

Jiho česká univerzita v českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

## **Diplomová práce**

# **Srovnání vzdělávacích programů ve vybraných zemích, sousedících s českou republikou**

Vedoucí práce: RNDr. Helena Binterová, Ph.D.

Autor práce: Lenka Fibánková

Studijní obor: Učitelství matematiky a zeměpisu pro 2. stupeň Z<sup>TM</sup>

Místo a rok odevzdání: české Budějovice, 2012

## **Prohlášení**

Prohláuji, že jsem předloženou diplomovou prací s názvem Srovnání vzdělávacích programů ve vybraných zemích, sousedících s Českou republikou vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohláuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným stanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky kolektivu a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

27. dubna 2012

.....

## **Podkování**

Děkuji především paní RNDr. Heleně Binterové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, poskytování cenných rad a připomínek.

## **Anotace**

Cílem mé práce je porovnat tematické plány výuky matematiky v české republice, Slovenské republice a Německu a pokusit se zjistit, které plány jsou pro tuto výuku vhodnější.

V první části jsou stručně popsány vzdělávací systémy jednotlivých zemí. Další část obsahuje tabulky, které porovnávají tematické plány v jednotlivých ročnících. Zde jsem nejprve porovnála německé a české tematické plány a potom slovenské a české.

V závěru jsem porovnála očekávané výstupy, kterých by žáci měli dosáhnout. Na úplný konec jsem se zaměřila na mezinárodní výzkumy a úspěšnost jednotlivých zemí v těchto výzkumech.

## **Annotation**

The aim of my work is to compare the thematic teaching plans of mathematical schooling in Czech Republic, Slovak Republic and Germany and try to figure out, which of these are more suitable for teaching of mathematics.

In the first part there is a brief description of educational systems in each country. Next part contains tables, which compare the thematic teaching plans in individual grades. I have confronted the german and czech plans first, then slovak and czech ones.

In conclusion I have compared the results, which the pupils are expected to achieve. And last of all I focused on international researches and success rate of individual countries in these researches.

## Obsah

1	Úvod.....	6
2	Přehled vzdělávacích systémů a programů .....	7
2.1	Česká republika .....	7
2.2	Slovenská republika.....	9
2.3	Spolková republika Německo .....	11
3	Srovnání tematických plánů České republiky a Německa.....	13
3.1	1. ročník .....	13
3.2	2. ročník .....	16
3.3	3. ročník .....	18
3.4	4. ročník .....	20
3.5	5. ročník .....	23
3.6	6. ročník .....	26
3.7	7. ročník .....	32
3.8	8. ročník .....	37
3.9	9. ročník .....	41
4	Srovnání tematických plánů České republiky a Slovenské republiky.....	45
4.1	1. ročník .....	45
4.2	2. ročník .....	47
4.3	3. ročník .....	50
4.4	4. ročník .....	52
4.5	5. ročník .....	55
4.6	6. ročník .....	59
4.7	7. ročník .....	65
4.8	8. ročník .....	70
4.9	9. ročník .....	75
5	Závěrečné shrnutí a porovnání .....	81
5.1	Oslovované výstupy .....	81
5.2	Matematická gramotnost.....	86
6	Závěr .....	90
7	Seznam použité literatury.....	92
8	Seznam použitých internetových stránek.....	93
9	Přílohy .....	94

# 1 Úvod

Ve své diplomové práci se budu vnovat srovnání vzdělávacích programů ve vybraných zemích sousedících s Českou republikou. Zvolila jsem si Slovensko a Německo, kde si každá spolková země má vytvořit svůj vzdělávací program. Zaměřila jsem se na Bavorsko, protože sousedí s Českou republikou, především s Jihočeským krajem.

Mým cílem bylo zjistit, v čem se liší a v čem se shodují tyto vzdělávací programy a také co je pro jednotlivé země důležité při vzdělávání dětí. Na základě mezinárodních výzkumů, jako jsou TIMSS a PISA, jsem se pokusila určit úspěšnost vzdělávacího programu podle toho, jakých výsledků děti dosahují.

Toto téma jsem si vybrala proto, že jsem nikdy dříve nepemýšlela o tom, jak se vyučuje matematika v jiných zemích a tato myšlenka mě velice zaujala. Věc jsem si neuvědomovala, že se mohou tematické plány tolik lišit. V České republice jsou učitelé mnoho let zvyklí na předem dané osnovy a i nyní, když tematické plány mohou tvořit jednotliví vyučující, se z předem daných osnov často vychází. Proto mě překvapilo, jak rozdílné jednotlivé tematické plány jsou, a to nejen z hlediska obsahu, ale také z hlediska množství vyučované látky.

Myslím, že toto srovnání je velmi důležité i pro moji budoucí práci, především při vytváření vlastních tematických plánů. Mohu se inspirovat tím, jak tvorbu tematických plánů pojali v jiných zemích. Učitel musí dodržovat Rámcový vzdělávací program, ale některé prvky nebo způsoby výuky přejmout lze.

## 2 P ehled vzd lávacích systém a program

### 2.1 eská republika

V eské republice začíná vzd lání mate skou školou, která je určena dětem ve věku 3 až 5 let. Její absolvování není povinné, ale navštěvuje ji většina dětí. Povinná školní docházka trvá v eské republice devět let. Probíhá na základních školách, kam děti nastupují v pěti letech. Základní škola je rozdělena na dva stupně. První stupeň tvoří prvních šest let školní docházky, druhý stupeň pak čtyři roky. Nadaní žáci odcházejí po absolvování prvního stupně na víceletá gymnázia nebo konzervatoře. Po dokončení povinné školní docházky mohou žáci pokračovat v sekundárním nepovinném stupni vzd lání (všeobecná gymnázia, střední odborné školy a učiliště nebo konzervatoře).

Základní vzd lání navazuje na vzd lání v mate ské škole a v rodinách. Má pomáhat žákům utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout jim všeobecné vzd lání, orientované především na situace každodenního života a praktické dovednosti.

Školní rok začíná 1. zářím a koní 31. srpna následujícího roku. V červenci a srpnu jsou letní prázdniny, dále jsou podzimní, vánoční, pololetní, jarní a velikonoční prázdniny. Žáci se vzd lávají pravidelně v průběhu dopoledne od pondělí do pátku. Jednou nebo dvakrát v týdnu mohou mít odpolední vyuování. Vyuovací hodina trvá 45 minut. Podle učebního plánu může výuka probíhat v menších celcích nebo také v blocích.

Výuka je organizována podle Rámcového vzd lacího programu. Rámcový vzd lací program vychází z nové strategie vzd lání. Zdravuje klíčové kompetence, které by měly být postupně rozvíjeny a jejich provázanost se vzd lacím obsahem. Důležitě je uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Tento program vymezuje cíle, formu, délku a obsah vzd lání a stanoví podmínky pro jeho realizaci. V souladu s Rámcovým vzd lacím programem a podmínkami školy vydává ředitel školy školní vzd lací program. Výuka podle Rámcového vzd lacího programu byla zahájena v září roku 2007, a to v první etapě ročníku.

Cíle a obsah vzdělávání jsou rozčleněny do sedmi oblastí (jazyková, matematická, přírodovědná, společenská, estetickovýchovná, zdravý životní styl a pracovní činnosti a technologie). Jednotlivé vzdělávací oblasti tvoří vzdělávací obor nebo více obsahově podobných vzdělávacích oborů. Z jednoho vzdělávacího oboru může být vytvořen jeden nebo více vyučovacích předmětů. Jde o následující vzdělávací obory:

- Jazyk a jazyková komunikace ( český jazyk a literatura, cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace
- Informační a komunikační technologie
- Věda a její aplikace
- Věda a společnost (dějepis, výchova k občanství)
- Věda a příroda (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis)
- Umění a kultura (hudební výchova, výtvarná výchova)
- Věda a zdraví (výchova ke zdraví, tělesná výchova)
- Věda a svět práce

Dále jsou v RVP ZV uvedeny klíčové kompetence: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní. Do RVP ZV patří také přezobíraná témata a doplňující vzdělávací obory. Povinný vzdělávací obsah oborů a očekávané výstupy na konci vzdělávacích období (závěrečné, 3., 5. a 9. ročníku) jsou předmětem stanoveny.

Při vzdělávání na prvním i druhém stupni je možné využít disponibilní hodiny. Jejich rozdělení je plně v kompetenci učitele – koly, avšak všechny hodiny musí být ve školním vzdělávacím plánu zahrnuty. Konkrétní vyučovací postupy a metody si jistě učitel volí sám.

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 reálních situacích. Poskytuje v domostech a dovednostech potřebných v praktickém životě a umožní uče tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium (VÚP Praha 2007).



Pri výučbe matematiky je kladen dôraz na dôkladné porozumenie základným myšlienkovým postupom a pojmom matematiky a jejich vzájemným vzťahom. Študenti by si mali postupne osvojovať pojmy, algoritmy, terminológiu a symboliku a vedieť ich správne používať. Obor matematika a její aplikace je rozdelená na tieto tematické okruhy: čísla a početné operácie (uivo prvého stupňa); číslo a promenná; závislosti, vzťahy a práce s datami a geometrie v rovine a v priestore. Súčasťou matematického vzdelania sú tiež nestandardné aplikatívne úlohy a problémy, jejich riešenie môže byť nezávislé na znalostiach a dovednostiach školskej matematiky, ale je nutné pri nich vyúžiť logické myšlenie. Tieto úlohy by mali prolínať celým štúdiom matematiky.

Hodinová dotácia pro výuku matematiky je 22 hodín na prvom stupni a 16 hodín na druhom stupni. Tieto hodiny sa môžu navyše pridávať disponibilných hodín. O konkrétnej časovej dotácii hodín v jednotlivých ročníkoch rozhoduje riaditeľ školy.

## **2.2 Slovenská republika**

Ve Slovenskej republike začínajú vzdelávanie matematickou školou (po primárnej vzdelaní). Školná dochádzka trvá deväť rokov, s možnosťou nultého ročníka. Delí sa na dva stupne, prvý stupeň (primárne vzdelávanie) tvorí prvý až štvrtý ročník a druhý stupeň (nižšie stredné vzdelávanie) pátý až deviaty ročník. Nultý ročník je určené tým, ktoré sice dosáhly v kučeriesti rokov, ale nejsou ešte zrelé pro školnú dochádzku.

V §29 školského zákona se uvádí, že základní školy by měla podporovat rozvoj osobnosti žáka vycházejíc ze zásad humanismu, tolerance, demokracie a vlastenectví a to po stránce rozumové, mravní, etické, estetické, pracovní a tělesné. Měla by poskytovat žákovi základní poznatky, zručnosti a schopnosti v oblasti jazykové, přírodovědné, společenské, umlecké, sportovní, zdravotní, dopravní a další poznatky potřebné na jeho orientaci v životě a ve společnosti (zákon .245/2008 Z. z. o výchově a vzdělávání (školský zákon) a o změně a doplnění některých zákonů).

Státní vzdělávací program vydává a zveřejňuje ministerstvo školství. Vymezuje povinný obsah výchovy a vzdělání. Obsahuje všeobecné cíle a požadavky vzdělání, které se týkají obsahu a klíčových kompetencí. Součástí státních vzdělávacích plánů jsou rámcové učební plány. Obsahují seznam povinných a volitelných vyučovacích předmětů. Rámcové učební plány jsou závazné pro tvorbu učebních plánů. Dále je nutné se řídit školním vzdělávacím programem, který vydávají ředitelé škol, a to vždy po odhlasování v pedagogické radě a radě školy. Ten vymezuje zaměření školy v souladu se státním vzdělávacím programem. Jsou zde k dispozici také volné hodiny, které mohou být použity na posílení základních předmětů nebo na volitelné předměty. Školní vzdělávací program musí být zveřejněn na volném přístupném místě.

Školní rok začíná 1. zářím a končí 31. srpna následujícího roku. V červenci a srpnu jsou letní prázdniny. Další prázdniny mohou být i během školního roku. Žáci se od pondělí do pátku účastí pravidelné dopolední výuky. Pokud je třeba, může se vyučování dvakrát týdně uskutečňovat i odpoledne, s výjimkou prvního ročníku, nejpozději však do 17 hodin. Učovací hodina trvá 45 minut, časové rozvržení přestávek určuje ředitel školy po schválení na pedagogické radě.

Výuka se řídí vzdělávacími standardy, které obsahují soubor požadavků na osvojení si v domostí, dovedností a zručností, které mají žáci získat, aby mohli pokračovat v dalším navazujícím stupni vzdělání. Vzdělávací standardy se dělí na výkonové a obsahové. Výkonové standardy určují kritéria úrovně zvládnutí v domostí, zručností a dovedností. Obsahové standardy vymezují rozsah v domostí a zručností.

Součástí školních vzdělávacích programů jsou učební plány, které vycházejí z rámcových učebních plánů. Ty rozpracovávají rámcové učební plány podle jednotlivých ročníků. Učební osnovy vymezují výchovně vzdělávací cíle, obsah a rozsah výuky jednotlivých vyučovacích předmětů podle učebních plánů.

Při výuce matematiky na Slovensku je kladen důraz na získávání nových v domostí, vyvíjení manuálních a intelektových činností při rozvíjení různých schopností a také

aplikace nových matematických poznatků v reálných situacích. Na druhém stupni by měla být výuka matematiky zaměřena na rozvoj matematických kompetencí.

Evropský parlament tyto kompetence formuloval následovně: *„Matematická kompetence je schopnost rozvíjet a používat matematické myšlení na řešení reálných problémů v každodenních situacích. Vycházejíc z dobrých numerických znalostí se klade důraz na postup a aktivitu a také na v domosti. Matematická kompetence zahrnuje na reálných stupních schopnost a ochotu používat matematické modely myšlení (logické a prostorové myšlení) a prezentaci (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabulky).“* (Národní vzdelávací program, 2010)

### **2.3 Spolková republika Německo**

Německé školství je řízené na úrovni spolkových zemí, to znamená, že každá spolková země si mnoho zákonů a nařízení určuje sama. Je to dáno hlavně historickým vývojem a specifiky dané spolkové zemí. Federální vláda pouze reguluje a koordinuje profesní přípravu, vědecký výzkum, podporu rozvoje vysokých škol a stipendií. Všechny spolkové země mají jednotnou délku povinné školní docházky. Je kladen důraz na zajištění návaznosti jednotlivých stupňů, na stejnou formu označování vzdělávacích úrovní, vzájemné uznávání vysvědčení a společný systém známkování.

Předškolní výchova je dobrovolná. Začíná mateřskou školou (Kindergarten). Ta je určena pro děti ve věku od 3 do 6 let. Pro děti, které neprokazují dostatečnou školní zralost, jsou vytvořeny tzv. předtřídy (Vorklassen). Po dovršení třetího let by měly děti zahájit povinnou školní docházku, která trvá zpravidla 9 až 10 let. Děti mohou navštěvovat školu o jeden rok navíc, aby získali úplné střední vzdělání.

První stupeň (Grundschule) je čtyřletý od třetího do deseti let věku dítěte. Po jeho ukončení pokračují děti v dalším vzdělávání na jednom z následujících tří typů škol: Hauptschule (hlavní škola), Realschule (reálná škola) a gymnázium. Výběr závisí na

pr m ru známek z ur ených p edm t (n mecký jazyk, matematika, p írodov da a vlastiv da) na pololetním vysv d ení ve tvrtém ro níku.

Hlavní -kola trvá 5 ó 6 let. Poskytuje flák m v-eobecné základní vzd lání. Po jejím absolvování je mořné se dále vzd lávat v reálné -kole nebo se rozhodnout pro konkrétní u ební obor. Tento typ -koly není p ílí- vyuffíván. Je povaflován za -kolu pro mén nadané d ti. V t-ina absolvent hlavní -koly tvo í potomci imigrant .

Reálná -kola je v t-inou -estiletá. fiáci získávají v-eobecné vzd lání zakon ené zkou-kou tzv. Mittlere Reifeõ. Po absolvování tohoto typu -koly se p edpokládá dal-í studium na st edních -kolách, gymnáziích nebo vy-ích odborných -kolách. Reálná -kola se ze v-ech t í zmín ných typ -kol nejvíce podobá druhému stupni eských základních -kol.

Gymnázium je zpravidla devítileté. fiáci zde získávají velmi roz-í ené v-eobecné vzd lání. Po úsp -ném slofení záv re né zkou-ky, tzv. šMittlere Reifeõ mají mořnost studovat na n které z vysokých -kol.

### 3 Srovnání tematických plánů české republiky a Německa

Porovnávání tematických plánů prvního stupně není mým hlavním zájmem v rámci psaní této diplomové práce. Jejich obsah zde předkládám pouze z důvodu zajištění návaznosti, která je nutná při porovnání vzdělávacích programů vyučovacího předmětu matematika na druhém stupni. Nebudu zde poukazovat na žádné rozdíly, protože k jejich vymezení nemám odpovídající vzdělání a chybí mi zkušenosti s prací na prvním stupni. Tedy by mé srovnání nebylo odborné.

#### 3.1 1. ročník

##### Čísla a početní operace

česká republika

Přirozená čísla 1 až 20	Spojit prvky daného souboru nebo vytvořit soubor s daným počtem prvků. Na obrázku porovnávat počty prvků.
Číslce, čísla 0 až 20, porovnávání čísel	Napsat a přečíst číslce a doplnit chybějící číslo v řadě. Porovnávat čísla, používat znaky nerovnosti a řešit slovní úlohy na porovnávání čísel.
Číselná osa	Orientovat se na číselné ose a vyčítat jí. Pochopit výrazy před, za, mezi.
Číselný obor 0 až 20	Sčítat a odčítat zpaměti do dvaceti bez přechodu přes desítku.
Práce s textem slovní úlohy	Řešit a tvořit slovní úlohy na sčítání a odečítání bez přechodu přes desítku a slovní úlohy vedoucí ke vztahu šlo $x$ více, šlo $x$ méně

Tab. 1. Tematický plán aritmetika pro českou republiku, 1. ročník

## N mecko

P írozená ísla 1 - 20	Spo ítat prvky dané množiny a vytvo ít množiny s daným po tem prvky . Množiny slou ít a rozd ílit. Porozum ít hodnot ísla a po adovými ísl m.
íslice a ísla 0 - 20, porovnávání ísel	íst a psát íslice do 10, pozd jí ísla do 20. Porozum ít desítkové soustav . Porovnávat ísla.
íselný obor 0 - 20	Rozkládat ísla do dvaceti na sou et dvou ísel. S ítat a od ítat nejprve do deseti, pozd jí do dvaceti ís p echodem p es desítku. Tvo ít í opa né operace ke s ítání a od ítání.
Slovní úlohy	e-ít slovní úlohy na s ítání a od ítání. e-ít jednoduché rovnice typu $3 + \_ = 7$ .

Tab. 2 ó Tematický plán aritmetika pro N mecko, 1. ro ník

## Geometrie

### eská republika

Rovinné útvary: tverec, obdél ník, trojúhelník, kruh	Rozeznat útvary, pojmenovat je a na rtnout. Najít tyto útvary ve svém okolí.
T ílesa: krychle, kvádr, koule, válec	Rozeznat tato t ílesa a pojmenovat je. Uvést p íklady t íchto t íles ve svém okolí. Pomocí stavebnice modelovat tato t ílesa.
Orientace v prostoru a porovnávání	Orientovat se v prostoru. V d t kde je p ed, za, vlevo, vpravo, naho e, dole. Posoudit, co je v t-í, men-í, stejné, vy-í, nífl-í .
Úse ka	Zm ít úse ku a porovnávat úse ky podle délky. V d t, co je délka úse ky.

Tab. 3 ó Tematické plán geometrie pro eskou republiku, 1. ro ník

N mecko

Orientace v prostoru	Orientovat se v prostoru. V d t, kde je p ed, za, vlevo, vpravo, naho e, dole.
Rovinné útvary	Znát ty úhelníky ( tverec, obdél ník), trojúhelník a kruh. Tyto úv ary za adit, porovnávat a t ídit.
šPlochaõ	Ur ovat polohu, barvu a velikost obrazce. Podle –ablony je obkreslit, vyst íhat nebo sloffit. Práce s pravítkem.

Tab. 4 ó Tematický plán geometrie pro N mecko, 1. ro ník

### Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

as	Znát strukturu asu (hodina, den, týden, m síc a rok) a orientovat se v ní. íst hodiny.
Tabulky a schémata	Situace, které souvisí s asem, zaznamenávat do jednoduchých schémat a tabulek. Doplnit tabulku a orientovat se v jednoduchých schématech.

Tab. 5 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 1. ro ník

N mecko

as a m na	Znát pojmy sekunda, minuta, hodina den a týden. Orientovat se v ase. Znát pojem cent a euro. T ídit mince i bankovky a dokázat z nich sloffit ur íté hodnoty.
ísla okolo nás	Rozeznávat a orientovat se v íslech, s kterými se b fln setkáváme. Jde nap íklad o telefonní ísla, ísla dom , kalendá .
Grafy a tabulky	Orientovat se a tvo ít jednoduché grafy a tabulky.

Tab. 6 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 1. ro ník

### 3.2 2. ročník

#### Číslo a početní operace

Česká republika

Přirozená čísla do 100	Samostatně pracovat s univerzálními modely přirozených čísel. Používat čísla v situacích z běžného života.
Číselný obor 0 až 100	Číst i zapisovat čísla. Počítat po jednotkách i desítkách. Čísla porovnávat i s pomocí číselné osy a rozlišovat sudá a lichá čísla. Pochopit rovnost a nerovnost.
Násobilka 2, 3, 4, 5, 10; sčítání a odčítání	Sčítat a odčítat dvojciferná čísla i s přechodem přes desítku. Násobit i dělit čísla z paměti osvojené násobilky.
Reálné úlohy z běžného života	Reálné a tvořit slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení. Reálné úlohy vedoucí ke vztahu $š x více$ , $š x méně$

Tab. 7 Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 2. ročník

Německo

Přirozená čísla do 100	Používat dekadický zápis. Konkrétní čísla obrazně i symbolicky popsat.
Číselný obor 0 až 100	Číst a psát čísla do 100. Čísla také rozkládat a uspořádat podle velikosti a porovnávat je.
Násobilka 1 - 10	Nejprve porozumět násobení a dělení pomocí životních situací, graficky i symbolicky. Pochopit, že násobení a dělení jsou opačné operace. Čísla rozkládat na součin a dělit se zbytkem.
Sčítání a odčítání	Sčítat a odčítat do 100 analogicky jako při sčítání a odčítání do 20. Čísla vhodně rozkládat a pak je sčítat a odčítat výhodně. Reálné jednoduché rovnice.
Slovní úlohy	Osvojit si strategie při řešení úloh. Převádět obecné životní situace do matematické (číselné) podoby.

Tab. 8 Tematický plán aritmetika pro Německo, 2. ročník



## Geometrie

eská republika

Rovinné útvary	Pojmy: lomená čára, křivá čára, bod, úsečka, polopřímka, polopřímka. Tyto útvary naznačovat, pojmenovat, rozlišit a najít jejich příklady ve svém okolí.
Tělesa: jehlan, kužel	Pojmenovat a rozznat tělesa. Najít je ve svém okolí a vymodelovat pomocí stavebnic.
Délka	Používat jednotky délky: milimetr, centimetr, metr a kilometr. Měřit a odhadovat délku úsečky.

Tab. 9 o Tematický plán geometrie pro Českou republiku, 2. ročník

Německo

Prostor	Popisovat a chápat postavení objektů v prostoru.
Rovinné útvary a tělesa (krychle, kvádr, koule)	Konkrétní útvary najít kolem sebe. Rovinné útvary sestavovat podle plánu, ústního popisu nebo předlohy. Tvořit modely těles.

Tab. 10 o Tematický plán geometrie pro Německo, 2. ročník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

časové údaje	Vědět co je čtvrt hodiny, půl hodiny, tři čtvrtě hodiny a celá hodina. Předstihnout čas na různých typech hodin a orientovat se v kalendáři. Vhodně používat časové jednotky a zvládat jednoduché převody.
Měření délky, hmotnosti a objemu	Měřit dané veličiny a jednotky centimetr, litr a kilogram. Výsledky měření zapisovat do jednoduchých tabulek. Odhadovat.
Práce s tabulkou	Uspořádat různé údaje do samostatně navržených a následně vytvořených tabulek. Třídit různé objekty.

Tab. 11 o Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 2. ročník

N mecko

čas	časové jednotky minuta, hodina, měsíc, rok. Odhadovat a tvořit časový plán. Předstihnout hodiny na hodinách.
Světlená	Orientace v penězích. Určit kolik mu bude vráceno za nákup
Délka	Jednotky délky: metr a centimetr. Měření pravítkem. Vyuffití délky v praktickém životě.
Práce s tabulkami a schémata	Vybírat informace z obrázků, textů, tabulek a grafů. Tvořit jednoduché náčrtky.

Tab. 12 o Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 2. ročník

### 3.3 3. ročník

#### číslo a početní operace

česká republika

číselný obor 1 o 1 000	Zapísovát a předstihnout čísla do 1 000. Rozkládat a zapisovat čísla v desítkové soustavě. Porovnávat čísla i s pomocí číselné osy.
Násobilka 6, 7, 8, 9	Sčítat a odčítat z paměti do tisíce bez p eechodu p es stovky. Násobit z paměti dvojciferná čísla číslem jednociferným. Předstihnout složitější výpočty a používat závorky.
Slovní úlohy	Používat strategie řešení: pokus-omyl, řešení od konce, vyerpání všech možností, zjednoduování.

Tab. 13 o Tematický plán aritmetika pro českou republiku, 3. ročník

N mecko

číselný obor 0 o 1 000	Představit a zobrazit číslo. Čísla předstihnout, napsat, rozložit, porovnat. Sčítat a odčítat z paměti (jednoduší výpočty) i písemně.
Násobilka	Dělitele a násobky čísel. Násobky 10 a 100. Násobení násobky 10.
Slovní úlohy	Dělit se zbytkem.

Tab. 14 o Tematický plán aritmetika pro N mecko, 3. ročník

## Geometrie

eská republika

Trojúhelníky	Trojúhelník obecný, rovnostranný a rovnoramenný.
Mnohoúhelníky	Pravidelné mnohoúhelníky. Najít příklady mnohoúhelníků v okolí. Výpočet obvodu. Znáť stranu, vrchol a úhlopík mnohoúhelníku.
Osověsymetrické útvary	Rozeznat a vytvořit osověsymetrické útvary.

Tab. 15 Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 3. ročník

Německo

Rozvoj prostorových představ	Vytvořit návrhy mapování a sestavování plánu a jednoduchých projektů pokojů a staveb. Popsat cesty na plánech.
Tělesa (kufel, jehlan, válec)	Tělesa popsat, porovnat, pojmenovat a rozlišit. Najít tělesa kolem sebe. Ze sítě vytvořit model krychle. Vlastnosti krychle.
Osověsymetrickosti	Vlastnosti souměrných obrazců. Najít a vytvořit symetrické obrazce.

Tab. 16 Tematický plán geometrie pro Německo, 3. ročník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Jízdní řády	Číst jízdní řády. Řešit úlohy s pomocí jízdních řádů.
Tabulky	Evidence statistických údajů (např. teplota, sportovní výsledky). Číst a sestavovat tabulku násobků. Doplňovat chybějící údaje do tabulek.

Tab. 17 Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 3. ročník

N mecko

as	Pochopit jednotku sekunda.
Délka	Jednotky milimetr a kilometr. Odhadovat a měřit délku. Pevody jednotek (např. $2\text{m } 14\text{cm} = 214\text{ cm} = 2,14\text{m}$ )
Hmotnost	Jednotky kilogram a gram. Porovnávání.
Práce s tabulkami	Provádět jednoduché úpravy v tabulkách.

Tab. 18 o Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 3. ročník

### 3.4 4. ročník

#### Číslo a početní operace

Česká republika

Komutativnost a asociativnost	Využívat komutativnost a asociativnost při písemném i ústním sčítání a násobení.
Číselný obor $0 \text{ až } 1\,000\,000$	Číst a zapisovat čísla. Používat rozvinutý zápis v desítkové soustavě. Porovnávat čísla i s pomocí číselné osy. Sčítání a odčítání. Písemné násobení jednociferným a dvouciferným číslem. Písemné dělení jednociferným dělitelem.
Římské číslice	Používat římské číslice k zápisu čísel.
Zaokrouhlování čísel	Zaokrouhlovat čísla. Provádět odhady a kontroly při výpočtech. Kontrolovat i pomocí kalkulačtoru.
Matematizace reálné situace	Čeřit a tvořit slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení. Čeřit úlohy se dvěma početními operacemi.

Tab. 19 o Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 4. ročník

N mecko

P írozená ísla do 1 000 000	P edstava ísla. Sestavit dekadický zápis. ísla íst, psát, rozkládat, porovnat, se adit, zaokrouhlit.
Po ítání do 1 000 000	S ítání a od ítání. Násobení a d lení 10, 100, 1 000. P ísemné násobení a d lení. Porovnat r zné zp soby a zápisy násobení a d lení. Spojitost mezi násobením a d lením.
Rovnice	e-ení rovnic s více po etními operacemi pomocí et zení od konce.

Tab. 20 ó Tematický plán aritmetika pro N mecko, 4. ro ník

## Geometrie

eská republika

Základy rýsování	Zásady rýsování. Rýsování p ímký, r znob flek, kruhnice se zadaným st edem a polom rem. Narýsovat tverec, obdél ník a trojúhelník ve tvercové síti.
Délka	M ít vzdálenost, pou ívat vhodné jednotky a p evád t je. Porovnávat graficky délku úse ek. Úse ky graficky s ítat a od ítat. Obvod mnohoúhelníku.
Vzájemná poloha p ímek v rovin	Sestrojit rovnob fky a kolmice. Ur ít vzájemnou polohu p ímek v rovin .
Jednotky obsahu	Pomocí tvercové síti ur ít obsah tverce, obdél níku a trojúhelníku. Obsahy porovnat. Jednotky obsahu mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> .
Osová soum rnost	Ve tvercové síti poznat a sestrojít jednoduché osov soum rné útvary. Ur ít osu soum rnosti pomocí p ekládání papíru. Vy ífít osovou soum rnost v praktickém íivot .

Tab. 21 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 4. ro ník

N mecko

Rozvoj prostorových představ	tení z map a plán . Popis cesty. Sestavení jednoduchých p dorys i s m ítkem.
T lesa	Pozorovat t lesa z r zných stran. Model a sí kvádrů z r zných stran. Stav t z kostek podle plán .
Symetrie	Rýsování osov symetrických obrazc .
Rýsování	Rýsovat a m ít úse ky. Rýsovat kolmice. Vyuffívat trojúhelník a kružítko. rtat.

Tab. 22 ó Tematický plán geometrie pro N mecko, 4. ro ník

### Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Sb r a t íd ní dat	Provád t a zapisovat jednoduchá pozorování.
Strukturovaná tabulka, sloupcové diagramy	Pouffívat a dopl ovat tabulky. Na základ jednoduchého textu vytvo it tabulku a sloupcový diagram.
Slovní úlohy	e-ení slovních úloh pomocí úsudku.

Tab. 23 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 4. ro ník

N mecko

Objem, jednotky litr a mililitr	Pouffívat jednotky (recepty). Vytvo it si představu o t chto jednotkách. Zná t tvrt litru, p l litru, t i tvrt litru.
---------------------------------	---

Tab. 24 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 4. ro ník

### 3.5 5. ročník

#### Početní operace

Česká republika

číselný obor do miliard	Zapisovat a číst čísla. Používat rozvinutý zápis v desítkové soustavě. Čísla porovnávat i s pomocí číselné osy. Písemně sčítat a odčítat. Písemně násobit jednociferná a čtyřciferná čísla. Písemně dělit jednociferným a dvojciferným číslem.
Zaokrouhlování	Zaokrouhlovat čísla. Provádět odhady a kontrolovat výsledky.
řešení slovních úloh a matematizace reálných situací	Fáze řešení: zápis, grafické znázornění, stanovení řešení, odhad a kontrola výsledku, posouzení reálnosti výsledku a formulace odpovědi.

Tab. 25 Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 5. ročník

Německo

Desítková soustava	Struktura desítkové soustavy. Zápis čísel a jejich zaokrouhlování. Desítková soustava jako poziční systém.
Základní aritmetické operace	číselné obory. Pamětné a písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení. Úvod do mocnin, druhá mocnina.
Propojení aritmetických operací	Komutativnost, asociativnost, závorky, distributivnost, odhady. Řešit a popsat jednoduché výrazy, rovnice a nerovnice.
Dělitelnost přirozených čísel	Podmnožiny a dělitele. Pravidla dělitelnosti čísel, rozklad na součin prvočísel, nejmenší společný násobek a největší společný dělitel.

Tab. 26 Tematický plán aritmetika pro Německo, 5. ročník

## Geometrie

eská republika

Konstrukce tverce, obdélníku a trojúhelníku	Využívat základní geometrické konstrukce. Umět narýsovat tverec, obdélník, pravoúhlý, rovnostranný a rovnoramenný trojúhelník
Konstrukce rovnoběžky a kolmice	Umět zkonstruovat k dané přímce rovnoběžku nebo kolmici daným bodem.
Obrazce ve tvercové síti	Určit obsah obrazců vytvořených ve tvercové síti, porovnat tyto obsahy.

Tab. 27 Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 5. ročník

Německo

Rovinné obrazce	Délka stran, obvod tverce a obdélníka. Symetrické obrazce. Kolmice a rovnoběžky
Měření ploch	Porovnávat plochy. Pevody jednotek obsahu. Obsah tverce a obdélníku. Povrch krychle a kvádrů.
Prostor	Měření a jednotky objemu. Objem krychle a kvádrů.

Tab. 28 Tematický plán geometrie pro Německo, 5. ročník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Statistické údaje a kruhový diagram	Vybrat z textu data podle zadaného kritéria. Interpretovat data z kruhových diagramů (nesmí být použita procenta).
Finanční gramotnost	Úspory.

Tab. 29 Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 5. ročník



N mecko

Délka	Jednotky a m idla. M it délku. M ítko. e-ení jednoduchých slovních úloh, troj lenka.
Statistická data	Data pochopit, znázornit a zhodnotit. Absolutní etnost. Stromové diagramy.
Pravd podobnost	Úvod do pravd podobnosti. Realizace a zhodnocení náhodných test .

Tab. 30 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 5. ro ník

Na konci pátého ro níku jifl vidíme jasné rozdíly mezi dosaženými znalostmi v eské republice a v N mecku. N mecké vzd lávací plány obsahují u ivo z aritmetiky, s kterým se e-tí fláci seznamují afl ve vy—ích ro nících (viz tabulky 25 a 26). N mecké d ti za ínají jifl v páté t íd s úvodem do druhé mocniny a u í se pravidla d litelnosti ísel. Také se více zabývají e-ením jednoduchých výraz , rovnic a nerovnic. To m fle pozd ji flák m usnadnit práci s výrazy a rovnicemi, protože budou ufl od prvního stupn zvyklé na práci s neznámými.

P i výuce geometrie se fláci zabývají jifl objemem a p evodem objemových jednotek. Jde o pom rn náro né u ivo, které klade vysoké nároky na p edstavivost flák pátého ro níku (viz tab. 28). P i vzd lávání flák prvního stupn je v nována pozornost i základ m kartografie, jako je orientace v mapách a plánech a jejich tvorba a vyuflití m ítko. N mecké u ební plány up ednost ují praxi, fláci od první t ídy staví z kostek a stavebnic a tím se u í lep-í prostorové p edstavivosti. eské d ti se zase v nují vzájemné poloze bodu a p ímkou nebo dvou p ímek a základ m rýsování. Jejich poznání se tolik neopírá o vlastní praktické zku-enosti, nap íklad s r znými modely a stavebnicemi, a proto se tolik nerozvíjí prostorová p edstavivost jako u n meckých d tí, které ufl v pátém ro níku mohou zvládnout objem krychle a kvádru. eské d ti za ínají ve tvrtém ro níku pom rné hodn pracovat se tvercovou sítí. Myslím, fle je tato innost my-ena jako propedeutika k obsahu rovinných útvar (viz tabulky 21 a 27). Pomocí tvercové sítí ur ují fláci obsah tverce a obdélníku.

V ostatních tématech se v N mecku zabývají základními fyzikálními veličinami, což nám v budoucnu usnadní složitější převody jednotek v matematice a fyzice. Je ale velmi důležité, aby fyzikální veličiny byly spojeny s tím, s čím se děti každý den setkávají v běžném životě. Dále se věnují základům statistiky a pravděpodobnosti. Myslím, že je velmi důležité, aby se děti již v prvním ročníku seznámili s danou tematickou a jejím praktickým využitím. V N mecku tomu tak je. V českých školách se děti učí základům statistiky, zaměřeným především na statistický sběr a zobrazování dat. Jak je vidět z tabulky 29, v pátém ročníku se objevuje finanční matematika, což je podle mého názoru pozdě. Navíc se zde mluví pouze o úsporách. V mladším školním věku se proto musí děti naučit správnému zacházení s penězi jen od svých rodičů.

### 3.6 6. ročník

#### Číslo a proměnná

Česká republika

Desetinná čísla	Desetinná čísla zapisovat, číst, porovnávat a zaokrouhlovat a znázorňovat na číselné ose. Pamětné i písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení.
Zlomky a výrazy	Polovina, třetina, čtvrtina a pětina, desetinné zlomky. Zlomky zapisovat i graficky znázorňovat. Sčítání a odčítání zlomků se stejným jmenovatelem. Převést desetinné zlomky na desetinné číslo a naopak. Určit hodnotu daného výrazu.
Dělitelnost přirozených čísel	Základní pojmy: násobek, dělitel, prvočíslo, složené číslo, sudá a lichá čísla, společný násobek a dělitel, nejmenší společný násobek a největší společný dělitel, čísla soudlná a nesoudlná. Znaky dělitelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.
Slovní úlohy	Vytvářet a řešit slovní úlohy a matematizuje reálné situace s využitím desetinných čísel. Posoudit reálnost výsledků.

Tab. 31 Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 6. ročník

N mecko

Zlomky	Úvod do pojmu, zlomek jako podíl dvou čísel. Rozšiřování, krácení, rovnost a porovnávání. Zlomky s číslami, od číslami, násobit a dělit. Vyškrtnutí závorek.
Desetinná čísla	Desetinný zápis zlomku. Zápis desetinného čísla a jeho zaokrouhlování. Konečná a periodická desetinná čísla. Sčítání, odčítání, násobení a dělení.
Rovnice a nerovnice	Určit numericky i graficky hodnotu výrazu a podmínky, kdy má výraz smysl. Určit rovnost výrazu. Ekvivalentní úpravy. Převod rovnic a nerovnic ve tvaru $ax + b = c$ .
Procentová rovnost	Rovnost podílu dvou čísel. Grafické znázornění procentové rovnosti. Výpočet slovních úloh na procentovou rovnost. Úvod do učiva o procentech.
Celá čísla	Kladná i záporná čísla na číselné ose. Zavedení oboru celých čísel. Sčítání a odčítání.

Tab. 32 Tematický plán aritmetika pro N mecko, 6. ročník

## Geometrie

eská republika

Základní rovinné útvary	Bod, p ímka, polop ímka, úse ka, trojúhelník, ty úhelník, kruh, kruhnice, polorovina. Znát jejich vzájemnou polohu. Rozli-uje a poufívá r zné druhy ar.
Úhel	Úhel a jeho druhy podle velikosti. Úhly vrcholové, vedlej-í, st ídavé a souhlasné. Rýsovat a popisovat úhel. Jednotky úhlu. Grafické a po etní s ítání a od ítání. Grafické násobení a d lení úhlu dv ma.
Trojúhelníky	T ídit a popisovat trojúhelníky. Vlastnosti úhl , vý-ek a t fnic v trojúhelníku. Konstrukce a rozbor trojúhelníku (sss, sus, usu), vý-ek, t fnic. Trojúhelníková nerovnost.
Shodnost	Poznat shodné útvary. V ty o shodnosti trojúhelníku a jejich vyuffití k e-ení geometrických úloh.
Obsah a obvod	Pomocí tvercové sí ur í obsah r zných rovinných obrazc . P evád t a poufívat jednotky délky a obsahu. Obvod a obsah tverce, obdélníku a trojúhelníku.
Osová soum rnost	P í adí k sob vzor a obraz. Samodrufný bod a samodrufný útvar. Osov soum rné obrazce. Osa úhlu a osa úse ky. Sestrojit obraz rovinného útvaru v osové soum rnosti.
Krychle a kvádr	Charakterizovat krychli a kvádr. Vypo ítat objem a povrch krychle a kvádr. P evody jednotek obsahu a objemu. Sí , ná rt a konstrukce krychle a kvádr.
Slovní úlohy	e-it aplika ní úlohy na obvod a obsah tverce, obdélníku a trojúhelníku, povrch a objem krychle a kvádr s vyuffitím vlastností trojúhelníku a osové soum rnosti. Rozbor, ná rt a zhodnocení reálnosti výsledku.

Tab. 33 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 6. ro ník

N mecko

Vzájemná poloha	Vzájemná poloha bodu a p ímk, dvou p ímek, kruhnice a p ímk a jejich vzdálenost. Polorovina, pr se íky a sjednocení dvou polorovin.
Úhel	Konstrukce a m ení úhlu. Vedlej-í a vrcholové úhly.
Kruhnice	T tiva, kruhový oblouk a kruhová výse .
Osová soum rnost	Základní principy a vlastnosti obraz . Osa úse ky a osa úhlu. Symetrické obrazce a jejich vlastnosti. Konstrukce jednoduchých obrazc v osové soum rnosti.

Tab. 34 ó Tematický plán geometrie pro N mecko, 6. ro ník

### Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Pravouhlná soustava sou adnic	Zakreslit bod do pravouhlné soustavy sou adnic a zapsat jeho sou adnice.
Aritmetický pr m r	Vypo ítat aritmetický pr m r a aplikovat ho na úlohy z praxe.
Práce s tabulkovým kalkulátorem	Vkládat data do tabulky v tabulkovém kalkulátoru. Se adit data podle daného kritéria.
Vlastnosti rovinných a prostorových geometrických útvar .	Vytvo ít geometrický útvar podle zadaných údaj . Rozd lit geometrické útvary.

Tab. 35 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 6. ro ník

N mecko

Náhodné pokusy	Realizace a vyuffití náhodných pokus . Stromové diagramy.
Základy statistiky	Relativní etnost. Hodnocení a interpretace dat pomocí modu, mediánu a aritmetického pr m ru.

Tab. 36 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 6. ro ník

V českých školách se flák v nuje v aritmetice pouze d litelnosti ísel a desetinným ísl m. Dále je zde velmi stru ný úvod do u iva zlomk , které se podrobn ji probírají v sedmém ro níku, a výraz , cofl je látka osmého ro níku. V bavorských školách je tematický plán zam en p edev-ím na aritmetiku (viz tab. 32). íáci si musí osvojit pom rn d leflitou látku, jako jsou zlomky, desetinná ísla a celá ísla a operace s nimi. M fleme p emý-let o tom, zda je vhodné, aby tolik zásadních znalostí, které tvo í základ pro dal-í studium matematiky, bylo za azeno do stejného ro níku. Dále se fláci u í po ítat jednoduché lineární rovnice pomocí ekvivalentních úloh, cofl je v českých školách látka osmého ro níku. Myslím, fle je vhodné, fláky s ekvivalentními úpravami seznámit ufl d íve, jelikofl tyto poznatky pak mohou vyufflít nap íklad p í výpo tu p ímé a nep ímé úm rnosti.

V -estém ro níku se eské d ti více zabývají geometrií (viz tab. 33). Pracují se základními rovinnými útvary, cofl vlastn p edstavuje souhrnné opakování z celého prvního stupn s dopln ním dal-ích informací, nap íklad o vzájemné poloze r zných útvar . Dále je zde za azeno pom rn mnoho konstruk ních témat: úhel, trojúhelníky, osová soum rnost. íáci si prohlubují zásady rýsování, které si osvojili jifl na prvním stupni. Myslím, fle v dne-ní dob , kdy se rýsuje v po íta ových programech, je pon kud zbyte né se dlouho zabývat rýsováním. Jde jenom o získání základních dovedností s rýsovacími pot ebami. Posledním tématem je výpo et obsahu a obvodu tverce, obdélníku a trojúhelníku a výpo et povrchu a objemu krychle a kvádru. Tyto výpo ty se asto trénují na r zných slovních úlohách, cofl t íbí logiku flák a p íspívá k rozvoji jejich kritického my-lení. Myslím, fle je velmi d leflité, aby slovní úlohy vycházely z praktického flivota a fláci tak získali pocit, fle matematika m fle být uflite ná. N mecké d ti se v nují geometrií v men-í mí e (viz tab. 34). Zabývají se pouze vzájemnou polohou r zných rovinných útvar , úhly (hlavn konstrukcemi a m ením), kruhnicí a osovou soum rností. Do plán jsou zde za azeny p edev-ím konstruk ní úlohy, které jsou úpln odli-né od náro ných tematických celk v aritmetice. Pokud je plán výuky vhodn sestaven, pak náro né aritmetické celky st ídají mén náro né konstruk ní úlohy.

V ostatních tématech se v Bavorsku využívají statistické metody (viz tab. 35). Učitelé se nejen o aritmetickém průměru, ale používají i modus a medián a relativní četnost. Je ale nutné tyto statistické hodnoty hledat v souborech, blízkých běžnému životu, ve kterém se žáci pohybují, aby se jim nezdála látka složitá a zbytečná. Dále se zabývají náhodnými pokusy, což může být vhodné zpestření hodin matematiky, kdy žáci mohou provádět pokusy a následně je zapisovat a vyhodnocovat. Je to dobrý základ pro výuku pravděpodobnosti. V českých školách se tolik nezabývají statistikou, je zde zahrnuto pouze aritmetický průměr a práce v tabulkovém kalkulátoru, kde se žáci naučí používat různé nástroje, které jim mohou zjednodušit práci. Kromě toho se žáci učí orientovat v pravouhlé soustavě souřadnic, což je velmi důležité pro znázornění funkcí. Také se seznamují s vlastnostmi rovinných a prostorových útvarů. Učitelé se je snaží řídit nebo je rozpoznávat podle popisu. To jim umožní systematicky si uplatnit své dosavadní znalosti o rovinných útvarech.

### 3.7 7. ročník

#### Číslo a proměnná

Česká republika

Celá čísla	Číst a zapisovat celá čísla. Rozlišovat kladná a záporná čísla a určit opačné číslo. Čísla znázornit na číselné ose. Sčítání, odčítání, násobení a dělení celých čísel. Absolutní hodnota.
Zlomky	Zapsat převrácený zlomek. Krátit a rozšiřovat zlomky a zapisovat je v základním tvaru. Vyjádřit zlomek smíšeným číslem a naopak. Porovnávání zlomků. Sčítání, odčítání, násobení a dělení zlomků. Převádění zlomků na desetinná čísla a naopak.
Racionální čísla	Sčítání, odčítání, násobení a dělení v oboru racionálních čísel. Periodická čísla, jejich zápis a porovnávání. Zaokrouhlování racionálních čísel.
Procenta	Rozlišovat a používat pojmy procento, základ, počet procent, procentová část, promile. Vyjádřit část celku procentem, desetinným číslem, zlomkem.
Poměr	Využívat poměr k vyjádření vztahu celek část. Rozdělit celek na části v daném poměru. Rozšiřovat a krátit poměr. Pojmy postupný a převrácený poměr. Měřítko plánu a mapy.
Trojčlenka	Přímá a nepřímá úměrnost.
Finanční matematika, slovní úlohy	Učít z textu hodnoty (počet procent, procentová část, základ) a provést výpočet. Rozhodnout, zda úlohu řešit známým algoritmem nebo využít úsudek. Posoudit reálnost výsledku a ověřit zkouškou.

Tab. 37 o Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 7. ročník



N mecko

Racionální ísla	Násobení a dělení celých ísel. Úvod do množiny racionálních ísel, pravidla pro počítání. Sčítání, odčítání, násobení a dělení racionálních ísel. Počítání s mocninami. Zavedení souadného systému.
Rovnice a nerovnice	Úprava jednoduchých výrazů. Řešení lineárních rovnic a nerovnic pomocí ekvivalentních úprav. Slovní úlohy.
Úměrnost	Rovnost podílu a součinu ísel a p ímá a nep ímá úměrnost. Vytvoření graf úměrnosti a íst z ní. Doplnění chybných velíin. Řešení slovní úlohy početně i graficky. Počítání procenta, úroky.

Tab. 38 ó Tematický plán aritmetika pro N mecko, 7. ročník

## Geometrie

eská republika

ty úhelníky	T ídit a popisovat ty úhelníky (lichob fníky a rovnob fníky). Zná t jejich vlastnosti. Konstrukce ty úhelník ze zadaných parametr (ná rt, konstrukce).
Obvod a obsah ty úhelníku	Odhadnout a vypo ítat obvod obecného ty úhelníku. Odhadnout a vypo ítat obvod a obsah rovnob fníku a lichob fníku.
St edová soum rnost	P í adit k sob obraz a vzor. Ur ít st ed soum rnosti. Poznat samodrufný bod a samodrufný útvar. Charakterizovat st edov soum rný útvar. Sestrojit obraz útvaru ve st edové soum rnosti.
Hranoly	Rozli-ovat pojmy rovina a prostor. Poufítvat pojmy podstava, hrana, st na, vrchol, st nová a t lesová úhlop í ka, kolmý hranol a pravidelný hranol. Na rtnout hranol ve volném rovnob fném promítání. Na rtnout a sestrojít sí t kolmých hranol . Odhadnout a vypo ítat objem a povrch hranolu.
e-ení aplika ních slovních úloh s využitím znalosti geometrie	e-ení aplika ních slovních úloh s využitím znalostí o obsahu a obvodu ty úhelník , s využitím znalostí o hranolech, o st edov soum rných rovinných útvarech. P í e-ení provést rozbor úlohy a ná rt. Vyhodnotit reálnost výsledku.

Tab. 39 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 7. ro ník

N mecko

Posunutí	Posunutí pomocí vyuffití dvou osových soum rností. P edpis, vlastnosti a znázorn ní. Sou adný systém. Vlastnosti rovnob flek a souhlasné a st ídavé úhly. Sou et vnit ních úhl v trojúhelníku a ty úhelníku.
Oto ení	Oto ení pomocí vyuffití dvou os soum rností. P edpis a vlastnosti oto ení. Zvlá–tní p ípady (oto ení o 90° a 180°). Obrazce symetrické podle oto ení.
e–ení geometrických úloh pomocí ná rt	Kreativní e–ení, konstrukce, strategie e–ení úlohí .
Planimetrie	Kruh, kruhnice, pravý úhel, p lení úhl , vlastnosti dvojice rovnob flek, kruhnice opsaná a vepsaná trojúhelníku, st edový a obvodový úhel, Thaletova kruhnice. Vzájemná poloha kruhnice a p ímky, sestrogení te ny.

Tab. 40 ó Tematický plán geometrie pro N mecko, 7. ro ník

### Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Tabulky, grafy, diagramy	Doplň ní a vytvá ení tabulek, orientace v nich. Orientace v sloupkových a kruhových diagramech. Ze vstupních dat vytvo it vhodný diagram. Porovnávat vztahy mezi daty v tabulkách, grafech a diagramech.
P ímá a nep ímá úm rnost	Vyuffívát graf p ímé a nep ím úm rnosti p í zpracování dat. Rozpoznat p ímou a nep ímou úm rnost v p íkladech z reálného íivota. Sestrojit graf p ímé a nep ímé úm rnosti. Vyuffívát vztahy a grafy p ímé a nep ímé úm rnosti z textu úlohy, z tabulky, z grafu.
Hospoda ení domácnosti	Vytvo it rozpo et domácnosti. Ú eln vyuffívát tabulkový kalkulátor.

Tab. 41 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 7. ro ník

N mecko

Sbírka dat a práce s daty	Sbírka dat pomocí experimentů. Chápání, vyhodnocení a interpretace dat s použitím dalších veličin.
Pravděpodobnost	Empirické zákony čísel, základy pravděpodobnosti.

Tab. 42 o Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 7. ročník

V sedmém ročníku se v českých školách vnujíme celým číslem a zlomkem, což jsou velmi důležitá témata, pro zvládnutí dalších úloh. Tyto tematické celky se nejprve probírají zvlášť, později se propojují a říká se už pracovat i se zápornými zlomky. Zlomky poté vyústí k porovnání poměru a trojčlenky, pomocí níž se už řeší úlohy na porovnání a nepřímou úměrnost. Nakonec si je třeba osvojit uživo o procentech, která vyúsťávají i ve finanční matematice. Tam se seznamují s úroky, které často bývají uvedeny v procentech. Teď říká se nejprve už algoritmy pro porovnání se zlomky a celými čísly, ale později už naplňují matematiky tvoří zejména slovní úlohy, které rozvíjejí logické myšlení (viz tab. 37). Znalosti českých dětí jsou v porovnání s českými na vyšší úrovni (viz tab. 38). Uživo o zlomcích a celých číslech již mají dávno osvojené, v sedmém ročníku pak získané znalosti propojují a porovnávají s racionálními čísly. Kromě toho se seznamují s mocninami. Další důležitou kapitolou ve výuce matematiky jsou rovnice. Jednoduché lineární rovnice a nerovnice začínají nyní řešit už v šestém ročníku. Shodně se v plánech obou zemí objevují procenta a úměrnost. Nyní říká se už úměrnosti z grafu, což není v české republice nové.

V geometrii nejsou české tematické plány tak obsáhlé jako v šestém ročníku (viz tab. 39). Mnoho času je věnováno čtyřúhelníkům. Jsou zde začleněny konstrukce čtyřúhelníků, kde se děti setkávají se složitějším rozbořením konstrukce a jejím zápisem. Řeší se zabývají také porovnáním obsahů a obvodů čtyřúhelníků, zejména lichoběžníku a rovnoběžníku. Další tématem jsou hranoly, kde se porovnávají povrchy a objemy. Konstrukce se neprovádí, pouze nárt. Posledním v tomto tématem je stěnová souměrnost. České děti se věnují spíše zobrazením (viz tab. 40). V sedmém ročníku se seznamují s posunutím a otočením. Už se o perspektivách, zvláštních případech těchto zobrazení, a o tom kde se s těmito zobrazeními mohou setkat. S touto látkou se říká na českých základních školách vůbec nesetkávají. Další témata už jsou podobná jako v českých školách. Jsou zde vybraná náročná témata z planimetrie.

V dalších tématech, která nebyla zahrnuta do předcházejících oddílů, se v českých školách zabývají pomocí a nepomocí úměrností. Tě se v nich v tomto ročníku i v mezikolátech, ale v každém státě zaměřují pozornost na něco jiného. Čeští žáci se dále učí pracovat s tabulkami a grafy. Sestavují je, čtou z nich apod. Nakonec se v nich velmi praktickému tématu, a tím je hospodářství domácnosti a její rozpočet. Tato látka je velmi důležitá pro praktický život. Naproti tomu v německých školách se žáci dozvídají o sbírce dat, která později třídí a vyhodnocují. Dále se zde objevují základy pravděpodobnosti, ale je nutné, aby toto téma bylo využito tak, aby byli žáci schopni pravděpodobnosti porozumět.

### 3.8 8. ročník

#### Číslo a proměnná

Česká republika

Druhá mocnina a odmocnina	Rozlišovat pojmy umocnění a odmocnění. Zpamětat si určit druhou mocninu čísel do 20. Mocniny a odmocniny dalších čísel určovat pomocí tabulek nebo kalkulačce. Pravidla pro počítání s mocninami. Využívat geometrický význam druhé mocniny v praxi.
Výrazy a mnohočleny maximálně druhého stupně	Vysvětlit pojmy: proměnná, výraz s proměnnou, člen výrazu, jednočlen, mnohočlen, rovnost dvou výrazů. Vypočítat hodnotu výrazu. Provádět početní operace s mnohočleny. Vytýkat, používat vzorce $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ .
Lineární rovnice	Řešit rovnice pomocí ekvivalentních úprav a provádět zkoušku správnosti. Rozhodnout, zda má rovnice jedno řešení, nekonečně mnoho řešení nebo nemá žádné řešení. Sestavit rovnici ze zadaných údajů slovní úlohy. Vyjádřit neznámou ze vzorce.
Matematizace reálné situace	Matematizace reálné situace s využitím rovnic. Posouzení reálnosti výsledku řešení slovní úlohy a ověření zkouškou.

Tab. 43 Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 8. ročník

N mecko

Výrazy	Po etní úpravy s výrazy (s íání, od íání, násobení sou tu). Rozklad a binomické tvary. Extrémy (ko eny) výraz typu $ax^2 + bx + c$ . Praktické úlohy.
Lineární rovnice a nerovnice	e-ení rovnic a nerovnic pomocí ekvivalentních úprav. Rovnice s r znými neznámými. Slovní úlohy e-ené pomocí rovnic a nerovnic.
Lomené výrazy	Vymezení lineárních výraz . Po etní úpravy. Jednoduché rovnice se zlomky.
Funkce	Funk ní vztahy, grafy, defini ní obor a obor hodnot, funk ní výrazy, funk ní hodnoty. Ur ení hodnoty funkce z tabulek, grafu, funk ního p edpisu. Inverzní funkce.
Lineární funkce	Funk ní p edpis $y = kx + b$ a její graf. Zm na parametru $m$ a jeho vliv na graf funkce. Funk ní p edpis $y = k(x - x_0) + y_0$ a jeho graf jako posunutí p edchozího grafu. Rovnice p ímký. Praktické úlohy.
Funkce nep ímá úm rnost	Funk ní p edpis $y = \frac{k}{x - x_0} + y_0$ . Graf funkce (hyperbola) a jeho vlastnosti.

Tab. 44 ó Tematický plán aritmetika pro N mecko, 8. ro ník

## Geometrie

eská republika

Pravoúhlý trojúhelník, Pythagorova v ta	Pojmy odv sna a p epona v pravoúhlém trojúhelníku. Vypo ítat t etí stranu v pravoúhlém trojúhelníku pomocí Pythagorovy v ty. Vypo ítat délku hrany, st novou i t lesovou úhlop í ku krychle a kvádru. e-it dal-í praktické úkoly pomocí Pythagorovy v ty.
Kruh, kruhnice	Definovat a sestrojít kruh a kruhnici. Ur it vzájemnou polohu kruhnice a p ímky, dvou kruhnic. Vyuffívát Ludolfovo íslo. Vypo ítat obvod a obsah kruhu, délku kruhnice. Vyuffívát Thaletovu kruhnici p i e-ení úloh.
Konstrukce rovinných útvar	Konstruovat rovinné útvary (trojúhelníky, ty úhelníky, kruhnice) pomocí zadaných prvk . Provád t rozbor úlohy, ná rt, diskusi o po tu e-ení, zápis konstrukce.
Válec, koule	Charakterizovat válec a kouli. Pracovat s p dorysem i nárysem válce a koule. Odhadnout a vypo ítat objem a povrch válce a koule. Na rtnout sí válce a vymodelovat ho. Na rtnout obraz rota ního válce v rovin . e-ení aplika ních úloh s vyuffítím znalostí o kouli a válci.

Tab. 45 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 8. ro ník

N mecko

Trojúhelníky	Konstruk ní úlohy, Eukleidovy v ty. Vztah mezi délkami stran a velikostí úhl (základy goniometrie).
ty úhelníky	Symetrické a nesymetrické ty úhelníky. Vlastnosti osov soum rných ty úhelník . Konstruk ní úlohy. Výstavba geometrických d kaz .
Základy prostorové geometrie	Pouffívát modely a po íta ové programy. Vzájemná poloha roviny a p ímky, úhel mezi rovinou a p ímkou, dv ma rovinami. P íklady r zných zobrazení t les.

Tab. 46 ó Tematický plán geometrie pro N mecko, 8. ro ník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Kombinatorika	e-it kombinatorické úlohy úsudkem.
Prostorová p edstavivost	Vyuffít p i e-ení úloh prostorovou p edstavivost.

Tab. 47 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 8. ro ník

N mecko

Pravd podobnost	Základy pravd podobnosti. Laplace v experiment. Prezentace výsledk pomocí tabulek, graf a matematické e i.
-----------------	--

Tab. 48 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro N mecko, 8. ro ník

V osmém ro níku se e-tí fláci za ínají seznamovat s prom nnými (viz tab. 43). Samoz ejm se s nimi setkávali jifl d íve, ale spí-e jen náhodn p i e-ení slovních úloh. Te se nau í pracovat s výrazy a mnoho leny, je to pom rn obtífná látka, protofle fláci nejsou zvyklí po ítat s písmeny, a n kterým to d lá velké potífle. Po výrazech se fláci seznámí s e-ením jednodu-ích lineárních rovnic. Rovnice tvo í d leffitou sou ást matematiky, takfle je nutné, aby fláci u ivo zvládli. Toto v-echo se u í i fláci v bavorských -kolách, ale s tím rozdílem, fle s rovnicemi se jifl seznámili v sedmém ro níku, zde se u ivo jen prohlubuje a fláci se více v nují výraz m (viz tab. 44). N me tí fláci e-í také lomené výrazy. U ební plány se li-í v tom, fle e-tí fláci pracují s druhou mocninou, naopak n me tí fláci se poprvé seznamují s funkcemi. Zpo átku pouze obecn , ale pozd ji se u í o lineární funkci a o funkci nep ímá úm ra.

V eské republice opakují fláci p i geometrii konstrukce rovinných útvar . Dal-ím spí-e po etním tématem jsou vlastnosti pravoúhlých trojúhelník a Pythagorova v ta. Op t je d leffité toto u ivo po ádn procvi ít, protofle pozd ji se k n mu fláci vrací p i e-ení r zných geometrických úloh. Dal-ím obsáhlej-ím tématem jsou kruh a krufnice. fiáci se snaží pochopit, v jaké vzájemné poloze m fle být krufnice a p ímka a po ítají obvod a obsah kruhu, p ítom se seznámí s Ludolfovým íslem. Poslední kapitolka je zam ena



na stereometrii, z níž fláci znají jifl krychli a kvádr. Nyní se seznamují s válcem a koulí (viz tab. 45). N me tí fláci se v osmém ro níku v nují spí-e praktickým dovednostem (viz tab. 46), protofle v jejich plánu jsou pom rn hojn za azeny konstrukce, jak trojúhelník , tak ty úhelník . Stejn jako e-tí fláci se seznamují se specifickými vlastnostmi pravouhlého trojúhelníku, ale krom toho se jifl zam ují na Eukleidovy v ty a goniometrii. Posledním tématem jsou základy prostorové geometrie. Zde se fláci dozvídají, jaká m fle být vzájemná poloha roviny a p ímky.

Na zbylá témata ufl v tomto ro níku nezbyvá mnoho asu. eské -koly se zam ily na základy kombinatoriky. Jak ufl jsem zmi ovala vý-e, musí se tato látka flák m p ednést vhodným zp sobem, aby ji byli schopni pochopit. Krom toho se v nují nácviku prostorové p edstavivosti v r zných slovních úlohách. Je pravda, fle s prostorovou p edstavivostí mají e-tí fláci zna né problémy. Proto by se nem lo zapomínat na r zné úlohy a cvi ení, prost ednictvím kterých by je mohli rozvíjet jifl v nífl-ích ro nících. V N mecku si fláci prohlubují své znalosti u íva pravd podobnosti (viz tab. 48).

### 3.9 9. ro ník

#### íslo a prom nná

eská republika

Základy finan ní matematiky	Znát a um t poufívat základní pojmy finan ní matematiky (jistina, úrokovací míra, úrok, úrokovací období, da , inflace). Vypo ítat úrok a da z vkladu na jeden rok. Základní informace o p j kách a úv rech.
Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých	e-it soustavy rovnic o dvou neznámých pomocí s ítací a dosazovací metody. e-it slovní úlohy z praxe, které vyuffívají soustavy rovnic (bu pomocí soustavy rovnic, nebo úsudkem).

Tab. 49 ó Tematický plán aritmetika pro eskou republiku, 9. ro ník

## N mecko

Soustavy lineárních rovnic a nerovnic o dvou neznámých	Soustavy rovnic řešit graficky a algebraicky (metoda porovnávací, dosazovací, sčítací, pomocí determinantu). řešení slovních úloh, které vyúsťávají soustavy rovnic. Grafické řešení soustavy dvou nerovnic.
Reálná čísla	Definice druhé mocniny (rovnice $x^2 = a$ a důkaz iracionality). Rozšíření oboru racionálních čísel. Početní výkony s mocninami, částečné odmocňování.
Kvadratické funkce	Funkční předpis, graf a jeho vlastnosti, souřadnice vrcholu, graf pomocí posunutí paraboly. Umět z grafu určit rovnici paraboly.
Kvadratické rovnice a nerovnice	řešit rovnice pomocí grafu, doplněním na čtverec, přes diskriminant, pomocí Vietových vztahů. řešitelnost kvadratických rovnic. Kvadratické rovnice s parametrem. řešit také jednoduché nerovnice.

Tab. 50 Tematický plán aritmetika pro N mecko, 9. ročník

## Geometrie

### česká republika

Podobnost	Rozlišovat shodné a podobné útvary. Určit poměr podobnosti z rozměru útvarů a naopak. Věty o podobnosti trojúhelníku (sss, sus, uu) a jejich použití. Využití podobnosti při úlohách z praxe.
Jehlan a rotační kužel	Charakterizovat jehlan a rotační kužel. Předložit a narysovat jehlanu a kužele. Při řešení úloh využívat metrické a polohové vlastnosti jehlanu a kužele. Odhadnout a vypočítat objem a povrch jehlanu a kužele. Narysovat síť jehlanu a kužele. Narýsnout a sestavit jehlan a kužel ve volném rovnoběžném promítání. Využívat Pythagorovu větu při řešení metrických úloh v rovině a prostoru.

Tab. 51 Tematický plán geometrie pro českou republiku, 9. ročník

N mecko

Rovinné mnohoúhelníky	T řídit mnohoúhelníky a znát jejich základní vlastnosti. Vý-ka v trojúhelníku, rovnob řníku a lichob řníku. Vzorce pro obsah rovnob řníku, trojúhelníku, lichob řníku a deltoidu. Úlohy zam ěné na funk ní závislosti a extrémní hodnoty.
Stejnolehlost	P edpis stejnolehlosti a její vlastnosti. Samodrufné body, stanovení bod obrazu. e-ít geometrické úlohy pomocí stejnolehlosti.

Tab. 52 ó Tematický plán geometrie pro N mecko, 9. ro ník

### Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Základy statistiky	Vysv tít základní statistické pojmy (statistický soubor, statistická jednotka, statistický znak, statistické –et ení) a pouřít je. Ur ít etnost, aritmetický pr m r, modus a medián. Um t provést jednoduché statistické –et ení a zapsat jeho výsledky.
Diagramy	Um t zvolit vhodný typ grafu pro znázorn ní ur itých dat. Um t pracovat v tabulkovém kalkulátoru.
Funkce	Rozhodnout, zda je daná závislost funkcí a uvést p íklady dal-ích funkcí z b řného řivota. Ur ít defini ní obor funkce, obor hodnota, funk ní hodnotu. Vyjád ít lineární funkci, konstantní funkci, p ímou a nep ímou úm rnost tabulkou, rovnicí a grafem. Odhalit funk ní vztahy v textu. Vyuffívát funkce k e-ení praktických úloh.
Aplikovaná matematika	e-ít úlohy r zným zp sobem a zd vodnit optimální e-ení. e-ít úlohy na prostorovou p edstavivost s vyuffítím poznatk a dovedností z jiných tematických a vzd lávacích oblastí.

Tab. 53 ó Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 9. ro ník

V posledním ročníku povinné základní docházky se fláci v české republice vnují okrajov základ m algebry (viz tab. 49). Jsou zde zastoupeny pouze soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých. Pozornost je zam ěna také na finan ní matematiku, p í nífl se fláci vrací k procent m. V devátém ro níku se totífl vnují p edev-ím úrok m a jednoduchému úro ení. Naproti tomu n me tí fláci mají v plánech za azeno pom rn mnoho témat (viz tab. 50). Stejn jako e-tí fláci se u í hledat ko eny soustav lineárních rovnic, ale krom toho se zabývají i soustavami lineárních nerovnic. Dal-ím d leflitým tématem je obor reálných ísel. U í se p edev-ím po ítat s mocninami a áste n také odmoc ovat. Poslední, jífl pom rn sloflité téma, p edstavují kvadratické funkce a kvadratické rovnice a nerovnice. Je otázkou, zda je toto u ivo vhodné pro základní vzd lávání, zda není afl p íli-obtíflné.

V devátém ro níku se české d ti jífl tolik nezabývají geometrií. U í se pouze o podobnosti a seznamují se s jehlanem a rota ním kuflelem (viz tab. 51). N me tí fláci si spí-e ut i ují své znalosti o mnohoúhelnících. Rozd lují je podle r zných vlastností a vnují se zejména výpo t m. Po ítají vý-ky, obvody, obsahy. Dal-ím tématem se vracejí k zobrazením, tentokrát se zam ují na stejnolehlost (viz tab. 52).

Jiná témata se v bavorských -kolách v devátém ro níku neu í. Je to pravd podobn proto, fle na n j navazuje je-t desátý ro ník. Ten zde neuvádím, protofle by ho nebylo s ím srovnávat. Leda s prvním ro níkem st ední -koly, ale to ufl není tématem mojí diplomové práce.

eské -koly se je-t zabývají tématy, která jsou za azena zvlá- (viz tab. 53). Jedná se o základy statistiky a práci s diagramy (jejich vytvo ení nebo tení z nich). Vrcholných tématem na základní -kole jsou funkce. fláci se nejprve zabývají obecným úvodem a poté se seznamují s lineární funkcí, konstantní funkcí a funkcí p ímá a nep ímá úm rnost. Posledním tématem je aplikovaná matematika. Je velmi d leflité, aby si fláci uv domovali, fle matematika není jen n jaká teoretická v da odrflená od situací b flného flivota, ale fle ji kaflídý den vyuflíváme.

## 4 Srovnání tematických plánů České republiky a Slovenské republiky

Stejným způsobem jako jsem srovnávala tematické plány Německa a České republiky, tak nyní budu porovnávat plány Slovenské republiky a České republiky.

### 4.1 1. ročník

#### Číslo a početní operace

Česká republika

Přirozená čísla 1 až 20	Společně s prvky daného souboru nebo vytvořit soubor s určitými prvky. Na obrázku porovnávat jednotlivé prvky.
Číslice, čísla 0 až 20, porovnávání čísel	Napsat a přečíst číslice a doplnit chybějící číslo v řadě. Porovnávat čísla, používat znaky nerovnosti a řešit slovní úlohy na porovnávání čísel.
Číselná osa	Orientovat se na číselné ose a využívat ji. Pochopit výrazy před, za, mezi.
Číselný obor 0 až 20	Sčítat a odčítat zpaměti do dvaceti bez přechodu přes desítku.
Práce s textem slovní úlohy	Řešit a tvořit slovní úlohy na sčítání a odčítání bez přechodu přes desítku a slovní úlohy vedoucí ke vztahu šedesát více, šedesát méně

Tab. 54 o Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 1. ročník

Slovenská republika

Přirozená čísla 1 až 20	Popisovat různé podmínky po jednom, po dvou. Utvářet skupiny podmínek, obrázek v daném pořadí a psát čísla 0 až 20. Porovnávat čísla a řešit úlohy na porovnávání.
Sčítání a odčítání	Sčítat a odčítat v oboru do dvaceti bez přechodu přes desítku. Chápat vztah mezi sčítáním a odčítáním. Řešit slovní úlohy na sčítání a odčítání.

Tab. 55 o Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 1. ročník

## Geometrie

eská republika

Rovinné útvary: tverec, obdélník, trojúhelník, kruh	Rozeznat útvary, pojmenovat je a naměřit. Najít tyto útvary ve svém okolí.
Tělesa: krychle, kvádr, koule, válec	Rozeznat tato tělesa a pojmenovat je. Uvést příklady těchto těles ve svém okolí. Pomocí stavebnice modelovat tato tělesa.
Orientace v prostoru a porovnávání	Orientovat se v prostoru. Vědět, kde je před, za, vlevo, vpravo, nahore, dole. Posoudit, co je větší, menší, stejné, vyší, nižší...
Úsečky	Změřit úsečky a porovnávat úsečky podle délky. Vědět, co je délka úsečky.

Tab. 56 Tematický plán geometrie pro Českou republiku, 1. ročník

Slovenská republika

Prostorové a rovinné útvary	Seznámit se se základními prostorovými a rovinnými geometrickými útvary. Rozlišovat prostorové útvary pohledem, hmatem a na obrázku.
Křivky a přímky	Kreslit otevřené a uzavřené křivé čáry, rýsování přímých čar.

Tab. 57 Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 1. ročník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

čas	Znát strukturu času (hodina, den, týden, měsíc a rok) a orientovat se v ní. Číst hodiny.
Tabulky a schémata	Situace, které souvisí s časem, zaznamenávat do jednoduchých schémat a tabulek. Doplňovat tabulku a orientovat se v jednoduchých schématech.

Tab. 58 Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 1. ročník

Slovenská republika

Úlohy rozvíjející matematické myšlení	Získávat zkušenosti s pravdivými a nepravdivými výroky a negací výroků. Dichotomické tvrdění podle jednoho znaku. Tvrdit stoupající nebo klesající posloupnost přirozených čísel. Pozorovat pravidelnosti těchto posloupností.
Základy sbírky dat	Sbírka údajů a jejich tvrdění. Pozorovat jisté, možné nebo nemožné události.

Tab. 59 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 1. ročník

## 4.2 2. ročník

### Číslo a početní operace

Česká republika

Přirozená čísla do 100	Samostatně pracovat s univerzálními modely přirozených čísel. Používat čísla v situacích z běžného života.
Číselný obor 0 až 100	Číst i zapisovat čísla. Počítat po jednotkách i desítkách. Čísla porovnávat i s pomocí číselné osy a rozlišovat sudá a lichá čísla. Pochopit rovnost a nerovnost.
Násobilka 2, 3, 4, 5, 10; sčítání a odčítání	Sčítat a odčítat dvojciferná čísla i s přechodem přes desítku. Násobit i dělit čísla zpaměti osvojené násobilky.
Reálné úlohy z běžného života	Řešit a tvořit slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení. Řešit úlohy vedoucí ke vztahu šlo $x$ více, šlo $x$ méně

Tab. 60 - Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 2. ročník

Slovenská republika

S ítání a od ítání do 20 s p echodem p es desítku	S ítat a od ítat do 20 s p echodem p es desítku a zautomatizování tohoto postupu. e-ít slovní úlohy na s ítání a od ítání.
P irozená ísla do 100	Vytvá et, íst a psát p irozená ísla do 100. Po ítat p edm ty po jednom, dvou, deseti. Utvá et skupiny v cí o daném po tu.
Porovnávání ísel do 100	Porovnávat ísla do 100. e-ít úlohy na porovnávání (v t-í, men-í, rovná se)
S ítání a od ítání do 100	S ítat a od ítat v oboru do 100. Po ítat písemn í zpa m tí. e-ít úlohy na s ítání a od ítání.

Tab. 61 ó Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 2. ro ník

Geometrie

eská republika

Rovinné útvary	Pojmy: lomená ára, k ivá ára, bod, úse ka, p ímka, polop ímka. Tyto útvary na rtnout, pojmenovat, rozlí-ít a najít jejich p íklady ve svém okolí.
T lesa: jehlan, kufel	Pojmenovat a rozeznat t lesa. Najít je ve svém okolí a vymodelovat pomocí stavebníc.
Délka	Poufívat jednotky délky: milimetr, centimetr, metr a kilometr. M ít a odhadovat délku úse ky.

Tab. 62 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 2. ro ník

Slovenská republika

T lesa	Budovat t les z kostek podle vzoru nebo obrázku.
Bod, p ímka, úse ka	Rozdíl mezi p ímkou a úse kou. Rýsovat p ímky a úse ky. Vyzna ovat úse ky na p ímkách.
Délka	M ít délku úse ek. Jednotky délky (centimetr, decimetr, meter). Porovnávat úse ky podle délky.

Tab. 63 ó Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 2. ro ník



## Závislosti, vztahy a práce s daty

### Česká republika

Časové údaje	Vědět, co je čtvrt hodiny, půl hodiny, tři čtvrtě hodiny a celá hodina. Předstihnout čas na různých typech hodin a orientovat se v kalendáři. Vhodně používat časové jednotky a zvládat jednoduché převody.
Měření délky, hmotnosti a objemu	Měřit dané veličiny a jednotky centimetr, litr a kilogram. Výsledky měření zapisovat do jednoduchých tabulek. Odhadovat.
Práce s tabulkou	Uspořádat různé údaje do samostatně navržených a následně vytvořených tabulek. Třídít různé objekty.

Tab. 64 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 2. ročník

### Slovenská republika

Výroky, pravdivost	Tvrzení o vlastnostech a obrázcích a posouzení jejich pravdivosti. Interpretace možného a nemožného. Je-li předem zformulované úlohy.
Posloupnosti	Určit pravidla pro tvoření posloupností přímých nebo úsekových.
Symetrie	Pozorovat jednoduchou symetrii v přírodě a na geometrických útvarech.
Uspořádání údaj	Zápis a uspořádání údajů do tabulky a jejich znázornění pomocí diagramů.

Tab. 65 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 2. ročník

### 4.3 3. ročník

#### Číslo a početní operace

Česká republika

Číselný obor 1 000	Zapisovat a číst čísla do 1 000. Rozkládat a zapisovat čísla v desítkové soustavě. Porovnávat čísla i s pomocí číselné osy.
Násobilka 6, 7, 8, 9	Sčítat a odčítat z paměti do tisíce bez přechodu přes stovky. Násobit z paměti dvojciferná čísla číslem jednociferným. Číst složitější výpočty a používat závorky.
Slovní úlohy	Používat strategie řešení: pokus-omyl, řešení od konce, vyerpání všech možností, zjednoduování.

Tab. 66 o Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 3. ročník

Slovenská republika

Násobení a dělení pirozených čísel do 20	Zavést násobení a dělení pirozených čísel v oboru do 20. Číst slovní úlohy na násobení a dělení. Návčik násobení a dělení.
Pirozená čísla do 1000	Tvořit, číst a psát čísla do 1000. Zobrazit čísla na číselné ose. Porovnávat a zaokrouhlovat čísla.
Sčítání a odčítání čísel do 1000	Sčítat a odčítat násobky deseti a sta pamětně. Sčítat a odčítat pirozená čísla do 1000 písemně. Číst jednoduché slovní úlohy.
Násobení a dělení v oboru násobilky	Dokončit násobení a dělení v oboru násobilky. Číst slovní úlohy na násobení a dělení.

Tab. 67 o Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 3. ročník

## Geometrie

eská republika

Trojúhelníky	Trojúhelník obecný, rovnostranný a rovnoramenný.
Mnohoúhelníky	Pravidelné mnohoúhelníky. Najít příklady mnohoúhelníků v okolí. Výpočet obvodu. Znáť stranu, vrchol a úhlopík mnohoúhelníku.
Osovsumrné útvary	Rozeznat a vytvořit osovsumrné útvary.

Tab. 68 Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 3. ročník

Slovenská republika

Délka	Měřit délku v terénu pomocí kroků nebo v metrech. Odhad délky. Převod jednotek délky.
Rovinné útvary	Trojúhelník, tverec, obdélník, kruh, kružnice. Tyto rovinné útvary porovnávat.
tvercová síť	Zvětšovat a zmenšovat rovinné útvary ve tvercové síti.
Tvoření tělesa	Tvořit tělesa z kostek na základě modelu a obrázku.

Tab. 69 Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 3. ročník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Jízdní řády	číst jízdní řády. Řešit úlohy s pomocí jízdních řádů.
Tabulky	Evidence statistických údajů (např. teplota, sportovní výkony). Číst a sestavovat tabulku násobků. Doplnovat chybějící údaje do tabulek.

Tab. 70 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 3. ročník

Slovenská republika

Množiny	Tvořit z daného počtu podmnožiny všechny množné skupiny pomocí jejich manipulací nebo symbolů.
Sbír dat	Pozorovat jisté, možné a nemožné události.
Slovní úlohy	e-ít nepřímo zformulované slovní úlohy.

Tab. 71 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 3. ročník

#### 4.4 4. ročník

##### Číslo a početní operace

Česká republika

Komutativnost a asociativnost	Využívat komutativnost a asociativnost při písemném i ústním sčítání a násobení.
Číselný obor $0 \leq x < 1\,000\,000$	Číst a zapisovat čísla. Používat rozvinutý zápis v desítkové soustavě. Porovnávat čísla i s pomocí číselné osy. Sčítání a odčítání. Písemné násobení jednociferným a dvouciferným číslem. Písemné dělení jednociferným dělitelem.
Římské číslice	Používat římské číslice k zápisu čísel.
Zaokrouhlování čísel	Zaokrouhlovat čísla. Provádět odhady a kontroly při výpočtech. Kontrolovat i pomocí kalkulačky.
Matematizace reálné situace	e-ít a tvořit slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení a dělení. e-ít úlohy se dvěma početními operacemi.

Tab. 72 - Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 4. ročník

Slovenská republika

Násobení a dělení v oboru násobilky	Dokončení násobení a dělení v oboru násobilky. Slovní úlohy na násobení a dělení.
Sčítání a odčítání v oboru do 10 000	Zpaměti sčítat a odčítat násobky deseti, sta a tisíce. Písemně a pomocí kalkulačky sčítat a odčítat přirozená čísla do 10 000. e-ít slovní úlohy.

Tab. 73 ó Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 4. ročník

Geometrie

eská republika

Základy rýsování	Zásady rýsování. Rýsování přímky, rovnoběžky, kružnice se zadaným středem a poloměrem. Narýsování čtverce, obdélníku a trojúhelníku na čtvercové síti.
Délka	Určit vzdálenost, používat vhodné jednotky a převádět je. Porovnávat graficky délku úseček. Úsečky graficky sčítat a odčítat. Obvod mnohoúhelníku.
Vzájemná poloha přímek v rovině	Sestrojit rovnoběžky a kolmice. Určit vzájemnou polohu přímek v rovině.
Jednotky obsahu	Pomocí čtvercové sítě určit obsah čtverce, obdélníku a trojúhelníku. Obsahy porovnat. Jednotky obsahu mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> .
Osová souměrnost	Ve čtvercové síti poznat a sestavit jednoduché osově souměrné útvary. Určit osou souměrnosti pomocí překládání papíru. Využít osovou souměrnost v praktickém životě.

Tab. 74 ó Tematický plán geometrie pro Českou republiku, 4. ročník

Slovenská republika

Rovinné útvary	Porovnávat tverce a trojúhelníky. Kruh a kružnice. Zv t-ování a zmen-ování rovinných útvary ve tvercové síti.
Rýsování	Rýsovat rovnob fky a kolmice. Pomocí rovnob fěk a kolmic vytvá et rovinné útvary.
Délka	M ít délku úse ky. Sou et a rozdíl t chto úse ek. Násobek délky úse ky.
Obvod základních rovinných útvar	Obvod trojúhelníku, tverce a obdélníku. Slovní úlohy na výpo et obvodu základních rovinných útvar .
T lesa	Stavba t les ze stavebnicových kostek na základ stanovených podmínek.

Tab. 75 ó Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 4. ro ník

Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Sb r a t íd ní dat	Provád t a zapisovat jednoduchá pozorování.
Strukturovaná tabulka, sloupcové diagramy	Poufívat a dopl ovat tabulky. Na základ jednoduchého textu vytvo it tabulku a sloupcový diagram.
Slovní úlohy	e-ení slovních úloh pomocí úsudku.

Tab. 76 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro eskou republiku, 4. ro ník

Slovenská republika

Výroky	Získat zku-enosti s pravdivými a nepravdivými výroky a negací výrok .
Diagramy	Tvo it sloupcové diagramy z údaj získaných fláky.
Aritmetický pr m r	Po ítat aritmetický pr m r z men-ího po tu dat.
Slovní úlohy	e-it nep ímo zformulované úlohy.

Tab. 77 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 4. ro ník

## 4.5 5. ročník

### Početní operace

Česká republika

číselný obor do miliardy	Zapisovat a číst čísla. Používat rozvinutý zápis v desítkové soustavě. Čísla porovnávat i s pomocí číselné osy. Písemně sčítat a odčítat. Písemně násobit jednociferná a čtyřciferná čísla. Písemně dělit jednociferným a dvojciferným číslem.
Zaokrouhlování	Zaokrouhlovat čísla. Provádět odhady a kontrolovat výsledky.
řešení slovních úloh a matematizace reálných situací	Fáze řešení: zápis, grafické znázornění, stanovení řešení, odhad a kontrola výsledku, posouzení reálnosti výsledku a formulace odpovědi.

Tab. 78 Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 5. ročník

Slovenská republika

Obor p irozených ísel do 1 000 000 a Nad 1 000 000	Vytvo ít si p edstavu o velkých íslech. Po ítat po desetitisících, tisících, stovkách. tení a psaní p irozených ísel. ády v zápisech p irozených ísel. Porovnávat, zaokrouhlovat a zobrazovat ísla na íselné ose.
Násobení a d lení p irozených ísel	Násobení a d lení z pam íti mimo obor násobilky do 100. D lení se zbytkem do 100. Písemné násobení a d lení jednociferným íslem, v jednoduchých p ípadech z pam íti. Násobení a d lení dvojciferných íslem pomocí kalkula ky. Kontrola správnosti výpo tu. e-ít jednoduché slovní úlohy na násobení a d lení
S ítání a od ítání	S ítání a od ítání p irozených ísel z pam íti, písemn í na kalkula ce. Osvojit si princip písemného s ítání a od ítání. e-ít jednoduché slovní úlohy na s ítání a od ítání.
Rovnice a nerovnice	e-ít jednoduché rovnice a nerovnice (pouze hledání chyb ících ísel v p íkladech). e-ít slovní úlohy na rovnice a nerovnice, zatím pomocí metody pokus-omyl.

Tab. 79 ó Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 5. ro ník

Geometrie

eská republika

Konstrukce tverce, obdél níku a trojúhelníku	Využívat základní geometrické konstrukce. Um t narýsovat tverec, obdél ník, pravoúhlý, rovnostranný a rovnoramenný trojúhelník
Konstrukce rovnob ílky a kolmice	Um t zkonstruovat k dané p ímce rovnob ílku nebo kolmici daným bodem.
Obrazce ve tvercové síti	Ur ít obsah obrazc vytvo ených ve tvercové síti, porovnat tyto obsahy.

Tab. 80 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 5. ro ník



Slovenská republika

Rovinné útvary	Trojúhelník, čtyřúhelník, kruh, kružnice. Pomocí rovnoběžky a kolmice vytvářet rovinné útvary. Zvětšování a zmenšování geometrických útvarů ve tvercové síti.
Délka	Měřit délku úsečky.
Obvod základních rovinných útvarů	Obvod trojúhelníku, čtverce a obdélníku. Slovní úlohy na vypočítání obvodu základních rovinných útvarů.
Teleso	Stavba tělesa ze stavebnicových kostek na základě stanovených podmínek.

Tab. 81 - Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 5. ročník

### Závislosti, vztahy a práce s daty

Česká republika

Statistické údaje a kruhový diagram	Vybrat z textu data podle zadaného kritéria. Interpretovat data z kruhových diagramů (nesmí být použita procenta).
Finanční gramotnost	Úspory.

Tab. 82 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 5. ročník

Slovenská republika

Práce s daty	Sběr, uspořádání a grafické znázornění údajů. Volba strategie a zjištění postoje.
Základy pravděpodobnosti	Pravděpodobnostní hry, pokusy a pozorování. Zjištění postoje k náhodným událostem i pokusech.

Tab. 83 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 5. ročník

Tematické plány pro první stupeň se neliší tak mnoho jako německé a české. Myslím, že je to dlouhou společnou historií obou zemí a tím i společným vývojem školství. Po reformě se tematické plány nemění tak radikálně, proto je zde mnoho podobností.

Zároveň je však možné odhalit i etné rozdíly, v nichž se odráží, co je pro kterou zemi důležité a prioritní. Plány se nejvíce liší v ostatních matematických tématech.

V aritmetice jsou v pátém ročníku e-tí i sloven-tí fláci na podobné úrovni (viz tabulky 78 a 79). Můžeme najít drobné odlišnosti v tom, kdy se které dovednosti učí. Například české děti si osvojí část násobilky ve druhém ročníku a část ve třetím, zatímco slovenské děti se učí celou násobilku ve třetím ročníku (viz tabulky 60, 66 a 67). V českých tematických plánech se navíc objevuje i práce s úsečnou osou, a to už v prvním ročníku (viz tab. 54). Naopak se slovenské děti seznamují s jednoduchými rovnicemi a nerovnicemi.

V tematických plánech zaměřených na geometrii jsme mohli nalézt v třetí rozdíly v tematických plánech. V obou zemích se učitelé využívají výuce základních geometrických útvarů (úsečka, přímka, tverec, obdélník, trojúhelník, kruh), jejich délce a také dovednosti rýsování. V českých školách se setkáváme s prostorovou orientací, kterou fláci procvičují v prvním ročníku. Pomáhají si přitom prostorem učebny (viz tab. 56). Ve slovenském tematickém plánu jsem o prostorové orientaci nenašla žádnou zmínku. Další velká odlišnost je ve výuce těles. V českých školách se fláci s tělesy seznamují od prvního ročníku, učí se rozpoznat zejména základní tělesa kolem sebe. Sloven-tí fláci od druhého ročníku modelují tělesa z kostek podle známých návodů nebo předloh. V českých tematických plánech je navíc zahrnuta úsečková souměrnost. Co se týká dovednosti rýsování, jsou na tom sloven-tí fláci lépe, už ve třetím ročníku se učí rýsovat rovnoběžky a kolmice a také základní kolmé útvary (viz tab. 75). V českých školách se toto učí až v pátém ročníku (viz tab. 80). Slovenské tematické plány využívají mnoho času také práci se tvercovou sítí. Fláci s její pomocí určují základní rovinné útvary, včetně jejich změny. V českých školách se na prvním stupni setkáváme se tvercovou sítí pouze v pátém ročníku, kdy se pomocí ní popisuje obsah základních rovinných útvarů.

Nejvíce se liší další témata týkající se matematiky. České tematické plány využívají více pozornosti základním fyzikálním veličinám (hmota, délka, hmotnost, obsah, objem) a dále základům statistiky (soubor dat a jeho třídění, diagramy, tabulky). V pátém ročníku se

objevují základy finanční gramotnosti. Slovenské plány se zaměřují na výrokovou logiku (pravdivé a nepravdivé výroky, negace výrok), cofl m fle flák m usnad ovat interpretaci matematických myšlenek a lep-í orientaci v matematickém textu. Dal-ím tématem jsou základy posloupnosti, kdy fláci tvo í posloupnosti p edm t nebo ísel a ur ují pravidla t chto posloupností. I zde se setkáváme se základy statistiky, a to ve velmi podobném rozsahu jako v eské republice.

#### 4.6 6. ro ník

##### íslo a prom nná

eská republika

Desetinná ísla	Desetinná ísla zapisovat, íst, porovnávat a zaokrouhlovat a znázor ovat na íselné ose. Pam tné i písemné s ítání, od ítání, násobení a d lení.
Zlomky a výrazy	Polovina, t etina, tvrtina a p tina, desetinné zlomky. Zlomky zapisovat i graficky znázor ovat. S ítání a od ítání zlomk se stejným jmenovatelem. P evád t desetinné zlomky na desetinné íslo a naopak. Ur it hodnotu daného výrazu.
D litelnost p írozených ísel	Základní pojmy: násobek, d litel, prvo íslo, složené íslo, sudá a lichá ísla, spole ný násobek a d litel, nejmen-í spole ný násobek a nejv t-í spole ný d litel, ísla soud lná a nesoud lná. Znaky d litelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.
Slovní úlohy	Vytvá et a e-it slovní úlohy a matematizuje reálné situace s využitím desetinných ísel. Posoudit reálnost výsledk .

Tab. 84 ó Tematický plán aritmetika pro eskou republiku, 6. ro ník

Slovenská republika

Po ítaní s p írozenými ísly	Násobit a d lit p írozená ísla (v oboru do 100 zpam íti, nad 100 zpam íti násobky 10, 100í ). D lit se zbytkem písemn a na kalkula ce. S ítaní a od ítaní, násobení a d lení jako opa né operace (propedeutika rovnic). Po adí po etních výkon (porovnat s po adím po etních výkon na kalkula ce). Slovní úlohy.
Desetinná ísla	Zapisovat desetinná ísla, chápat jeho ád, porovnávat, zaokrouhlovat, zobrazovat na íselné ose. Slovní úlohy.
Po etní operace s desetinnými ísly	S ítaní, od ítaní, násobení a d lení desetinných ísel zpam íti, písemn a na kalkula ce (jednoduché p íklady sloufí k pochopení principu, slofít j-í po ítaní p edev-ím na kalkula ce). Násobení a d lení mocninami 10 (p evody jednotek délky, hmotnosti, obsahu). Periodická ísla.

Tab. 85 ó Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 6. ro ník

## Geometrie

eská republika

Základní rovinné útvary	Bod, p ímka, polop ímka, úse ka, trojúhelník, ty úhelník, kruh, kruhnice, polorovina. Znát jejich vzájemnou polohu. Rozli-uje a poufívá r zné druhy ar.
Úhel	Úhel a jeho druhy podle velikosti. Úhly vrcholové, vedlej-í, st ídavé a souhlasné. Rýsovat a popisovat úhel. Jednotky úhlu. Grafické a po etní s ítání a od ítání. Grafické násobení a d lení úhlu dv ma.
Trojúhelníky	T ídit a popisovat trojúhelníky. Vlastnosti úhl , vý-ek a t fnic v trojúhelníku. Konstrukce a rozbor trojúhelníku (sss, sus, usu), vý-ek, t fnic. Trojúhelníková nerovnost.
Shodnost	Poznat shodné útvary. V ty o shodnosti trojúhelníku a jejich vyuffití k e-ení geometrických úloh.
Obsah a obvod	Pomocí tvercové sí ur í obsah r zných rovinných obrazc . P evád t a poufívat jednotky délky a obsahu. Obvod a obsah tverce, obdélníku a trojúhelníku.
Osová soum rnost	P í adí k sob vzor a obraz. Samodrufný bod a samodrufný útvar. Osov soum rné obrazce. Osa úhlu a osa úse ky. Sestrojit obraz rovinného útvaru v osové soum rnosti.
Krychle a kvádr	Charakterizovat krychli a kvádr. Vypo ítat objem a povrch krychle a kvádr. P evody jednotek obsahu a objemu. Sí , ná rt a konstrukce krychle a kvádr.
Slovní úlohy	e-ít aplika ní úlohy na obvod a obsah tverce, obdélníku a trojúhelníku, povrch a objem krychle a kvádr s vyuffitím vlastností trojúhelníku a osové soum rnosti. Rozbor, ná rt a zhodnocení reálnosti výsledku.

Tab. 86 - Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 6. ro ník

Slovenská republika

Obsah obdélníku a tverce	Využívat tverce kovaný papír jako propedeutiku pro výpočet obsahu rovinných útvarů. Obvod tverce a obdélníku. Výpočet obvodu a obsahu obrazců složených z tverce a obdélníku. Převod jednotek obsahu.
Úhel	Úhel a jeho velikost ve stupních a minutách. Odhad a měření velikosti úhlu pomocí úhlooměru. Osa úhlu a její konstrukce. Prímý, pravý, tupý a ostrý úhel. Úhly vrcholové a vedlejší.
Trojúhelníky	Typy trojúhelníků podle velikosti úhlů. Součet vnitřních úhlů trojúhelníku.

Tab. 87 - Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 6. ročník

Závislosti, vztahy a práce s daty

Česká republika

Pravoúhlá soustava souřadnic	Zakreslit bod do pravoúhlé soustavy souřadnic a zapsat jeho souřadnice.
Aritmetický průměr	Vypočítat aritmetický průměr a aplikovat ho na úlohy z praxe.
Práce s tabulkovým kalkulátorem	Vkládat data do tabulky v tabulkovém kalkulátoru. Seřadit data podle daného kritéria.
Vlastnosti rovinných a prostorových geometrických útvarů.	Vytvořit geometrický útvar podle zadaných údajů. Rozdělřit geometrické útvary.

Tab. 88 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 6. ročník

Slovenská republika

Základy kombinatoriky	Možnosti uspořádání n kolika prvků za sebou (pokus-omyl). Úlohy na kombinatoriku a různé možnosti jejich řešení.
-----------------------	--

Tab. 89 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 6. ročník

Když se podíváme na tematický plán české republiky a Slovenské republiky v našem ročníku, ihned vidíme, že český plán je značně obsáhlejší oproti slovenskému (viz tabulky 84 a 85). V aritmetice v něm je více úloh mnoho desetiným číslem. Stejně je to i na Slovensku. Rozdíl je však v tom, co je v které zemi považováno za důležité. Velmi mě zaujalo, že na Slovensku je kladen jen nepatrný důraz na pamětné a písemné počítání, už od prvního stupně zde žáci běžně pracují s kalkulačkami. Počítat písemně a pamětně se učí pouze pro pochopení principu. Mělo by se diskutovat o tom, zda je to moudré rozhodnutí. Myslím si, že pokud žáci málo procvičí samostatné počítání bez kalkulačky, tak potom mnoho z nich princip nikdy zcela nepochopí. Ale na druhé straně, proč by se dnes žáci mohli moct písemným a pamětným počítáním, když je technika na takové úrovni.

V českých učebnicích se dále učí o dělitelnosti čísel a zabývají se úvodem do úvodu zlomků a výroků. Slovenské žáci se učí nejen desetiným číslem, ale i početními operacím s přirozenými čísly. Osvojují si písemné násobení a dělení, a to i se zbytkem.

Učitelé se učí počítat písemně a u jednodušších příkladů pamětně, ale později se učí pracovat s kalkulačkou. Další důležité téma, kterým se slovenské žáci zabývají, jsou operace se sčítáním a násobením. Je to příprava na vyvíjení ekvivalentních úprav při počítání s rovnicemi. V českých tematických plánech se o tomto úvodu bohužel nehovoří, nemyslím si ale, že by se s ním české žáci vůbec nesešli, spíše mu není věnována taková pozornost, jaká by měla být. Posledním tématem aritmetiky na slovenských učebnicích je počítání početních úkonů. Je to velmi důležité téma, s kterým se české žáci seznamují spíše postupně během celé školní docházky, není jí věnována pozornost samostatně. Myslím, že je to škoda, protože pokud si žáci osvojí správné počítání početních úkonů na jednodušších příkladech, mohou lépe pochopit složitější příklady, což je při výuce matematiky velice důležité.

V geometrii je mnohem najít mnoho odlišností. Oba tematické plány se zabývají výpočtem obvodu a obsahu čtverce a obdélníku. První krok u úvodu je však opět rozdílný. Dalším společným tématem je úhel. České plány jsou mnohem obsáhlejší než slovenské (viz tab. 86). Zahrnují základní opakování o rovinných útvarech, velmi rozsáhlou

kapitolu o trojúhelnících, která je zaměřena zejména na konstrukční úlohy, shodnost a osovou souměrnost.

V ostatních matematických tématech jsou opět velké odlišnosti. Na Slovensku se zabývají základy kombinatoriky (viz tab. 89), což je velmi vhodné, protože s kombinatorikou mají žáci velké problémy. Proto by se s nimi mělo začít učit v nižším věku, a to formou her, při nichž by se žáci postupně seznámili s různými zákonitostmi kombinatoriky, a snáze by tak pochopili její principy. České plány obsahují i několik dalších témat, která ve slovenských plánech nenajdeme (viz tab. 88). Prvním z nich je pravouhlá souměrnost, která je potěšitelná pro výuce funkcí. Dále se žáci zabývají aritmetickým průměrem a vlastnostmi a těmito geometrickými útvary. Poslední téma představuje práce s kalkulačkou a s tabulkovým kalkulátorem (u nás je nejznámější Excel).



## 4.7 7. ročník

### Číslo a proměnná

Česká republika

Celá čísla	Číst a zapisovat celá čísla. Rozlišovat kladná a záporná čísla a určit opačné číslo. Čísla znázornit na číselné ose. Sčítání, odčítání, násobení a dělení celých čísel. Absolutní hodnota.
Zlomky	Zapsat převrácený zlomek. Krátit a rozšiřovat zlomky a zapisovat je v základním tvaru. Vyjádřit zlomek smíšeným číslem a naopak. Porovnávání zlomků. Sčítání, odčítání, násobení a dělení zlomků. Převádění zlomků na desetinná čísla a naopak.
Racionální čísla	Sčítání, odčítání, násobení a dělení v oboru racionálních čísel. Periodická čísla, jejich zápis a porovnávání. Zaokrouhlování racionálních čísel.
Procenta	Rozlišovat a používat pojmy procento, základ, počet procent, procentová část, promile. Vyjádřit část celku procentem, desetinným číslem, zlomkem.
Poměr	Využívat poměr k vyjádření vztahu celek část. Rozdělit celek na části v daném poměru. Rozšiřovat a krátit poměr. Pojmy postupný a převrácený poměr. Měřítko plánu a mapy.
Trojčlenka	Přímá a nepřímá úměrnost.
Finanční matematika, slovní úlohy	Určit z textu hodnoty (počet procent, procentová část, základ) a provést výpočet. Rozhodnout, zda úlohu řešit známým algoritmem nebo využít úsudek. Posoudit reálnost výsledku a ověřit zkouškou.

Tab. 90 o Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 7. ročník

Slovenská republika

Zlomky	Znázornit zlomkovou část celku. Rovnost zlomků. Krácení a rozšiřování zlomků. Porovnávání zlomků se stejným jmenovatelem nebo jmenovatelem. Vztah mezi zlomkem a jeho zápisem pomocí desetinného čísla.
Podstatné operácie se zlomky	Sčítat a odčítat zlomky se stejným jmenovatelem, převedením na společného jmenovatele a objevkového pravidla. Násobení a dělení zlomku pirozeným číslem (násobení zlomku zlomkem pomocí převedení na desetinné číslo).
Procenta	Procento, základ a procentová část, promile. Vztah procenta, zlomku a desetinného čísla. Znázornění částí celku a počet procent vhodným diagramem. Jednoduché úročení.
Poměr	Rozdělit celek v daném poměru.
Přímá a nepřímá úměrnost	Přímá a nepřímá úměrnost. Výpočet pomocí trojčlenky. Znázornění úměrnosti graficky.

Tab. 91 o Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 7. ročník

## Geometrie

eská republika

ty úhelníky	T ídit a popisovat ty úhelníky (lichob fníky a rovnob fníky). Zná t jejich vlastnosti. Konstrukce ty úhelník ze zadaných parametr (ná rt, konstrukce).
Obvod a obsah ty úhelníku	Odhadnout a vypo ítat obvod obecného ty úhelníku. Odhadnout a vypo ítat obvod a obsah rovnob fníku a lichob fníku.
St edová soum rnost	P í adit k sob obraz a vzor. Ur ít st ed soum rnosti. Poznat samodrufný bod a samodrufný útvar. Charakterizovat st edov soum rný útvar. Sestrojit obraz útvaru ve st edové soum rnosti.
Hranoly	Rozli-ovat pojmy rovina a prostor. Poufítvat pojmy podstava, hrana, st na, vrchol, st nová a t lesová úhlop í ka, kolmý hranol a pravidelný hranol. Na rtnout hranol ve volném rovnob fném promítání. Na rtnout a sestrojít sí t kolmých hranol . Odhadnout a vypo ítat objem a povrch hranolu.
e-ení aplika ních slovních úloh s využitím znalosti geometrie	e-ení aplika ních slovních úloh s využitím znalostí o obsahu a obvodu ty úhelník , s využitím znalostí o hranolech, o st edov soum rných rovinných útvarech. P í e-ení provést rozbor úlohy a ná rt. Vyhodnotit reálnost výsledku.

Tab. 92 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 7. ro ník

Slovenská republika

Orientace v prostoru	Zobrazení v prostoru (volné rovnoběžné promítání, perspektiva). Obraz krychle a kvádru ve volném rovnoběžném promítání, viditelnost hran. Tělesa složená z kostek a jejich znázornění, předporys a bokorys. Úlohy na rozvoj prostorové představitivosti.
Krychle a kvádr	Síly krychle a kvádru, objem a povrch krychle a kvádru. Předpody jednotek objemu.

Tab. 93 o Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 7. ročník

Závislosti, vztahy a práce s daty

eská republika

Tabulky, grafy, diagramy	Doplňování a vytváření tabulek, orientace v nich. Orientace v sloupkových a kruhových diagramech. Ze vstupních dat vytvořit vhodný diagram. Porovnávat vztahy mezi daty v tabulkách, grafech a diagramech.
Přímá a nepřímá úměrnost	Využívat graf přímé a nepřímé úměrnosti při zpracování dat. Rozpoznat přímou a nepřímou úměrnost v příkladech z reálného života. Sestrojit graf přímé a nepřímé úměrnosti. Využívat vztahy a grafy přímé a nepřímé úměrnosti z textu úlohy, z tabulky, z grafu.
Hospodaření domácnosti	Vytvořit rozpočet domácnosti. Účelně využívat tabulkový kalkulátor.

Tab. 94 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 7. ročník

Slovenská republika

Kombinatorika	řešit jednoduché kombinatorické úlohy na základě her a pokusů. řešit kombinatorické úlohy různými metodami (diagramy, tabulky, systematické vypisování možností).
---------------	---

Tab. 95 o Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 7. ročník

V tematických plánech sedmého ročníku, které jsou zaměřeny na aritmetiku, opět najdeme mnoho podobností, ale stejně jako v předchozích letech se toho české děti uí daleko více než slovenské (viz tabulky 90 a 91). V obou zemích se využívá zlomky, procenta, poměry, přímé a nepřímé úměrnosti. Způsob výuky zlomků se značně liší. Na Slovensku se kládou jenom základy. Věc neporovnávají zlomky s různými jmenovateli a jmenovateli. Je pro ně velmi zarážející, že kládou se nejdříve násobit zlomek zlomkem a ani je navzájem dělit. S tímto algoritmem se kládou v věc neseznámí. Pokud chtějí dva zlomky vynásobit nebo vydělit, tak je pouze převedou na desetinná čísla a předpokládám, že pak využijí kalkulačku. Dalšími tématy, která najdeme pouze v českých plánech pro sedmý ročník, jsou celá a racionální čísla.

V geometrii už jsou rozdíly patrnější. České děti si osvojují učivo týkající se čtyřúhelníků a stěnové souměrnosti. Seznámí se se základními hranoly a naučí se počítat jejich objem a povrch (viz tab. 92). Slovenské děti se využívají pouze krychle a kvádru. Kromě toho se zabývají orientací v prostoru, což může poněkud překvapit (viz tab. 93). Do tohoto tématu patří volné rovnoběžné promítání a perspektiva. V těchto zobrazeních kládou rýsovat a určovat krychle a kvádr. U složitějších těles zkoumají bokorys a perspektivy. Jde o poměrně složitou látku, mnozí českí studenti se s ní neseznávají ani na stěnových kresbách. Ale proto by se základy nemohly probírat už na základní škole. Kládou tak mají možnost si procvičit svou prostorovou představivost a tato zobrazení pak využijí i ve výtvarné výchově.

V ostatních matematických tématech vidíme opět velké odlišnosti. České děti se zabývají znázorňováním statistických údajů v různých formách (tabulky, grafy, diagramy) a hospodařením domácnosti, což je velmi důležité, protože dnes ze všech stran neustále slyšíme, že je na tom česká veřejnost s finanční gramotností velmi špatně (viz tab. 94). Slovenské děti dále prohlubují své znalosti o kombinatorice (viz tab. 95).

Jsou i kombinatorické úlohy známými, poměrně pracnými, způsobem, které jim pomohou pochopit princip a později jim usnadní práci se složitějšími problémy.

## 4.8 8. ročník

### Číslo a proměnná

Česká republika

Druhá mocnina a odmocnina	Rozlišovat pojmy umocnění a odmocnění. Zpamětat určit druhou mocninu čísel 1 až 20. Mocniny a odmocniny dalších čísel určovat pomocí tabulek nebo kalkulačtu. Pravidla pro počítání s mocninami. Využívat geometrický význam druhé mocniny v praxi.
Výrazy a mnohočleny maximálně druhého stupně	Vysvětlit pojmy: proměnná, výraz s proměnnou, člen výrazu, jednočlen, mnohočlen, rovnost dvou výrazů. Vypočítat hodnotu výrazu pro dané hodnoty proměnných. Provádět početní operace s mnohočleny. Vytýkat, používat vzorce $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ .
Lineární rovnice	Řešit rovnice pomocí ekvivalentních úprav a provádět zkoušku správnosti řešení. Rozhodnout, zda má rovnice jedno řešení, nekonečně mnoho řešení nebo nemá žádné řešení. Sestavit rovnici ze zadaných údajů slovní úlohy. Vyjádřit neznámou ze vzorce.
Matematizace reálné situace	Matematizace reálné situace s využitím rovnic. Posouzení reálnosti výsledku řešení slovní úlohy a ověření zkouškou.

Tab. 96 o Tematický plán aritmetika pro Českou republiku. 8. ročník

Slovenská republika

Celá čísla	Kladná a záporná čísla v rozšířeném oboru desetinných čísel. Operace s čísla. Uspořádání celých a desetinných čísel a jejich zobrazení na číselné ose. Sčítání a odečítání celá a desetinná čísla. Násobení a dělení záporné číslo kladným.
Proměnná, výraz	Výrazy s proměnnými. Dosazování čísel za jednotlivé proměnné.
Rovnice	Řešení jednoduché úlohy zaměřené na lineární rovnice bez převedení do podoby rovnice, řešení metodou pokus-omyl, ověření, zda je dané číslo výsledkem slovní úlohy. Doplnění chybějících údajů v jednoduchých vzorcích, výpočet neznámé ze vzorce. Vyřešení úloh na přímou a nepřímou úměrnost jako propedeutiku funkcí.

Tab. 97 o Tematický plán aritmetiky pro Slovenskou republiku, 8. ročník

## Geometrie

eská republika

Pravoúhlý trojúhelník, Pythagorova v ta	Pojmy odv sna a p epona v pravoúhlém trojúhelníku. Vypo ítat t etí stranu v pravoúhlém trojúhelníku pomocí Pythagorovy v ty. Vypo ítat délku hrany, st novou i t lesovou úhlop í ku krychle a kvádru. e-it dal-í praktické úkoly pomocí Pythagorovy v ty.
Kruh, kruhnice	Definovat a sestrojít kruh a kruhnici. Ur ít vzájemnou polohu kruhnice a p ímky, dvou kruhnic. Vyuffívát Ludolfovo íslo. Vypo ítat obvod a obsah kruhu, délku kruhnice. Vyuffívát Thaletovu kruhnici p í e-ení úloh.
Konstrukce rovinných útvár	Konstruovat rovinné útvary (trojúhelníky, ty úhelníky, kruhnice) pomocí zadaných prvk . Provád t rozbor úlohy, ná rt, diskusi o po tu e-ení, zápis konstrukce.
Válec, koule	Charakterizovat válec a kouli. Pracovat s p dorysem i nárysem válce a koule. Odhadnout a vypo ítat objem a povrch válce a koule. Na rtnout sí válce a vymodelovat ho. Na rtnout obraz rota ního válce v rovin . e-ení aplika ních úloh s vyuffítím znalostí o kouli a válci.

Tab. 98 ó Tematický plán geometrie pro eskou republiku, 8. ro ník



Slovenská republika

Trojúhelníky	Konstrukce trojúhelníku (sss, sus, uss). Shodnost trojúhelník . Trojúhelníková nerovnost a součet vnitřních úhlů v trojúhelníku. Rovnoramenný a rovnostranný trojúhelník a jejich speciální vlastnosti. Výška v trojúhelníku.
Úhelníky	Středové a souhlasné úhly. Rovnoběžníky a jejich základní vlastnosti. Lichoběžník (a jeho speciální případy: pravoúhlý a rovnoramenný) a jeho základní vlastnosti. Konstrukce rovnoběžníku a lichoběžníku .
Obsah a obvod	Obsah a obvod kosodélníku, kosočtverce, trojúhelníku a lichoběžníku.
Tělesa	Znázornit hranoly, válec, jehlan, kufel a jejich síť . Koule a její koulí.
Povrch a objem	Povrch a objem hranolu, válce, kufelu a jehlanu.

Tab. 99 - Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 8. ročník

Závislosti, vztahy a práce s daty

Slovenská republika

Kombinatorika	Řešit kombinatorické úlohy úsudkem.
Prostorová představitost	Využít při řešení úloh prostorovou představivost.

Tab. 100 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 8. ročník

Slovenská republika

Pravděpodobnost	Pravděpodobnostní hry a pokusy.
Statistika	Zobrazit údaje, tvořit grafy a diagramy. Plánovaný soubor údajů a jejich systematizace.

Tab. 101 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 8. ročník

Společnými tématy zařazenými do osmého ročníku jsou výrazy a rovnice. Způsob jejich výuky je v jednotlivých zemích rozdílný. V České republice se žáci seznamují nejprve s různými způsoby úpravy výrazů, zejména s vytýkáním a s využitím vzorců. Poté se zaměří na rovnice. Ty se učí řešit podle jednotného návodu pomocí ekvivalentních úprav. Když zvládnou řešit rovnice, začnou se vnovat slovními úlohami, kde musí umět rovnici nejprve sestavit. Od této doby v tina českých tříd a student řeší slovní úlohy pomocí rovnic a často zapomínají na logický úsudek. Na slovenských školách postupují k rovnicím, teprve pak se obrátí k slovním úlohám. Nejprve pracují žáci se slovními úlohami, které je třeba řešit pomocí rovnic, jak umí, tedy metodou pokus-omyl. Výsledek poté dosazují do zadání a tím se učí kontrolovat svůj výpočet. Teprve později si osvojují způsob sestavování rovnic. Tento postup se mi zdá velmi výhodný v tom, že si žáci procvičí svoji logiku a mohou sami zjistit, že po řešení pomocí rovnic, nemusí být vždy výhodný a lehčí. Na Slovensku se nevěnují úpravě složitějších rovnic. Žáci se však učí upravovat vzorce a vypočítat ze vzorce neznámou, což je velmi praktické. V českých školách se žáci zabývají druhou mocninou a odmocninou, zatímco slovenští žáci se věnují celým číslům, a to ve zjednodušené podobě.

Na Slovensku je výuka geometrie v osmém ročníku zaměřena na rovinné útvary a tělesa (viz tab. 99). Z rovinných útvarů jsou do plánu zařazeny trojúhelníky a čtyřlístky. Žáci se učí konstruovat, znát jejich základní vlastnosti a počítat jejich obsah a obvod. Další souhrnným tématem jsou tělesa. Na Slovensku se učí všechny základní tělesa v jednom ročníku. Žáci se seznamují se základními vlastnostmi, zobrazením a sítí jednotlivých těles a také s výpočtem objemu a povrchu. Je zde vynechána koule. Můžeme se dohadovat, zda je vhodné, učít všechny tělesa a rovinné útvary, se kterými se na základní škole setkáváme, v jednom ročníku. Myslím si, že může být výhodou, můžeme-li srovnávat jednotlivá tělesa a rovinné útvary mezi sebou, hledat jejich společné vlastnosti. Proti je zase ten argument, že se to třídám může plést všechno dohromady. Záleželo by pak na pedagogovi, zda jim dokáže látku zprostředkovat tak, aby se v množství podobných informací správně orientovali.

V českých školách se zatím žáci seznamují s Pythagorovou větou, vzájemnou polohou kružnic a přímky a dvou kružnic, počítají obvod a obsah kruhu. Opatřte se vrací ke

konstrukčním úlohám, tentokrát zaměřeným na trojúhelníky, čtyřúhelníky a kružnice. Seznámí se také s válcem a koulí (viz tab. 98).

V ostatních tématech se věnují kombinatorice, kombinatorické úlohy jsou opřeny o úsudkem a metodou pokus-omyl. Dále se zabývají prostorovou představivostí (viz tab. 100). V osmém ročníku je na toto téma poměrně pozdě, myslím, že by se prostorová představivost měla vhodným způsobem rozvíjet už od prvního stupně. Ve slovenských plánech se setkáváme s pravděpodobností a statistikou, zejména s kombinacemi, jejich systematizací a zaznamenáváním (viz tab. 101).

#### 4.9 9. ročník

##### Číslo a proměnná

Česká republika

Základy finanční matematiky	Znáť a umieť používať základní pojmy finanční matematiky (jistina, úroková míra, úrok, úroková období, daň, inflace). Vypočítat úrok a daň z vkladu na jeden rok. Základní informace o půjčkách a úvěrech.
Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých	Řešit soustavy rovnic o dvou neznámých pomocí substituce a dosazovací metody. Řešit slovní úlohy z praxe, které vyžadují soustavy rovnic (buď pomocí soustavy rovnic, nebo úsudkem).

Tab. 102 Tematický plán aritmetika pro Českou republiku, 9. ročník

Slovenská republika

Mocniny a odmocniny	Druhá a třetí mocnina a odmocnina. Mocniny čísla 10 a jejich mocniny související s jejich mocninami. Zapisovat velká čísla ve tvaru $a \cdot 10^n$ a pracovat s těmito čísla na kalkulačce. Vytvořit si představu o velmi malých a velkých číslech. Počítat s velkými čísly, zaokrouhlovat je a odhadovat výsledek.
Řešení lineárních rovnic a nerovnic	Řešit jednoduché lineární nerovnice a chápat jejich vztah k příslušné lineární rovnici. Řešit slovní úlohy, které jsou zaměřeny na lineární rovnice nebo nerovnice.

Tab. 103 - Tematický plán aritmetika pro Slovenskou republiku, 9. ročník

Geometrie

Česká republika

Podobnost	Rozlišovat shodné a podobné útvary. Určit poměr podobnosti z rozměrů útvarů a naopak. Vytvořit představu o podobnosti trojúhelníku (sss, sus, uu) a jejich použití. Využít podobnosti při úlohách z praxe.
Jehlan a rotační kužel	Charakterizovat jehlan a rotační kužel. Popisovat a narysovat jehlanu a kužele. Při řešení úloh využívat metrické a polohové vlastnosti jehlanu a kužele. Odhadnout a vypočítat objem a povrch jehlanu a kužele. Narýsovat síť jehlanu a kužele. Načrtnout a sestavit jehlan a kužel ve volném rovnoběžném promítání. Využívat Pythagorovu větu při řešení metrických úloh v rovině a prostoru.

Tab. 104 - Tematický plán geometrie pro Českou republiku, 9. ročník

Slovenská republika

Kruh, kružnice	Kruh, kružnice, tečna ke kružnici, tětiva kružnice, kruhový oblouk, kruhová výše. Středový a obloukový úhel. Obsah a obvod kruhu.
Souměrnost v rovině	Osová souměrnost a osy souměrnosti. Konstrukce obrazu v osově souměrnosti. Ukázky středové souměrnosti.
Pythagorova věta	Pythagorova věta a její odvození. Využití Pythagorovy věty při řešení slovních úloh.
Grafické znázornění závislosti	Kartézský systém souřadný. Různé způsoby znázornění (grafy závislosti). Základní vlastnosti grafu a závislosti (monotonie, maximální a minimální hodnoty). Lineární funkce, její vlastnosti a graf.
Podobnost trojúhelníků	Podobnost geometrických útvarů a poměr podobnosti. Podobnost trojúhelníků. Použití podobnosti při měření výšek a vzdáleností. Topografické práce.

Tab. 105 Tematický plán geometrie pro Slovenskou republiku, 9. ročník

## Závislosti, vztahy a práce s daty

### eská republika

Základy statistiky	Vysvětlit základní statistické pojmy (statistický soubor, statistická jednotka, statistický znak, statistické –et ení) a poučít je. Určit četnost, aritmetický průměr, modus a medián. Umět provést jednoduché statistické –et ení a zapsat jeho výsledky.
Diagramy	Umět zvolit vhodný typ grafu pro znázornění určitých dat. Umět pracovat v tabulkovém kalkulátoru.
Funkce	Rozhodnout, zda je daná závislost funkcí a uvést příklady dalších funkcí z běžného života. Určit definiční obor funkce, obor hodnot a funkční hodnotu. Vyjádřit lineární funkci, konstantní funkci, p ímou a nep ímou úměrností tabulkou, rovnicí a grafem. Odhalit funkční vztahy v textu. Využívat funkce k řešení praktických úloh.
Aplikovaná matematika	Řešit úlohy různým způsobem a zdůvodnit optimální řešení. Řešit úlohy na prostorovou představitelství s využitím poznatků a dovedností z jiných tematických a vzdělávacích oblastí.

Tab. 106 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku, 9. ročník

### Slovenská republika

Statistika	Četnost a relativní četnost. Statistické výzkumy, výběr dat a náhodný výběr. Realizovat vlastní jednoduchý statistický průzkum a zpracovat data. Vytvořit, číst a interpretovat tabulky, grafy a diagramy. Umět převést z jednoho typu znázornění do jiného.
------------	--

Tab. 107 - Tematický plán závislosti, vztahy a práce s daty pro Slovenskou republiku, 9. ročník

V devátém ročníku se v obou zemích vnuje více času geometrii (viz tab. 104, 105). Do plánu jsou zahrnuty i některé kapitoly z aritmetiky (viz tab. 102). V českých školách se žáci seznamují se základy finanční matematiky. Důležitým tématem je jednoduché úročení a daně. Žáci by měli získat informaci o různých druzích procent a úvratí. Dále je vnována pozornost soustavám rovnic o více neznámých a řešení slovních úloh, které jsou na něm zaměřeny. Na Slovensku se žáci učí o tématech, která české děti znají již z osmého ročníku, a opět se jimi zabývají jiným způsobem než v české republice (viz tab. 103). Dále se vnují mocninám a odmocninám. Žáci se nesetkávají pouze s druhou a třetí mocninou jako v Česku, ale pracují i s vyššími mocninami čísla 10. Tím se seznamují s velkými číslami a také se učí zapisovat pomocí mocnin deseti a počítat s nimi pomocí kalkulačky. Myslím, že je to velmi praktická a užitečná znalost. Kromě toho se slovenští žáci vracejí k lineárním rovnicím. Prohlubují své znalosti a učí se řešit slovní úlohy.

V české republice není geometrických témat mnoho. Žáci se učí o podobnosti rovinných útvarů, tyto znalosti pak v životě aplikují zejména na trojúhelníky. Kromě toho se seznamují také s jehlanem a rotačním kufelem. Naproti tomu na Slovensku stráví žáci s geometrií více času. Je zde mnoho témat, která je možné zařadit už mnohem dříve, jelikož nejsou v běžném životě. Patří k nim osová a středová souměrnost a téma kruh, kružnice. Žáci také odvozuji Pythagorovu větu a řeší pomocí ní slovní úlohy. Další tématem jsou závislosti, což je vlastně úvod k funkcím. Žáci se vrací k průměrné a nepřímo úměrnosti a prostědnictvím těchto známých grafů a tabulek se seznamují s obecnějšími vlastnostmi funkcí. Poté se zabývají lineárními funkcemi. Posledním tématem je podobnost, v níž jsou zahrnuty i základní topografické práce.

S funkcemi se v devátém ročníku seznamují i žáci v českých školách, ale jiným způsobem. Rovnou se dozvídají, co je to funkce, jak ji poznají a potom se vrací k jednotlivým funkcím: konstantní, průměrné a nepřímo úměrnosti a lineární. Znají jejich funkční předpis, definiční obor, obor hodnot a graf. Myslím, že slovenský způsob výuky je nenásilnější a představuje jakýsi náhled do světa funkcí, se kterým se žáci seznámí až na středních školách.

Společným tématem jsou základy statistiky. V obou zemích je toto téma probíráno v podobném rozsahu. Zaujalo mne, že obě země jsou za jedno v tom, že by si měly zkusit vytvořit svůj vlastní jednoduchý statistický průzkum a vyhodnotit ho. Posledním tématem v českých školách je aplikovaná matematika, při níž se zdá, že matematika není příliš odtržená od běžného světa a řešení jedné slovní úlohy neslouží vždy jen jeden postup. Toto by měl mít každý učitel matematiky na mysli neustále po celou školní docházku dítěte.



## 5 Záv re né shrnutí a porovnání

### 5.1 O ekávané výstupy

P i svém záv re ném porovnávání se nejd íve zam ím na o ekávané výstupy, které jsou dány pro devátý ro ník v jednotlivých zemích. Pro p ehlednost jsem je uspo ádala podle jednotlivých okruh .

#### eská republika

íslo a prom nná

- provád t po etní operace v oboru celých a racionálních ísel, ve výpo tech uflívat druhou mocninu a odmocninu
- zaokrouhlovat a provád t odhady s danou p esností, ú eln vyuffívat kalkula ku
- modelovat a e-it situace s vyuffitím d litelnosti v oboru p írozených ísel
- uflívat r zné zp soby vyjád ení vztahu celek - ást (p írozeným íslem, pom rem, zlomkem, desetinným íslem, procentem), e-it aplika ní úlohy na procenta
- e-it situace vyjád ené pom rem, pracovat s m ítky map a plán
- matematizovat reálné situace s vyuffitím prom nných, e-it je pomocí rovnic a jejich soustav, ur ít hodnotu výrazu, provád t po etní operace s mnoho leny
- analyzovat a e-it jednoduché problémy, modelovat konkrétní situace, v nichfl je vyuffit matematický aparát v oboru celých a racionálních ísel

Vztahy, funkce, práce s daty

- vyhledávat, vyhodnocovat a zpracovávat data, porovnávat jejich soubory
- ur ít vztah p ímé a nep ímé úm rnosti
- vyjád ít funk ní vztah tabulkou, rovnicí a grafem
- matematizovat jednoduché reální situace s vyuffitím funk ních vztah

## Geometrie v rovině a v prostoru

- zdvořovat a využívat polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a praktických problémů, využívat potěbnou matematickou symboliku
- charakterizovat a třídit základní rovinné útvary, využívat pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristickému útvaru a řešit konstrukční úlohy, namalovat a sestavit rovinné útvary
- určit velikosti úhlu měřením a výpočtem
- odhadovat a vypočítat obsah a obvod základních rovinných útvarů
- užívat k argumentaci a při výpočtech vztahy o shodnosti a podobnosti trojúhelníků
- namalovat a sestavit obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti, určit osové a středové souměrné útvary
- určit a charakterizovat základní tělesa, analyzovat jejich vlastnosti
- odhadovat a vypočítat objem a povrch těles
- namalovat a sestavit síť základních těles, obraz jednoduchých těles v rovině
- analyzovat a řešit aplikativní geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu

## Nestandardní aplikativní úlohy a problémy

- užívat logickou úvahu a kombinativní úsudek při řešení úloh a problémů, nalézt řešení daných situací
- řešit úlohy na prostorovou představivost, aplikovat a kombinovat poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí

## Slovenská republika

### Číslo a proměnná

- používat přirozená, celá a racionální čísla při popisu reálné situace
- číst, zapisovat a porovnávat přirozená, celá a racionální čísla, zobrazit čísla na číselné ose
- řešit ústně a písemně základní početní operace
- zaokrouhlovat, odhadovat a kontrolovat správnost výsledků

- poznat a využívat různé způsoby vyjádření vztahu celek část (přirozeným číslem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)
- řešit modelováním a výpočtem situace vyjádření poměrem, pracovat s měřítkem map a plán
- matematizovat reálné situace s využitím proměnných, rovnic a jejich soustav a určit hodnotu výrazu
- tvořit a řešit úlohy, aplikovat na ně osvojené poznatky o číslech, početních operacích a algebraickém aparátu

#### Vztahy, funkce, práce s daty

- tvořit tabulky jednoduchých lineárních závislostí, doplnit chybějící údaje na základě objeveného pravidla, údaje znázornit
- objevit funkční vztahy mezi proměnnými a znázornit je v kartézské soustavě souřadné, pro jednoduché funkce vytvářet tabulky a grafy
- vyjádřit lineární funkce rovnicí, tabulkou a grafem, uvést příklady nelineárních funkcí
- objevovat a řešit úlohy z praxe na přímou a nepřímou úměrnost
- znázornit údaje pomocí diagramu a vyčíst údaje z diagramu

#### Geometrie v rovině a v prostoru

- rozeznat, pojmenovat a popsat jednotlivé základní prostorové geometrické tvary
- poznat, popsat, pojmenovat, naměřit a narysovat základní rovinné útvary, určit jejich vlastnosti
- uhlíkat argumentaci a při výpočtech vztahy o shodnosti a podobnosti trojúhelníků
- poznat a modelovat osy a středové souměrné útvary, chápat jednoduché geometrické manipulace, poznat a sestavit dvojice souměrných útvarů
- umět provést základní měření a výpočty obvodu, obsahu, povrchu a objemu geometrických útvarů a těles, používat základní měřidla a převádět jednotky
- měřit a počítat s úhly, využívat vlastnosti dvojic úhlů při výpočtech úhlů v rovinných útvarech
- analyzovat a řešit aplikativní geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu

## Nestandardní aplikační úlohy a problémy

- vybrat z daného počtu prvků skupinu s daným počtem prvků podle určeného pravidla a vypočítat počet možností výběru
- sbírat a interpretovat data, graficky je znázornit
- umět posoudit výrokům z blízkého okolí pravdivostní hodnotu
- posuzovat realitu ze statistického a pravděpodobnostního pohledu, v jednoduchých případech rozlišit jistý a nejistý jev
- kvantifikovat všeobecné výroky, výroky negovat a spojovat pomocí logických spojek
- posoudit pravdivost a nepravdivost matematických výroků
- posoudit jednoznačnost jednoduchých návrhů, vyhlásek, nařízení

## Návrh

### Číslo a proměnná

- orientovat se a počítat v oboru reálných čísel, rozumět protikladným početním operacím a vhodně je využívat
- zaokrouhlovat výsledky, kontrolovat výsledky pomocí odhadů
- vybrat správnou metodu a postup při řešení výpočtu neznámé (při počítání s výrazy, funkcemi)
- provádět jednoduché kombinatorické úvahy, určit počet možností daného jevu
- interpretovat výsledky daných problémů, kriticky zhodnotit skutečnost a možnost výsledků

### Vztahy, funkce, práce s daty

- používat funkce jako prostředek k popisu kvantitativních vztahů
- porovnat a popsat funkční vztahy, funkci znázornit pomocí grafu, tabulky nebo rovnice (funkčního popisu)
- řešit realistické problémy spojené s lineární funkcí nebo s přímou i nepřímou úměrností
- řešit početní a pomocí softwaru rovnice, početní a graficky řešit soustavy lineárních rovnic

- posoudit řešitelnost lineárních a kvadratických rovnic, soustav lineárních rovnic
- určit charakteristické rysy funkcí a vztahy mezi funkcí a jejím grafem, řešit problémové úlohy pomocí funkcí
- popsat změny proměnných s využitím funkcí

#### Geometrie v rovině a v prostoru

- osvojit si základní principy měření v přírodních vědách, vybrat správné veličiny a jednotky pro daný jev, odhadnout množství
- vypočítat obsah a obvod trojúhelníku, čtyřúhelníku, kruhu a obrazců složených z těchto tvarů
- vypočítat povrch a objem hranolu, jehlanu, válce, kufle, koule a dalších složených těles
- popsat jednotlivá tělesa, namalovat a narýsovat jejich síť a průměty, těleso poznat v daném znázornění
- vypočítat velikost stran a úhlů v trojúhelníku pomocí goniometrických funkcí a podobnosti
- pracovat s rovinnými útvary v kartézské soustavě souřadné
- analyzovat a klasifikovat geometrické objekty v rovině a v prostoru, znát jejich základní vlastnosti a vztahy
- při výpočtech a konstrukcích efektivně využívat Pythagorovu a Thaletovu větu
- provádět diskuzi o řešitelnosti konstrukčních úloh a formulovat závěry

#### Nestandardní aplikační úlohy a problémy

- plánovat statistická měření, analyzovat grafy a tabulky ze statistických měření, prezentovat výsledky pomocí vhodných nástrojů
- popisovat náhodné jevy v běžných každodenních situacích
- určit pravděpodobnost náhodných experimentů

Očekávané výstupy v devátém ročníku se v českých a slovenských tematických plánech podobají. I když jsou tematické plány velmi rozdílné, v obou zemích by měly být dosaženy stejné úrovně matematických znalostí a dovedností. Německé vzdělávací standardy se značně liší. Musíme si připomenout, že německá Realschule končí až

desátým ročníkem, proto se v plánech objevuje mnoho národních úloh, které je v České republice zahrnuto ať ve výuce na středních školách. Dosahené znalosti a dovednosti jsou v národních standardech uvedeny daleko obecněji. Jsou zaměřeny spíše na praktickou stránku matematiky a na získání dovedností, které jsou důležité pro běžný život a rozvíjí logické myšlení.

Očekávané výstupy týkající se funkcí jsou ve všech zemích velmi podobné. Děti se postupně seznamují s funkcemi a jejich využitím v běžném životě. Praktickou stránku funkcí velmi dobře demonstruje například úměrnost, což jsou vlastně speciální funkce. Nesmíme se divit, že funkce jsou v národních standardech velmi podrobně popsány, ale opatrně připomínám, že v těchto standardech je pořízeno i s desátým ročníkem, kde je funkcím věnováno mnoho času. Ve slovenských výstupech jsou navíc zahrnuty lineární funkce, které se v českých školách už také, ale v očekávaných výstupech uvedeny nejsou.

Velké rozdíly najdeme v aplikacích úlohách a problémech. Zde vidíme, na co se jednotlivé země zaměřují. V České republice je to logika, kombinace úsudku a prostorová představitost, na Slovensku upřednostňují statistiku, pravděpodobnost a výrokovou logiku a v Německu kladou důraz na statistiku a pravděpodobnost. Každá země i každá škola dává přednost jiným tématům, a proto je velmi obtížné určit, která témata jsou důležitá a která ne. Myslím si, že by se mělo přehlídnout k tomu, s čím se děti později ve svém životě nejčastěji setkávají, protože v celé řadě každodenních situací bychom vyvíjíme matematiku, aniž o tom víme.

## **5.2 Matematická gramotnost**

Při porovnávání úspěšnosti jednotlivých tematických plánů jsem soustředila svou pozornost i na mezinárodní výzkumy PISA a TIMSS. Bohužel poslední výzkum PISA proběhl v roce 2009 a byl z větší části zaměřen na čtenářskou gramotnost. Výzkum TIMSS proběhl naposled v roce 2007, kdy u nás začal platit rámcový vzdělávací program. Moje porovnávání tedy neukáže úspěšnost našich dětí v tomto novém systému.

Pojem matematická gramotnost byl definován pro účely výzkumu PISA. Výzkum PISA srovnává úroveň znalostí a dovedností žáků v různých oborech (matematická gramotnost, četenská gramotnost, přírodovědná gramotnost, finanční gramotnost a počítačová gramotnost) a porovnává výsledky zúčastněných zemí.

*ŠMatematická gramotnost je ve výzkumu PISA definována jako schopnost jedince poznat a pochopit roli, jakou hraje matematika ve své tvorbě, dle svých dovedností a podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splnil ovládnutí jeho prvotní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.* (Definice Pisa 2003)

V rámci matematické gramotnosti máme rozlišit tři základní složky, které jsou zkoumány při zjišťování úrovně matematické gramotnosti:

- 1) situace a kontexty (řešení problémů, aplikace získaných znalostí a dovedností)
- 2) kompetence (matematické uvažování, matematická argumentace, matematická komunikace, modelování, vymezení problémů a jejich řešení, užívání matematického jazyka, užívání pomůcek a nástrojů)
- 3) matematický obsah (kvantita, prostor a tvar, změna a vztahy, neurčitost)

V roce 2003 testovala PISA hlavně matematickou gramotnost. Výsledky českých žáků patřili k nadprůměrným (516 b.), i když byli blízko dolní hranice. Slovensko a Německo získaly srovnatelný počet bodů (498 b. a 503 b.), v obou zemích žáci uspěli průměrně. Česká republika a Slovenská republika měly nadprůměrný rozdíl mezi výsledky chlapců a dívek, Německo zůstalo mírně pod průměrem. Českým žákům se nejlépe dařilo v oblastech kvantita, prostor a tvar a nejhůře v oblasti neurčitost. Slovenští a němeští žáci uspěli shodně nejlépe v oblasti kvantita a nejhůře v oblasti neurčitost.

V roce 2009 obstálo nejlépe Německo, které se dostalo nad hranici průměrného výkonu (513 b.), naproti tomu českí a slovenští žáci dosáhli pouze průměrných výkonů (493 b. a 497 b.). Při porovnání výsledků z roku 2003 zjistíme, že česká republika se zhoršila o 23 bodů, Slovensko o 1 bod zatímco Německo se o 10 bodů zlepšilo. Při bližším

zkoumání odhalíme, že u českých chlapců došlo k výraznému zhoršení výsledků, a to ve všech oblastech.

Pokud se podíváme na tyto výsledky, je jasné, že bylo více než nutné reformovat české školství. Zda bylo vytvoření rámcových a školních vzdělávacích plánů správným krokem, můžeme posoudit teprve poté, co proběhne další mezinárodní testování PISA. U učitelů tedy mají možnost plány sestavovat podle svých představ, a pokud jim opravdu záleží na tom, aby žáci studovali rádi a byli úspěšní v budoucím životě, musí se snažit svou výuku co nejvíce zpestřit a hledat nové metody práce. Právě nové výukové metody, které jsou jistě ověřené, mohou u učitelů převzít od našich sousedů, ukazuje se totiž, že tyto metody jsou úspěšné.

I výzkum TIMSS ukazuje postupné výrazné zhoršení výsledků našich žáků. Bohužel do testování TIMSS pro 8. ročníky se nezapojilo ani Slovensko, ani Německo, takže nemám potřebné údaje pro porovnání. Ale i zde je vidět jedno z nejvýraznějších zhoršení výsledků českých žáků za poslední desetiletí. Výzkum TIMSS proběhl naposledy v roce 2007. V té době se většina žáků stále jevila podle starých osnov. Problém může spočívat také v tom, že žáci naberou znalosti a dovednosti, které by využili při testování, získávají až v devátém ročníku.

Pokud chceme zlepšit výuku našich školáků, můžeme se inspirovat NCTM Standardy. Tyto standardy vytvořili učitelé matematiky v roce 2000 v USA. Vedle je k tomu potřeba změnit výuku v nové, moderní době. Žáci musí hledat, formulovat a řešit problémy, vysvětlovat a zdůvodňovat vlastní matematické uvažování, nesmí se bát vlastních chyb, musí je umět opravit. Kromě toho by měli o matematice diskutovat a hledat propojení mezi ní a reálným světem.



Výuka matematiky ve třetím tisíciletí:

- má být propojena s okolním světem a s profítky flák
- jednání flák při řešení problém je aktivní, sestrojování model , sestrojování simulací
- využívat výpočetní techniku a informační technologie
- musí se propojit různé části matematiky a překonat tradiční rozdělení

Když se podívám na tematické plány jednotlivých zemí, je zřejmé, že se snaží tyto principy plnit, některé více, jiné méně. Tvrdí ve svých tematických plánech, že pochopili, jak důležité je propojení matematiky s běžným životem. Fláci pak mají v této motivaci se matematiku učít, protože chápou, že naučené znalosti a dovednosti mohou využít i později v praktickém životě. Dalším důležitým krokem je zvýšit oblíbenost matematiky. Učitelé musí flákům ukázat, že i matematika může být zábavná.

Je naším úkolem učitelům, aby se zamysleli nad svým způsobem výuky matematiky a aby se neustále snažili vymýšlet nové metody a postupy k její výuce. I mě tato práce donutila přemýšlet o tom, jak vyučuji matematiku. Jsem přesvědčená o tom, že učitelé by se měli více zajímat o metody, které jsou úspěšné v zahraničí a sledovat nové trendy ve výuce. Mnohým v tom brání nedostatečná informovanost, jazyková bariéra a nedostatek času. Většina učitelů, kteří mnoho let učí tradičními postupy, mohou nové metody a úpravy plánů připadat příliš radikální a neúčinné, ale jak je vidět v mezinárodních výzkumech a v mém srovnání, mohou být tyto metody úspěšné, pokud budou učitelé a fláci správně motivováni.

## 6 Závěr

V této diplomové práci jsem se zabývala srovnáním tematických plánů České republiky, Slovenské republiky a Německa. Zjistila jsem, že jsou velmi odlišné. Německé jsou ve srovnání s našimi poměrně obsáhlé a naopak ve slovenských je na kterém tématu méně nová mnohem méně pozornost.

Tematické plány jsou porovnávány z hlediska jednotlivých ročníků a témat (číslo a číselné operace, geometrie a závislosti, vztahy a práce s daty). Během psaní své práce jsem zjistila, že největší rozdíly nalezneme právě v posledním oddílu závislosti, vztahy a práce s daty. V České republice se kládí větší důraz na logické myšlení, kombinatoriku a prostorovou představivost, na Slovensku se kládí seznámení se základy statistiky, pravděpodobnosti a výrokové logiky a v Německu se zabývají základy statistiky a pravděpodobnosti.

Na závěr jsem porovnávala očekávané výstupy, kterých má žák dosáhnout v devátém ročníku školní docházky. Zjistila jsem, že české a slovenské očekávané výstupy jsou velmi podobné, i když rozsah tematických plánů se poměrně liší. Nejvíce se odlišují německé očekávané výstupy, ale to je dáno tím, že základní vzdělání končí v Německu desátým rokem, a proto jsou zde zahrnuty i znalosti z desátého ročníku.

Pro lepší srovnání jsem prostudovala i mezinárodní výzkumy PISA a TIMSS. V České republice se začalo učit podle rámcového vzdělávacího programu v roce 2007, takže tyto výzkumy ukazují, jak na tom byli české děti s znalostmi a dovednostmi v mezinárodní konkurenci ještě před školskou reformou. Zde se ukazuje, že tato reforma byla velmi nutná, protože české děti na počátku testování dosahovali velmi dobrých výsledků, se začali v době jejího propadání stále níže a jejich zhoršení patřilo k nejvýraznějším v obou výzkumech.

V mezinárodním výzkumu PISA jsou preferovány znalosti ze statistiky a pravděpodobnosti. Důvodem neúspěchu našich žáků může být skutečnost, že se tato témata v českých tematických plánech zatím neobjevují. Další příčinou může být

astý formalismus ve znalostech eských flák , který vede k tomu, že fláci nedokáží  
n které úlohy vypo ítat.

B hem psaní diplomové práce jsem si uv domila, že je d lefité hledat nové zp soby  
ve výuce matematiky. Nelze stále u ít jen podle tradi ních postup , protože sv t kolem  
nás se m ní a m ní se i fláci. Práce m inspirovala k hledání nových postup a nápad ,  
jak vyu ovat a motivovat své fláky.

## 7 Seznam použité literatury

- (1) FUCHS, Eduard, Alena HOŤPESOVÁ a Hana LIŤKOVÁ. *Postavení matematiky ve -kolním vzd lácím programu Základní vzd lávání*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2006, 79 s. U ebnice pro základní -koly (Prometheus). ISBN 80-719-6326-7.
- (2) HEJNÝ, Milan, Franti-ek KU INA a Hana LIŤKOVÁ. *Dít , -kola a matematika: konstruktivistické p ístupy k vyu ování*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2001, 187 s. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8581-4.
- (3) HEJNÝ, Milan, Franti-ek KU INA a Hana LIŤKOVÁ. *Ťkolní vzd lávání: zahrani ní trendy a inspirace*. Vyd. 1. Editor David Greger, V ra Jeřková. Praha: Karolinum, 2007, 266 s. Pedagogická praxe. ISBN 80-246-1313-1.
- (4) ROSECKÁ, Zdena a Vladimíra UHAJOVÁ. *Aritmetika: u ebnice pro 7. ro ník*. Ilustrace Ji í R fi ka. Brno: Nová -kola, 1998, 86 s. ISBN 80-85607-74-3.
- (5) ROSECKÁ, Zdena a Vladimíra UHAJOVÁ. *Geometrie: u ebnice pro 7. ro ník*. Ilustrace Ji í R fi ka. Brno: Nová -kola, 1998, 86 s. ISBN 80-856-0775-1.
- (6) ŤEDIVÝ, Ondrej, So a ERETKOVÁ, Mária MALPEROVÁ a udovít BÁLINT. *Matematika: pre 7. ro ník základných -kol*. 2. vydanie. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladate stvo, 2001. ISBN 80-08-03303-7.
- (7) ŤEDIVÝ, Ondrej, So a ERETKOVÁ, Mária MALPEROVÁ a udovít BÁLINT. *Matematika: pre 8. ro ník základných -kol*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladate stvo, 2001. ISBN 80-08-03032-1.
- (8) ŤEDIVÝ, Ondrej, So a ERETKOVÁ, Mária MALPEROVÁ a udovít BÁLINT. *Matematika: pre 9. ro ník základných -kol*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladate stvo, 2001. ISBN 80-08-03169-7.

## 8 Seznam použitých internetových stránek

- (1) *Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: [www.km.bayern.de](http://www.km.bayern.de)
- (2) *Bundesministerium für Bildung und Forschung* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)
- (3) *Ministerstvo školstva vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: <http://www.minedu.sk/>
- (4) *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/>
- (5) *National council of teachers of mathematics* [online]. [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://www.nctm.org/standards>
- (6) *Nové školstvo* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: [www.noveskolstvo.sk](http://www.noveskolstvo.sk)
- (7) *Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: <http://www.isb.bayern.de/>
- (8) *Státní pedagogický ústav* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: <http://www.statpedu.sk/>
- (9) *TIMSS and PIRLS* [online]. [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://timss.bc.edu/>
- (10) *Ústav pro informace ve vzdělávání* [online]. [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://www.uiv.cz/>
- (11) *Výzkumný ústav pedagogický* [online]. [cit. 2011-03-04]. Dostupné z: [www.vuppraha.cz](http://www.vuppraha.cz)

## **9 P ílohy**

1. Doporu ené osnovy pro základní -kolu R, 7. ro ník, íslo a prom nná
2. Státní vzd lávání plán pro základní -kolu SR, 7. Ro ník
3. Tematický plán Realschule, N mecko, 7. Ro ník ( ást)

# Příloha 1

## 2. stupeň Ročník: sedmý

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠÍŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
M-9-1-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>čte a zapisuje celé číslo, rozliší číslo kladné a záporné, určí číslo opačné;</li> <li>znázorní celá čísla na číselné ose a porovná je;</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru celých čísel;</li> <li>určí absolutní hodnotu celého čísla a uvede její praktický význam;</li> <li>zapiše převrácený zlomek, rozšíří a zkrátí zlomek, zapiše zlomek v základním tvaru, převede smíšené číslo na zlomek a naopak, upraví složený zlomek;</li> <li>provádí početní operace se zlomky (sčítání, odčítání, násobení a dělení);</li> <li>vyjádří racionální čísla více způsoby a vzájemně je převádí (zlomky, desetinná čísla);</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru racionálních čísel;</li> <li>zapiše periodické číslo a porovná ho s jinými čísly;</li> <li>určí hodnotu číselného výrazu v daném oboru;</li> <li>účelně využívá kalkulaátor a tabulkový kalkulaátor při provádění početních operací v oboru racionálních čísel;</li> </ul>	<p><b>ČÍSLO A PROMĚNNÁ</b></p> <p><b>UČIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Celá čísla</li> <li>Absolutní hodnota čísla</li> <li>Zlomky</li> <li>Racionální čísla</li> </ul>		<p>Rozšiřující učivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dvojková soustava a další soustavy</li> <li>- Další náměty do výuky:</li> <li>- historický vývoj záporného čísla</li> </ul>
M-9-1-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>používá pravidla pro zaokrouhlování racionálních čísel;</li> <li>provádí odhady výsledků početních operací s racionálními čísly s danou přesností;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaokrouhlování racionálních čísel</li> </ul>		
M-9-1-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá nejmenší společný násobek při určování společného jmenovatele zlomků;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Společný jmenovatel zlomků</li> </ul>		

M-9-1-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozišuje a využívá pojmy procento, základ, počet procent, procentová část, promile;</li> <li>vyjádří část celku procentem, desetinným číslem, zlomkem;</li> <li>užívá poměr ke kvantitativnímu vyjádření vztahu celek – část;</li> <li>navzájem převádí různá vyjádření vztahu celek – část;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procenta</li> <li>Poměr</li> </ul>		
M-9-1-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>dělí celek na části v daném poměru, změní číslo v daném poměru;</li> <li>upravuje poměr rozšiřováním a krácením;</li> <li>vysvětlí, co znamená postupný a převrácený poměr, zapisuje jej a upraví;</li> <li>používá pojem úměra a vypočítá neznámý člen úměry;</li> <li>řeší aplikační úlohy s využitím poměru a trojčlenky;</li> <li>využívá měřítko mapy (plánu) k výpočtu, odvodí měřítko mapy (plánu) ze zadaných údajů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poměr, zvětšení, zmenšení</li> <li>Trojčlenka</li> <li>Měřítko plánu a mapy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VMEGS – Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa – použití map, navigace, GPS)</li> </ul>	
M-9-1-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>určí z textu úlohy, které z hodnot (počet procent, procentová část a základ) jsou zadány a které má vypočítat, provede výpočet;</li> <li>rozhodne, zda zvolit pro řešení úlohy známý algoritmus; nebo zda řešit úlohu úsudkem, provede odhad výsledku a ověří správnost svého řešení;</li> <li>řeší jednoduché úlohy z oblasti finanční matematiky (úrok);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanční matematika</li> </ul>		
M-9-1-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace s celými a racionálními čísly;</li> <li>posoudí reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slovní úlohy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EV - Základní podmínky života (energie: využívání energie, možnosti a způsoby šetření, přírodní zdroje: zdroje suroviny - a energetické a jejich vyčerpatelnost - s využitím procentového počtu)</li> </ul>	



ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY				
M-9-2-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplňuje a vytváří tabulky, orientuje se v nich;</li> <li>orientuje se v sloupcových a kruhových diagramech, ze vstupních dat vytvoří vhodný diagram;</li> <li>využívá graf přímé a nepřímé úměrnosti při zpracování dat;</li> <li>účelně využívá tabulkový kalkulačtor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulky, grafy, diagramy</li> <li>Přímá a nepřímá úměrnost</li> <li>Hospodaření domácnosti: rozpočet domácnosti</li> </ul>	<p>VMEGS - Objevujeme Evropu a svět (naše vlast a Evropa, Evropa a svět - práce se statistickými údaji při porovnávání životní úrovně v různých částech světa)</p> <p>MV - Kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (pěstování kritického přístupu ke zpravodajství a reklamě - vhodné použití typu diagramů v mediálním sdělení)</p>	<p>Rozšiřující učivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základy statistiky</li> <li>- Další náměty do výuky:</li> <li>- seznámení s grafickými kalkulačtory</li> </ul>
M-9-2-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>porovná kvantitativní vztahy mezi soubory dat v tabulkách, grafech a diagramech;</li> <li>vybere data tabulky podle jednoho kritéria s pomocí tabulkového kalkulačtoru, setřídí data v tabulce podle více kritérií;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulky, grafy, diagramy</li> <li>Třídění dat</li> </ul>		

Příklad zpracování učebních osnov

II. M - 16

Únor 2011

M-9-2-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpozná přímou a nepřímou úměrnost v příkladech reálného života;</li> <li>určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti z textu úlohy, z tabulky a grafu;</li> <li>sestrojí graf přímé a nepřímé úměrnosti;</li> <li>využívá vztahy a grafy přímé a nepřímé úměrnosti k řešení aplikačních úloh a problémů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Přímá a nepřímá úměrnost</li> </ul>		
----------	---	--	--	--

GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU			
M-9-3-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>třídí a popisuje čtyřúhelníky;</li> <li>rozdílí jednotlivé druhy rovnoběžníků a lichoběžníků;</li> <li>využívá vlastnosti čtyřúhelníků při řešení úloh;</li> <li>odhaduje a vypočítá obvod obecného čtyřúhelníku;</li> <li>odhaduje a vypočítá obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku;</li> <li>sestrojí čtyřúhelník ze zadaných údajů (provede rozbor úlohy a načrtne bez zápisu konstrukce);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Čtyřúhelníky (rovnoběžníky a lichoběžníky)</li> </ul>	<p>Rozšiřující učivo: - kružnice ve spojení s rovinnými útvary</p> <p>Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.</p>
M-9-3-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obvod a obsah čtyřúhelníků</li> </ul>	
M-9-3-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>sestrojí čtyřúhelník ze zadaných údajů (provede rozbor úlohy a načrtne bez zápisu konstrukce);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce čtyřúhelníku</li> </ul>	
M-9-3-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>přihadí k sobě vzor a obraz, určí střed souměrnosti, rozezná samodružný bod a samodružný útvar, charakterizuje středové souměrný útvar;</li> <li>rozpozná útvary souměrné podle středu souměrnosti a sestrojí obraz útvaru ve středové souměrnosti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Středová souměrnost</li> </ul> <p>VMEGS - Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa - středová souměrnost v architektuře a přírodě)</p>	
M-9-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdílí pojmy rovina a prostor, správně používá pojmy podstava, hrana, stěna, vrchol, stěnová a tělesová úhlopříčka;</li> <li>charakterizuje kolmý hranol, pravidelný hranol;</li> <li>pracuje s půdorysem a nárysem kolmého hranolu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hranoly</li> </ul>	
M-9-3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá objem a povrch hranolu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objem a povrch hranolu</li> </ul>	
M-9-3-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí síť kolmých hranolů a tělesa vymodeluje;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síť kolmého hranolu</li> </ul>	
M-9-3-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne hranol ve volném rovnoběžném promítání;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné rovnoběžné promítání</li> </ul>	
M-9-3-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší aplikační slovní úlohy s využitím znalostí o obsahu a obvodu čtyřúhelníků, s využitím znalostí o hranolech, o středové souměrnosti rovinných útvarů, při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrtne, vyhodnotí realnost výsledku;</li> <li>účelně využívá kalkulaátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postup při řešení aplikační slovní úlohy s využitím znalostí geometrie v rovině a prostoru</li> </ul>	

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY			
M-9-4-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplní číselnou řadu v oboru celých a racionálních čísel, doplní obrázkovou řadu;</li> <li>doplní početní tabulky, čtverce či jiné obrazce;</li> <li>prezentuje způsob řešení úlohy;</li> <li>rozdělí nebo vytvoří geometrický útvar podle zadáných parametrů s využitím vlastností rovinných a prostorových geometrických útvarů.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Číselné řady v oboru celých a racionálních čísel, obrázkové řady</li> <li>Poččetní obrazce</li> <li>Prezentace řešení úlohy</li> <li>Postupy při řešení netradičních geometrických úloh</li> </ul>	OSV - Osobnostní rozvoj - Rozvoj schopností poznávání (cvičení dovedností zapamatování, řešení problémů); Kreativita (cvičení pro rozvoj základních rysů kreativity - práce ve skupině)
M-9-4-02			Rozšiřující učivo: - posloupnosti a řady Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.

## **P íloha 2**

### **Siedmy ro ník**

(3,5 hodiny tý0denne, 115 hodín za rok)

### **Preh ad tematických celkov a ich obsahu**

I .Zlomky. Po tové výkony so zlomkami. Racionálne ísla  
Zlomok, znázornenie zlomkovej ásti celku. Rovnos zlomkov, ich krátenie  
a rozzirovanie. Porovnávanie zlomkov s rovnakými ítate mi alebo rovnakými  
menovate mi. S ítovanie a od ítavanie zlomkov s rovnakými menovate mi, s ítanie  
a od ítanie prevodom na spoločný menovate (nie nevyhnutne najmenší), objav  
krí0ového pravidla. Násobenie a delenie zlomku prirodzeným íslom (ostatné výpo ty  
preva0ne prevodom na desatinné ísla). Interpretácia násobenia zlomkom ako výpo tu  
zlomkovej ásti z ísla. Vz ah medzi zlomkom a desatinným zápisom.

### **II. Percentá**

Percento, základ, počet percent. Promile. Vz ah percent (promile), zlomkov  
a desatinných ísel. Znázor ovanie ásti celku a po tu percent vhodným diagramom.  
Jednoduché úrokovanie.

### **III. Objem a povrch kvádra a kocky**

Niektoré spôsoby zobrazovania priestoru (vo né rovnobe0né premietanie, perspektíva).  
Obrazy kvádra a kocky vo vo nom rovnobe0nom premietaní, vidite nos hrán. Telesá  
zlo0ené z kvádrov a kociek, ich znázor ovanie, pôdorys a bokorys, úlohy na rozvoj  
priestorovej predstavivosti. Sie kvádra a kocky. Objem kvádra a kocky. Jednotky  
objemu a ich premena. Povrch kvádra a kocky.

### **IV. Pomer. Priama a nepriama úmernos**

Pomer, rozde ovanie celku v danom pomere. Priama a nepriama úmernos . Troj lenka.  
Znázornenie priamej a nepriamej úmernosti graficky.

### **V. Riezenie rôznych úloh z kombinatoriky.**

Úlohy na tvorbu skupín predmetov a ich po te z oblasti rôznych hier, zportu  
a z rôznych oblastí 0ivota.

Riezenie jednoduchých kombinatorických úloh (na základe hier a pokusov). Riezenie  
kombinatorických úloh rôznymi metódami (stromový diagram, príprava tabuliek,  
systematické vypisovanie možností).

# Prüfung 3

Jahrgangsstufe **7**  
Mathematik I

## 7 Mathematik I

(4-stündig)

In der Wahlpflichtfächergruppe I mit Schwerpunkt im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich wird das Fach Mathematik vertieft unterrichtet. Die Schüler lernen in der Jahrgangsstufe 7, Gleichungen und Ungleichungen mithilfe von Äquivalenzumformungen zunehmend selbstständig zu lösen. Anhand wirklichkeitsbezogener Sachaufgaben festigen und erweitern sie ihre Kenntnisse im Bereich der Proportionalität. Die Parallelverschiebung, die Drehung und die Kenntnisse über geometrische Ortslinien und Ortsbereiche vermitteln den Schülern neue Einsichten in die Verflechtung von Algebra und Geometrie. Sie werden damit befähigt, spezielle geometrische Probleme zu durchdringen und zu lösen.

Offene Aufgabenstellungen sowie Variationen von Aufgaben und Lösungswegen fördern die Vernetzung und Vertiefung der Lerninhalte.

### Das Grundwissen wird erweitert um:

- Grundwissen
- Grundrechenarten und Potenzgesetze in der Menge  $\mathbb{Q}$  der rationalen Zahlen
  - Gleichungen und Ungleichungen der Form  $ax + b \cong c$  durch Äquivalenzumformungen lösen
  - direkte und indirekte Proportionalitäten erkennen, darstellen und auswerten sowie fehlende Größen berechnen; Sachaufgaben lösen
  - Prozent- und Zinsrechnung
  - mit dem Koordinatensystem umgehen
  - Eigenschaften von Kongruenzabbildungen
  - Parallelverschiebung und Drehung anwenden
  - Punkt- und Vektorkoordinaten berechnen
  - Winkelmaße mithilfe von Stufen- und Wechselwinkeln sowie Neben- und Scheitelwinkeln ermitteln
  - Innenwinkelsumme im Dreieck
  - geometrische Ortslinien beschreiben und zeichnen
  - Umkreis und Inkreis eines Dreiecks
  - Orthogonalität von Kreistangente und Zentrale durch den Berührungspunkt
  - Randwinkelsatz und Satz des Thales
  - Interpretieren von Daten

### M 7.1 Erweiterung des Zahlenbereichs: Menge $\mathbb{Q}$ der rationalen Zahlen

(ca. 25 Std.)

Die Schüler erweitern und vertiefen das sichere Rechnen mit rationalen Zahlen. Bei vielfältigen Übungen beziehen sie auch Potenzen und Potenzgesetze ein.

- Multiplikation und Division in der Menge  $\mathbb{Z}$  der ganzen Zahlen; Vorzeichenregeln
- Einführung der Menge  $\mathbb{Q}$  der rationalen Zahlen; Rechengesetze
- Rechnen im Zahlenbereich  $\mathbb{Q}$ : die vier Grundrechenarten
- Potenzen und Potenzgesetze in  $\mathbb{Q}$ ; Rechnen mit Potenzen
- Erweiterung des Gitternetzes zum Koordinatensystem (aus der Geschichte: R. Descartes)

### M 7.2 Gleichungen und Ungleichungen

(ca. 11 Std.)

Die Schüler vertiefen die Kenntnisse und Fertigkeiten, die zum Lösen von Gleichungen erforderlich sind, und erfahren, wie die Lösungsmenge einer Ungleichung mithilfe numerischer und grafischer Wertetabellen ermittelt wird. Dabei setzen sie auch elektronische Medien ein. Sie formen einfache Terme um und lösen Gleichungen und Ungleichungen durch Äquivalenzumformungen zunehmend selbstständig.

- einfache Termumformungen (z. B.  $x + 2x$ ;  $2x \cdot x^3$ ;  $5x^2 : 2x$ )
- Gleichungen und Ungleichungen der Form  $ax + b \cong c$  mithilfe von Äquivalenzumformungen lösen
- Sachaufgaben

### M 7.3 Proportionalitäten

(ca. 16 Std.)

Die Schüler festigen an geeigneten Beispielen aus dem täglichen Leben ihre Kenntnisse über die direkte Proportionalität und erarbeiten sich Einblicke in die indirekte Proportionalität und ihre Merkmale. Sie stellen Proportionalitäten mithilfe von Tabellen und Diagrammen dar und ermitteln fehlende Größen. Die Schüler finden durch Messung den proportionalen Zusammenhang zwischen Kreisumfang und Kreisdurchmesser und gewinnen anschaulich die Formel für den Flächeninhalt eines Kreises. Bei Sachaufgaben, insbesondere aus dem Bereich der Prozent- und Zinsrechnung, vertiefen sie das neu erworbene Wissen über Proportionalitäten als Grundlage für die nachfolgenden Jahrgangsstufen.

- quotienten- und produktgleiche Größen- und Zahlenpaare; direkte und indirekte Proportionalität; Graphen zu Proportionalitäten und deren Auswertung
- fehlende Größen berechnen; Sachaufgaben lösen; grafische Lösung
- Prozentrechnung, Zinsbegriff, Zinsrechnung
- Umfang und Flächeninhalt eines Kreises (Proportionalitätsfaktor  $\frac{22}{7}$  oder  $3,14$ )

### M 7.4 Parallelverschiebung

(ca. 16 Std.)

Die Schüler entdecken die Parallelverschiebung als neue Kongruenzabbildung und ermitteln und begründen jeweils die Abbildungsvorschrift und die Eigenschaften mithilfe ihrer Kenntnisse über die Achsenspiegelung. Bei der rechnerischen Behandlung der Parallelverschiebung finden die Schüler einen Zugang zu einer algebraischen Sichtweise geometrischer Probleme und damit zu einer engen Verflechtung von Algebra und Geometrie. Die Schüler begründen die Innenwinkelsumme im Dreieck und darauf aufbauend die Innenwinkelsumme im Viereck. Bei allen Betrachtungen empfiehlt sich der Einsatz eines dynamischen Geometrieprogramms.

- Parallelverschiebung als Doppelachsenspiegelung
- Parallelverschiebung (Abbildungsvorschrift, Abbildungseigenschaften) und Vektor (Pfeil- und Koordinatendarstellung, Spaltenmatrix), Gegenvektor und Umkehrabbildung
- Verknüpfen von Parallelverschiebungen; Vektoraddition
- zeichnerisches Durchführen von Parallelverschiebungen und Berechnen von Punkt- bzw. Vektorkoordinaten (u. a. Koordinaten des Mittelpunktes einer Strecke)
- Parallelenaxiom und Eigenschaften paralleler Geraden; Beziehungen zwischen den Maßen von Stufen- und Wechselwinkeln (aus der Geschichte: Euklid)
- Summe der Innenwinkel im Dreieck und Viereck

### M 7.5 Drehung

(ca. 10 Std.)

Die Schüler entdecken die Drehung als neue Kongruenzabbildung. Sie ermitteln und begründen die Abbildungsvorschrift und die Eigenschaften mithilfe ihrer Kenntnisse über die Achsenspiegelung. Den Schülern wird bewusst, dass mit der Drehung geometrische Eigenschaften begründet und Figuren geordnet werden können. Der Einsatz eines geeigneten Geometrieprogramms ermöglicht ein tiefes Durchdringen von Zusammenhängen.



- Drehung als Doppelachsenspiegelung
- Drehung (Abbildungsvorschrift, Abbildungseigenschaften)
- Sonderfälle der Drehung:  $\varphi = \pm 90^\circ$  und  $\varphi = 180^\circ$
- Drehung von Vektoren um  $\varphi = \pm 90^\circ$  und  $\varphi = 180^\circ$ ; Berechnen von Punktkoordinaten mithilfe von Vektoren
- drehsymmetrische Figuren (insbesondere punktsymmetrische Vierecke)

### M 7.6 Lösung geometrischer Probleme mithilfe von Abbildungen

(ca. 8 Std.)

Aufgaben mit speziellen geometrischen Problemen regen die Schüler in besonderem Maß zu kreativer Eigentätigkeit an. Über Probierkonstruktionen, auch unter Verwendung eines Geometrieprogramms, entwickeln sie eine Lösungsstrategie, die sie dann mit ihrem Wissen über Abbildungen begründen. Solche geometrischen Probleme werden in den folgenden Jahrgangsstufen wieder aufgegriffen und zunehmend auch algebraisch gelöst.

- spezielle geometrische Probleme mithilfe von Abbildungen lösen (z. B. Einbeschreibungsaufgaben und Extremwertaufgaben)

### M 7.7 Geometrische Ortslinien und Ortsbereiche

(ca. 18 Std.)

Ausgehend von den Kenntnissen über Kreis, Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende entdecken die Schüler, auch mithilfe eines Geometrieprogramms, neue geometrische Ortslinien und Ortsbereiche. Dabei verbalisieren sie auch deren kennzeichnende geometrische Eigenschaften.

Die Schüler erweitern ihr Wissen über die Beziehungen zwischen Kreis und Gerade und finden die Zusammenhänge bei Winkeln am Kreis. Bei der Verknüpfung geometrischer Ortslinien und Ortsbereiche vertiefen sie ihre Kenntnisse und wenden sie in praxisorientierten Aufgaben an.

- Kreislinie; Kreisinneres, Kreisäußeres
- Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Mittelparallele
- Parallelenpaar, zugehörige geometrische Ortsbereiche
- Umkreis und Inkreis beim Dreieck
- Winkel am Kreis: Randwinkel, Mittelpunktswinkel, Zusammenhänge; Thaleskreis als Spezialfall (aus der Geschichte: Thales)
- Lösung praxisorientierter Aufgaben mit Hilfe von  $\wedge$ - und  $\vee$ -Verknüpfungen bei geometrischen Ortslinien und Ortsbereichen
- Kreis und Gerade: Orthogonalität von Tangente und Zentrale durch den Berührungspunkt; Tangentenkonstruktionen
- Berechnen von Punktkoordinaten mit Hilfe von Vektoren an geeigneten Beispielen