

4.2 Matematika a její aplikace

Charakteristika matematiky

Na 1. stupni je vyučováno 24 hodin **matematiky** (od 2. do 5. třídy po 5 hodinách, v 1. třídě 4 hodiny – výuka probíhá v jednotlivých hodinách nebo v blocích), na 2. stupni 17 hodin – po 4 hodinách v 6. – 8. ročníku a 5 hodin v 9. ročníku (v případě rozsáhlejší aktivity probíhá na základě domluvy učitelů výměna hodin tak, aby mohla být realizována výuka v dvouhodinovém bloku). V rámci výuky se v bloku střídají aritmetická, algebraická a geometrická témata, jedna hodiny týdně bývá v některých ročnících věnována kapitole netradiční aplikační úlohy a problémy.

Na 1. stupni je v některých třídách vyučována matematika metodou prof. Hejného a to od školního roku 2012/2013. Školní vzdělávací program je podle této metody průběžně doplňován.

Pro koordinaci práce učitelů v rámci vzdělávací oblasti je zřízena **předmětová komise**.

Vztah Matematiky k průřezovým tématům:

Matematika výrazněji obsahuje prvky těchto průřezových témat:

1. Osobní a sociální výchova zejména v těchto okruzích:

- Rozvoj schopnosti poznávání
- Sebepoznání a sebepojetí
- Seberegulace a sebeorganizace
- Kreativita – netradiční úlohy
- Poznávání lidí (při skupinové práci)
- Mezilidské vztahy
- Komunikace
- Kooperace a kompetice
- Řešení problémů a rozhodovací dovednosti
- Hodnoty, postoje, praktická etika

2. Výchova demokratického občana:

- Občanská společnost a škola
- Občan, občanská společnost a stát – 1. st. průběžně
- Principy demokracie jako formy vlády a způsobu rozhodování – 1. st. průběžně

3. Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

- Evropa a svět nás zajímají – diagramy, grafy, aritmetický průměr,
- Objevujeme Evropu a svět – procenta

4. Multikulturní výchova:

Na 1. stupni průběžně

- Lidské vztahy – skupinová práce, netradiční úlohy

5. Environmentální výchova

- - Ekosystémy – procenta
- - Základní podmínky života – procenta, slovní úlohy
- - Lidské aktivity a problémy životního prostředí - procenta

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

gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním od 1. do 9. ročníku a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah oboru *Matematika a její aplikace* je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu *Číslo a početní operace* na prvním stupni, na který navazuje a dále ho prohlubuje na druhém stupni tematický okruh *Číslo a proměnná*, si žáci osvojují aritmetické operace v jejich třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit na reálné situace). Učí se získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a s její rolí při matematizaci reálných situací.

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

V tematickém okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možností modelují s využitím vhodného počítačového software nebo grafických kalkulátorů. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací.

Přehled dílčích kompetencí pro 1. stupeň

- K1** využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech, jako jsou odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, problémy orientace, k rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů
- K2** rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů
- K3** rozvíjení abstraktního a exaktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů
- K4** vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu
- K5** vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely
- K6** provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému

- K7** přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu
- K8** rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi; k poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby
- K9** rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematičnosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvrácení pomocí protipříkladů

Očekávané výstupy – 1. stupeň

♣ ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE

1. období

žák

- 1V1 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků
- 1V2 čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti
- 1V3 užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose
- 1V4 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly
- 1V5 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace, rozeznává druhy mincí a bankovek naší měny, spočítá cenu nákupu a zkontroluje hodnotu vrácených peněz

2. období

žák

žák

- 1V6 využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení (včetně použití závorek), provádí zkoušku výpočtu
- 1V7 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel při dodržení pravidel pro pořadí operací, kontroluje výsledek
- 1V8 zaokrouhluje a porovnává přirozená čísla, využívá rozvinutý zápis čísla, orientuje se na číselné ose, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel
- 1V9 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel, rozlišuje informace důležité pro řešení, formuluje odpovědi
- 1V10 modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku, využívá názorné obrázky k určování části celku, vyjádří celek z jeho dané části
- 1V11 porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel pomocí obrázků a početní operace zapisuje
- 1V12 přečte zápis desetinného čísla, vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty, porovnává desetinná čísla, vysvětlí a znázorní vztah mezi celkem a jeho částí vyjádřenou desetinným číslem
- 1V13 znázorní na číselné ose, přečte, zapíše a porovná celá čísla v rozmezí -100 až +100, nalezne reprezentaci záporných čísel v běžném životě

♣ ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY

1. období

žák

- 2V1 orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času
- 2V2 popisuje jednoduché závislosti z praktického života
- 2V3 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel

2. období

žák

- 2V4 vyhledává, sbírá a třídí data, zapisuje svá pozorování, posuzuje reálnost vyhledávaných údajů
- 2V5 čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy různých typů, používá jednoduché převody jednotek času

☞ GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

1. období

žák

- 3V1 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci
- 3V2 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky
- 3V3 rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině

2. období

žák

- 3V4 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce při dodržení zásad rýsování; rozpozná základní tělesa
- 3V5 sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran; rozlišuje obvod a obsah, převádí jednotky km – m, m – cm, cm – mm
- 3V6 sestrojí rovnoběžky a kolmice
- 3V7 určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu bez vzájemného převádění
- 3V8 rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru

☞ NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

2. období

žák

- 4V1 řeší jednoduché praktické slovní úlohy (vyhledává v textu potřebné údaje a vztahy, volí vhodné postupy řešení, vyhodnotí výsledek), jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

Přehled dílčích kompetencí pro 2. stupeň

- K1** využívání matematických poznatků a dovedností v praktickém životě
- K2** schopnost odhadovat, měřit, porovnávat velikosti i vzdálenosti
- K3** rozvoj paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů
- K4** osvojení nezbytných matematických vzorců a algoritmů
- K5** rozvoj kombinatorického a logického myšlení
- K6** srozumitelná a věcná argumentace
- K7** rozvoj abstraktního a exaktního myšlení osvojením si základních matem. pojmů a vztahů
- K8** vytvoření zásoby matem. nástrojů (počet operací, algoritmů, metod řešení, ...)
- K9** efektní využívání osvojeného matematického aparátu
- K10** vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění
- K11** schopnost matematizovat reálné situace
- K12** pochopení, že více úloh se může řešit stejným modelem
- K13** pochopení, že jedna situace může být řešena více modely
- K14** schopnost problém rozebrat
- K15** schopnost vytvořit plán řešení
- K16** schopnost zvolit správný postup k vyřešení problému
- K17** schopnost vyhodnotit správnost výsledku vzhledem k zadání a podmínkám
- K18** využíváním matematické symboliky se vyjadřovat stručně a přesně
- K19** schopnost uskutečňovat rozbory a zápisy úloh a jejich postupy řešení
- K20** schopnost najít více řešení daného problému
- K21** důvěra ve vlastní schopnosti
- K22** sebekontrola při každém kroku postupu řešení
- K23** rozvoj systematičnosti
- K24** rozvoj vytrvalosti
- K25** rozvoj přesnosti
- K26** schopnost vyslovovat hypotézy
- K27** schopnost ověřovat své hypotézy

Očekávané výstupy – 2. stupeň

1. ČÍSLO A PROMĚNNÁ

žáci

- 1V1 zvládají početní operace v oboru celých čísel
- 1V2 zvládají početní operace v oboru racionálních čísel, rozšiř. a krácení zlomků
- 1V3 umí užít druhou mocninu a odmocninu
- 1V4 umí zaokrouhlovat
- 1V5 provádějí odhady s danou přesností
- 1V6 účelně využívají kalkulátor
- 1V7 umí kvantitativně vyjádřit vztahy – přirozené číslo, poměr, zlomek, desetinné číslo, procento
- 1V8 umí vytvářet modelové situace vyjádřené poměrem
- 1V9 umí řešit výpočtem situace vyjádřené poměrem
- 1V10 rozumí měřítkům map a plánů a umí je využívat
- 1V11 umí řešit aplikační úlohy na procenta
- 1V12 umí matematizovat reálné situace s využitím proměnných
- 1V13 umí pracovat s výrazy; zvládat početní operace s nimi
- 1V14 umí rozkládat mnohočleny na součin podle vzorců a vytýkáním
- 1V15 pomocí rovnic umí formulovat a řešit úlohy vyplývající z reálného života
- 1V16 pomocí soustavy rovnic umí formulovat a řešit úlohy vyplývající z reálného života
- 1V17 umí analyzovat a řešit jednoduché reálné problémy
- 1V18 umí modelovat konkrétní situace pomocí matematického aparátu

2. ZÁVISLOSTI A VZTAHY

žáci

- 2V1 umí vyhledávat, vyhodnocovat a zpracovávat data
- 2V2 umí porovnávat soubory dat
- 2V3 poznají a vyjádří vztah přímé úměrnosti
- 2V4 poznají a vyjádří vztah nepřímé úměrnosti
- 2V5 umí vyjádřit funkční vztah tabulkou
- 2V6 umí vyjádřit funkční vztah rovnicí
- 2V7 umí vyjádřit funkční vztah grafem
- 2V8 umí modelovat konkrétní situace s využitím funkčních vztahů

3. GEOMETRIE V ROVINĚ A PROSTORU

žáci

- 3V1 umí zdůvodnit a využít polohových a metrických vlastností základních rovin. útvarů při řešení úloh a praktických situací
- 3V2 umí využívat potřebných matematických symbolů
- 3V3 umí charakterizovat a třídít základní rovinné útvary
- 3V4 umí určit velikost úhlu měřením
- 3V5 umí určit velikost úhlu výpočtem
- 3V6 umí odhadovat obsah a obvod základních rovinných útvarů
- 3V7 umí vypočítat obvod a obsah základních rovinných útvarů
- 3V8 umí využít pojem množina bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení konstrukčních úloh
- 3V9 umí načrtnout a konstruovat základní rovinné obrazce
- 3V10 umí využít vět o shodnosti trojúhelníků při argumentaci a výpočtech
- 3V11 umí využít vět o podobnosti trojúhelníků při argumentaci a výpočtech
- 3V12 umí načrtnout a sestrojít obraz rovinného útvaru ve středové souměrnosti
- 3V13 umí načrtnout a sestrojít obraz rovinného útvaru v osové souměrnosti
- 3V14 poznají osově souměrný útvar; umí určit počet os souměrnosti
- 3V15 poznají středově souměrný útvar
- 3V16 poznají a charakterizují základní tělesa
- 3V17 umí odhadovat objem a povrch těles
- 3V18 umí vypočítat objem a povrch těles
- 3V19 umí načrtnout síť základních těles
- 3V20 umí sestrojít síť základních těles

- 3V21 umí načrtnout obraz jednoduchých těles v rovině
- 3V22 umí sestavit obraz jednoduchých těles v rovině
- 3V23 analyzují a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu

4. NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

Žáci

- 4V1 umí užít logické úvahy a kombinačního úsudku při řešení úloh a problémů; umí nalézt různá řešení
- 4V2 umí řešit úlohy týkající se prostorové představivosti
- 4V3 umí aplikovat a kombinovat poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí

Průřezová témata jsou podrobně rozepsána v části 5- PRŮŘEZOVÁ TÉMATA.

V případě podpůrného opatření (spočívajícího v úpravě očekávaných výstupů) pro žáky s LMP od třetího stupně podpory, bude pro tvorbu IVP využívána minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření stanovená v RVP ZV.