



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání



metodický podpůrný materiál
pro projekt PPUČ



Gramotnosti.pro život!

npi | Podpora
práce učitelů



Aktualizované vydání 11/2020

NPI ČR 2020

Autorský tým:

Václav Bendl

Jana Duňková

Eduard Fuchs

Hana Havlínová

Darina Jirotková

Hana Lišková

Eva Nováková

Jana Slezáková

Eva Zelendová

Úvod

Představujeme vám publikaci *Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání*. Publikace vznikla pro učitele mateřských a základních škol jako nástroj, který usnadňuje stanovování výukových cílů a poskytuje podporu pro sledování pokroku dětí a žáků v matematické gramotnosti napříč praxí školy. Primárním cílem je poukázat nejen na to „co“ a „proč“ učit, ale především „jak“ učit, aby každé dítě a každý žák dosáhl v daném období maximálního rozvoje v matematické gramotnosti.

Daná gramotnost se rozvíjí tím, že si děti a žáci uvědomují, že to, co se sami naučí, je jim užitečné v nejrůznějších životních situacích. Rozvoj gramotnosti založte na maximální podpoře samostatnosti dětí a žáků. Využívejte k tomu co nejvíce prvků formativního hodnocení: ať děti a žáci znají vzdělávací cíle a kritéria hodnocení, učí se je používat a tím jim lépe rozumět při sebehodnocení a vrstevnickém hodnocení.

Smyslem tohoto materiálu je nabídnout pro jednotlivá období vzdělávání výukové cíle, se kterými budou moci učitelé kontinuálně pracovat. Dobře formulované cíle umožní výuku účinně reflektovat a společně diskutovat její plánování. Metody i formy aktivního učení jsou zcela klíčové, přičemž je nutné volit adekvátní postupy s ohledem na zralost dítěte/žáka, jeho potřeby v oblasti podpůrných opatření a vycházet maximálně z jeho vlastní zkušenosti. Pro efektivní dosahování cílů učení je rovněž důležité s dětmi, ale zejména se žáky základního vzdělávání, reflektovat jejich osobní zkušenosti z procesu učení. Tedy zejména sbírat a analyzovat společně s dětskými objeviteli matematizace světa důkazy o zažitém, naučeném, prozkoumaném či objeveném. Cíle, formy, metody, reflexe a sebereflexe tvoří jeden celek, který vede učitele k promýšlení dalších vzdělávacích postupů. V tomto ohledu je zejména vhodné si všimnout výsledků učení každého dítěte nebo žáka a promýšlet, jak výuku na příště zorganizovat a vést ještě lépe. Uvedené postupy vám též umožní pochopit matematickou gramotnost jako příležitost k ještě efektivnější výuce vašeho předmětu.

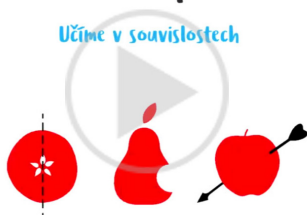
Stupňování očekávaných výstupů napříč obdobími vzdělávání je v některých případech patrné z obohacení výstupu z předchozího období o další očekávaný výstup (pro větší zdůraznění a přehlednost má daný výstup vlastní kód). V některých případech je stupňování očekávaných výstupů dáno vlastním obsahem učiva a jeho náročností, i když formulace výstupu je stejná jako v předchozím období. Tedy cíle jsou stejné, ale realizují se na učivu přiměřeném danému ročníku a na úlohách přiměřených danému věku a schopnostem žáků. Takový očekávaný výstup je označen hvězdičkou (*).

Prohlédněte si také video a metodické komentáře k tomu, jak s tímto materiálem v praxi MŠ a ZŠ pracovat.

Video najdete na www.gramotnosti.pro/OVUintro

Gramotnosti.pro život

Učíme v souvislostech



Co je matematická gramotnost

Matematická gramotnost (MG) je schopnost uplatnit získané vědomosti, dovednosti, návyky, postoje a hodnoty při řešení nejrůznějších úkolů a životních situací s čistě matematickým obsahem až k takovým, ve kterých není matematický obsah zpočátku zřejmý, a je na řešiteli, aby ho v nich rozpoznal. Úroveň matematické gramotnosti se projeví, když jsou matematické znalosti a dovednosti používány k vymezení, formulování a řešení problémů z různých oblastí a kontextů a k interpretaci jejich řešení s využitím matematiky.

Matematická gramotnost zahrnuje tyto složky:

1. Potřebu opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a důvěru ve vlastní schopnosti;
2. porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a aktivní používání či dotváření různých matematických jazyků;
3. schopnost získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní a badatelské činnosti (i metodou pokus-omyl);
4. zobecňování získaných zkušeností a objevování zákonitostí, formulování hypotéz;
5. schopnost tvořit modely a protipříklady a dovednost argumentovat;
6. schopnost účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky;
7. schopnost individuálně i v diskusi analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky.

Podkladem pro nastavení indikátorů na konci 9. ročníku je vymezení složek MG, které vzniklo v rámci projektu PPUČ a které navazuje na metodiku hodnocení rozvoje MG vytvořenou ČŠI.¹

Očekávané výstupy pro matematickou gramotnost



Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
1. Potřeba opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a důvěra ve vlastní schopnosti <i>Potřeba žáků zažívat radost z řešení úloh přichází prostřednictvím zážitku z předchozích úspěchů. Vzájemná diskuse žáků nad problémem je účinným nástrojem jejich vnitřního rozvoje.</i> Dítě/žák:					
Opakovaně zažívá radost z řešení úloh	MG-0-1-01 Využívá možnosti řešení problému ve dvojici a v kolektivu dětí.	MG-1-1-01 Dovede samostatně i ve skupině vyřešit zadanou úlohu přiměřené náročnosti.	MG-2-1-01 Dovede samostatně i ve skupině vyřešit zadanou úlohu přiměřené náročnosti. MG-2-1-02 Učí se dodržovat pravidla pro komunikaci ve skupině.	MG-3-1-01 Dovede samostatně i ve skupině vyřešit zadanou úlohu.* MG-3-1-02 Při společné diskuzi nad řešením problémů dodržuje pravidla pro komunikaci ve skupině (naslouchá druhému, argumentuje a obhájí svůj názor).	MG-4-1-01 Dovede samostatně i ve skupině vyřešit zadanou úlohu. MG-4-1-02 Při společné diskuzi nad řešením problémů dodržuje pravidla pro komunikaci ve skupině (využívá možnosti sdílení a řešení problému, naslouchá spolužákům, snaží se jim porozumět).
	MG-0-1-05 Hledá své vlastní postupy a strategie při řešení úkolu (porovnává je s výsledky ostatních dětí).	MG-1-1-04 Se zájmem se zapojuje do diskuzí o řešení úlohy (přiměřeně svým schopnostem). MG-1-1-05 Hledá své vlastní postupy a strategie při řešení úkolu (dovede je vysvětlit spolužákům).* MG-1-1-06 Pokračuje v hledání řešení úlohy i v případě neúspěchu.	MG-2-1-03 Naslouchá druhému, obhájí svůj názor a tím posiluje důvěru ve své schopnosti. MG-2-1-04 Se zájmem se zapojuje do řešení úloh, problémů (přiměřeně svým schopnostem).* MG-2-1-05 Hledá různá (i neobvyklá) řešení (dovede je vysvětlit spolužákům). MG-2-1-06 Pokračuje v hledání řešení úlohy i v případě neúspěchu.*	MG-3-1-04 Se zájmem se zapojuje do řešení úloh, problémů. MG-3-1-05 Hledá různá (i neobvyklá) řešení a dovede je vysvětlit spolužákům. MG-3-1-06 Pokračuje v hledání řešení úlohy i v případě neúspěchu.	MG-4-1-03 Využívá diskusi se spolužáky nad problémem jako nástroj posílení důvěry ve vlastní schopnosti. MG-4-1-04 Se zájmem se zapojuje do řešení úloh, problémů. MG-4-1-05 Hledá svá vlastní (i neobvyklá) řešení a dovede je vysvětlit spolužákům. MG-4-1-06 Pokračuje v hledání řešení úlohy i v případě neúspěchu.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
	MG-0-1-07 Po ukončení zadané práce má potřebu se zapojit do další činnosti (vymyslí si vlastní aktivity nebo si je vyžádá).	MG-1-1-07 Po ukončení zadané práce má potřebu se zapojit do další činnosti (vymyslí si vlastní aktivity, tvoří obdobné úlohy pro danou situaci, vyžádá si další úlohy).	MG-2-1-07 Po ukončení zadané práce má potřebu se zapojit do další činnosti (vymyslí si vlastní aktivity, tvoří obdobné úlohy pro danou situaci, vyžádá si další úlohy).*	MG-3-1-07 Po ukončení zadané práce má potřebu se zapojit do další činnosti (vymyslí si vlastní aktivity, řeší danou úlohu na vyšším stupni zobecnění, tvoří obdobné úlohy pro danou situaci, vyžádá si další úlohy).*	MG-4-1-07 Po ukončení zadané práce má potřebu se zapojit do další činnosti (vymyslí si vlastní aktivity, řeší danou úlohu na vyšším stupni zobecnění, tvoří obdobné úlohy pro danou situaci, vyžádá si další úlohy).*
2. Porozumění různým typům matematického textu a aktivní používání či dotváření různých matematických jazyků² <i>Jazyk hraje důležitou roli v každé oblasti lidského života. V matematice pracuje žák s mnoha jazyky a používá je jak při vlastním řešení problémů, tak v komunikaci. Tato schopnost se projevuje jak pozitivně (při autentickém řešení někdy dokonce žák vytvoří svůj vlastní jazyk), tak negativně (nízká úroveň znalosti jazyka vede k nedorozumění a neschopnosti uchopit problém).</i> Dítě/žák:					
Používá různé formy textu	MG-0-2-01 Využívá piktogramy.	MG-1-2-01 Využívá názorné prostředky k popisu reálné situace (piktogramy, nákresy). MG-1-2-02 Popíše situaci, která je vyjádřena sloupcovým diagramem. MG-1-2-03 Řeší situaci nebo úlohu podle posloupnosti jednoduchých instrukcí (návodů, algoritmů). MG-1-2-04 Dokáže odhalit matematický problém v jednoduchém textu.	MG-2-2-01 Využívá názorné grafické modely včetně číselné osy a náčrtku. MG-2-2-02 Využívá symbolický jazyk, dovede matematizovat reálnou situaci. MG-2-2-03 Popíše situaci vyjádřenou tabulkou, sloupcovým nebo kruhovým diagramem (bez použití procent). MG-2-2-04 Kriticky se zamýšlí nad informacemi v různých typech textů.*	MG-3-2-01 Využívá číselnou osu, tabulky, diagramy a grafy, názorná schémata, fotodokumentaci, obrázky a náčrtky. MG-3-2-02 Využívá symbolický jazyk, dovede popsat reálnou situaci. MG-3-2-04 Kriticky se zamýšlí nad informacemi v různých typech textů.	MG-4-2-01 Využívá číselnou osu, tabulky, diagramy a grafy, názorná schémata, myšlenkové mapy, fotodokumentaci, obrázky a náčrtky. MG-4-2-02 Vhodně volí typ zápisu vzhledem k dané úloze, využívá symbolický jazyk. MG-4-2-04 Kriticky analyzuje různé typy textů z matematického pohledu i z hlediska vhodnosti pro danou situaci.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
Vyhledá informace vhodné k řešení problému	MG-0-2-05 Pracuje s obrázkovou encyklopedií. MG-0-2-06 Vybere z ústního projevu nebo z obrázku podstatné informace, doptá se na informace, které mu chybí nebo kterým nerozumí.	MG-1-2-05 Pracuje s učebnicí, encyklopedií, beletrií i s doporučenými digitálními technologiemi. MG-1-2-06 Doptá se na neúplné informace.	MG-2-2-05 Pracuje s učebnicí, encyklopedií, beletrií. MG-2-2-06 Dovede využít informace z internetu. MG-2-2-07 Dokáže ve sdělení rozlišit podstatné informace od nepodstatných. MG-2-2-08 Dohledá některé informace v doporučených tištěných i elektronických médiích.	MG-3-2-05 Dovede využít informace z různých médií (tištěných i digitálních) ke zvýšení efektivity své učební činnosti nebo k řešení problémů. MG-3-2-06 Dokáže ve sdělení rozlišit podstatné informace od nepodstatných. MG-3-2-07 Dohledá potřebné informace. MG-3-2-08 Porovná různá sdělení a rozhodne, zda sdělují totéž.	MG-4-2-05 Vyhledá samostatně informace z různých médií (tištěných i digitálních) ke zvýšení efektivity své učební činnosti nebo k řešení problémů. MG-4-2-06 Posoudí relevantnost získaných informací. MG-4-2-07 Posoudí věrohodnost informačních zdrojů, které využívá. MG-4-2-08 Dokáže ve sdělení rozlišit podstatné informace od nepodstatných, diskutuje o nich se spolužáky. MG-4-2-09 Rozpozná nepřesné a neúplné informace, dohledá potřebné informace. MG-4-2-10 Porovná různá sdělení a rozhodne, zda sdělují totéž.

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
Interpretuje symbolický jazyk a chápe jeho vztah k přirozenému jazyku	MG-0-2-11 Využívá grafické symboly v běžném životě.	MG-1-2-11 Využívá grafické symboly (včetně piktogramů) v běžném životě. MG-1-2-12 Přečte základní matematické symboly a využívá je při řešení úloh.	MG-2-2-11 Používá jednoduchý matematický jazyk (aritmetika, geometrie). MG-2-2-12 Převede jednoduchá sdělení v symbolickém jazyce do přirozeného jazyka a naopak.	MG-3-2-11 Využívá přirozený i symbolický jazyk, je schopen jeden nahradit druhým.	MG-4-2-11 Využívá přirozený i symbolický jazyk, je schopen jeden nahradit druhým.* MG-4-2-12 Analyzuje sdělení vyjádřená různými jazyky, porovná je a kriticky je hodnotí na základě dosavadních zkušeností.
Volí vhodně formy textu pro danou situaci	MG-0-2-13 Zaznamená graficky kvantitu (pomocí čárek, puntíků nebo jiných vhodných symbolů). MG-0-2-14 Zakreslí graficky (dětská kresba) reálnou situaci a interpretuje ji svými slovy.	MG-1-2-13 Dokáže zaznamenat postup řešení úlohy s využitím běžného i symbolického jazyka. MG-1-2-14 Využívá grafické formy pro popis vztahů (kvantitativních i kvalitativních) řeší úlohy graficky, využívá náčrtek.	MG-2-2-13 Dokáže přehledně zaznamenat postup řešení úlohy. MG-2-2-14 Využívá grafické formy ⁴ pro popis vztahů (kvantitativních i kvalitativních) mezi danými a hledanými údaji.	MG-3-2-13 Dokáže přehledně zaznamenat postup řešení úlohy s využitím početních výrazů. MG-3-2-14 Pracuje s vhodnými grafickými geometrickými modely.	MG-4-2-13 Dokáže přehledně zaznamenat postup řešení úlohy s využitím výrazů s čísly i s proměnnými ³ . MG-4-2-14 Pracuje s vhodnými grafickými geometrickými modely ⁵ .*

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
3. Schopnost získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní⁶ a badatelské⁷ činnosti (i metodou pokus-omyl) <i>Schopnost nejlépe mapují úlohy, které vedou žáka k získání souboru dílčích výsledků, z nichž je možné pomocí jejich vhodné organizace (tabulkou, grafem, uspořádáním) dospět k obecnému poznání. Žáci, kteří mají s tímto postupem zkušenosti, aplikují jej zcela přirozeně. Žáci, kteří tyto zkušenosti nemají, stojí před takovou úlohou bezradně. V této souvislosti je rozhodující edukační styl učitele. Je-li dominantně zaměřen na výklad a procvičování, pak schopnost získávat vlastní zkušenosti u žáků rozvinuta není.</i> Dítě/žák:					
Třídí a vhodně organizuje dílčí výsledky pro svou další badatelskou činnost	MG-0-3-01 Třídí objekty podle jednoduchých daných kritérií (s využitím manipulativních činností).	MG-1-3-01 Řeší jednoduché badatelsky orientované úlohy.	MG-2-3-01 Řeší badatelsky orientované úlohy odpovídající jeho schopnostem.	MG-3-3-01 Řeší badatelsky orientované úlohy.	MG-4-3-01 Řeší badatelsky orientované úlohy inspirované reálným životem.
	MG-0-3-02 Rozpozná, podle jakého kritéria byla skupina objektů vytvořena, a nalezne objekt, který do skupiny nepatří.	MG-1-3-02 Hledá vztahy mezi jednotlivými zjištěními, hledá kritéria pro třídění.	MG-2-3-02 Hledá vztahy mezi jednotlivými zjištěními, hledá kritéria pro třídění.*	MG-3-3-02 Zkoumá různé cesty vedoucí k získání nového poznatku.	MG-4-3-02 Zkoumá různé cesty vedoucí k získání nového poznatku.
		MG-1-3-03 Popíše průběh a výsledek své badatelské činnosti.	MG-2-3-03 Zaznamená postup a výsledek své badatelské činnosti.	MG-3-3-03 Zaznamená přehledně postup a výsledek své badatelské činnosti.	MG-4-3-03 Vhodně organizuje zjištěné dílčí výsledky a hodnotí je pomocí zvolených kritérií. MG-4-3-04 Zaznamená přehledně postup a výsledek své badatelské činnosti.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
Řeší problém s využitím matematického aparátu	MG-0-3-05 Využívá rytmus a pravidelnosti k řešení problémů. MG-0-3-06 Navrhne strategické řešení situace (především při hře).	MG-1-3-05 Využije k řešení úlohy osvojený matematický aparát (v případě potřeby i s pomocí učitele).	MG-2-3-05 Zvolí k řešení úlohy vhodný matematický aparát.	MG-3-3-05 Zvolí k řešení úlohy vhodný matematický aparát a svoji volbu zdůvodní ⁸ .	MG-4-3-05 Zvolí k řešení úlohy vhodný matematický aparát a svoji volbu zdůvodní.* MG-4-3-06 Objevuje různé varianty řešení, posoudí jejich efektivitu.
Vhodně využívá různé pomůcky a nástroje (včetně digitálních technologií)	MG-0-3-07 Pracuje s konkrétní pomůckou na základě pokynů i samostatně. MG-0-3-08 Zdokonaluje svou hrubou a jemnou motoriku při používání pomůcek a nástrojů.	MG-1-3-07 Pracuje s konkrétní pomůckou na základě pokynů i samostatně při získávání matematických zkušeností (modelování početních spojení ⁹ , geometrická představivost).	MG-2-3-07 Pracuje s konkrétní pomůckou na základě pokynů i samostatně při řešení matematických problémů (manipulativní, experimentální a badatelské činnosti). MG-2-3-08 Využívá vhodné digitální technologie.	MG-3-3-07 Zvolí vhodnou pomůcku či nástroj pro získávání matematických zkušeností a pro efektivní řešení problému. MG-3-3-08 Chápe pozitiva i negativa využití digitálních technologií.	MG-4-3-07 Zvolí vhodnou pomůcku či nástroj pro efektivní řešení problému (včetně pomůcky, kterou sám navrhne). MG-4-3-08 Chápe pozitiva i negativa využití digitálních technologií při konkrétní matematické činnosti.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
4. Zobecnování získaných zkušeností a objevování zákonitostí <i>Nejen nejlepším žákům je přáno objevit novou myšlenku – i slabší žáci jsou schopni AHA-efektu. Musí být ale posazen do té úrovně abstrakce, kam dosáhnou a musí mít dostatek času úměrný jejich schopnostem.</i> Dítě/žák:					
Objevuje zákonitosti	MG-0-4-01 Objeví pravidelnosti, zákonitosti a symetrie v běžném životě.	MG-1-4-01 Objeví a popíše jednoduché zákonitosti v běžném životě i ve výukových materiálech.	MG-2-4-01 Využije zákonitosti při řešení problému z reálného života.	MG-3-4-01 Využije zákonitosti při řešení problému z reálného života. MG-3-4-02 Formuluje závěry na základě dílčích poznatků.	MG-4-4-01 Využije zákonitosti při řešení problému z reálného života.* MG-4-4-02 Formuluje obecné závěry na základě dílčích poznatků.*
Ověřuje platnost objevených zákonitostí	MG-0-3-04 Přesvědčí se o správnosti řešení pomocí manipulace.	MG-1-4-04 Ověří platnost svých zjištění s využitím dříve osvojených znalostí a dovedností.	MG-2-4-04 Ověří platnost svých zjištění s využitím dříve osvojených znalostí a dovedností i porovnáním s dostupnými informačními zdroji.	MG-3-4-03 Posoudí a interpretuje získané výsledky ve vztahu k výchozí problémové situaci. MG-3-4-04 Ověří platnost svých zjištění s využitím dříve osvojených znalostí a dovedností i porovnáním s dostupnými informačními zdroji.*	MG-4-4-03 Posoudí a interpretuje slovně i písemně získané výsledky ve vztahu k výchozí problémové situaci.* MG-4-4-04 Ověří platnost objevené zákonitosti. MG-4-4-05 Zdůvodní rozdíl mezi získaným výsledkem matematické úlohy a řešením reálného problému.
Operuje s abstraktními pojmy		MG-1-4-06 Vymodeluje a popíše vlastními slovy abstraktní pojem.	MG-2-4-06 Popíše vlastními slovy nebo vymodeluje abstraktní pojem. MG-2-4-07 Nezaměňuje abstraktní pojmy.	MG-3-4-06 Vysvětlí abstraktní pojmy a využívá je v různých kontextech. MG-3-4-07 Vytvoří model abstraktního pojmu.	MG-4-4-06 Vysvětlí abstraktní pojmy a uvede je v různých reálných kontextech. MG-4-4-07 Vytvoří model abstraktního pojmu.* MG-4-4-08 Abstraktní pojmy sdružuje do skupin, třídí je.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
5. Schopnost tvořit modely a protipříklady a dovednost vhodně argumentovat <i>Argumentace se rodí a rozvíjí jako aktivita sociální. Až později jsou vyspělí žáci schopni argumentaci sociální povýšit na úroveň kognitivní argumentace. Proto je pro rozvoj argumentační schopnosti žáků důležitá diskuse. Schopnost argumentace je nízká tam, kde ve třídě převládá vedení výuky učitele, a vysoká tam, kde je akustická přítomnost učitele ve třídě malá. Argumentace v matematice je především ověřitelná argumentace, v tom je její jedinečnost.</i> Dítě/žák:					
Vytváří matematické modely¹⁰	MG-0-5-01 Manipuluje a experimentuje s jednoduchým matematickým modelem.	MG-1-5-01 Pracuje s matematickým modelem jednoduché reálné situace.	MG-2-5-01 Použije vhodný matematický model při řešení jednoduché reálné situace.	MG-3-5-01 Zvolí a použije matematický model při řešení reálné situace. MG-3-5-02 Formuluje odlišnosti použitého matematického modelu od dané reálné situace.	MG-4-5-01 Používá a vytváří matematické modely reálných situací. MG-4-5-02 Kriticky hodnotí matematické modely a ověřuje jejich platnost v reálném kontextu.
Rozumí písemným i ústním matematickým sdělením	MG-0-5-03 Porozumí ústnímu zadání konkrétního úkolu s využitím obrázku.	MG-1-5-03 Porozumí písemnému i ústnímu zadání konkrétního úkolu.	MG-2-5-03 Popíše vlastními slovy obsah daného matematického sdělení přiměřené náročnosti.	MG-3-5-03 Popíše vlastními slovy obsah daného matematického sdělení. MG-3-5-04 Umí dát příklad nebo protipříklad, který souvisí s daným sdělením.	MG-4-5-03 Vysvětlí vlastními slovy obsah daného matematického sdělení. MG-4-5-04 Umí dát příklad nebo protipříklad, který souvisí s daným matematickým sdělením. MG-4-5-05 Vede smysluplnou diskusi o možném významu daného sdělení.

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
Využívá své argumentační schopnosti	MG-0-5-06 Vysvětlí svůj postup řešení vlastními slovy.	MG-1-5-06 Neprosazuje nekriticky svůj názor na úkor ostatních při týmové práci. MG-1-5-07 Formuluje a zdůvodní své řešení.	MG-2-5-06 Argumentuje uvnitř týmu i navenek. MG-2-5-07 Formuluje myšlenku vlastními slovy se zřetelem k matematické správnosti. MG-2-5-08 Obhájí svůj postup řešení, respektuje jiný postup, který vede ke správnému řešení.	MG-3-5-06 Prezentuje výsledky své či týmové práce. MG-3-5-07 Formuluje myšlenku vlastními slovy se zřetelem k matematické správnosti, dodržuje terminologii. MG-3-5-08 Obhájí svůj postup řešení, respektuje jiný postup, který vede ke správnému řešení.* MG-3-5-09 Využívá při argumentaci protipříklad.	MG-4-5-06 Prezentuje výsledky své či týmové práce i s využitím digitálních technologií. MG-4-5-07 Formuluje myšlenku vlastními slovy se zřetelem k matematické správnosti, dodržuje jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii. MG-4-5-08 Obhájí svůj postup řešení, respektuje jiný postup, vyvrátí nesprávné nebo zavádějící postupy. MG-4-5-09 Využívá při argumentaci protipříklad.*

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
6. Schopnost účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky <i>Chybu nelze považovat za jev nežádoucí, kterému se nutno vyhnout, a když se objeví, ihned chybu opravit. Tento názor odporuje prastaré moudrosti, že chybami se člověk učí. Sledovány musejí být jak případné chyby žáka a práce s nimi, tak i případné chyby učitele a práce s nimi.</i> Dítě/žák:					
Zvolí matematický aparát vhodný k řešení problému	MG-0-6-01 Využívá své zkušenosti při řešení problémů (metoda pokus–omyl, manipulativní činnosti).	MG-1-6-01 Naplňuje způsob řešení problému (metoda pokus–omyl, objevování, výpočet). MG-1-6-02 Zvolí vhodný matematický aparát, nástroj nebo pomůcku.	MG-2-6-01 Naplňuje způsob řešení problému (metoda pokus–omyl, experimentování, objevování, výpočet). MG-2-6-02 Zvolí vhodný matematický aparát, nástroj nebo pomůcku. *	MG-3-6-01 Promyslí a naplňuje způsob řešení problému, propojí jednotlivé informace a data. MG-3-6-02 Využívá vlastní zkušenosti, úsudek a získaný matematický aparát. MG-3-6-03 Využívá i metodu pokus–omyl.	MG-4-6-01 Promyslí a naplňuje způsob řešení problému, propojí jednotlivé informace a data. * MG-4-6-02 Využívá vlastní zkušenosti, úsudek a získaný matematický aparát, hledá efektivní postupy. MG-4-6-03 Využívá i metodu pokus–omyl, do řešení problému postupně vnáší systém.
Správně interpretuje získané výsledky	MG-0-6-04 Rozpozná správné a nesprávné řešení ¹¹ . MG-0-6-05 Odhalí chybu v řešení. *	MG-1-6-04 Slovně vyjádří či jinak znázorní proces řešení problému. MG-1-6-05 Odhalí chybu v řešení.	MG-2-6-04 Zapíše či jinak znázorní proces řešení problému. MG-2-6-05 Odhalí chybu v řešení a opraví ji. MG-2-6-07 Odhalí úlohu, která nemá řešení.	MG-3-6-04 Přehledně zapíše či jinak znázorní proces řešení problému. MG-3-6-05 Objeví v řešení chybu a opraví ji. MG-3-6-06 Interpretuje získané výsledky vzhledem k zadání. MG-3-6-07 Rozliší, kdy úloha má nebo nemá řešení.	MG-4-6-04 Přehledně zapíše či jinak znázorní proces řešení problému. * MG-4-6-05 Kriticky posoudí jednotlivé kroky řešení, objeví ve sdělení chybu a opraví ji. MG-4-6-06 Interpretuje získané výsledky vzhledem k zadání. * MG-4-6-07 Rozliší, kdy má úloha jedno řešení, více řešení nebo řešení nemá.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
7. Schopnost individuálně i v diskusi analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky <i>Je důležité, kolik žáků se do diskuse zapojí – cílem je zapojení všech žáků. Diskuse nemusí být vedena se všemi žáky třídy zároveň, může sestávat z menších diskusních skupin.</i> Dítě/žák:					
Rozpozná a formuluje problém	MG-0-7-01 Odhalí jednoduchý problém a vyjádří ho svými slovy.	MG-1-7-01 Odhalí jednoduchý problém a vyjádří ho svými slovy.* MG-1-7-02 Formuluje otázku, která se vztahuje k řešení problému.	MG-2-7-01 Rozliší ve školních i mimoškolních situacích rutinní úlohu a reálný problém. MG-2-7-02 Vyjádří problém vlastními slovy.	MG-3-7-01 Rozpozná problémové situace řešitelné matematickým aparátem ve škole i mimo ni. MG-3-7-02 Popíše vlastními slovy konkrétní situaci.	MG-4-7-01 Rozpozná problémové situace řešitelné matematickým aparátem ve škole i mimo ni.* MG-4-7-02 Formuluje podstatu zjištěné problémové situace, zdůvodní potřebu a význam řešení.
Formuluje problémové úlohy řešitelné matematickým aparátem	MG-0-7-03 Vyhledá obdobný problém a popíše ho svými slovy.	MG-1-7-03 Obmění a vytvoří matematickou úlohu.	MG-2-7-03 Vyjádří některé situace z reálného života pomocí matematického aparátu. MG-2-7-04 Obmění známé a vytvoří originální úlohy.	MG-3-7-03 Vyhledá podobné či odlišné problémové situace od těch, se kterými se již seznámil. MG-3-7-04 Obmění známé a formuluje originální problémové úlohy.*	MG-4-7-03 Vyhledá podobné či odlišné problémové situace od těch, se kterými se již seznámil.* MG-4-7-04 Obmění známé a formuluje originální problémové úlohy. MG-4-7-05 Využije analogie.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Matematická gramotnost v uzlových bodech vzdělávání

Matematická gramotnost	Předškolní období Na konci předškolního vzdělávání	První období Na konci 3. ročníku základního vzdělávání	Druhé období Na konci 5. ročníku základního vzdělávání	Třetí období Na konci 7. ročníku základního vzdělávání	Čtvrté období Na konci 9. ročníku základního vzdělávání
Vyjadřuje se jednoznačně a srozumitelně k daným otázkám a problémům	MG-0-7-06 Odpovídá srozumitelně na kladené otázky.	MG-1-7-06 Formuluje srozumitelně svůj názor.	MG-2-7-06 Formuluje a vyjadřuje své myšlenky v logickém sledu.	MG-3-7-06 Formuluje a vyjadřuje své myšlenky v logickém sledu, rozlišuje předpoklady a závěry.	MG-4-7-06 Analyzuje procesy, pojmy, vztahy a situace; formuluje a vyjadřuje své myšlenky v logickém sledu, rozlišuje předpoklady a závěry.
Posoudí, co se může nebo nemůže stát	MG-0-7-07 Rozpozná, co může nebo nemůže nastat v konkrétních situacích.	MG-1-7-07 Posuzuje reálnost svých řešení vzhledem k zadání úlohy.	MG-2-7-07 Odhadne změnu řešení daného problému v závislosti na změnách vstupních podmínek.	MG-3-7-07 Posoudí vliv změny vstupních podmínek na řešení daného problému.	MG-4-7-07 Posoudí vliv změny vstupních podmínek na řešení daného problému.* MG-4-7-08 Umí rozpoznat skryté významy sdělení, fabulaci nebo subjektivní tvrzení, nepodložený fakt.

* Výstupy stupňujeme náročností a způsobem zadání činnosti.

Poznámky:

- 1 Dostupné na: http://www.csicr.cz/html/TZ_Gramotnosti/html5/index.html?&locale=CSY&pn=35.
- 2 Systém užívaný matematiky k vzájemnému předání matematických myšlenek. Matematický jazyk obsahuje odborné termíny, vlastní gramatická pravidla a bývá doplněn specializovaným symbolickým zápisem (např. matematické vzorce). Symbolický jazyk umožňuje využívat algoritmy, přehledné záznamy, analogie a vede k efektivnímu řešení.
- 3 Výrazem chápeme zápis matematických značek a symbolů. Příklad výrazu s čísly: $1 + 2$, příklad výrazu s proměnnou: $1 + x$.
- 4 Pomocí šipek, značek pro větší než, menší než ($<$, $>$) a dalších symbolů dokáže dítě naznačit princip vztahu.
- 5 Grafickým geometrickým modelem rozumíme ucelené schema, které simuluje procesy či subjekty z reálného života.
- 6 Žáci odkrývají (odhalují) vztahy mezi předměty na základě manipulace s nimi (přidáváním, ubíráním, řazením, jejich přemísťováním).
- 7 V tomto pojetí výuky přichází žák na řešení problému samostatně aktivním a systematickým objevováním.
- 8 Soubor znalostí a postupů, které si žák v matematice osvojil.
- 9 Početní spoje představují abstraktní propojení čísel při matematických operacích počítaných z paměti (např: Víím, že $5 + 3 = 8$, pak $30 + 50 = 80$).
- 10 V předškolním vzdělávání jsou matematickým modelem pro kvantitu např. hrací kostky a domino s puntíky.
- 11 Porovná různá řešení a na základě toho se rozhodne o správnosti řešení.



Materiál byl vytvořen v rámci projektu [Podpora práce učitelů \(PPUČ\)](#), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval [Národní pedagogický institut České republiky](#). Projekt kampaní [Gramotnosti.pro život](#) a svými dalšími aktivitami podporuje pedagogy základních a mateřských škol v jejich snaze rozvíjet čtenářskou, matematickou a digitální gramotnost (tzv. základní gramotnosti) i informatické myšlení žáků a dětí.

Další sdílení a úpravy materiálu jsou možné za podmínek licence [CC BY-SA 4.0 Mezinárodní](#). Uvádějte jako primární URL materiálu adresu www.gramotnosti.pro a autory uveďte zkratkou [PPUC-MG-OVU-tým](#). Na stránce www.gramotnosti.pro/ovu-cc najdete další konkrétní tipy, jak lze v souladu s podmínkami otevřené licence aktivitu upravovat či šířit. Diskutujte a ohodnoťte aktivitu na stránce Elektronické materiály (<https://ema.rvp.cz/>) na Metodickém portálu RVP.CZ.

Registrační číslo projektu: CZ.02.3.68/0.0/0.0/15_001/0002110



Gramotnosti.pro život!