení i organizační forma závisejí především na povaze problému a pedagogických záměrech učitele. (6, str. 29)

U aktivizujících metod se zdůrazňuje, že tyto metody poskytují žákům nejen odborné informace, ale také se pokoušejí k žákům přistupovat individuálně. Jejich záměrem je, aby se rozvíjeli všichni žáci a aby nedocházelo např. u lepších žáků ke stagnaci, jelikož

dané úkoly jsou pro ně příliš snadné a nepomáhají jim se rozvíjet. Tyto metody také umožňují žákům se zapojit do výuky a ovlivňovat např. některé výukové cíle.

**Dělení aktivizujících metod**

Aktivizujících metod je velmi mnoho. Proto si je jen rozdělíme do šesti skupin na základě jejich příbuznosti a řekneme si jejich stručnou charakteristiku.

**a) Diskusní metody**

Společným znakem těchto metod je komunikace mezi učitelem a žáky nebo také mezi žáky navzájem, při které si účastníci sdělují své názory na zadané téma, argumentují a společně pak docházejí k řešení zadaného tématu. Diskuse je výhodná hlavně v situacích, kdy:

- lze mít na jevy, fakta, problémy různé názory
- jde o to seznámit se s novými nebo zajímavými poznatky nebo zkušenostmi
- týká-li se téma hodnotových postojů
- při vytváření vlastních názorů a jejich obhajobě
- méně vhodná jsou témata, obsahující objektivně nesporná fakta, která jsou pravdivá, proti nimž nelze vznášet námitky

U této metody je velmi důležitý průběh. Proto by se na něj měl učitel dobře připravit. Měl by si promyslet a přesně definovat problém, jak ho představí žákům, jak zahájí diskusi, jaký bude postup během řešení problému, sepsat si hlavní body diskuse a mít v hodině dostatečný prostor, aby tato diskuse mohla proběhnout a učitel ji nemusel ukončit předčasně. U diskusních metod by se měla dodržovat pravidla, která si předem žáci s učitelem domluví. Příkladem těchto pravidel může být například, že každý má právo vyjádřit svůj názor, účastníci diskuse musí být k sobě navzájem ohleduplní, nesmí se navzájem urážet, napadat nebo zesměšňovat, žáci se musí držet hlavního bodu a nesmějí zbytečně utíkat od zadaného tématu apod. (10, str. 108)

Konkrétním příkladem může být například:

- **brainstorming –** Smyslem této metody je v krátké době vyprodukovat co nejvíce nápadů, myšlenek a řešení daného problému. Po tomto brainstormingu se nápady třídí, posuzují a hledá se to nejlepší řešení. (10, str. 164)
- **gordonova metoda –** Žáci řečí obecný problém, který je pak učitelem postupně zužován až na konkrétní problém. Hlavní myšlenkou této metody je najít úplně nové originální řešení. (11, str. 56)

**Příklad využití diskusní metody v hodině matematiky**

Učitel žákům zadá žákům příklad – např. sestrojte pravoúhlý trojúhelník ABC s přeponou AB, je-li dáno: /AB/=6cm, b=3cm.

Žáci poté mohou například učiteli metodou brainstrorming dávat různé nápady, jak by tento pravoúhlý trojúhelník mohl být narýsován. Učitel všechny tyto nápady může napsat na tabuli a poté společně z těchto nápadů sepíšou postup, podle kterého žáci budou postupovat.

**b) Heuristické metody, řešení problémů**

Heuristické metody (z řeckého slova heureka = nalezl jsem, objevil jsem) je věda zkoumající tvůrčí myšlení, také heuristická činnost, tj. způsob řešení problémů.

Tato metoda se spoléhá na lidskou zvědavost. U těchto metod se snaží člověk pátrat, hledat, řešit metodou pokus - omyl, hledat strategie na základě dostupných informací pomocí logických postupů a vyřešit tím problém. Problémová výuka ponouká žáky k aktivitě, samostatnosti, tvořivému myšlení a kreativitě. Základními technikami těchto heuristických metod jsou bádání, objevování a zkoumání. Žáci se také díky těmto metodám učí teoretickému a empirickému poznávání. (9, str. 98) (10, str. 113)

Řešení problémů se odvíjí ve fázích:

- identifikace problému, tj. jeho postižení, nalezení a vymezení
- analýza problémové situace, proniknutí do struktury problému, odlišení známých a potřebných, ale dosud neznámých informací
- vytváření hypotéz, domněnek, návrhy řešení
- verifikace hypotéz, vlastní řešení problému
- návrat k dřívějším fázím při neúspěchu řešení

V literatuře můžeme najít i jiné postupy řešení problému. Například postup od českého autora M. Zeliny. Ten doporučuje sled operací pod názvem DITOR:

D = definuj problém

I = informuj se

T = tvoř řešení

O = ohodnoť řešení

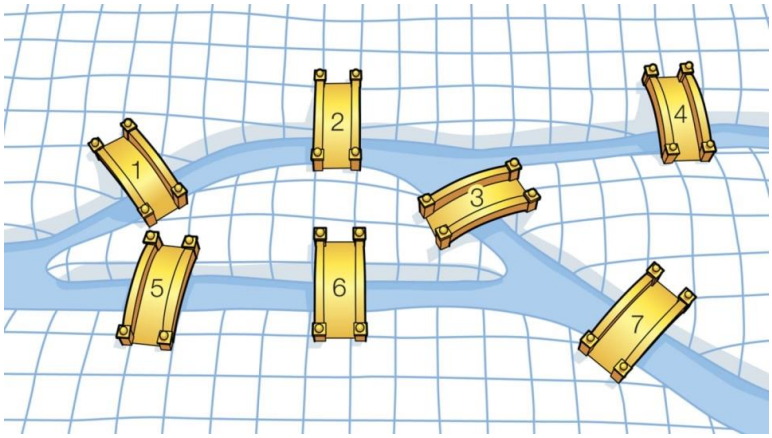
R = realizuj řešení

(10, str. 118)

Příkladem těchto metod je například metoda konfrontace, metoda černé skříňky, paradoxy, úlohy na předvídání a úlohy samostatně sestavované.

**Příklad využití heuristických metod v hodinách matematiky**

Učitel předloží žákům nějaký problém. Například matematický problém Sedmi mostů města Královce. Otázka zní: Je možné přejít všechny mosty tak, aby ten, kdo se o to pokouší, přešel každý most přesně jednou?




*Obr. 1 – Sedm mostů města Královce (22)*

Učitel žákům nadefinoval problém, žáci se mohou ještě doptat na informace, které jim nejsou jasné, a pak začnou tvořit vlastní řešení. Mohou na to přijít metodou pokus – omyl. Poté si ve třídě mohou sdělit, k čemu došli, a říct nápady, jak tento problém vyřešit. Nakonec si ve třídě řeknou řešení a výsledek dokážou.

**c) Situační metody**

Situační metody rozšiřují řešení relativně vyhraněných a identifikovaných problémů o novou dimenzi, neboť se vztahují na širší zázemí problémů, na reálné případy ze života, které představují specifické, obtížné jevy vyvolávající potřebu vypořádat se s nimi, vyžadující angažované úsilí a rozhodování.

Obecně řešení situace probíhá v těchto fázích:

- volba tématu
- seznámení s materiály
- vlastní studium případu
- návrhy řešení, diskuse

Přínosem této metody je, že u žáků pomáhá rozvíjet proces analýzy, tvůrčího myšlení, vede je to k aplikaci teoretických poznatků do praktických situací, učí je to diskutovat, argumentovat a obhajovat své názory. (10, str. 119)

Do této kategorie spadají například metoda rozboru situace, metoda řešení konfliktní situace, metoda incidentu, dynamická situační metoda a jiné.

**Příklad využití situačních metod v hodinách matematiky**

Učitel řekne žákům, že mají naplánovat školní výlet. Zadá jim, kolik žáků pojede, jaký mají rozpočet, může jim zadat ještě další podmínky, co výlet musí obsahovat. Žáci si musí sami nastudovat možnosti, kam by mohli jet. Sestaví si návrhy řešení a poté se musí celá třída domluvit. Během tohoto úkolu řeší nejen finanční stránku věci, ale musí se učit kompromisu a domluvit se. Tím se u nich rozvíjejí i klíčové kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů, kompetence sociální a personální a kompetence pracovní.

**d) Inscenační metody**

Podstatou inscenačních metod je sociální učení žáků v modelových situacích, v nichž účastníci edukačního procesu jsou sami aktéry předváděných situací.

V této metodě jde o simulaci události, při které se kombinuje řešení problému a hraní rolí. Mohou se buď předvádět určité lidské typy, nebo reálné situace ze života, nebo kombinace obojího. Žáci mají možnost získat nové zážitky, osvojit si adekvátní způsob chování a jednání, seznámit se s formami vystupování typickými pro budoucí profesi apod. Tato metoda vychází z pravidla, že žák se naučí a pochopí mnohem více, když si danou roli zahraje, než když mu je jako vnějšímu pozorovateli pasivně zprostředkována. (9, s.147)

Inscenační metody většinou probíhají v třech fázích. Nejdříve si žáci připraví inscenaci (mladším žákům může učitel připravit scénář). Rozdělí si role, domluví se, jak bude scénka probíhat, a mohou si také připravit rekvizity. Druhým krokem je realizace inscenace. Postupně skupinky (jednotlivci, dvojice, skupiny nebo i celá třída) představují své inscenace. Posledním krokem je zhodnotit inscenaci. Inscenaci hodnotí (okomentují) žáci, kteří tuto inscenaci hráli (mohou dovysvětlit, odpovědět na otázky), diváci, což jsou zbývající žáci, kteří nehrají a jen se na inscenaci dívají, a nakonec učitel. Hodnocení inscenace může nastat hned po odehrání jednotlivých inscenací anebo až na konci po všech inscenacích. Učitel je zde v roli moderátora. 10, str. 123)

Příkladem těchto metod jsou například strukturované inscenace (inscenace s předem připraveným scénářem), nestrukturované inscenace (inscenace bez detailně zpracovaného scénáře), simultánní nebo mnohostranná inscenace (inscenace bez scénáře,

improvizace) mnohostranné hraní úloh, hraní rolí ve dvojicích a další. Může zde patřit i dramatická výchova.

**Příklad využití inscenačních metod v hodinách matematiky**

Příkladem inscenační metody v hodině matematiky může být například simultánní inscenace. Žáci se rozdělí do dvojic a budou si hrát na nákup v lahůdkářství. Jeden z žáků je prodavač a druhý žák je zákazník. Vedou spolu rozhovor, co chce zákazník koupit (poměrnou část z celku), kolik bude výsledná částka při znalosti ceny za kilogram, nebo například kolik může dostat, má-li k dispozici nějakou přesnou částku, kterou chce za zboží utratit, a podobně.

**e) Didaktické hry**

Hra je aktivita pro jednoho nebo více lidí, která má za cíl, aby člověk měl radost,odpočinul si nebo se odreagoval. Didaktická hra ale má navíc i nějaký didaktický cíl, čeho chce dosáhnout a co chce žáka naučit.

„Didaktická hra je analogie spontánní činnosti dětí, která sleduje (pro žáky ne vždy zjevným způsobem) didaktické cíle.“ (14, str. 43)

Pokud chceme začlenit didaktickou hru do hodiny, měli bychom provést metodickou přípravu, aby didaktická hra splnila svůj účel a proběhla, pokud možno, bez problému.

Fáze metodické přípravy:

- vytyčení cílů hry
- diagnóza připravenosti žáků
- ujasnění pravidel hry
- vymezení úlohy vedoucího hry
- stanovení způsobu hodnocení
- zajištění vhodného místa
- příprava pomůcek, materiálu, rekvizit
- určení časového limitu hry
- promyšlení případných variant

(10, str. 129)

M. Jankovcová (6, str. 100) dělí didaktické hry podle několika hledisek.

- Podle doby trvání: hry krátkodobé - dlouhodobé
- Podle místa konání: třída, klubovna, příroda, hřiště
- Podle převládající činnosti: osvojování vědomostí, pohybové dovednosti

- Podle hodnocení: kvantita, kvalita, čas výkonu, hodnotitel učitel - žák

**Příklad využití didaktických her v hodinách matematiky**

Hra na krále/královnu

Žáci se postaví a rozdělí do dvojic. Učitel postupně jednotlivým dvojicím dává příklad (například příklady na malou násobilku). Žák, který odpoví rychleji a správně, zůstává stát a druhý si sedá. Takto se pokračuje, až zbyde poslední žák, který je prohlášen za krále/královnu.

Pexeso

Dva žáci jdou za dveře a učitel zbývající žáky rozdělí do dvojic. Jednomu žákovi z dvojice dá zadání příkladu a druhému žákovi z dvojice dá učitel výsledek příkladu. (Žáci ve dvojici nemusí sedět vedle sebe, zůstávají na svých místech). Například jeden ze dvojice je 6+3 a druhý je 9.

Poté přicházejí dva žáci, kteří byli za dveřmi. Postupně se střídají ve vyvolávání svých spolužáků (vždy vyvolají dva) a rozhodnou se, jestli k sobě patří. Pokud řeknou, že k sobě patří a mají pravdu, dvojice žáků jde k hádači, který je uhádl. Hádač, který získá nejvíce dvojic vyhrál.

**Další dělení aktivizujících výukových metod**

Podle J. Poláka (13, str. 44) mezi aktivizující výukové metody v matematice patří zejména:

a) **metoda problémového výkladu –** U této metody se do výkladu začleňuje řešení nějakého problému (problémových úloh) nejen učitelem, ale i žáky. Tyto problémové úlohy pak tvoří základ jejich poznávacího procesu. (13, str. 44)
b) **heuristická (objevitelská metoda)** – Tato metoda je založena hlavně na částečném samostatném řešení problémů (problémových úloh) žáky a jejich téměř samostatnou formulací nových poznatků (13, str. 44)
c) **výzkumná metoda** – U této metody se u žáků předpokládá již větší množství vědomostí a zkušeností. Takže řešení problémů (problémových úloh) mohou provádět aktivně a téměř samostatně.

## 2.2. Informační technologie

Informační technologie se čím dál tím více dostávají do našeho každodenního života. Někteří si dokonce už ani nedokážou představit svůj život bez elektroniky. Proto se tyto technologie dostávají čím dál tím více i do škol a učitelé i žáci se je pokoušejí smysluplně

využít. Velmi patrné to bylo hlavně v období covidu, kdy byly školy zavřené, a učitelé museli učit žáky online. Začaly se více používat různé programy a aplikace, byly rovněž vyvíjeny i nové, které by učitelům a žákům lépe zprostředkovaly výuku a komunikaci.

**Vysvětlení pojmu informační technologie**

Pojem informační technologie neboli zkráceně IT má mnoho významů. Pod tímto pojmem můžeme najít technické odvětví, které se zabývá fungováním softwaru a hardwaru počítače, ale také zde můžeme najít i různá elektronická zařízení. Mezi tato zařízení zařazujeme například stolní počítače, notebooky, tablety, chytré telefony, ale i interaktivní tabule, dataprojektory, vizualizéry, 3D tiskárny a další.

**Informační technologie ve vyučování**

V dnešní době jsou ve školách nejen počítačové učebny, ale i ve třídách učitelé mají možnost používat dataprojektor a počítač. V některých školách mají učitelé k dispozici například i tablety, interaktivní tabule a vizualizéry.

V hodinách matematiky lze využít IT technologie a zapojit pomocí nich žáky do výuky. Například žáci mohou pracovat samostatně nebo také ve dvojicích na počítači a učit se pomocí nějakého programu, nebo i hry, kterou žákům zadá učitel. Učitel zde má roli koordinátora. Učitel může v některých případech nahradit počítač interaktivní tabulí, tabletem nebo dokonce i mobilním telefonem.

Učitel také může promítat materiály přes dataprojektor. Může využít i různé multimediální pomůcky, což je digitální prostředek, který zprostředkuje nebo napodobuje realitu. Učitel pomocí těchto multimediálních pomůcek dokáže žákovi více přiblížit učivo, ale může je použít i jako motivaci ve výuce. Mezi tyto multimediální pomůcky patří například text, tabulky, obrazy, animace, video, zvuk apod.

**Využití PC v hodinách matematiky**

**Programy**

V hodinách matematiky můžeme využívat různé programy, například Geogebra nebo Cabri Geometry, které nám mimo jiné umožňují sestrojit různé geometrické konstrukce, ukázat vlastnosti funkcí nebo i sestrojit 3D modely.

**Internetové stránky**

Existuje mnoho internetových stránek, které můžeme při výuce matematiky využít. Na některých najdeme zadané příklady podle témat, které žáci počítají a procvičují. Někdy jsou jim příklady předávány formou hry, kde mohou hrát buď sami se sebou, anebo

mohou i mezi sebou závodit. Příkladem podobných stránek je například umimemiku.cz nebo také matematik.cz. Jiné internetové stránky umožňují učiteli vytvořit si svoje vlastní zadání, matematické hry, kvízy, únikové hry a podobně. Příkladem těchto stránek je například wordwall.net, quizziz.com, edupage.org nebo také i kahoot.it. Vytvoření takových her pro žáky je složitější, ale učitel si sám může určovat, co budou žáci procvičovat.

**Učební materiály**

Na internetu jsou učitelům také k dispozici různé učební materiály. Tyto materiály mohou být ve formě prezentace, naučných videí, dokonce jsou tu přístupné i učebnice. Například na stránkách rvp.cz jsou dostupné prezentace, které učitel může využít v hodinách matematiky. Z naučných videí můžeme uvést například isibalo, kde učitel vysvětluje, jak se počítají různé typy příkladů, upozorňuje i na nejčastější chyby a na co si je třeba dávat pozor. Online učebnice si učitel většinou musí zakoupit, ale je také možné, že k některým programům škola zakoupí licence, kde jsou pak přístupné učebnice i další možnosti využití.

# 3. Matematika v 7. ročníku základní školy

V následující kapitole si vysvětlíme, co je to matematická gramotnost. A vymezíme si učivo matematiky pro 7. ročník základní školy pomocí RVP ZV a ŠVP. RVP ZV nám předkládá okruhy znalostí, které by měl ovládat žák po absolvování základní školy. To, ve kterém ročníku by měl jednotlivá témata zvládnout, už určuje ŠVP jednotlivých škol. Proto se učivo na jednotlivých školách může lišit. Jinými slovy mezi žáky jednotlivých ročníků různých škol mohou být v probraném učivu rozdíly, ale při odchodu z deváté třídy by už žáci měli mít probrané veškeré učivo, které určuje RVP ZV, i když třeba v jiném pořadí. V následujícím textu si charakterizujeme obecně Matematiku a její aplikace, jak tomu je v RVP ZV, a určíme si také cíle vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Poté si vytvoříme ŠVP matematiky pro 7. ročník základní školy, který vychází z RVP ZV.

## 3.1 Matematická gramotnost

### Vymezení pojmu matematická gramotnost

Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana. (20, str. 5)

Úroveň matematické gramotnosti se projeví, když jsou matematické znalosti a dovednosti používány k vymezení, formulování a řešení problémů z různých oblastí a kontextů a k interpretaci jejich řešení s užitím matematiky. Tyto kontexty sahají od čistě matematických až k takovým, ve kterých není matematický obsah zpočátku zřejmý, a je na řešiteli, aby ho v nich rozpoznal. Je třeba zdůraznit, že uvedené vymezení se netýká pouze matematických znalostí na určité minimální úrovni, ale jde v něm o používání matematiky v celé řadě situací, od každodenních a jednoduchých až po neobvyklé a složité. (19, str. 22)

Matematická gramotnost se skládá ze tří složek:

1) Situace a kontexty - do této složky jsou zařazeny problémy, které mají studenti řešit a aplikovat u toho dosud získané dovednosti a vědomosti. Se situacemi, kde žáci potřebují uplatňovat matematiku, se mohou setkat například v osobních, pracovních a vzdělávacích situacích s kontexty hypotetickými nebo autentickými. (19, str. 22)
2) Kompetence, které se používají při řešení problémů:
    a) Matematické uvažování – zahrnuje schopnost klást otázky charakteristické pro matematiku („Existuje…?“, „Pokud ano, tak kolik?“, „Jak najdeme…?“), znát možné odpovědi, které matematika na tyto otázky nabízí, rozlišovat příčinu a důsledek, chápat rozsah a omezení daných matematických pojmů a zacházet s nimi. (19, str. 22)
    b) Matematická argumentace – zahrnuje schopnost rozlišovat předpoklady a závěry, sledovat a hodnotit řetězce matematických argumentů různého typu, cit pro heuristiku („Co se může nebo nemůže stát a proč?“), schopnost vytvářet a posuzovat matematické argumenty. (19, str. 22)
    c) Matematická komunikace – zahrnuje schopnost rozumět písemným i ústním matematickým sdělením a vyjadřovat se jednoznačně a srozumitelně k matematickým otázkám a problémům, a to ústně i písemně. (19, str. 22)

d) Modelování – zahrnuje schopnost porozumět matematickým modelům reálných situací, používat, vytvářet a kriticky je hodnotit; získané výsledky interpretovat a ověřovat jejich platnost v reálném kontextu. (19, str. 22)
e) Vymezování problémů a jejich řešení – zahrnuje schopnost rozpoznat a formulovat matematické problémy a řešit je různými způsoby. (19, str. 22)
f) Užívání matematického jazyka – zahrnuje schopnost rozlišovat různé formy reprezentace matematických objektů a situací, volit formy reprezentace vhodné pro danou situaci a účel; dekódovat a interpretovat symbolický a formální jazyk, chápat jeho vztah k přirozenému jazyku, pracovat s výrazy obsahujícími symboly, používat proměnné a provádět výpočty. (19, str. 22)
g) Užívání pomůcek a nástrojů – zahrnuje znalost různých pomůcek a nástrojů (včetně prostředků výpočetní techniky), které mohou pomoci při matematické činnosti, a dovednost používat je s vědomím hranic jejich možností. (19, str. 22)

3) Matematický obsah je tvořen pojmy a strukturami, které žáci potřebují k vyjádření matematické podstaty problémů:
a) Kvantita – význam čísel, různé reprezentace čísel, operace s čísly, představa velikosti čísel, počítání zpaměti, odhady, míra. (19, str. 22)
b) Prostor a tvar – orientace v prostoru, rovinné a prostorové útvary, jejich metrické a polohové vlastnosti, konstrukce a zobrazování útvarů, geometrická zobrazení. (19, str. 22)
c) Změna a vztahy – závislost, proměnná, základní typy funkcí, rovnice a nerovnice, ekvivalence, dělitelnost, inkluze; vyjádření vztahů symboly, grafy, tabulkou. (19, str. 22)
d) Neurčitost – sběr dat, analýza dat, prezentace a znázorňování dat, pravděpodobnost a kombinatorika, vyvozování závěrů. (19, str. 22)

Česká školní inspekce v tematické zprávě – rozvoj čtenářské, matematické a sociální gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2015/2016 - konkretizuje, v jakých aspektech matematická gramotnost spočívá:

1) Potřebě jedince opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a v důvěře ve vlastní schopnosti (23, str. 34)

2) Porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a v aktivním používání či dotváření různých matematických jazyků (23, str. 34)
3) Schopnosti získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní a spekulativní (badatelské) činnosti (nejčastěji metodou pokus-omyl) (23, str. 34)
4) Zobecňování získaných zkušeností a objevování zákonitostí (23, str. 34)
5) Tvoření modelů a protipříkladů a dovednosti vhodně argumentovat (23, str. 34)
6) Schopnosti účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky (23, str. 34)
7) Schopnosti individuálně a v diskusi (především se spolužáky) analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky. (23, str. 34)

## 3.2. Matematika a její aplikace v rámci RVP ZV

**Charakteristika vzdělávací oblasti**

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. (21, str. 30)

Vzdělávání klade důraz na důkladné pochopení základních myšlenkových postupů a porozumění matematickým pojmům a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití. (21, str. 30)

Vzdělávací obor Matematika a její aplikace je na druhém stupni rozčleněn do čtyř tematických okruhů. První tematický okruh je Číslo a proměnná, který navazuje a více prohlubuje tematický okruh z prvního stupně Čísla a početní operace. V tematickém okruh Číslo a proměnná si žáci osvojí aritmetické operace v jejich třech složkách:

- dovednost provádět operaci
- algoritmické porozumění (což znamená, proč je operace prováděna předloženým postupem)
- významové porozumění (což znamená propojit operaci s reálnou situací)

(21, str. 30)

Žáci se v tomto tematickém okruhu učí získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem, zaokrouhlováním a také se seznámí s pojmem proměnná a s rolí proměnné při matematizaci reálných situací. (21, str. 30)

Druhým tematickým okruhem jsou Závislosti, vztahy a práce s daty. Žáci se učí rozpoznávat určité typy změn a závislosti, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich představiteli. Pochopí závislosti a změny známých jevů, dochází také k uvědomění si, že změna může mít nulovou hodnotu, nebo že změnou může být také růst nebo pokles. Tyto závislosti a změny se žáci naučí rozebrat z tabulek, grafů a diagramů. V jednoduchých příkladech mohou také žáci tyto změny a závislosti konstruovat a vyjádřit je matematickým přepisem nebo mohou také pro jejich konstrukci využít vhodný počítačový software nebo grafický kalkulátor. Výzkumem těchto závislostí směřuje žák k pochopení pojmu funkce. (21, str. 30)

Dalším tematickým okruhem je Geometrie v rovině a v prostoru. Žáci se učí určovat a znázorňovat geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají odlišnosti a podobnosti jednotlivých útvarů, které se objevují všude okolo nás. Žáci také chápou vzájemné polohy útvarů v rovině (respektive v prostoru) a učí se odhadovat, porovnávat a měřit délku, úhel, obvod, obsah a v prostoru také objem a povrch. Zlepšují také své rýsovací zkušenosti. Zkoumání objektů a prostoru vede žáky k počítání metrických a polohových úloh a problémů, které se objevují v každodenním životě. (21, str. 30)

Posledním tematickým okruhem jsou Nestandardní aplikační úlohy a problémy. Při řešení těchto úloh žáci musí uplatnit své logické myšlení. Tyto úlohy jsou do určité míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky. Obtížnost řešení těchto logických úloh je závislá na vyspělosti žáka a rozvíjí žákovo logické myšlení. Tyto úlohy pak mohou vyřešit i žáci, kteří jsou v matematice méně úspěšní. Tyto úlohy spojují všechny tematické okruhy, kterými žák prozatím prošel, a žáci se zde učí řešit problémové situace a úlohy z každodenního života. Učí se také pochopit a analyzovat situaci, uspořádat si údaje a podmínky, provádět situační náčrty a řešit optimalizační úlohy. (21, str. 30)

Při všech tematických okruzích se žáci učí používat prostředky výpočetní techniky (například kalkulátory, určité typy výukových programů a počítačový software) a také mohou využívat i jiné matematické pomůcky, které mohou pomoci žákům, kteří mají

nedostatky v numerickém počítání a v rýsování. Zlepšují se také v samostatné práci a v kritické práci s informacemi. (21, str. 30)

**Cílové zaměření vzdělávací oblasti**

Vzdělávání v Matematice a jejích aplikacích směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace (21, str. 31)
- rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojování si nezbytných matematických vzorců a algoritmů (21, str. 31)
- rozvíjení kombinatorického a logického myšlení ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů (21, str. 31)
- rozvíjení abstraktního a exaktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů (21, str. 31)
- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu (21, str. 31)
- vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely (21, str. 31)
- provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému (21, str. 31)
- přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu (21, str. 31)
- rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi;

k poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby (21, str. 31)

- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrole při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematičnosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů (21, str. 31)

## 3.3. ŠVP matematiky pro 7. ročník základní školy

ŠVP musí vycházet z RVP ZV, každá škola si ho vytváří sama. Následuje text vymyšleného ŠVP. Vytvořila jsem ho na základě několika existujících ŠVP, je upraven na základě RVP ZV z roku 2021.

| **RVP výstupy** | **Učivo** | **Průřezová témata, mezipředmětové vztahy** |
|---|---|---|
| M-5-1-05 modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku<br>M-5-1-06 porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel<br>M-9-1-04 užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek-část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem) | **Zlomky**<br>- modelování, čtení a zápis zlomku<br>- základní tvar, rozšiřování, krácení, rovnost<br>- porovnávání a zobrazování zlomků<br>- početní operace se zlomky, společný jmenovatel<br>- zlomek a desetinné číslo<br>- smíšená čísla<br>- složený zlomek<br>- slovní úlohy | OSV – zlomek jednoduchý, složený, převod na desetinné číslo v praktickém životě<br>VDO – řešení s respektem k druhým, s odpovědností<br>F, Ch – počítání se zlomky a desetinnými čísly |

| | | |
|---|---|---|
| M-5-1-08 porozumí významu znaku „-„ pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose<br>M-9-1-09 analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel | **Celá čísla**<br>- čísla kladná a záporná, dvojí význam znaménka mínus<br>- čísla, zápis, zobrazení na číselné ose<br>- absolutní hodnota<br>- početní operace s celými čísly<br>- slovní úlohy | OSV – dluhy jako záporná čísla<br>D – znázornění letopočtů na číselné ose (před naším letopočtem) |
| M-9-1-09 analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel | **Racionální čísla**<br>- záporná desetinná čísla<br>- racionální čísla<br>- upořádání a desetinný rozvoj racionálních čísel<br>- početní operace s racionálními čísly<br>- slovní úlohy | F, Ch – numerické výpočty<br>D – zobrazování na číselné ose |
| M-9-3-07 užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků<br>M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici), | **Shodnost**<br>- shodnost geometrických útvarů<br>- shodnost trojúhelníků<br>- věty o shodnosti trojúhelníků<br>- konstrukce trojúhelníků | VDO – rozvoj komunikace<br>EV – shodnost skutečných objektů v reálném životě<br>VV – předkreslování podle vzorů ve stejné velikosti |

| | | |
|---|---|---|
| užívá jednoduché konstrukce<br>M-9-3-06 načrtne a sestrojí rovinné útvary | | |
| M-9-3-08 načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti, určí osově a středově souměrný tvar | **Středová souměrnost**<br>- středová souměrnost, vlastnosti<br>- útvar středově souměrný<br>- konstrukce obrazu útvaru ve středové souměrnosti | EV – osově souměrné a středově souměrné objekty v reálném životě<br>VV – kreslení středově souměrných obrázků |
| M-9-1-04 užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)<br>M-9-1-05 řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem, pracuje s měřítky map a plánů<br>M-9-2-03 určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti | **Poměr, přímá a nepřímá úměrnost**<br>- poměr, postupný a převrácený poměr<br>- zmenšení a zvětšení v daném poměru, měřítko plánu, mapy<br>- pravoúhlá soustava souřadnic<br>- přímá a nepřímá úměrnost<br>- trojčlenka<br>- slovní úlohy | OSV – využité poměru v domácnosti (vaření, míchání barev, …)<br>EV – modelování skutečných situací např. přímá úměrnost – životní prostředí, nepřímá úměrnost – přírodní zdroje<br>F, Ch – vztahy mezi veličinami, trojčlenka<br>Z – měřítko mapy, výpočty pomocí trojčlenky<br>Pč – měřítko plánů, výpočty pomocí trojčlenky |
| M-9-1-04 užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, | **Procenta, úroky**<br>- procento, promile<br>- základ, procentová část, počet procent | OSV – zdražení, slevy, půjčky, úroky<br>EV – stav ovzduší |

| | | |
|---|---|---|
| poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)<br>M-9-1-06 řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek) | - slovní úlohy<br>- úrok<br>- jednoduché úrokování | VMEGS – procentové srovnávání států<br>Z – srovnávání rozloh v %<br>Ch – koncentrace v %<br>VDO – konstruktivní řešení problémů s ohledem na zájmy celku |
| M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici), užívá jednoduché konstrukce<br>M-9-3-04 odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů<br>M-9-3-06 načrtne a sestrojí rovinné útvary | **Čtyřúhelníky**<br>- čtverec, obdélník, rovnoběžník<br>- výšky a úhlopříčky<br>- kosočtverec a kosodélník<br>- obvod a obsah rovnoběžníku<br>- obsah trojúhelníku<br>- lichoběžník, obvod a obsah<br>- konstrukce lichoběžníku<br>- slovní úlohy | EV – matematické modelování na objektech reálného okolí<br>F, Pč – výpočty obvodů, obsahů, převody jednotek |

*Tabulka 3 – ŠVP matematiky pro 7. ročník ZŠ*

# II Praktická část

V následující části se snažím uvést metody zmíněné výše do praxe. Vymyslela jsem aktivity, které se dají využít v hodinách matematiky v sedmém ročníku základní školy. Ke každému tématu jsem vypracovala metodický list s obsahem aktivity a popisem, jak má aktivita probíhat. K některým aktivitám jsem vytvořila i pracovní listy, které dostanou žáci k dispozici.

## 4.1. Zlomky v učivu 7. ročníku základní školy

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo zlomky.

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Pečení sušenek |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Číslo a proměnná – práce se zlomky |
| **Časová dotace** | 1 až 3 hodiny (podle zvoleného rozsahu) |
| **Edukační cíl** | Žáci si vyzkouší úpravu množství surovin v receptu a poté i praktickou přípravu pokrmu. Seznámení se surovinami a základním postupem při pečení. |
| **Vyučovací metoda** | Metoda problémového výkladu, metoda názorně demonstrativní – předvádění, metoda praktická |
| **Organizační forma** | Samostatná a skupinová práce |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci obdrží recept, ve kterém jsou ingredience vyjádřeny ve zlomcích. Recept si musí upravit, a pokud mají možnost a čas postupovat podle receptu, upéct produkt. |
| **Pomůcky** | Recept (v pracovním listu), papír, tužka, pokud žáci budou péct, pak i suroviny uvedené v receptu a kuchyňské pomůcky. |
| **Motivace** | Upečeme si dobroty na třídní slavnost (vánoční besídka, konec roku nebo jiná oslava), ale ouha, recept je ve |

| | |
|---|---|
| | zlomcích. Musíme si ho proto nejdříve upravit a potom se můžeme pustit do díla. |
| **Diferenciace náročnosti** | Recept na pečené cukroví<br>Recept na nepečené cukroví (složitější) |
| **Poznámky k realizaci** | Tento úkol má 3 varianty. První varianta je, že si žáci jen upraví recept a péct nebudou. Druhá varianta je, že upraví recept a ve třídě udělají nepečené cukroví, ve třetí variantě pakm pokud má škola k dispozici kuchyňky, mohou žáci cukroví podle svých upravených receptů upéct.<br>V online prostředí si žáci mohou vyzkoušet recept každý sám doma nebo s rodiči. |

*Tabulka 4 – Popis aktivity na učivo zlomky*

**Popis aktivity** (Pozn.: Detailní popis aktivity pro učitele):

Učitel žákům rozdá pracovní list, kde žáci najdou recept. Tento recept je upravený a všechny údaje se uvádějí ve zlomcích. Žáci si tento recept musí upravit (musí použít své matematické znalosti práce se zlomky a převody jednotek). Poté co žáci získali recept, podle kterého už mohou postupovat mohou si v hodině přímo ve třídě vyrobit kakaové-kokosové kuličky, které jsou nepečené nebo jít do kuchyňky (pokud je ve škole mají) a upéct si pečené ovesné hrudy. Toto pečení už nemusí probíhat v rámci hodiny matematiky, ale může probíhat v rámci pracovních činností, dílniček nebo vaření.

**Pracovní list: Pečení sušenek**

**Ovesné hrudky – pečené**

**Úkol**: Upravte si recept a upečte ovesné hrudky.

*Suroviny:*

$\frac{3}{20}$ g z 1 kg hladké mouky

$\frac{1}{2}$ sáčku prášku do pečiva (12 g)

$\frac{12}{25}$ g z 250 g másla

$\frac{3}{25}$ g z 1 kg moučkového cukru

$\frac{1}{12}$ z tuctu vajec

$\frac{3}{10}$ g z 0,5 kg ovesných vloček

$\frac{1}{5}$ g z 350 g hrozinek

$\frac{1}{40}$ g z 320 g vanilkového cukru

Citrónová kůra z $\frac{1}{2}$ citrónu

Pečicí papír

*Postup:*

Máslo, cukr a vejce mícháme do pěny. Přidáme vanilkový cukr a citrónovou kůru a promícháme. Do vymíchaného těsta přidáme ovesné vločky, mouku smíchanou s práškem do pečiva a očištěné hrozinky. Všechno ještě zamícháme. Z těsta uděláme hrudky a klademe na plech vyložený pečicím papírem a upečeme je ve vyhřáté troubě. Péct mezi 302 - 392° F (pečeme do zlatova – cca $\frac{1}{6}$ hodiny).

**Kakaové – kokosové kuličky – nepečené cukroví**

*Suroviny:*

$\frac{16}{25}$ g z $\frac{3}{4}$ kg kokosu

$\frac{3}{10}$ g z $\frac{1}{2}$ kg moučkového cukru

$\frac{10}{25}$ g z $\frac{1}{4}$ kg másla

$\frac{7}{20}$ g z $\frac{1}{5}$ kg kakaa

$\frac{3}{50}$ g z $\frac{1}{10}$ kg vanilkového cukru

Kokos na obalování

*Postup:*

Změklé máslo smícháme s kakaem, cukrem, kokosem a vanilkovým cukrem. Vypracujeme těsto a z něj vytvarujeme menší kuličky, které obalíme ve strouhaném kokosu.

**Řešení**

Následující text je neupravený recept. Učitel může tyto suroviny připravit, pokud chce s žáky i péct. Zároveň tento text funguje jako kontrola, jestli žáci postupovali správně a došli ke správnému výsledku.

**Ovesné hrudky – pečené**

*Suroviny:*

150 g hladké mouky

1 lžička prášku do pečiva

120 g másla

120 g moučkového cukru

1 ks vejce

150 g ovesných vloček

70 g hrozinek

1 sáček vanilkového cukru (jeden sáček obsahuje 8 g)

Citronová kůra

Pečicí papír

*Postup:*

Máslo, cukr a vejce mícháme do pěny. Přidáme vanilkový cukr a citrónovou kůru a promícháme. Do vymíchaného těsta přidáme ovesné vločky, mouku smíchanou s práškem do pečiva a očištěné hrozinky. Všechno ještě zamícháme. Z těsta uděláme hrudky a klademe na plech vyložený pečicím papírem a upečeme je ve vyhřáté troubě. Péct mezi 150 – 200° C (pečeme do zlatova – cca 10 minut).

**Kakaové – kokosové kuličky – nepečené cukroví**

*Suroviny:*

160 g kokosu

150 g moučkového cukru

100 g změklé máslo

70g kakaa

1 lžička vanilkového cukru

Kokos na obalování

*Postup:*

Změklé máslo smícháme s kakaem, cukrem, kokosem a vanilkovým cukrem. Vypracujeme těsto a z něj vytvarujeme menší kuličky, které obalíme ve strouhaném kokosu.

## 4.2. Celá čísla v učivu 7. ročníku základní školy

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo celá čísla

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Historie na časové ose |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Číslo a proměnná – číselná osa |
| **Časová dotace** | 2 vyučovací hodiny |
| **Edukační cíl** | Žáci si zopakují historické události, které probírali v dějepise, a zaznačí si letopočty na časovou osu – lépe se pak budou orientovat a také lépe pochopí sled událostí a trvání jednotlivých období |
| **Vyučovací metoda** | Induktivní metoda |
| **Organizační forma** | Samostatná práce, práce ve dvojicích |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci dostanou důležité historické události, jejichž letopočty budou muset zanést na časovou osu. |
| **Pomůcky** | Papír, pastelky nebo popisovače, pravítko, pracovní list |
| **Motivace** | Co se stalo dříve a co trvalo déle? To krásně uvidíme, až si to zakreslíme |
| **Diferenciace náročnosti** | |
| **Poznámky k realizaci** | K realizaci doporučujeme použít pruhy papíru dlouhé cca 1 m. |

*Tabulka 5 – Popis aktivity na učivo celá čísla*

**Popis aktivity** (Pozn.: Detailní popis aktivity pro učitele)

Žáci si připraví dlouhý pruh papíru (například slepením několika kratších pruhů). Na pruh papíru narýsují přímku, která jim bude představovat číselnou osu. Tuto přímku si rozdělí

na pravidelné části od 0-2000 po 50 letech. Poté na číselnou osu zaznamenají události, které mají v pracovním listu (mohou také události z pracovního listu vystřihnout, správně přiřadit a nalepit na číselnou osu).

Učitel tuto aktivitu může uskutečnit ve spolupráci s učitelem dějepisu. Mohou se žáky probrat jednotlivé události a žákům tyto události přiblížit. Učitel také může ve spolupráci s učitelem dějepisu vytvořit seznam jiných historických událostí, které by více zohledňovaly právě probíhající výuku dějepisu.

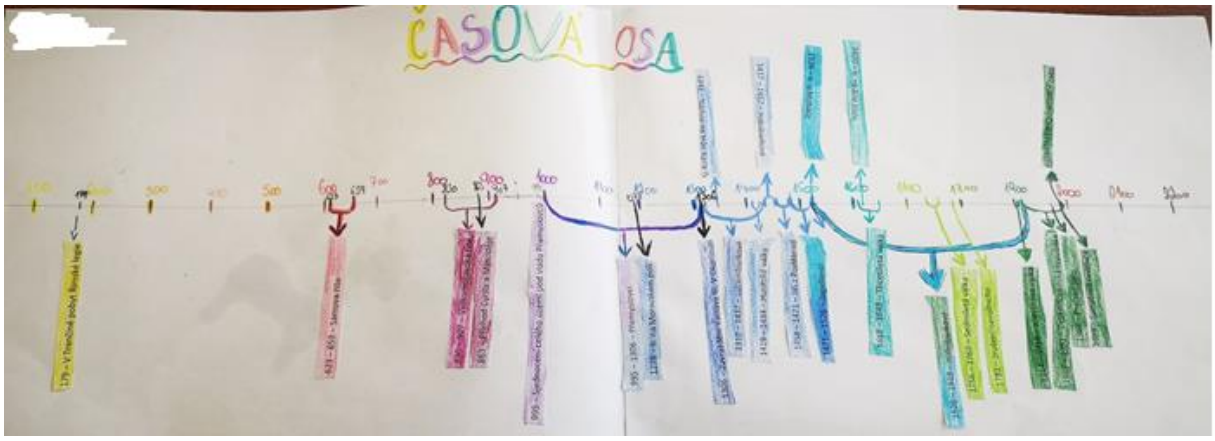
**Pracovní list: Časová osa**

**Úkol**: Na papír si narýsujte přímku (pokud nemáte velký papír, spojte dvě A4 dohromady). Tuto přímku si rozdělte na pravidelné části od 0-2000 po 50 letech. Poté do časové osy zaznamenejte tyto historické události.

| | |
|---|---|
| 179 | V Trenčíně pobyt Římské legie |
| 623 – 659 | Sámova říše |
| 830 – 907 | Velkomoravská říše |
| 863 | Příchod Cyrila a Metoděje |
| 995 – 1306 | Přemyslovci |
| 995 | Sjednocení celého území pod vládu Přemyslovců |
| 1278 | bitva na Moravském poli |
| 1306 | Zavraždění Václava III. v Olomouci |
| 1310 – 1437 | Lucemburkové |
| 1346 | Nástup na trůn Karla IV. |
| 1415 | Upálen Jan Hus |
| 1419 – 1434 | Husitské války |
| 1437 – 1457 | Habsburkové |
| 1458 – 1471 | Jiří z Poděbrad |
| 1471 – 1526 | Jagellonci |
| 1526 | bitva u Moháče |
| 1526 – 1918 | Habsburkové |
| 1618 – 1648 | Třicetiletá válka |
| 1620 | bitva na Bílé Hoře |
| 1756 – 1763 | Sedmiletá válka |

| | |
|---|---|
| 1781 | zrušení nevolnictví |
| 1914 – 1918 | 1. světová válka |
| 1918 – 1991 | Československá republika |
| 1939 – 1945 | 2. světová válka |
| 1968 | Pražské jaro |
| 1989 | Sametová revoluce |
| 1992 – dosud | Česká republika |

**Řešení**




*Obr. 2 – Ukázka řešení aktivity na časovou osu*

Ukázka řešení

Žáci si tuto aktivitu zkoušeli v hodině matematiky. Vzali dva kusy papíru A4 a slepili je lepidlem. Poté narýsovali přímku, kterou rozdělili na pravidelné intervaly po 50 letech. Následně pro větší přehlednost si historické události vystřihli z pracovního listu a podle data je přiřadili k časové ose a nalepili. A pak události odlišili barevnými pastelkami. Žáky tato aktivita velmi bavila. Získali zároveň i lepší přehled významných historických událostí v českých zemích.

## 4.3. Racionální čísla v učivu 7. ročníku základní školy

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo racionální čísla.

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Parťáci |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Číslo a proměnná – racionální čísla |
| **Časová dotace** | 20 minut |
| **Edukační cíl** | Žáci porovnávají zlomky a uvědomí si hodnoty racionálních čísel |
| **Vyučovací metoda** | Induktivní metoda |
| **Organizační forma** | Samostatná práce |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci postupně vybarví pastelkou stejná racionální čísla (úpravou – krácením, dělením atd. dojdou ke shodným racionálním číslům). |
| **Pomůcky** | Pracovní list, pastelky |
| **Motivace** | To je ale spousta zlomků! Dokážete poznat, které mají stejnou hodnotu? |
| **Diferenciace náročnosti** | |
| **Poznámky k realizaci** | Žáci si mohou převést zlomky na desetinná čísla a zjistit, které zlomky jsou stejné. |

*Tabulka 6 – Popis aktivity na učivo racionální čísla*

**Pracovní list: Parťáci**

**Úkol**: Najděte násobky racionálních čísel. Zjistěte hodnotu zlomku a vybarvěte stejnou pastelkou zlomky se stejnou hodnotou.

$\frac{1}{1}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{2}\ \frac{1}{3}\ \frac{2}{3}\ \frac{3}{3}\ \frac{1}{4}\ \frac{2}{4}\ \frac{3}{4}\ \frac{4}{4}\ \frac{1}{5}\ \frac{2}{5}\ \frac{3}{5}\ \frac{4}{5}\ \frac{5}{5}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{6}\ \frac{3}{6}\ \frac{4}{6}\ \frac{5}{6}\ \frac{6}{6}\ \frac{1}{7}\ \frac{2}{7}\ \frac{3}{7}\ \frac{4}{7}\ \frac{5}{7}\ \frac{6}{7}\ \frac{7}{7}\ \frac{2}{8}\ \frac{4}{8}\ \frac{6}{8}\ \frac{8}{8}\ \frac{3}{9}$

$\frac{6}{9}\ \frac{9}{9}\ \frac{2}{10}\ \frac{4}{10}\ \frac{5}{10}\ \frac{6}{10}\ \frac{8}{10}\ \frac{10}{10}\ \frac{11}{11}\ \frac{2}{12}\ \frac{3}{12}\ \frac{4}{12}\ \frac{6}{12}\ \frac{8}{12}\ \frac{9}{12}\ \frac{10}{12}\ \frac{12}{12}\ \frac{13}{13}\ \frac{2}{14}\ \frac{4}{14}\ \frac{6}{14}\ \frac{7}{14}\ \frac{8}{14}\ \frac{10}{14}$

$\frac{12}{14}\ \frac{14}{14}\ \frac{3}{15}\ \frac{5}{15}\ \frac{6}{15}\ \frac{9}{15}\ \frac{10}{15}\ \frac{12}{15}\ \frac{15}{15}$

**Řešení**

$\frac{1}{1}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{2}\ \frac{1}{3}\ \frac{2}{3}\ \frac{3}{3}\ \frac{1}{4}\ \frac{2}{4}\ \frac{3}{4}\ \frac{4}{4}\ \frac{1}{5}\ \frac{2}{5}\ \frac{3}{5}\ \frac{4}{5}\ \frac{5}{5}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{6}\ \frac{3}{6}\ \frac{4}{6}\ \frac{5}{6}\ \frac{6}{6}\ \frac{1}{7}\ \frac{2}{7}\ \frac{3}{7}\ \frac{4}{7}\ \frac{5}{7}\ \frac{6}{7}\ \frac{7}{7}\ \frac{2}{8}\ \frac{4}{8}\ \frac{6}{8}\ \frac{8}{8}\ \frac{3}{9}$

$\frac{6}{9}\ \frac{9}{9}\ \frac{2}{10}\ \frac{4}{10}\ \frac{5}{10}\ \frac{6}{10}\ \frac{8}{10}\ \frac{10}{10}\ \frac{11}{11}\ \frac{2}{12}\ \frac{3}{12}\ \frac{4}{12}\ \frac{6}{12}\ \frac{8}{12}\ \frac{9}{12}\ \frac{10}{12}\ \frac{12}{12}\ \frac{13}{13}\ \frac{2}{14}\ \frac{4}{14}\ \frac{6}{14}\ \frac{7}{14}\ \frac{8}{14}$

$\frac{10}{14}\ \frac{12}{14}\ \frac{14}{14}\ \frac{3}{15}\ \frac{5}{15}\ \frac{6}{15}\ \frac{9}{15}\ \frac{10}{15}\ \frac{12}{15}\ \frac{15}{15}$

$\frac{1}{1} = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \frac{4}{4} = \frac{5}{5} = \frac{6}{6} = \frac{7}{7} = \frac{8}{8} = \frac{9}{9} = \frac{10}{10} = \frac{11}{11} = \frac{12}{12} = \frac{13}{13} = \frac{14}{14} = \frac{15}{15} = 1$

$\frac{1}{2} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{7}{14} = 0{,}5$

$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9} = \frac{4}{12} = \frac{5}{15} = 0{,}33$

$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} = 0{,}66$

$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = 0{,}25$

$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = 0{,}75$

$\frac{1}{5} = \frac{2}{10} = \frac{3}{15} = 0{,}2$

$\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = \frac{6}{15} = 0{,}4$

$\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = \frac{9}{15} = 0{,}6$

$\frac{4}{5} = \frac{8}{10} = \frac{12}{15} = 0{,}8$

$\frac{1}{6} = \frac{2}{12} = 0{,}16$

$\frac{5}{6} = \frac{10}{12} = 0{,}08$

$\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = 0{,}28$

$\frac{4}{7} = \frac{8}{14} = 0{,}57$

$\frac{6}{7} = \frac{12}{14} = 0{,}85$

$\frac{1}{7} = \frac{2}{14} = 0{,}14$

$\frac{3}{7} = \frac{6}{14} = 0{,}42$

$\frac{5}{7} = \frac{10}{14} = 0{,}71$

## 4.4. Shodnost v učivu 7. ročníku základní školy

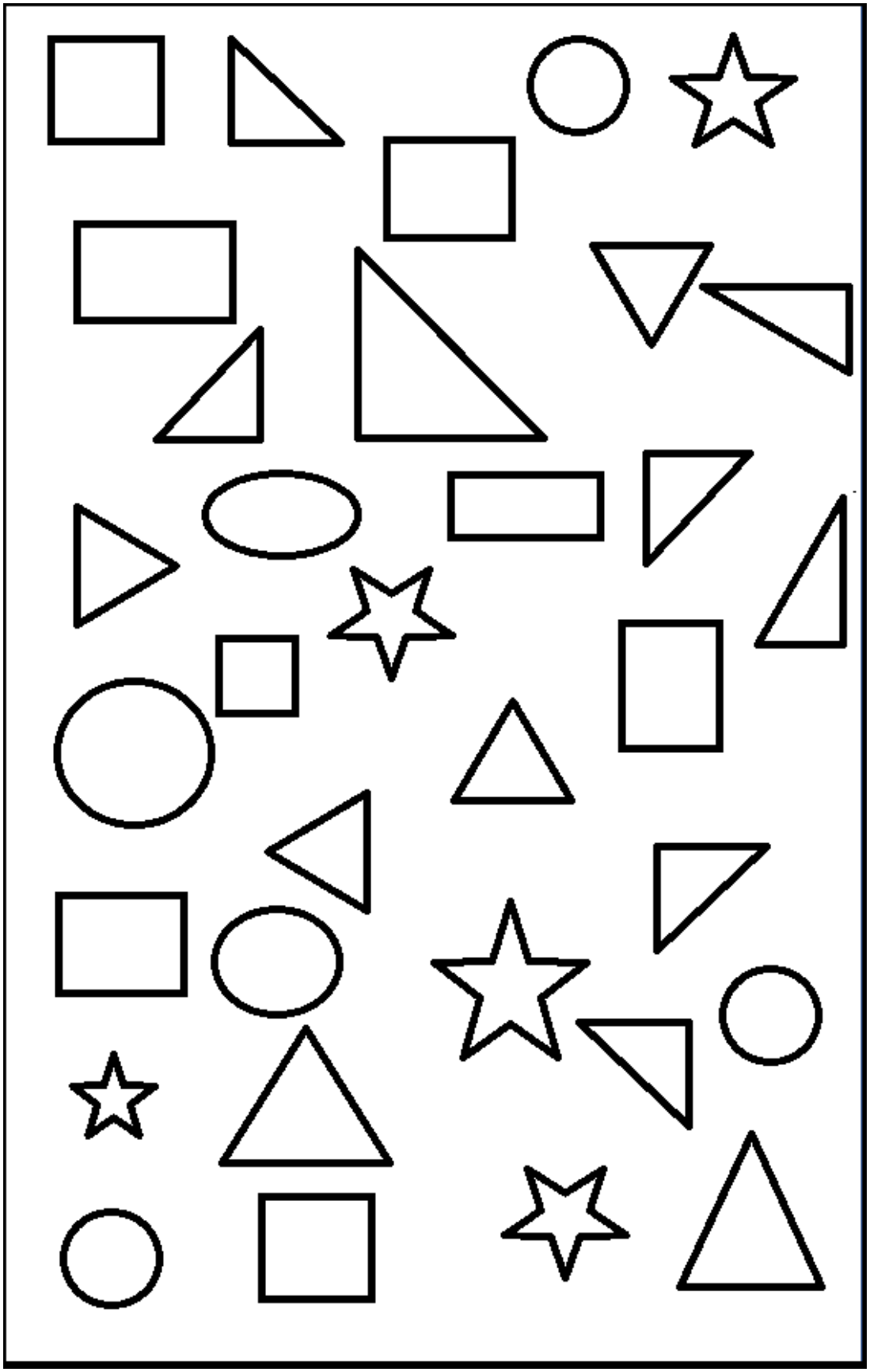
V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo shodnost.

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Shodnost útvarů |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Geometrie v rovině a v prostoru – shodnost útvarů |
| **Časová dotace** | 30 minut |
| **Edukační cíl** | Žáci si uvědomí, že některé útvary jsou stejné, jen pootočené. |
| **Vyučovací metoda** | Induktivní metoda |
| **Organizační forma** | Samostatná práce |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci si vezmou pracovní list. Na pečicí papír si obkreslí útvar a potom ho porovnávají s ostatními útvary (různě ho otáčí). Pokud jsou útvary stejné, vybarví je stejnou pastelkou. |
| **Pomůcky** | Pracovní list, pečicí papír, pastelky |
| **Motivace** | Dokážete najít stejné obrazce? |
| **Diferenciace náročnosti** | |
| **Poznámky k realizaci** | Žáci mohou použít pečicí papír nebo jiný průhledný materiál, na který lze obrazce překreslit. |

*Tabulka 7 – Popis aktivity na učivo shodnost*

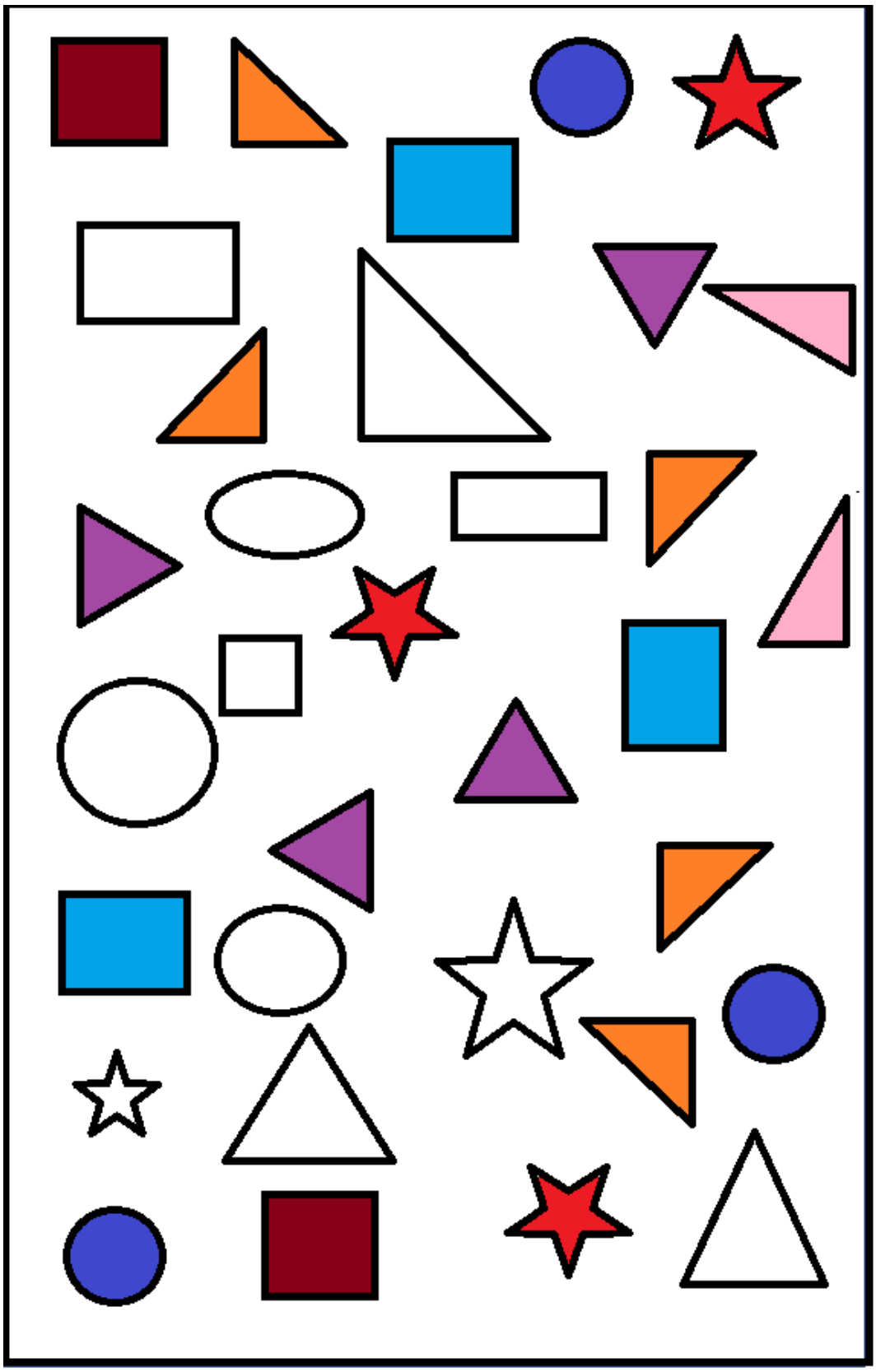
**Pracovní list: Shodnost útvarů**

**Úkol**: Na pečicí papír obkreslete útvar. Poté ho přikládejte k ostatním a zjistěte, zda jsou shodné. Poté vybarvěte stejnou barvou shodné útvary.



*Obr. 3 – Zadání aktivity na shodnost útvarů*

**Řešení**



*Obr. 4 – Řešení aktivity na shodnost útvarů*

## 4.5. Středová souměrnost v učivu 7. ročníku základní školy

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo středová souměrnost.

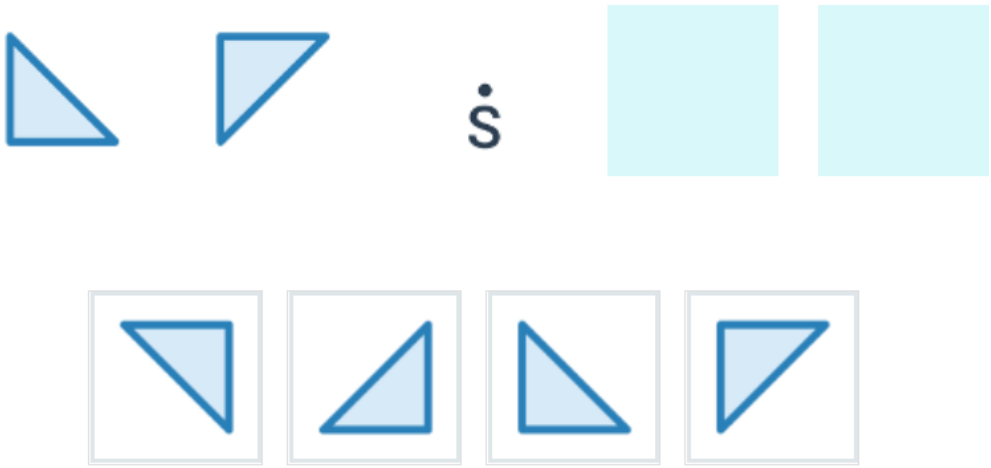
| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Středová souměrnost |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Geometrie v rovině a v prostoru – středová souměrnost |
| **Časová dotace** | 1 vyučovací hodina |
| **Edukační cíl** | Žáci se zajímavým způsobem seznámí se středovou souměrností a uvědomí si, jak středová souměrnost funguje. |
| **Vyučovací metoda** | Induktivní metoda |
| **Organizační forma** | Samostatná práce |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci vybírají z možností, který obrázek je středově souměrný se zadáním. Mohou také použít pravítko a tužku a zkusit si řešení narýsovat, aby našli správnou odpověď. |
| **Pomůcky** | Pracovní list, tužka, pravítko. |
| **Motivace** | Dokážeš poznat, který obrázek je středově souměrný se zadáním? |
| **Diferenciace náročnosti** | Na stránkách umimematiku.cz existují snadnější i těžší příklady na středovou souměrnost. |
| **Poznámky k realizaci** | Tuto aktivitu jsem převzala z internetových stránek www.umimematiku.cz. Je zde více zajímavých příkladů k procvičení hledání středové souměrnosti. |

*Tabulka 8 – Popis aktivity na učivo středová souměrnost*

**Pracovní list: Středová souměrnost**

**Úkol**: Rozhodněte, který z obrázků je středově souměrný se zadáním.

1)

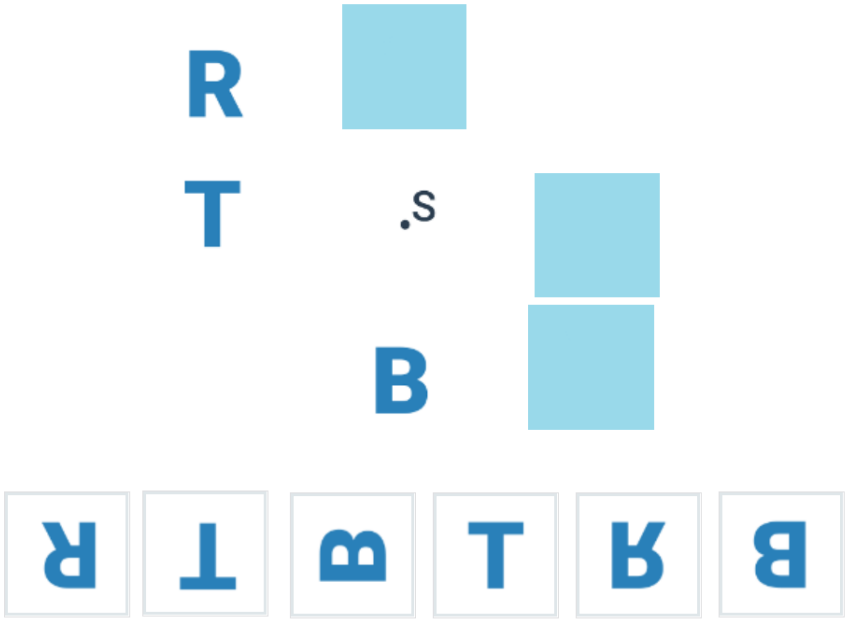


*Obr. 5 – Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 1 (24)*

2)

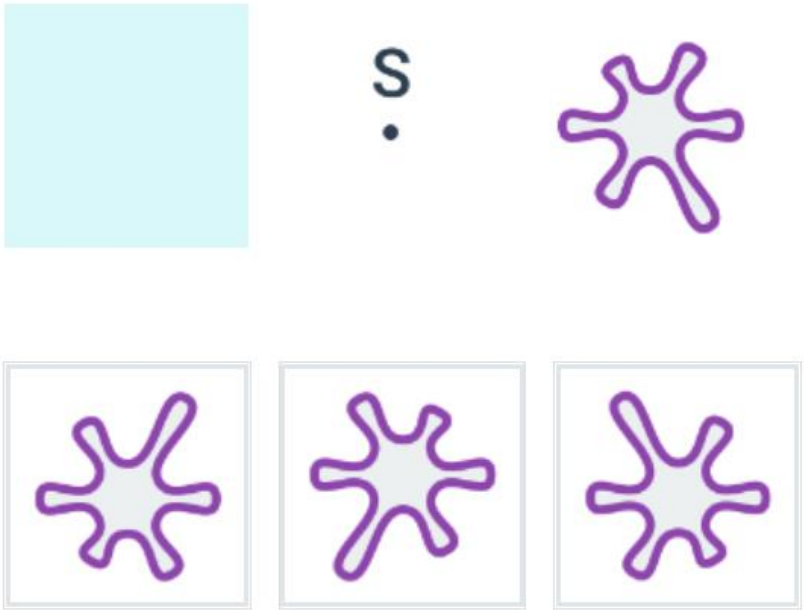
*Obr. 6 - Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 2 (24)*

3)



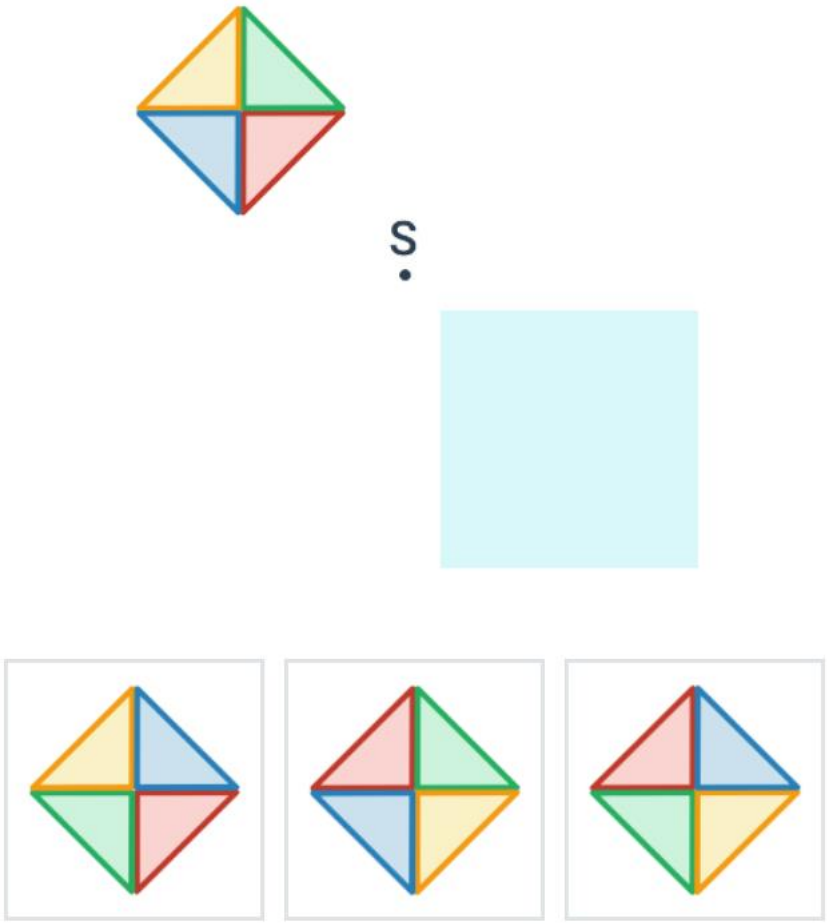
*Obr. 7 - Zadání aktivity na středovou souměrnost č. (24)*

4)



*Obr. 8 - Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 4 (24)*

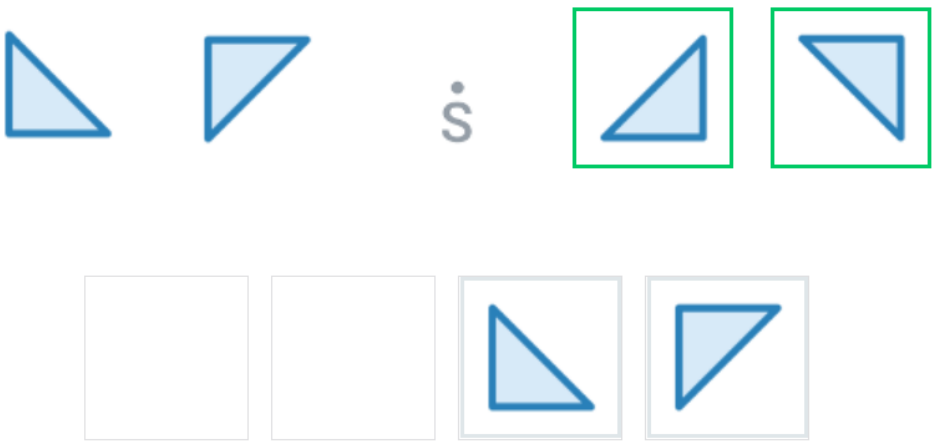
5)




*Obr. 9 - Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 5 (24)*

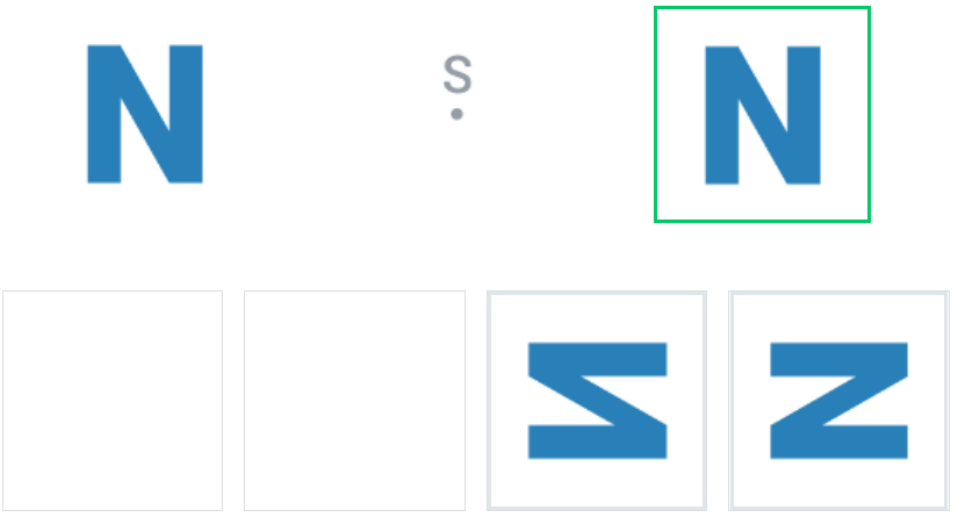
**Řešení**

1)



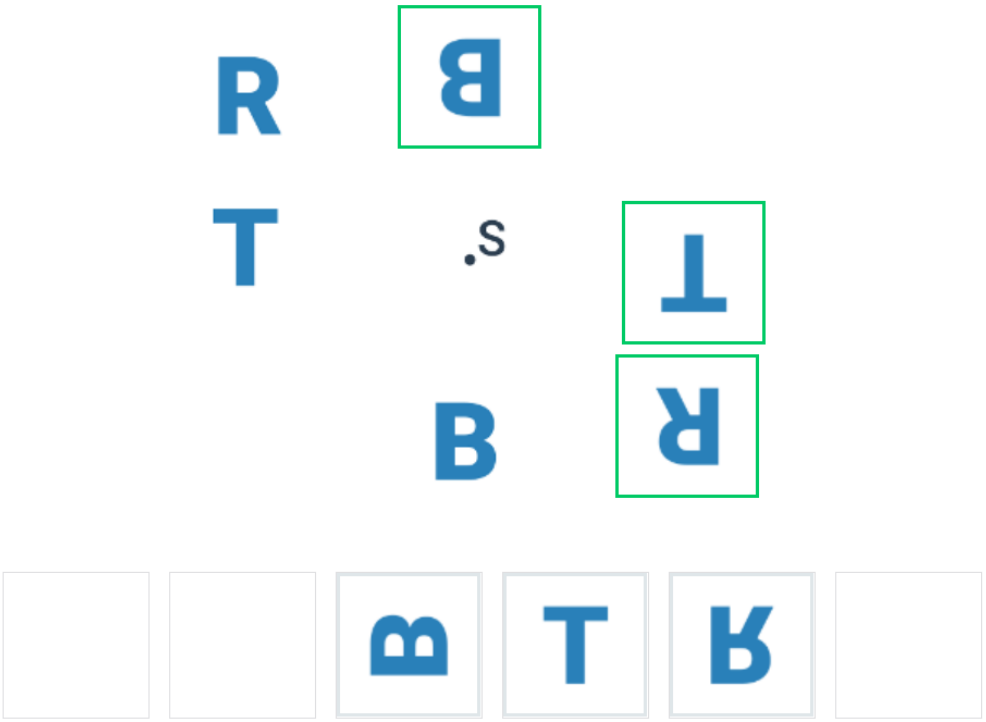

*Obr. 10 – Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 1 (24)*

2)



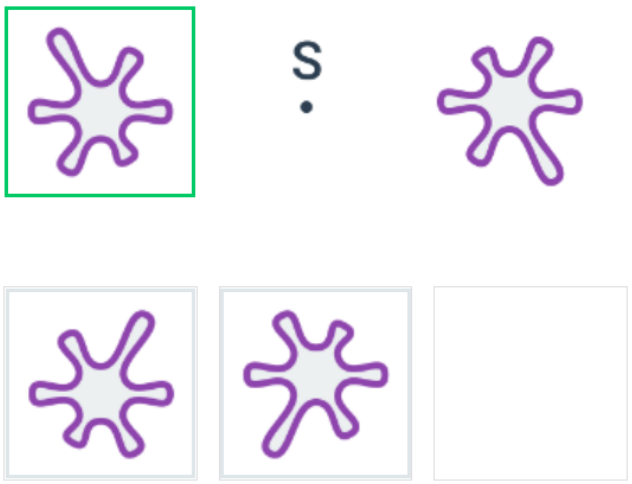
*Obr. 11 - Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 2 (24)*

3)



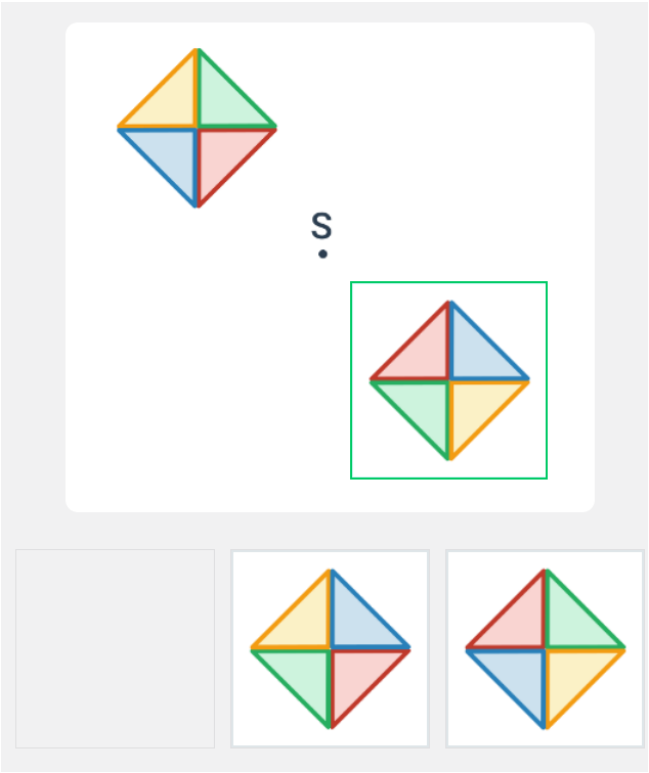
*Obr. 12 - Řešení aktivity na středovou souměrnost č.3 (24)*

4)




*Obr. 13 - Řešení aktivity na středovou souměrnost č.4 (24)*

5)




*Obr. 14 - Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 5 (24)*

## 4.6. Poměr v učivu 7. ročníku základní školy

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo poměr

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Poměr |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Číslo a proměnná - poměr |
| **Časová dotace** | 20 minut |
| **Edukační cíl** | Žáci se naučí rozdělovat věci v určitém poměru |
| **Vyučovací metoda** | Výzkumná metoda |
| **Organizační forma** | Práce ve skupinách |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci do skupiny dostanou různé předměty (mince, žetony, lano, atd), které rozdělí v zadaném poměru. |
| **Pomůcky** | Pracovní list, psaní potřeby, mince, žetony, lano, metr, kolíčky na prádlo, atd. |
| **Motivace** | Dokážete rozdělit věci v poměru? Tak si to vyzkoušíme. |
| **Diferenciace náročnosti** | |
| **Poznámky k realizaci** | |

*Tabulka 9 – Popis aktivity na učivo poměr.*

**Popis aktivity** (Pozn.: Detailní popis aktivity pro učitele)

Učitel třídu rozdělí do skupin a rozdá jim připravené pomůcky. Jedné skupince dá například 160 korun a zadá jim, že mají peníze rozdělit v poměru 3:5. Druhá skupinka dostane 96 žetonů a má je rozdělit v poměru 1:2. Třetí skupinka dostane pětimetrové lano a pokusí se ho rozdělit v poměru 2:3 (u lana žáci potřebují i metr, aby si ho mohli změřit). Čtvrtá skupinka dostane 72 kolíčků na prádlo a musí je rozdělit v poměru 2:6. Učitel si může vybrat jakékoliv pomůcky a jakékoliv množství. Je potřeba si zkontrolovat, aby bylo možné pomůcky rozdělit v daném poměru beze zbytku.

**Pracovní list: Poměr**

**Zadání**: Žáci dostanou určité množství pomůcek a zadaný poměr, v jakém je mají rozdělit. Všechno poté zapíšou do pracovního listu.

**Množství:** _____

**Zadaný poměr:** _____ : _____

**Výpočet:** _____ : _____

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo poměr – měřítko map

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Mapa - naplánování trasy |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Číslo a proměnná - poměr (měřítko) |
| **Časová dotace** | 1 vyučovací hodina |
| **Edukační cíl** | Žáci se naučí plánovat trasu a používat měřítko na mapě v praxi |
| **Vyučovací metoda** | Výzkumná metoda |
| **Organizační forma** | Práce ve dvojicích |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci dostanou mapu, na které budou zaznačena místa, kterými musí procházet jejich trasa. Poté naplánují nejdražší možnou trasu a určí její vzdálenost v km. |
| **Pomůcky** | Pracovní list, pravítko, pastelky nebo popisovače, papír, psací potřeby |
| **Motivace** | Kdo z vás dokáže najít nejkratší trasu? Ale pozor, nesmíte vynechat ani jedno stanoviště. |
| **Diferenciace náročnosti** | Žáci mají mapu se zaznačenou trasou a jejich úkolem je zjistit, jak je dlouhá. |

| | |
|---|---|
| | Žáci dostanou seznam míst, kterými musí jejich trasa procházet, a jejich úkolem je najít nejkratší trasu a určit její vzdálenost v km. |
| **Poznámky k realizaci** | Tento pracovní list by bylo možné realizovat i mimo budovu školy. Děti zkusí najít na mapě nejkratší trasu k nějakému bodu, a tu si pak společně projdou s využitím moderní technologie (např. měření vzdálenosti pomocí aplikací v mobilním telefonu) a uvidí, jestli počítali správně. |

*Tabulka 10 – Popis aktivity na učivo poměr – měřítko map*.

**Popis aktivity** (Pozn.: Detailní popis aktivity pro učitele)

Žáci se rozdělí do dvojic a učitel rozdá každé dvojici mapu s vyznačenými body. Žáci pak vytvoří možné trasy, které vyznačenými body procházejí. Pak jednotlivé trasy změří pomocí pravítka a podle pomocí měřítka mapy převedou tuto vzdálenost na kilometry/metry. Poté vyberou trasu podle zadání, například nejkratší vzdálenost, nejdelší vzdálenost, vzdálenost, která měří přesně 2 km apod.

Pro ozvláštnění aktivity může učitel žákům zadat mapu okolí a pak si mohou společně trasy projít a v mobilním telefonu pomocí GPS vzdálenost změřit a ověřit si, že počítali správně.

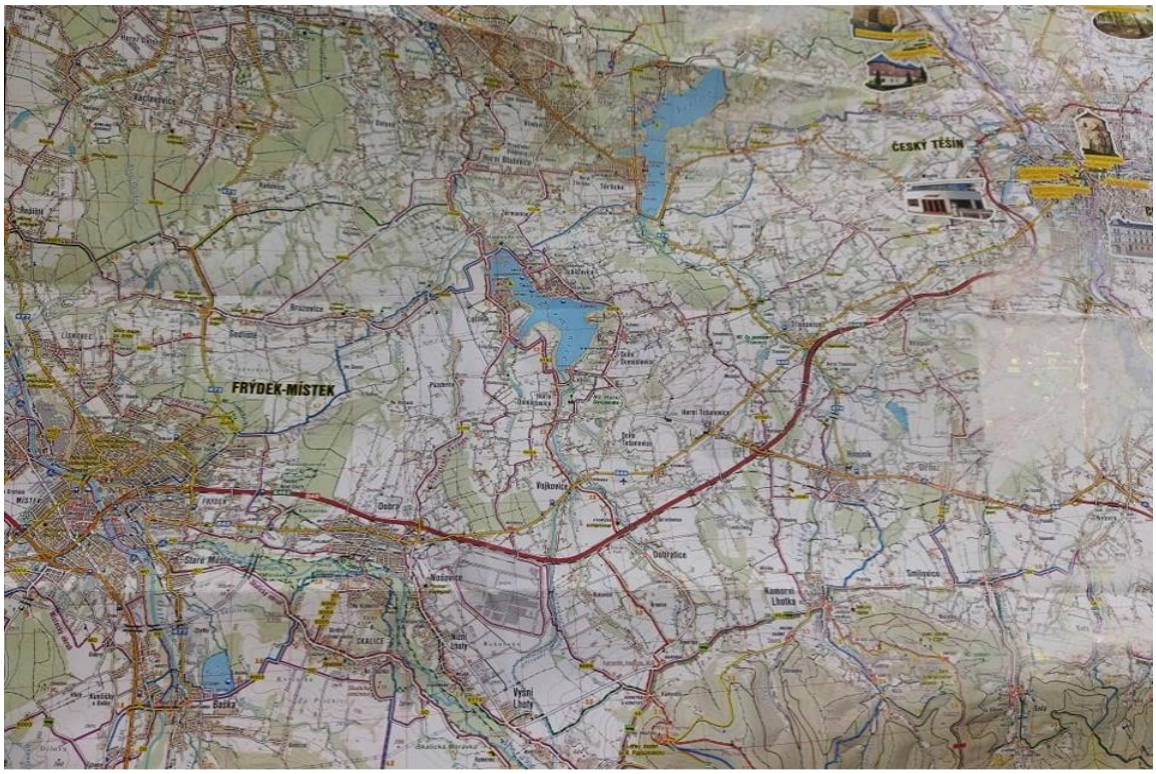
**Pracovní list: Mapa**

**Postup aktivity:**

Vezměte si turistickou mapu (můžete použít i školní atlas). Vyberte mapu, zvolte dvě města (2 libovolná místa) a změřte vzdálenost mezi nimi. Poté s použitím měřítka mapy určete vzdálenost mezi zvolenými body v kilometrech.

Příklad na ukázku postupu: Změříme vzdálenost mezi Frýdkem-Místkem a Českým Těšínem.

a) Vzdušnou čarou
b) Po červené cestě




*Obr. 15 – Mapa Moravskoslezského kraje*

Pozn. Mapa je zde jen na ukázku, velikost na fotografii neodpovídá velikosti reálné mapy.

Mapa má měřítko 1:60 000

a) Vzdušnou čarou – změřili jsme si vzdálenost pomocí pravítka a vyšlo nám 30 cm.
   30 cm * 60 000 = 1 800 000 cm = 18 km
b) Po červené cestě – rozdělíme si cestu na rovné úseky, které je možné změřit pravítkem, a sečteme jednotlivé délky.
   12 + 10 + 3 + 9 + 4 = 38 cm
   38 cm * 60 000 = 2 280 000 cm = 22,8 km

## 4.7. Procenta v učivu 7. ročníku základní školy

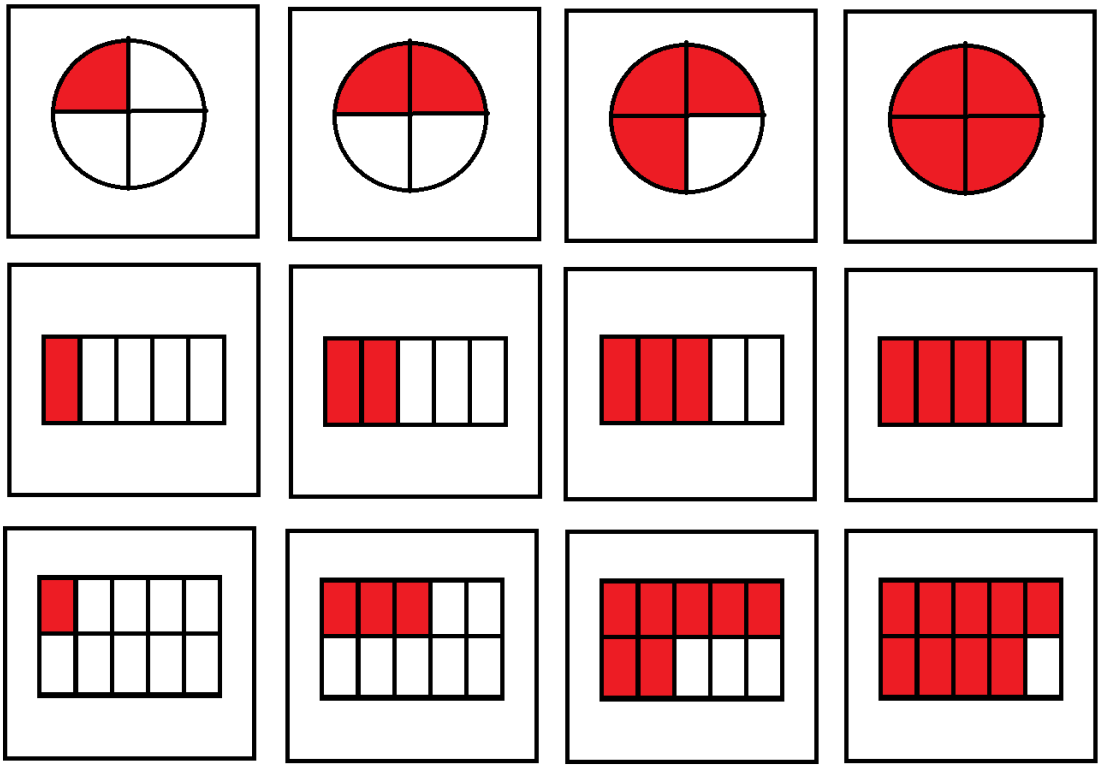
V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo procenta.

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Pexeso s procenty |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Číslo a proměnná - procenta |
| **Časová dotace** | 20 – 30 minut |
| **Edukační cíl** | Žáci si spojí pojem procento s určitou hodnotou. Například, že 50 % je polovina. |
| **Vyučovací metoda** | Induktivní metoda |
| **Organizační forma** | Práce ve dvojicích |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci si rozstříhají pracovní list a poté si zahrají klasickou hru pexeso. Spojují ale obrázek, kde je červeně zaznačena určitá část z celku a musí to spojit s obrázkem, který tuto část z celku vyjadřuje v procentech. |
| **Pomůcky** | Pracovní list, nůžky |
| **Motivace** | Rozumíš tomu, co znamenají procenta? Vyzkoušej si toto pexeso. |
| **Diferenciace náročnosti** | |
| **Poznámky k realizaci** | Tato hra využívá pravidel hry pexeso. |

*Tabulka 11 – Popis aktivity na učivo procento.*

**Pracovní list: Pexeso**

**Úkol**: Vystřihněte si pexeso s námětem „Procenta“ a zahrejte si ho.



| | | | |
|---|---|---|---|
| 10% | 20% | 25% | 30% |
| 40% | 50% | 60% | 70% |
| 75% | 80% | 90% | 100% |

*Obr. 16 – Pexeso - procenta*

## 4.8. Čtyřúhelníky v učivu 7. ročníku základní školy

V následující tabulce popisuji aktivitu, která je zaměřená na učivo čtyřúhelníky.

| | |
|---|---|
| **Název aktivity** | Ubongo |
| **Vzdělávací oblast RVP** | Matematika a její aplikace, člověk a příroda |
| **Tematický celek** | Nestandardní aplikační úlohy a problémy |
| **Časová dotace** | 1 vyučovací hodina |
| **Edukační cíl** | Žáci se naučí rozkládat složitý útvar na jednodušší útvary, postupně spočítají jeho obsah pomocí součtu obsahů menších jednoduchých útvarů |
| **Vyučovací metoda** | Induktivní metoda |
| **Organizační forma** | Samostatná práce, práce ve dvojicích |
| **Stručný popis aktivity** | Žáci dostanou sadu dílků různých tvarů. Sestaví z nich zadaný obrazec a vypočítají obsah obrazce. |
| **Pomůcky** | Z papíru vystřižené útvary, pracovní listy, papír a tužka. |
| **Motivace** | Dokážete spočítat obsah složitějších útvarů? Nic není tak těžké, jak se zdá. Stačí si je hezky rozložit a polovinu úkolu máme hotovou. |
| **Diferenciace náročnosti** | Můžeme si vybrat z útvarů sestavených ze 3 nebo 4 jednoduchých geometrických tvarů. |
| **Poznámky k realizaci** | |

*Tabulka 12 – Popis aktivity na učivo čtyřúhelníky.*

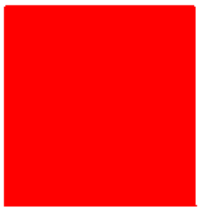
**Popis aktivity**

Žáci dostanou složitější útvar (příklady jsou uvedeny v pracovním listu). Pomocí vystřižených dílků tento složitější útvar sestaví a vypočítají jeho obsah.

**Obsah jednotlivých útvarů**

a = 2 cm
b = 1 cm

S = ab
S = 2 $cm^2$



a = 2 cm
b = 2 cm

S = ab
S = 4 $cm^2$

a = 4 cm
b = 1 cm

S = ab
S = 4 $cm^2$

a = 3 cm
b = 1 cm

S = ab
S = 3 $cm^2$

$S = S_1 + S_2$

$S_1$

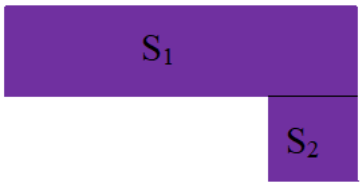
a = 4 cm
b = 1 cm

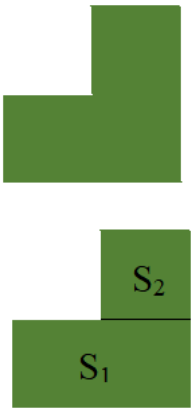
$S_1 = ab$
$S_1 = 4\ cm^2$

$S_2$

a = 1 cm
b = 1 cm
S = 5 $cm^2$

$S_2 = ab$
$S_2 = 1\ cm^2$






$S = S_1 + S_2$

$S_1$

$a = 2$ cm $\quad S_1 = ab$

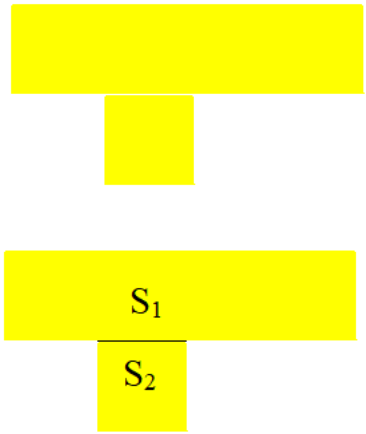
$b = 1$ cm $\quad S_1 = 2\ cm^2$

$S_2$

$a = 1$cm $\quad S_2 = ab$

$b = 1$cm $\quad S_2 = 1\ cm^2$

$S = 3\ cm^2$




$S = S_1 + S_2$

$S_1$

$a = 4$ cm $\quad S_1 = ab$

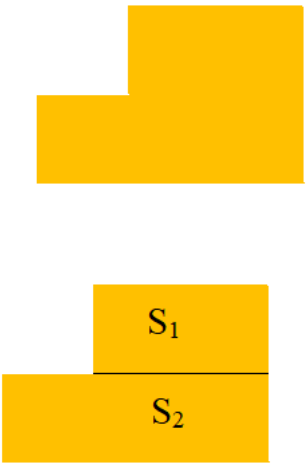
$b = 1$ cm $\quad S_1 = 4\ cm^2$

$S_2$

$a = 1$ cm $\quad S_2 = ab$

$b = 1$ cm $\quad S_2 = 1\ cm^2$

$S = 5\ cm^2$




$S = S_1 + S_2$

$S_1$

$a = 2$ cm $\quad S_1 = ab$

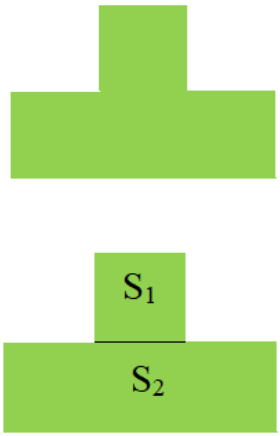
$b = 1$ cm $\quad S_1 = 2\ cm^2$

$S_2$

$a = 3$ cm $\quad S_2 = ab$

$b = 1$ cm $\quad S_2 = 3\ cm^2$

$S = 5cm^2$




$S = S_1 + S_2$

$S_1$

$a = 1$ cm

$b = 1$ cm

$S_1 = ab$

$S_1 = 1\ cm^2$

$S_2$

$a = 3$ cm

$b = 1$ cm

$S_2 = ab$

$S_2 = 3cm^2$

$S = 4\ cm^2$

$S = S_1 + S_2$

$S_1$

$a = 2$ cm

$b = 1$ cm

$S_1 = ab$

$S_1 = 2\ cm^2$

$S_2$

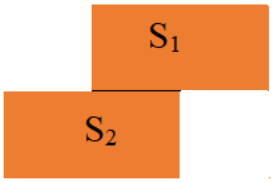
$a = 2$ cm

$b = 1$ cm

$S_2 = ab$

$S_2 = 2\ cm^2$

$S = 5cm^2$



$S = S_1 + S_2$

$S_1$

$a = 1$ cm

$b = 1$ cm

$S_1 = ab$

$S_1 = 1\ cm^2$

$S_2$

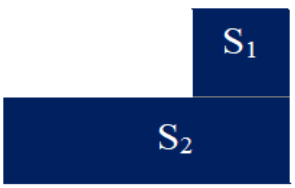
$a = 3$ cm

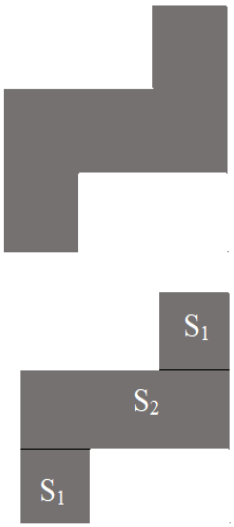
$b = 1$ cm

$S_2 = ab$

$S_2 = 3\ cm^2$

$S = 4\ cm^2$






$S = 2*S_1 + S_2$

$S_1$

a = 1 cm

b = 1 cm

$S_1 = ab$

$S_1 = 1\ cm^2$

$S_2$

a = 3 cm

b = 1 cm

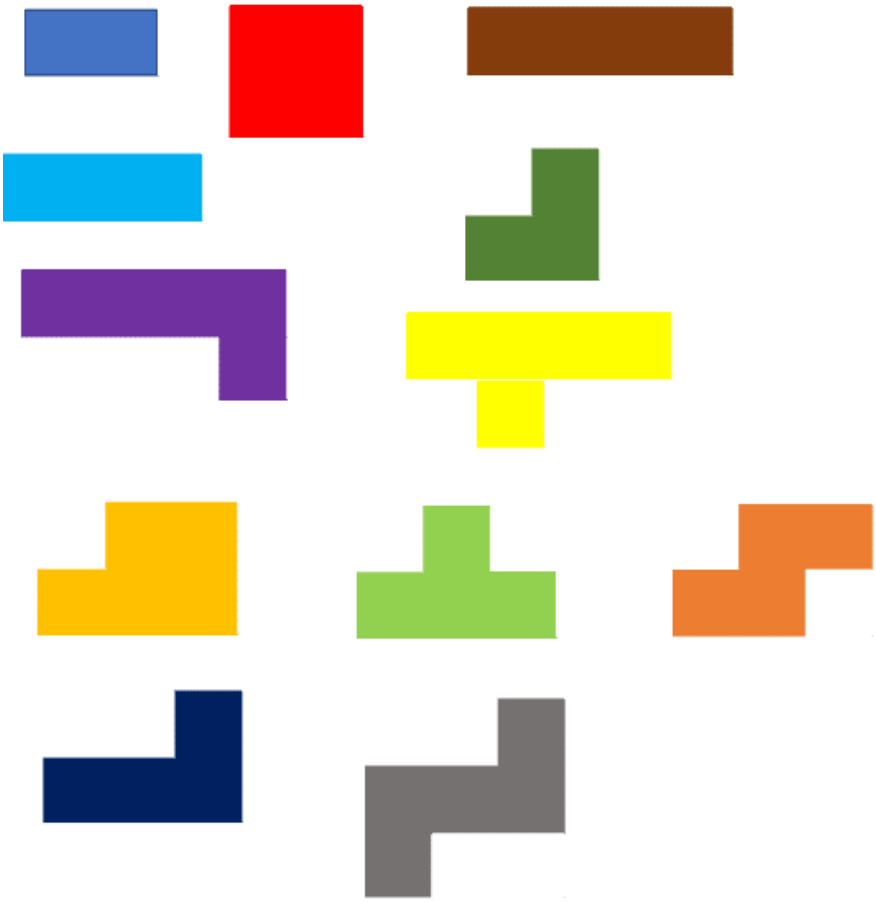
$S_2 = ab$

$S_2 = 3\ cm^2$

$S = 5\ cm^2$

*Obr. 17 - Obsah jednotlivých útvarů*

**Tvary k vystřižení**



*Obr.18 – Tvary k vystřihnutí*

**Pracovní list: Ubongo**

**Popis aktivity:**

1) Vystřihněte si barevné tvary.
2) Vypočítejte si obsahy jednotlivých barevných tvarů.
3) Z útvarů složte nepravidelné obrazce a vypočítejte jejich obsahy.

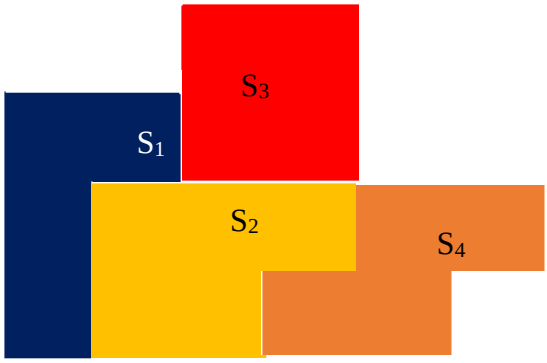
**Příklad na ukázku:**

Vypočítejte obsah tohoto obrazce.

*Obr. 19 – Zadání aktivity na Ubongo*

**Řešení**

Rozdělíme si tento obrazec na tvary, jejichž obsah už známe, a poté sečteme obsahy jednotlivých tvarů (spočítali jsme je už dříve)




*Obr. 20 – Řešení aktivity na Ubongo*

$S=S_1+S_2+S_3+S_4$

$S=4+5+4+4\ cm^2$

$S=17\ cm$

# Závěr

V dnešní době mnozí učitelé matematiky chtějí docílit toho, aby se žáci jen neučili zpaměti postupy řešení matematických úloh. Využívají aktivizující metody a informační technologie, vymýšlejí zajímavé úkoly, kterými by děti motivovali a zaujali.

Už i během svého působení ve školách v rámci praxe jsem se snažila do svých hodin přidat některou z aktivizujících metod, her a jiných aktivit, nebo využít informační technologie, abych ozvláštnila svou výuku. Žáci to přijímali velmi kladně, vždy jako by ožili a bylo zřejmé, že je pak hodina matematiky i více baví. Líbilo se jim, že si mohli vytáhnout své mobilní telefony a ověřit si svoje vědomosti například díky kvízu v kahoot, že si zopakovali násobilku hrou na krále/královnu nebo že spočítali, kolik by potřebovali dlažebních kostek, aby vydláždili školní hřiště. Při použití těchto aktivit si pak žáci dokážou učivo lépe zapamatovat, pochopit ho a uvědomit si třeba i jeho využití v běžném životě. Později, při řešení podobných úloh, si děti vzpomněly na naši aktivitu, na to, jakým způsobem při ní přemýšlely a jak došly ke správnému řešení. Řešení měly spojené se zážitkem, proto bylo pro ně snadnější zapamatovat si postup, než kdyby jen měly zápis v sešitě a vypočítaných několik příkladů.

Ve školách probíhají také i různé projektové dny, kdy se nějaké téma prolíná všemi předměty Například jsme se zúčastnila velmi zábavného projektového dne čísla Pí. Tento projektový den byl určen pro žáky 8. a 9. ročníků, kteří už číslo Pí znají. Ve všech hodinách předmětech v tomto dni proběhla nějaká aktivita, která nějak na číslo Pí odkazovala. Tak se matematika a její využití dostala do všech ostatních předmětů. Žáci prožili zajímavý den a dozvěděli se hodně zajímavých informací o čísle Pí.

Líbí se mi, že jsem se díky této diplomové práci mohla podívat na matematiku z jiného úhlu a že jsem ukázala, že učit matematiku je možné i zábavnou formou. Chtěla bych, aby mi získané znalosti a nadšení vydrželo i v mém budoucím působení, chtěla bych různé aktivizující metody přidávat běžně do svých hodin a doufám, že se to mým žákům bude líbit.

Učitelkou matematiky jsem se chtěla stát od dětství. Pro mnoho dětí je matematika předmětem, ze kterého mají obavy a který nemají rádi. Mým snem je učit matematiku tak, aby mé žáky bavila, aby se z ní neměli strach, ale aby naopak v situacích běžného života uměli znalosti získané v hodinách matematiky použít. Moderní postupy a metody výuky matematiky mě velmi zajímají a ráda jsem se jim ve své diplomové práci věnovala.

# Seznam literatury


1. ČAPEK, Robert. *Líný učitel: jak učit dobře a efektivně*. 1. vydání. Praha: Raabe, [2017], ©2017. 140 stran. Dobrá škola. ISBN 978-80-7496-344-5.
2. ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Vydání 1. Praha: Grada, 2015. 604 stran, 16 nečíslovaných stran obrazových příloh. Pedagogika. ISBN 978-80-247-3450-7.
3. DVOŘÁKOVÁ, Markéta et al. *Základní učebnice pedagogiky*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2015. 246 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-5039-2.
4. HEJNÝ, Milan a KUŘINA, František. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Třetí vydání. Praha: Portál, 2015. 232 stran. PP: pedagogická praxe. ISBN 978-80-262-0901-0.
5. HEJNÝ, Milan. *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. 1. vyd. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. 229 s. ISBN 978-80-7290-776-2.
6. JANKOVCOVÁ, Marie. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha, 1989.
7. KÁROVÁ, Věra. *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.- 4. ročníku základní a obecné školy: část aritmetická*. Vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita, 1998. 53 s. ISBN 80-7082-467-0.
8. KOLÁŘ, Zdeněk a ŠIKULOVÁ, Renata. *Vyučování jako dialog*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 131 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1541-4.
9. KOTRBA, Tomáš a LACINA, Lubor. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Brno: Barrister & Principal, 2011. 185 s. ISBN 9
10. MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
11. OURODA, Stanislav. *Oborová didaktika*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009. 117 s. ISBN 978-80-7375-332-0.
12. POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2014. 431 s. ISBN 978-80-7238-449-5.

13. POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně. II. část, Obecná didaktika matematiky*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2016. 158 stran. ISBN 978-80-7489-326-1.
14. PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. 395 s. ISBN 978-80-262-0403-9.
15. SEKUNDA, Nick. *Spartské vojsko*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 64 s., [17] s. barev. obr. příl. Elita. ISBN 978-80-247-2368-6.
16. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Vyd. 1. Praha: ISV, 1999. 292 s. Pedagogika. ISBN 80-85866-33-1.
17. ŠAFRÁNKOVÁ, Dagmar. *Pedagogika*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2019. 368 stran. Pedagogika. ISBN 978-80-247-5511-3.
18. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. 155 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-4100-0.1

## Internetové zdroje

19. ALTMANOVÁ, Jitka, FALTÝN, Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ a Eva ZELENDOVÁ, ed. *Gramotnosti ve vzdělávání: [příručka pro učitele*.[online]. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2010. [cit. 2022-02-21]. ISBN 978-80-87000-41-0. Dostupné z: http://www.vuppraha.rvp.cz/wp-content/uploads/2010/02/Gramotnosti-ve-vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD1.pdf
20. *Koncepce matematické gramotnosti ve výzkumu PISA 2003* [online]. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2004 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2004_p%C5%99%C3%ADlohy/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/Koncepce-matem-gramotnosti-publikace.pdf
21. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2021, 164 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/
22. Sedm mostů města Královce. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2022-04-19]. Dostupné z:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Sedm_most%C5%AF_m%C4%9Bsta_Kr%C3%A1lovce

23. *Tematická zpráva: Rozvoj čtenářské, matematické a sociální gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2015/2016* [online]. Praha: Česká školní inspekce, 2016, 55 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Tematick%c3%a9%20zpr%c3%a1vy/2016_TZ_rozvoj_gramotnosti_2015_2016.pdf
24. *Umíme matematiku* [online]. [cit. 2022-04-19]. Dostupné z: https://www.umimematiku.cz/cviceni-stredova-soumernost
25. ZMRZLÍK, Bohumil. *Konstruktivistický a transmisivní přístup k výuce* [online]. In: . [cit. 2022-03-08]. Dostupné z: https://www.mendelova.cz/files/posts/150/files/konstruktivni_a_transmisivni_pristup.pdf

# Seznam obrázků

Obr. 1 – Sedm mostů města Královce
Obr. 2 – Ukázka řešení aktivity na časovou osu
Obr. 3 – Zadání aktivity na shodnost útvarů
Obr. 4 – Řešení aktivity na shodnost útvarů
Obr. 5 – Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 1
Obr. 6 – Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 2
Obr. 7 – Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 3
Obr. 8 – Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 4
Obr. 9 – Zadání aktivity na středovou souměrnost č. 5
Obr. 10 – Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 1
Obr. 11 – Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 2
Obr. 12 – Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 3
Obr. 13 – Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 4
Obr. 14 – Řešení aktivity na středovou souměrnost č. 5
Obr. 15 – Mapa Moravskoslezského kraje
Obr. 16 – Pexeso – procenta
Obr. 17 – Obsahy jednotlivých útvarů
Obr. 18 – Tvary k vystřihnutí
Obr. 19 – Zadání aktivity na ubongo
Obr. 20 – Řešení aktivity na ubongo

# Seznam tabulek

Tabulka 1 – Charakteristika transmisivního vyučování

Tabulka 2 – Srovnání transmisivního a konstruktivistického pojetí vyučování

Tabulka 3 – ŠVP matematika pro 7. ročník ZŠ

Tabulka 4 – Popis aktivity na učivo zlomky

Tabulka 5 – Popis aktivity na učivo celá čísla

Tabulka 6 – Popis aktivity na učivo racionální čísla

Tabulka 7 – Popis aktivity na učivo shodnost

Tabulka 8 – Popis aktivity na učivo středová souměrnost

Tabulka 9 – Popis aktivity na učivo poměr

Tabulka 10 – Popis aktivity na učivo poměr – měřítko map

Tabulka 11 – Popis aktivity na učivo procenta

Tabulka 12 – Popis aktivity na učivo čtyřúhelníky