

Organizace vyučování matematice na 1.st. ZŠ

- a) Charakteristika matematického učiva
- b) Plánování matematicko-pedagogického procesu
- c) Vyučovací hodina matematiky, její struktura, typy vyučovacích hodin
- d) Domácí práce z matematiky
- e) Příprava učitele na vyučovací hodinu matematiky
- f) Hodnocení žáků v matematice

ad a)

Systém matematiky jako vědecké disciplíny nemůže být podkladem systému výuky matematiky ve škole a to z důvodů:

- psychologických (rozumový vývoj dítěte není ukončený, ale neustále se rozvíjí),
- věcných (poznatky z různých oblastí matematiky se musí při seznamování žáků s matematikou navzájem prolínat),
- pedagogických (postupné cíle jednotlivých stupňů školy i jednotlivých ročníků vyžadují, aby žáci získali vzdělání dle určité míry ucelené, ne však ukončené).

Z těchto důvodů se pro vyučování matematiky vytváří tzv. didaktický systém učiva matematiky.

Žáci se seznamují se základy teorií v tzv. propedeutických kursech (propedeutika – z řečtiny zn. průprava), kde se poznatky uvádějí názorně, hravými formami, činnostmi atd. Např. všechno učivo matematiky, které se vysvětluje žákům 1.st. ZŠ se ve vyšších ročnících rozšiřuje o další pojmy a činnosti. Říkáme, že didaktický systém učiva je spirálovitý a má tu výhodu, že žák se k probíraným pojmům několikrát vrací.

Uvnitř spirálovitého systému učiva rozlišujeme učivo na

- základní (musí ovládat spolehlivě všichni žáci, je kritériem pro postup do vyššího ročníku),
- prohlubující (je pro žáky, kteří mají hlubší zájem o matematiku),
- zájmové (je určeno pro kroužky, zpestření hodiny atd.).

Na 1.st. ZŠ je rozlišení uvedeno ve vzdělávacích programech a v metodických příručkách pro učitele pod titulky:

1. Žáci se naučí
2. Žáci získají zkušenosti

V „Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání“ jsou uvedeny **očekávané výstupy** a je uvedeno **učivo**. Škola si sama rozpracuje obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace do Školního vzdělávacího programu.

ad b)

Plánování matematicko-pedagogického procesu

Učební plán – tvoří přehled učebních předmětů, u kterých je uveden počet vyučovacích hodin (týdenních, ročních) v daném ročníku. Učební plán je pro organizaci vyučování závazný (dle něho se např. tvoří rozvrh, úvazky učitelů atd.)

Vzdělávací program – uvádí očekávané výstupy a uvádí rozsah a obsah učiva

„Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání“ pro vzdělávací oblast matematika a její aplikace (cituji):

MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Charakteristika vzdělávací oblasti

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 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 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 vzdělávacího oboru **Matematika a její aplikace** je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu *Čísla 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 s reálnou situací). 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 *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.

V 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.

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. Tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy v průběhu celého základního vzdělávání. 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, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, 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.

Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech - odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace
- rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů
- rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů

- 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
- vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu
- 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
- provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému
- přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu
- 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
- rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů

MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru

1. stupeň

ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE

Očekávané výstupy - 1. období

žák

- *používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků*
- *čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti*
- *užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose*
- *provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly*
- *řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace*

Očekávané výstupy - 2. období

žák

- *využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení*
- *provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel*
- *zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel*
- *řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel*

Učivo

- obor přirozených čísel
- zápis čísla v desítkové soustavě, číselná osa

- násobilka
- vlastnosti početních operací s přirozenými čísly
- písemné algoritmy početních operací

ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY

Očekávané výstupy - 1. období

žák

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

Očekávané výstupy - 2. období

žák

- *vyhledává, sbírá a třídí data*
- *čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy*

Učivo

- závislosti a jejich vlastnosti
- diagramy, grafy, tabulky, jízdní řády

GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

Očekávané výstupy - 1. období

žák

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

Očekávané výstupy - 2. období

žák

- *narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce*
- *sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran*
- *sestrojí rovnoběžky a kolmice*
- *určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu*
- *rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru*

Učivo

- **základní útvary v rovině** - lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- **základní útvary v prostoru** - kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec
- délka úsečky; jednotky délky a jejich převody
- obvod a obsah obrazce
- vzájemná poloha dvou přímek v rovině
- osově souměrné útvary

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

Očekávané výstupy - 2. období

žák

- *řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky*

Učivo

- slovní úlohy
- číselné a obrázkové řady
- magické čtverce
- prostorová představivost

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání uvádí t. zv. kompetence, které učitel při výuce respektuje. V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány: **kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní.**

Dále Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání uvádí tzv. průřezová témata:

Průřezová témata reprezentují okruhy aktuálních problémů současného světa a stávají se významnou a nedílnou součástí základního vzdělávání. Jsou důležitým formativním prvkem základního vzdělávání, vytvářejí příležitosti pro individuální uplatnění žáků i pro jejich vzájemnou spolupráci a pomáhají rozvíjet osobnost žáka především v oblasti postojů a hodnot.

Výběr témat a způsob jejich zpracování v učebních osnovách je v kompetenci školy.

Tematické okruhy průřezových témat procházejí napříč vzdělávacími oblastmi a umožňují propojení vzdělávacích obsahů oborů. Tím přispívají ke komplexnosti vzdělávání žáků a pozitivně ovlivňují proces utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků. Žáci dostávají možnost utvářet si integrovaný pohled na danou problematiku a uplatňovat širší spektrum dovedností.

Průřezová témata tvoří *povinnou součást základního vzdělávání*. Podmínkou účinnosti průřezových témat je jejich propojenost se vzdělávacím obsahem konkrétních vyučovacích předmětů a s obsahem dalších činností žáků realizovaných ve škole i mimo školu.

V etapě základního vzdělávání jsou vymezena tato průřezová témata:

- **Osobnostní a sociální výchova**
- **Výchova demokratického občana**
- **Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**
- **Multikulturní výchova**
- **Environmentální výchova**
- **Mediální výchova**

Celoroční časové plány

organizační a časové uspořádání učiva podle tematických celků (měsíc, týden)

- výchovně vzdělávací cíle
- klíčové kompetence
- průřezová témata
- mezipředmětové vztahy
- doporučené pomůcky pro práci učitele i žáků

Učitelé si samozřejmě mohou celoroční plán upravit.

Je třeba respektovat Školní vzdělávací program. Osnovy učiva předpokládají, že se ve školním roce vyučuje 35 týdnů (10 měsíců tj. 40 týdnů – 2 týdny Vánoce, 1 týden jarních prázdnin, 2 týdny rezerva). Produktivita v jednotlivých měsících není stejná. Nejproduktivnější je říjen, listopad, březen a duben. Málo produktivní je září, prosinec a červen!

ad c)

Vyučovací hodina matematiky, její struktura, typy vyučovacích hodin

Ve starověku a středověku byli sice žáci shromážděni v jedné místnosti, avšak učitel vyučoval jednotlivě. J.A.Komenský rozdělil žáky stejného věku do tříd. Zavedl třídně hodinový systém kolektivního vyučování.

Vyučovací hodina je základní organizační formou vyučování.

Definice vyučovací hodiny:

Vyučovací hodina, přesněji vyučovací jednotka, je relativně uzavřeným útvarem organizace určité práce objektu i subjektu vyučování a výchovy, tj. učitele a žáka.

Pomocný charakter vyučovacích hodin mají:

- domácí práce žáků,
- práce se slabými a talentovanými žáky mimo vyučování.

Ve struktuře vyučovacího procesu můžeme v hodině matematiky vyčlenit tyto základní prvky:

- seznámení s novou učební látkou,
- upevnění učiva,
- řešení úloh,
- opakování dříve probraného učiva,
- проверка výsledků předcházející domácí přípravy,
- zadání domácího úkolu,
- samostatné řešení úloh žáků,
- kontrola, hodnocení a klasifikace vědomostí a dovedností žáků.

Ne v každé hodině jsou všechny tyto základní prvky. V každé vyučovací hodině se sleduje několik didaktických cílů, v nichž jeden je hlavní. V závislosti na tomto hlavním didaktickém cíli můžeme rozlišit následující typy vyučovacích hodin v matematice:

- hodina předběžného osvojení nových vědomostí (výkladová),
- hodina formování schopností a návyků s uplatňováním vědomostí,
- hodina upevňování vědomostí formou shrnujícího opakování,
- hodina tvůrčích činností žáků,
- hodina práce na projektu nebo jeho tvorby,
- hodina praktických prací z matematiky,
- hodina kontroly a evidence vědomostí, dovedností a návyků.

Na 1.st. ZŠ hodiny:

- výkladové,
- kombinované,
- tvůrčí,
- procvičovací,
- projektová,
- opakovací.

Aby např. výkladová hodina byla úspěšná, nesmí se zabývat starším učivem a odstraňováním závažných nedostatků ve vědomostech žáků, na které se narazí při výkladu. Výkladovou hodinu si předem připravíme. Tak např. před tématem „trojúhelníkové nerovnosti“ opakujeme grafické porovnávání a sčítání úseček.

ad d)

Domácí práce z matematiky

Domácí práce z matematiky mají pomáhat rozvíjet tvořivé schopnosti žáků. Domácí úkol musí být přiměřené úrovně a schopnostem žáků, aby je dovedli samostatně vypracovat. Učitel může diferencovat domácí úlohy. Domácí úlohy se ukládají vždy v průběhu hodiny, nikdy ne v přestávce po skončení hodiny.

Uvádí se, že na 1.st. ZŠ celková domácí příprava (písemná, ústní, manuální) by neměla u žáků překročit

1. a 2. ročník – 140 minut týdně,
3. a 4. ročník – 200 minut týdně,
5. ročník – 240 minut týdně.

Vypracování domácího úkolu se obvykle neklasifikuje, ale úspěšnost, či neúspěšnost učitel bere v úvahu. Učitel nesmí zapomenout na kontrolu domácího úkolu.

ad e)

Příprava učitele na vyučovací hodinu matematiky

Tři etapy v přípravě na vyučování:

- I. příprava k novému školnímu roku,
- II. příprava systému hodin denního tématu,
- III. příprava na jednotlivou hodinu.

Teoretická příprava na vyučování je dovršena vypracováním přípravy písemné. O povinnosti učitelů psát podrobnou písemnou přípravu na každou vyučovací hodinu rozhoduje ředitel školy. O hodnocení práce učitele ve vyučovací hodině při pohospitačním pohovoru rozhoduje především vlastní průběh hodiny, nikoli úroveň písemné přípravy.

ad f)

Hodnocení žáků v matematice

Prověřování vědomostí, dovedností a návyků je prostředkem ke zjištění, zda těchto cílů bylo dosaženo.

Hodnocením rozumíme každé mínění učitele (kolektivem učitelů) o žákovi, o jeho chování, vlastnostech, dovednostech, ukazujeme žákům, jakých výsledků dosahují, v čem jsou jejich klady a nedostatky, jak mají své vědomosti prohlubovat, jak mají své nedostatky odstraňovat.

Klasifikace je výsledkem hodnocení žáka podle kritérií a forem, které předepisuje klasifikační řád.

Funkce prověřování, hodnocení a klasifikace:

- a) kontrolní funkce – stav vědomostí a dovedností; efektivnost práce učitele,
- b) vzdělávací funkce – použití dovedností a vědomostí v nových situacích a tím se mobilizuje poznávací činnost,
- c) diagnostická funkce – informace o chybách a nedostacích,
- d) prognostická funkce – informace o průběhu a prognóze dalšího vzdělávání,
- e) rozvíjející funkce – rozvoj tvořivých sil,
- f) orientační funkce – stupeň dosažení výukových cílů,
- g) výchovná funkce – žák se učí systematicky pracovat, učí se kázni a posiluje svoji vůli (návyk samokontroly a návyk řádně pracovat, např. žák počítá se zkoušením a musí si odříct nějakou svoji zábavu).

Zásady prověřování, hodnocení a klasifikace

- a) průběžnost – každodenní práce učitele a ne nárazovitost,
- b) komplexnost – musí vystihnout celou osobnost žáka (jeho možnosti, zdravotní stav, rodinné prostředí),

- c) objektivnost – odpovídá skutečným vědomostem a dovednostem,
- d) přesvědčivost – žák musí být přesvědčen, že byl ohodnocen spravedlivě (různé „tlačanky“ a na druhé straně výhružky).

Metody prověřování žáka

- a) soustavné prověřování,
- b) samostatná práce (samostatná práce nemá jako hlavní cíl klasifikaci, ale může povzbudit),
- c) ústní zkoušení,
- d) písemné zkoušky,
- e) krátké kontrolní práce (15-20'),
- f) standardizované testy (Psychodiagnostika Bratislava),
- g) matematické diktáty

Příklad matematického diktátu:

1. Narýsujte přímku p .
2. Na přímce p vyznačte body **A**, **B**, **C**.
3. Narýsujte přímku a , která prochází bodem **A** a je kolmá na přímku p .
4. Body **B**, **C** ved'te rovnoběžky b , c s přímkou a .
5. Na přímce a zvolte bod **D**.
6. Narýsujte přímku d , která prochází bodem **D** a je rovnoběžná s přímkou p .
7. Průsečíky přímky d s přímkami b , c označte **E**, **F**.
8. Změřte na mm úsečky **BE** a **CF**.