

## V. 2 Matematika a její aplikace

### V.2. II      2. stupeň

#### V.2.II. 1 Charakteristika předmětu

##### **Obsahové, časové a organizační vymezení**

Vyučovací předmět Matematika na 2. stupni navazuje na oborové výstupy s klíčovými kompetencemi z pátého ročníku, které spirálovitě rozvíjí. V 6. – 8. ročníku jsou týdně vyučovány 4 hodiny, v 9. ročníku 5 hodin.

Předmět je svou podstatou zaměřen na rozvoj dovedností žáků, nikoli na izolované vědomosti. Výuka je vedena tak, aby žáci získali zejména dovednosti potřebné v praktickém životě a dosáhli tím požadovaného stupně matematické gramotnosti.

Metody práce jsou zaměřené především na aktivní činnosti: na samostatnou práci žáků, práci ve skupinách, řešení úloh z praktického života, řešení problémových úloh, sebehodnocení.

Do vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu Matematika nejsou integrována žádná průřezová témata.

##### **Výchovné a vzdělávací strategie**

Používáme při výuce odborné termíny, preferujeme otevřené otázky, trváme na odpovědích v celých větách s využitím odborných termínů.

Používáme při výuce náčrtů, konstrukcí, tabulek, modelů a matematických symbolů, trváme na jejich používání v žákovských pracích.

Při práci využíváme k plánování postupu řešení úloh algoritmy, trváme na jejich sestavení před řešením zadané úlohy.

Pracujeme se vzorci jako se zobecněním vztahu, trváme na jejich správném použití v žákovských pracích.

Pracujeme s chybou, odhadem a porovnáním.

Vedeme je tak, aby objevovali, hledali různá řešení problému.

Zadávat úkoly, které mají více řešení, jsou spojené s praktickým životem a aktuálním děním ve společnosti. Žáci v nich uplatňují své praktické zkušenosti.

Jedním z úkolů, který žáci samostatně nebo ve skupině plní, je vytváření vlastních úloh spojených s praktickým životem.

Nabízíme žákům co nejvíce zdrojů informací i možnost výsledky své práce prezentovat před skupinou a svoje řešení obhájit.

Podporujeme u žáků realizaci vlastní nápadů, pokud budou dodržena zadaná kritéria.

Po vysvětlení a procvičení učiva zadáváme samostatné úkoly, ke kterým poskytujeme pouze zdroje informací, zpracování informací je už úkolem žáka nebo skupiny.

Dbáme na vhodnou úpravu žákovských prací, žákovského místa i pomůcek a trváme na této úpravě po celou dobu práce.

Trváme na správném využití pomůcek k tomu, k čemu jsou určeny.

Střídáme metody práce.

Zařazujeme do výuky aktivity, ve kterých využíváme digitální zařízení a technologie.

Umožňujeme žákům při prezentaci výsledků své práce volit účelně digitální technologie.

Používáme zkoušku jako jednu z metod ověření, trváme na jejím používání v žákovských pracích.

Diferencujeme úkoly a práci dle individuálních možností žáků.

Průběžně hodnotíme žáky dle předem společně sestavených kritérií, trváme na sebehodnocení žáků podle nich.

Jedním z kritérií hodnocení žákovských prací jsou termíny (průběžné kontroly, konzultace, vypracování, odevzdání), trváme na jejich dodržování.

Při skupinové práci trváme na střídání rolí. Kritéria hodnocení skupinové práce rovněž sestavujeme společně s žáky, důsledně vyžadujeme jejich dodržování.

Při reflexi mimo jiné oceňujeme práci žáků.

## V.2.II. 2 Spojení oborových a životních dovedností

### Výstupy za jednotlivá období

#### A. Žák 9. ročníku v Matematice v **komunikaci**

- ∞ Používá k ústnímu i písemnému vyjadřování matematické symboly, pojmy a rozumí jim.
- ∞ Znázorňuje matematická řešení tabulkou, rovnicí, modelem a graficky s odpovídající přesností.
- ∞ Při kladení otázek, k tomu čemu nerozumí, užívá matematických termínů.
- ∞ Obhajuje navržené způsoby řešení a výsledky úloh.
- ∞ Rozlišuje tvrzení a definice.
- ∞ Vyjadřuje racionální číslo více způsoby a vzájemně je převádí – zlomky, desetinná čísla, smíšená čísla.

#### B. Žák 9. ročníku v Matematice v **řešení problému**

- ∞ Připouští možnost chybných řešení a více možností řešení, účelně na ně reaguje.
- ∞ Formuluje podstatu problému (matematického příkladu).
- ∞ Plánuje postup řešení.
- ∞ Zaokrouhluje, odhaduje výsledek.
- ∞ Porovnává výsledek řešení s odhadem.
- ∞ Stanovuje podmínky řešení.
- ∞ Pracuje s chybným řešením, úlohu řeší opakovaně, případně přijímá řešení druhého.

- ∞ Ověřuje a vyhodnocuje výsledek řešení.
- ∞ Využívá náčrtu (rozboru) úlohy k pochopení jejího řešení.
- ∞ Uplatňuje prostorovou představivost.
- ∞ Využívá užitečnosti matematiky pro řešení problémů každodenní praxe.
- ∞ Aplikuje získané algoritmy na řešení úloh z praktického života.

C. Žák 9. ročníku v Matematice v **pracovních dovednostech**

- ∞ Pracuje s kalkulátorem.
- ∞ Vytváří si plán denní činnosti s ohledem na duševní a tělesnou rovnováhu.
- ∞ Dodržuje matematické postupy.

D. Žák 9. ročníku v Matematice v **učení se**

- ∞ Plánuje postup své přípravy k tematické kontrolní práci.
- ∞ Využívá odbornou literaturu a jiné zdroje matematických informací.
- ∞ Rozumí odbornému matematickému textu, vybírá a třídí matematické informace a interpretuje je.
- ∞ Porovnává soubory dat.
- ∞ Propojuje matematické dovednosti a znalosti s ostatními obory (měřítko map a plánů, aplikační úlohy na procenta).

E. Žák 9. ročníku v Matematice v **sociálně personálních dovednostech**

- ∞ Poradí s postupem řešení úlohy jiným.
- ∞ Přijímá roli ve skupině a pracuje podle svých schopností.
- ∞ Hodnotí práci svou i skupiny.
- ∞ Respektuje pocity druhého při úspěchu i neúspěchu.

F. Žák 9. ročníku v Matematice v **občanských dovednostech**

- ∞ Odpovídá za výsledky své práce, za kvalitu zpracování výstupů a vystupování ve třídě.
- ∞ Zajímá se o dění ve společnosti a rozumí matematické interpretaci (grafy, finance, statistika).

G. Žák 9. ročníku v Matematice v **digitální kompetenci**

- ∞ Využívá digitální technologie při procvičování matematických dovedností.
- ∞ Využívá účelně digitální technologie pro prezentaci výsledků své práce.
- ∞ Získává data prostřednictvím digitálních technologií.

- ∞ zpracovává data v digitální podobě (tabulka, graf, apod.).
- ∞ Účelně si volí digitální technologie pro zefektivnění své práce.
- ∞ Chová se eticky při využívání digitálních technologií.

### V.2.II. 3 Rozdělení do jednotlivých ročníků

#### Co by měl umět žák, když umí Matematiku a její aplikace

##### 6. ročník

- ∞ Rozumí základním matematickým pojmům a symbolům, používá je k ústnímu i písemnému vyjadřování a při kladení otázek.
- ∞ Provádí početní operace v oboru přirozených a kladných desetinných čísel a pracuje s nimi.
- ∞ Porovnává soubory dat – desetinná čísla, obsahy, obvody, objemy, povrchy.
- ∞ Znázorňuje matematická řešení tabulkou, modelem, graficky s odpovídající přesností.
- ∞ Podle vzorového algoritmu plánuje matematické úlohy, uplatňuje a rozvíjí prostorovou představivost, znázorňuje matematickou představu náčrtkem.
- ∞ Dodržuje matematické postupy při řešení početních, slovních a konstrukčních úloh, dodržuje předem připravený plán činností na vyučování a práce v hodinách.
- ∞ Odhaduje výsledek a porovnává výsledek řešení s odhadem.
- ∞ Vypočítá objem a povrch kvádra a krychle, načrtne je a sestrojí jejich síť.
- ∞ Rozumí slovní úloze, vybírá z ní nejdůležitější informace a interpretuje je.
- ∞ V případě potřeby si ověřuje řešení ve výsledcích (učebnice), dokáže používat kalkulátor ke kontrole svých výpočtů.
- ∞ Připouští možnost chybných řešení.
- ∞ Přijímá roli ve skupině a pravidla pro hodnocení své i skupinové práce, na hodnocení svých výsledků i výsledků druhých reaguje přiměřeným způsobem.
- ∞ Odpovídá za plnění zadaných úkolů a činností a výsledky své práce v hodině, vzhledem ke stanoveným pravidlům, a za dodržení předem stanovené a domluvené kvality svých i skupinových výstupů.
- ∞ Sděluje, jak řešit matematickou úlohu v malé i velké skupině.
- ∞ S pomocí druhého využívá náčrtu – rozboru úlohy k pochopení jejího řešení.
- ∞ S pomocí učitele odhaluje podstatu problému (matematického příkladu).
- ∞ Po společné kontrole výsledků řeší úlohu opakovaně.
- ∞ Rozumí různým způsobům matematické interpretace (tabulka, jednoduchý graf), které zachycují nashromážděná data ze školy, města, regionu, společnosti.
- ∞ Zopakuje si řešené příklady, které se váží tematicky k zadané kontrolní práci.

- ∞ Podle pokynů učitele pracuje se sbírkou příkladů a podle potřeby si procvičuje probírané učivo, orientuje se v matematických tabulkách.
- ∞ Matematické dovednosti si procvičuje pomocí ICT – počítačové programy.
- ∞ Využívá matematické algoritmy při řešení úloh z praxe.
- ∞ Propojuje matematické dovednosti a znalosti s ostatními obory.
- ∞ Připravuje si a udržuje pracovní místo i rýsovací potřeby v pořádku a čistotě, pomůcky užívá pouze k tomu účelu, ke kterému jsou určeny (neohrožuje sebe ani okolí).

## 7. ročník

- ∞ Rozumí matematickým pojmům, symbolům, používá je k ústnímu i písemnému vyjadřování.
- ∞ Provádí početní operace v oboru racionálních čísel, vyjadřuje racionální číslo více způsoby a vzájemně je převádí a porovnává – zlomky, desetinná čísla, čísla smíšená.
- ∞ Znázorňuje matematická řešení tabulkou, grafem, modelem, graficky s odpovídající přesností, využívá náčrtu – rozboru úlohy k pochopení jejího řešení.
- ∞ Porovnává postupy řešení matematických úloh, v případě chybných řešení, řeší úlohu opakovaně.
- ∞ Zaokrouhluje a odhaduje výsledek, porovnává ho s odhadem.
- ∞ Zkoumá podstatu problému (matematického příkladu), stanovuje sám podmínky řešení.
- ∞ Připouští možnost chybných řešení a účelně na ně reaguje.
- ∞ Využívá možnosti ověřit si řešení zkouškou a ve výsledcích, využívá kalkulátoru jako pomocníka k urychlení svých výpočtů.
- ∞ Formuluje otázku, sděluje svůj názor.
- ∞ Vybírá si roli podle svých schopností, spoluvytváří pravidla pro hodnocení a užívá je, odpovídá za kvalitu zpracovaných výstupů .
- ∞ Objektivně hodnotí výsledky své práce a kvalitu zpracovaných výstupů, hodnotí své vystupování ve třídě, vzhledem ke stanoveným pravidlům.
- ∞ Podílí se na vytváření početních, slovních a konstrukčních úloh, prezentuje svá řešení.
- ∞ Podílí se na přípravě plánu činností na vyučování a práci v hodinách.
- ∞ Podílí se na stanovování matematických postupů s ohledem na časové rozvržení činností.
- ∞ Zajímá se o dění ve svém okolí, matematicky interpretuje určené výsledky, určitá zjištění ze svého okolí (finance, statistika, jednoduché grafy).
- ∞ Vyhledává si řešené příklady, které se váží k zadané kontrolní práci.
- ∞ Pracuje se sbírkou příkladů a podle potřeby si samostatně procvičuje probírané učivo, pracuje s matematickými tabulkami.
- ∞ S pomocí učitele používá moderní informační technologie – počítačové programy – při procvičování matematických dovedností.
- ∞ Aplikuje získané matematické dovednosti při řešení úloh z praxe.

- ∞ Propojuje matematické dovednosti a znalosti s ostatními obory (měřítko map a plánů, aplikační úlohy na procenta).
- ∞ Při řešení matematických úloh si volí příklady různé obtížnosti, respektuje přitom osobní tempo každého jednotlivce.

## 8. ročník

- ∞ Rozumí matematickým pojmům, symbolům a používá je k ústnímu i písemnému vyjadřování a při kladení otázek.
- ∞ Vyjadřuje racionální číslo více způsoby a vzájemně je převádí – zlomky, desetinná čísla, čísla smíšená.
- ∞ Určuje hodnotu výrazu.
- ∞ Sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenů pomocí vzorců a vytýkáním.
- ∞ Provádí operace umocňování, odmocňování na kalkulátoru.
- ∞ Odhaduje a počítá obvod a obsah rovinných útvarů (trojúhelník, rovnoběžník, lichoběžník, kruh).
- ∞ Odhaduje a vypočítá objem a povrch válce, načrtne je a sestruje jejich síť.
- ∞ Vytváří u početních, slovních a konstrukčních úloh matematické postupy, matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných.
- ∞ Formuluje podstatu problému (matematického příkladu), využívá náčrtu ke sdělení způsobu řešení úlohy.
- ∞ Znázorňuje matematická řešení tabulkou, grafem, rovnicí, modelem, graficky s odpovídající přesností.
- ∞ Všímá si více možností řešení.
- ∞ Ověřuje si výsledek řešení zkouškou.
- ∞ Prezентuje a zdůvodňuje svá řešení, dokáže obhájit navržené způsoby řešení a výsledky úloh.
- ∞ Hodnotí sám sebe v kontextu ke skupině.
- ∞ Přiděluje skupinové role, usiluje o účast všech.
- ∞ Připouští si možnost chybných řešení a účelně na chyby reaguje, přijímá řešení druhého.
- ∞ Odpovídá za kvalitu zpracovaných výstupů – vytváří a zpracovává pravidla a hodnotí je.
- ∞ Zdůvodňuje užitečnost matematiky při řešení úloh z každodenní praxe.
- ∞ Rozvrhuje si přípravu na tematickou kontrolní práci.
- ∞ Orientuje se v matematické sbírce, tabulkách a jiných zdrojích matematických informací.
- ∞ Zajímá se o dění ve společnosti - provádí shromažďování a zjišťování údajů ze svého okolí a podílí se na jejich matematické interpretaci (grafy, tabulky).
- ∞ Porovnává soubory dat – statistická šetření.
- ∞ Používá samostatně moderní informační technologie při procvičování matematických dovedností.
- ∞ Propojuje matematické dovednosti a znalosti s ostatními obory (chemie – vzorce).

## 9. ročník

- ∞ Hledá různé způsoby ověření řešení úloh.
- ∞ Rozumí matematickým pojmům, symbolům, používá je k ústnímu i písemnému vyjadřování a při kladení otázek.
- ∞ Sestrojuje obraz kvádra a krychle v rovině (rovnoběžné promítání).
- ∞ Odhaduje a vypočítá objem a povrch kolmého hranolu, jehlanu, kužele, koule, načrtne je a sestrojuje jejich síť.
- ∞ Rozlišuje tvrzení a definice.
- ∞ Pracuje s kalkulátorem (využívá závorky, zlomky funkce).
- ∞ Prezентuje svá řešení, dokáže obhájit navržené způsoby řešení a výsledky úloh.
- ∞ Znázorňuje matematická řešení tabulkou, grafem, rovnicí, modelem, graficky s odpovídající přesností .
- ∞ Pracuje s různými variantami při řešení početních, slovních a konstrukčních úloh, účelně na ně reaguje a zdůvodňuje je, pracuje s podmínkami řešení úlohy.
- ∞ Uplatňuje matematické dovednosti při řešení problémů každodenní praxe.
- ∞ Hodnotí sebe i skupinu popisným jazykem (zlepšení, zhoršení).
- ∞ Oceňuje individuální odlišnosti ostatních členů skupiny.
- ∞ Vytváří si dlouhodobý plán činností s ohledem na duševní a tělesnou rovnováhu (příprava k přijímacím zkouškám, příprava tematické kontrolní práce).
- ∞ Provádí korekci plánu činnosti, pomáhá a radí druhému při vytváření plánu činností, postup zdůvodňuje.
- ∞ Zajímá se o dění ve společnosti - provádí shromažďování a zjišťování údajů a jejich matematickou interpretaci (grafy, tabulky, statistika, finance).
- ∞ Odhaduje možné následky při nepřesném nebo zkresleném sběru dat.
- ∞ Využívá odbornou literaturu a jiné zdroje matematických informací (tabulky, sbírka, ..).
- ∞ Rozumí odbornému matematickému textu, vybírá a třídí matematické informace a interpretuje je.
- ∞ Porovnává soubory dat – finanční matematika.
- ∞ Využívá moderní informační technologie při procvičování matematických dovedností – matematické programy, testy SCIO,...
- ∞ Propojuje matematické dovednosti a znalosti s ostatními obory (finance – bankovníctví, tělesa – stavebnictví,...).
- ∞ Rozumí, jaké zhodnocení má rozumné zacházení se svěřenými financemi.

Generalizace	Ročník	Pojmy	Průřezové téma	Poznámka
Přirozená čísla mají určité společné vlastnosti, které využíváme při jejich násobení a dělení (skládání a rozdělování).	6.	prvočíslo, číslo složené, násobek, dělitel, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek, kritéria dělitelnosti		
Chci-li určit polohu čísla na číselné ose, musím znát jeho absolutní hodnotu a znaménko.	7.	čísla navzájem opačná, absolutní hodnota		
Chci-li pracovat s částmi celku, musím rozumět různým druhům zápisu racionálních čísel.	6.	desetinná čísla – sčítání, odčítání, násobení a dělení, zaokrouhlování desetinných čísel		
	7.	převrácené číslo, smíšené číslo, složený zlomek, racionální čísla		
Poměr hodnot nám dává určitou formu závislosti.	7.	poměr, měřítko, úměra, trojčlenka, závislost		
Někdy je vhodné rozdělit celek na setiny.	7.	procento, základ, procentová část, počet procent, jednoduché úrokování, promile		
Odmocňování je inverzní operací k umocňování.	8.	druhá mocnina, druhá odmocnina (odhad), zápis čísla pomocí mocnin, Pythagorova věta		



Chci-li zobecnit vztah mezi proměnnými, použiji výrazu.	8.	proměnná, hodnota výrazu, číselný výraz, výraz s proměnnými, mnohočleny, rozklad mnohočlenu na součin, vytýkání, sčítání, odčítání a násobení mnohočlenů		
K řešení matematického problému mohu využít rovnici.	9.	lineární rovnice, soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými, kořen, řešení, ekvivalentní úprava, neznámá, levá a pravá strana rovnice		
Závislosti hodnot mohu vyjádřit různými způsoby.	7.	tabulka přímé úměrnosti, tabulka nepřímé úměrnosti		
	8.	statistika, statistické šetření, statistický soubor, statistická jednotka, znaky, hodnota znaku, četnost, relativní četnost, diagram, aritmetický průměr, modus, medián		
Z grafického znázornění (z tabulky) vztahů mezi dvěma proměnnými lze usoudit, zdali se jedná o funkci.	7.	graf přímé úměrnosti, graf nepřímé úměrnosti, pravoúhlá soustava souřadnic		
	9.	funkce, definiční obor, obor hodnot funkce, lineární funkce, konstantní funkce, kvadratická funkce		

Vlastnosti rovinných útvarů závisí na uspořádání a vzájemných vztazích bodů v rovině.	6.	rovinné útvary, druhy úhlů, vlastnosti a rozdělení trojúhelníků, těžnice, výška, kružnice vepsaná, kružnice opsaná		
	7.	shodnost trojúhelníků, věty o shodnosti trojúhelníků, postup konstrukce, matematický zápis		
	8.	čtyřúhelník, rovnoběžník, lichoběžník, kruh, kružnice, délka kružnice, obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku, obsah trojúhelníku, obvod a obsah kruhu, Ludolfovo číslo, množina všech bodů dané vlastnosti, Thaletova kružnice		
	9.	podobnost geometrických útvarů, podobnost trojúhelníků, věty o podobnosti trojúhelníků, mnohoúhelníky		
Velikost části roviny lze určit měřením i výpočtem.	6.	úhel, velikost úhlu, stupeň, minuta, sčítání a odčítání úhlů		
	9.	goniometrické funkce		
Vlastnosti prostorových útvarů závisí na uspořádání a vzájemných vztazích bodů v prostoru.	6.	povrch a objem kváдру a krychle, konstrukce sítě kváдру a krychle, jednotky povrchu, jednotky objemu, prostorové útvary, náčrt kváдру a krychle v rovině		

	8.	rotační válec, síť válce, výška válce, povrch a objem válce, stěnová a tělesová úhlopříčka		
	9.	hranol, jehlan, kužel, koule, povrch a objem hranolu, povrch a objem jehlanu, povrch a objem kužele, povrch a objem koule, tělesová a stěnová výška, konstrukce kvádru a krychle ve volném rovnoběžném promítání		
Souměrnost geometrického obrazce závisí na vztahu vzoru a obrazu.	6.	osa úsečky, osa úhlu, osová souměrnost, osa souměrnosti, osově souměrné útvary, vzor a obraz		
	7.	střed souměrnosti, středově souměrné útvary, středová souměrnost		