**Otázky ke SZZ – učitelství pro 1. stupeň ZŠ**

Zkouškou studenti prokazují *základní teoretické znalosti* potřebné pro kvalifikované matematické vzdělávání dětí 1. stupně ZŠ a *schopnost kreativně je aplikovat v praxi výuky* matematiky jako jednoho z klíčových předmětů 1. stupně ZŠ. Prokazují:

* osvojení základních matematických pojmů, algoritmů, terminologie, symboliky a způsobů jejich didaktického využití,
* porozumění základním myšlenkovým postupům a metodám matematiky.

Koncepce okruhů/otázek ke SZZ *umožňuje a od studentů vyžaduje*

* důslednou didaktickou transformaci teoretických znalostí z elementární aritmetiky a geometrie do roviny cílového zaměření vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v aktuálním kurikulu,
* propojení teoretického základu s poznatky reflektivně pojaté didaktiky matematiky směřující k rozvíjení klíčových žákovských kompetencí, především kompetence k učení a k řešení problémů.

Součástí SZZ je *analýza matematické učební úlohy*, jejíž součástí je řešení úlohy prostředky žáka 1. stupně ZŠ a vlastní metodický komentář studenta.

Své profesní kompetence může student doložit také *předložením profesního portfolia*, zpracovaného na základě studia učebnicových a dalších odborných zdrojů, získaných v průběhu výuky a její reflexe; při zpracování diplomové a seminárních prací, vlastních výstupů na pedagogických praxích, konzultacemi s provázejícími učiteli aj.

K jednotlivým tématům SZZ je studentům k dispozici *základní studijní literatura*, zpracovaná s ohledem na specifické zaměření matematického vzdělávání na1.stupni ZŠ:

1. a) Základní pojmy výrokové logiky. Výrok, složený výrok, výroková formule, výroková forma. Kvantifikované výroky. Využití poznatků z výrokové a predikátové logiky na 1. stupni ZŠ. Definice, matematická věta. Příklady definice matematických pojmů a formulace matematických vět ve školské matematice.

b) Učebnice matematiky, charakteristika vybraných učebnicových řad pro matematiku na 1. stupni ZŠ. Textová a grafická komponenta učebnic. Grafická znázornění (číselná osa, grafy a diagramy), jejich interpretace.

2. a) Základní pojmy teorie množin. Určení množiny a grafické znázornění množin. Vztahy mezi množinami a operace s množinami. Konečné a nekonečné množiny. Využití poznatků z teorie množin na 1. stupni ZŠ: přirozené číslo jako kvantita konečné množiny.

b) Učební pomůcky (modely těles, stavebnice, druhy počitadel – desítkové, stovkové, řádové, pomůcky v Montessori matematice). Ukázky a příklady uplatnění didaktické zásady názornosti ve výuce matematiky.

3. a) Binární relace v množině. Vlastnosti, typy relací, grafy relací. Relace ekvivalence a rozklad množiny. Třídění. Dichotomický rozklad. Relace uspořádání. Uspořádaná a dobře uspořádaná množina. Interpretace na příkladech z učiva matematiky 1. stupně ZŠ.

b) Prostředky didaktické a výpočetní techniky v práci učitele a žáka, využití ve výuce matematiky: interaktivní tabule, tablet, tvorba a využití prezentace, výhody a limity on-line výuky matematiky. Aplikace jako didaktická pomůcka.

4. a) Propedeutika funkcí v primární matematice. Zobrazení. Typy zobrazení, prosté zobrazení. Závislosti a vztahy. Přímá a nepřímá úměrnost, lineární funkce v reálných situacích. Aplikace v přírodovědě, fyzikální veličina a její jednotka. Způsoby znázorňování dat, čtení a konstrukce grafů a diagramů.

b) Slovní úlohy. Typologie, metody, strategie a etapy řešení jednoduchých a složených slovních úloh Význam a způsoby provedení kontroly (zkoušky) správnosti řešení.

5. a) Teorie přirozeného čísla a její aplikace v matematice primární školy. Ekvivalence množin. Přirozené číslo jako kardinální číslo konečné množiny, ordinální číslo konečné dobře uspořádané množiny, prvek Peanovy množiny. Vytváření pojmu přirozeného čísla na 1. stupni ZŠ jako rozvíjení kvantitativních představ preprimárního vzdělávání.

b) Práce učitele matematiky s chybou jako jeho diagnostická kompetence. Chyba v procesu učení jako příležitost k rozvoji žáka. Detekce, identifikace a interpretace chybného výkonu žáka při řešení různého typu úloh. Příklady.

6. a) Numerační soustavy. Numerace. Zápis přirozeného čísla v dekadické a jiných číselných soustavách. Porovnávání a zaokrouhlování přirozených čísel. Záporné číslo v reálných situacích, jeho interpretace v matematice 1. stupně ZŠ. Číselná osa jako didaktická pomůcka.

b) Matematické učební úlohy. Pojem, třídění podle různých kritérií: aritmetické (kalkulativní a slovní v různých číselných oborech), geometrické (konstrukční, geometrické výpočty), algebraické (rovnice a nerovnice). Řešení úloh prostředky žáka 1. stupně ZŠ. Didaktické funkce úloh ve výuce (motivační, výkladová, opakovací – procvičovací, kontrolní).

7. a) Sčítání přirozených čísel. Binární operace sčítání v množině přirozených čísel a její

vlastnosti. Příklady číselných oborů školské matematiky jako algebraických struktur s jednou

operací. Metodika sčítání přirozených čísel v matematice 1.stupněZŠ: vyvození sčítání,

počítání zpaměti a písemně. Algoritmy početních operací.

b) Matematika jako předmět primární školy. Přehled tematických okruhů matematiky v 1. a 2. období 1. stupně ZŠ, očekávané výstupy, uplatnění v učebnicových řadách pro 1. stupeň ZŠ.

8. a) Odčítání přirozených čísel. Binární operace odčítání v množině přirozených čísel a její vlastnosti. Inverzní operace. Příklady číselných oborů školské matematiky jako algebraických struktur s jednou operací. Metodika odčítání přirozených čísel v matematice 1. stupně ZŠ: vyvození odčítání, počítání zpaměti a písemně. Algoritmy početních operací.

b) Jazyk školské matematiky. Terminologie a symbolika v aritmetice (číselné obory, početní operace), v geometrii (geometrické konstrukce). Příklady ze školské matematiky: rozvoj argumentační kompetence žáka.

9. a) Násobení přirozených čísel. Binární operace násobení v množině přirozených čísel a její vlastnosti. Příklady číselných oborů školské matematiky jako algebraických struktur s jednou operací. Metodika násobení přirozených čísel v matematice 1. stupně ZŠ: vyvození násobení, počítání zpaměti a písemně. Algoritmy početních operací.

b) Matematické představy žáka na začátku primárního vzdělávání: množinové (třídění a řazení) a předčíselné představy, geometrické představy (orientace v rovině a v prostoru). Pomůcky – modely, stavebnice.

10. a) Dělení přirozených čísel. Binární operace dělení v množině přirozených čísel a její vlastnosti. Inverzní operace. Příklady číselných oborů školské matematiky jako algebraických struktur s jednou operací. Metodika dělení přirozených čísel v matematice 1. stupně ZŠ: vyvození dělení, počítání zpaměti a písemně. Algoritmy početních operací. Dělení se zbytkem.

b) Pedagogický konstruktivismus ve výuce matematiky. Komparace konstruktivistického a transmisivního pojetí výuky. Realizace principů Hejného metody jako příkladu uplatnění konstruktivistického přístupu: didaktická prostředí, výuková schémata.

11. a) Základní pojmy dělitelnosti na množině celých čísel. Znaky dělitelnosti. Dělitel, množina všech dělitelů, společní dělitelé a největší společný dělitel. Nejmenší kladný společný násobek. Prvočísla, jejich vyhledávání a určení. Rozklad celého čísla na prvočinitele.

b) Specifika práce se žáky s nadáním pro matematiku. Metody a formy práce s nadaným žákem: diferencovaná a individualizovaná výuka (problémová a badatelsky orientovaná výuka, řešení úloh z matematických soutěží). Příklady.

12. a) Zlomek a desetinné číslo. Rozšíření oboru přirozených čísel na čísla racionální. Reprezentace racionálního čísla zlomkem a desetinných číslem. Desetinný rozvoj racionálního čísla: periodický a neperiodický. Zlomek ve školské matematice: zlomek jako část celku (spojitý a diskrétní model celku), zlomek jako operátor. Zápis desetinného čísla v desítkové číselné soustavě.

b) Specifika práce se žákem v matematice neúspěšným. Identifikace příčin neúspěchu jako východisko pro osobnostní rozvoj žáka. Specifické poruchy učení (včetně dyskalkulie), projevy, možnosti reedukace a kompenzace. Příklady.

13. a) Základní pojmy elementární geometrie. Axiomatická výstavba geometrie. Základní geometrické pojmy a jejich zavádění v elementární geometrii. Systém a deduktivní odvozování geometrických poznatků. Zavedení dalších pojmů elementární geometrie: úsečka, polopřímka, polorovina. Rýsování přímky a úsečky v učivu 1. stupně ZŠ. Kružnice a kruh v učivu 1. stupně ZŠ.

b) Proces osvojování matematických pojmů. Základní etapy pojmotvorného procesu na zvolených konkrétních příkladech matematických pojmů, např. přirozeného čísla, početní operace, geometrických pojmů.

14. a) Trojúhelník. Trojúhelník jako konvexní množina bodů a jako podmnožina roviny. Věta o trojúhelníkové nerovnosti. Klasifikace trojúhelníků. Pravoúhlý trojúhelník. Konstrukce trojúhelníku. Učivo o trojúhelnících na 1. stupni ZŠ.

b) Nestandardní matematické úlohy a problémy: číselné a logické řady, geometrické úlohy

rozvíjející prostorovou představivost, využití témat z kombinatoriky a pravděpodobnosti.

Rozvíjení kritického myšlení žáka. Analýza zvolené úlohy, strategie řešení prostředky žáka 1.

stupně ZŠ.

15. a) N-úhelníky. Konvexní a nekonvexní množina bodů. Konvexní a nekonvexní úhel. Konvexní a nekonvexní n-úhelníky. Klasifikace n-úhelníků a čtyřúhelníků. Konstrukce čtyřúhelníků. Čtverec a obdélník v učivu 1. stupně ZŠ. Učivo o čtyřúhelnících na 1. stupni ZŠ.

b)Motivace a aktivizace žáků ve výuce matematiky. Didaktická hra, heuristické metody, manipulativní činnosti, projektová výuka, terénní výuka.

16. a) Polohové vlastnosti bodů, přímek a rovin. Vzájemná poloha dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin. Rovnoběžnost dvou přímek, vlastnosti relace rovnoběžnosti dvou přímek. Kolmost dvou přímek. Rýsování dvou rovnoběžných (kolmých) přímek v učivu 1. stupně ZŠ.

b) Historická poznámka – zajímavé úlohy a početní praktiky z historie matematiky a historie početního vyučování: vrubovky, figurální čísla, zápis čísla v nedekadických číselných soustavách, abakus, historické jednotky míry.

17. a) Shodná zobrazení. Definice shodného zobrazení. Klasifikace shodných zobrazení v rovině podle počtu samodružných bodů: identita, translace, osová a středová souměrnost, rotace. Shodnost rovinných útvarů. Učivo o shodných zobrazeních na 1. stupni ZŠ.

b) Hodnocení výsledků výuky v matematice. Využití různých forem ukazatelů výsledků učení (verbální, kvantitativní – bodová stupnice, známka), sebehodnocení žáka. Didaktický test jako jeden z prostředků získávání dat pro hodnocení, jeho vytváření, interpretace výsledků. Základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, modus, medián).

18. a) Základní pojmy prostorové geometrie. Hranatá a oblá tělesa. Mnohostěny: čtyřstěn, krychle, kvádr, hranol, jehlan (vrchol, hrana, stěna) a jejich vlastnosti. Učivo o tělesech na 1. stupni ZŠ. Sítě těles, stavby z krychlí.

b) Práce s daty v RVP ZV. Tabulky a grafy jako didaktické prostředky v matematice na 1. stupni ZŠ. Různé způsoby využití práce s tabulkou ve výuce matematiky. Sledování pravidelností, systematický přístup k řešení úloh, metoda pokus/omyl, řízený pokus. Typy grafů (sloupcový graf, koláčový graf, bodový graf, piktogramy aj.). Čtení a tvorba grafu.

19. a) Velikost geometrických útvarů. Základy Jordanovy teorie míry v rovině a v prostoru. Měřitelný útvar. Jádro a obal rovinného útvaru. Funkce míra úsečky. Jednotková úsečka, jednotky délky. Obsah rovinného útvaru a objem tělesa. Jednotky obsahu a objemu. Využití ve výuce 1. stupně ZŠ.

b) Uplatnění mezipředmětových vztahů s matematikou ve výuce na 1. stupni ZŠ. Fyzikální jednotky hmotnosti a času, jejich převody. Různá znázornění času (digitální a analogové hodiny, kalendář, časová osa aj.). Souvislost s různými tématy matematiky 1. stupně ZŠ (numerační soustavy, dělitelnost, celá čísla, zlomky).

**Doporučená literatura**

1. Panáčová, J., & Beránek, J. (2020). *Základy elementární matematiky s didaktikou pro 1. stupeň ZŠ*. Brno: Masarykova univerzita.
2. Francová, M., Lvovská, L. (2023). *Texty k základům elementární geometrie.* Brno Masarykova univerzita.
3. Francová, M., Matoušková, K. & Vaňurová, M. (1994). *Texty k základům elementární geometrie pro studium učitelství pro 1. stupeň ZŠ*. Brno: Masarykova univerzita.
4. Blažková, R. (2017). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy*

*učení.* Brno: Masarykova univerzita.

1. Nováková, E., & Blažková, R. (2022). *Rozvíjení matematické gramotnosti s využitím inovativního modulu systematického rozvoje žáků 1. až 3. tříd. Metodický text pro učitele.* Brno: Masarykova univerzita.
2. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace* (2021). Praha: MŠMT.
3. Blažková, R., Matoušková, K. & Vaňurová, M. (1998). *Slovní úlohy na 1. stupni ZŠ*. Brno: Masarykova univerzita.
4. Hejný, M., & Kuřina, F. (2001). *Dítě, škola a matematika. Konstruktivistické přístupy k výuce matematiky.* Praha: Portál.
5. Hejný, M., Novotná, J. & Stehlíková N. (Eds.) (2004). *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky.* Praha: Univerzita Karlova. <https://mdisk.pedf.cuni.cz/SUMA/MaterialyKeStazeni/PublikaceKnihy/25KapitolZDM.pdf>
6. Divíšek, J. a kol. (1989). *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ.* Praha: SPN.
7. Budínová, I. (2018). *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně základní školy k řešení některých typů úloh v matematice.* Brno: Masarykova univerzita.
8. Nováková, E., Blažková, B., Duňková, J. & Jónová, Z. (2015). Ilustrativní texty a aktivity pro žáky 1. stupně ZŠ. In E. Fuchs, & E. Zelendová (Eds.) *Matematika v médiích. Využití slovních úloh při kooperativní výuce na základních a středních školách.* Praha: JČMF,
9. Blažková, R., Matoušková, K. Vaňurová, M. & Blažek, M. (2000). *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Masarykova univerzita.