

Projekt OP VpK

Terciární vzdělávání
výzkum a vývoj

Vysokoškolské vzdělávání

**Pavel Květoň
Martin Ott
Michal Vavroš**

**Metodika výuky
matematiky
na 2. stupni základních škol
a středních školách
z pohledu pedagogické praxe –
náměty
pro začínajícího
učitele**

Tato studijní opora je spolufinancována
Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



SYNERGIE

Registrační číslo projektu CZ.1.07./2.2.00/07.0355



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



UNIVERSITAS
OSTRAVIENSIS

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

METODIKA VÝUKY MATEMATIKY NA 2. STUPNI ZÁKLADNÍCH ŠKOL A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH Z POHLEDU PEDAGOGICKÉ PRAXE

NÁMĚTY PRO ZAČÍNÁJÍCÍHO UČITELE

PAVEL KVĚTOŇ
MARTIN OTT
MICHAL VAVROŠ

SYNERGIE reg.číslo: CZ.1.07/2.2.00/07.0355



OSTRAVA 2010

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Recenzenti: Dagmar Dluhošová

Hashim Habiballa

Jazyková korektura: Lenka Bijoková

Název: Metodika výuky matematiky na 2. stupni základních škol a středních školách
z pohledu pedagogické praxe – náměty pro začínající učitele

Autor: Pavel Květoň, Martin Ott, Michal Vavroš

Vydání: 1. vydání, 2010

Počet stran: 95 stran

Tisk: Ostravská univerzita v Ostravě

Studijní materiál pro distanční kurz: *Přípravný seminář k profesní praxi*

© Pavel Květoň, Martin Ott, Michal Vavroš

© Ostravská univerzita v Ostravě

ISBN 978-80-7368-888-2

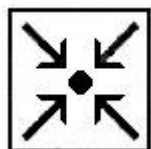
OBSAH:

Úvod.....	6
1 Organizace vyučování matematiky na 2. stupni ZŠ a SŠ	9
1.1 Vyučovací hodina matematiky a její struktura.....	10
1.2 Typy vyučovacích hodin matematiky	13
1.3 Organizace samostatné práce žáků.....	16
1.4 Diferenciace ve vyučování matematice.....	18
Shrnutí:	20
2 Organizace pedagogických praxí studentů učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ a SŠ na Ostravské univerzitě.....	23
2.1 Hospitační praxe.....	24
2.2 Samostatné vedení části (celé) vyučovacích hodin	30
Shrnutí:	33
3 Příprava učitele na vyučování matematiky na základní škole.....	35
3.1 Celoroční tematický plán učiva.....	36
Shrnutí:	41
4 Příprava učitele na vyučovací hodinu matematiky na základní škole	43
4.1 Ukázky písemných příprav.....	45
Shrnutí:	51
5 Příprava učitele na vyučování matematiky na střední škole.....	53
5.1 Celoroční tematický plán učiva.....	55
Shrnutí:	59
6 Příprava učitele na vyučovací hodinu matematiky na střední škole.....	61
6.1 Ukázky písemných příprav.....	65
Shrnutí:	71
7 Práce s mimořádně nadanými žáky v matematice	73
Shrnutí:	77
8 Prověřování, hodnocení a klasifikace žáků v matematice	79
8.1 Funkce prověřování, hodnocení a klasifikace	80
8.2 Hodnocení výstupů v hodinách matematiky	82
8.3 Písemné zkoušení v hodinách matematiky na ZŠ	82
8.4 Ústní zkoušení v hodinách matematiky na ZŠ	87
8.5 Písemné zkoušení v hodinách matematiky na SŠ	88
8.6 Ústní zkoušení v hodinách matematiky na SŠ	91
Shrnutí:	92
Literatura.....	95

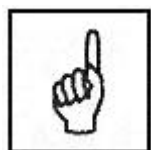
Vysvětlivky k používaným symbolům



Průvodce studiem – vstup autora do textu, specifický způsob kterým se studentem komunikuje, povzbuzuje jej, doplňuje text o další informace.



Příklad – objasnění nebo konkretizování problematiky na příkladu ze života, z praxe, ze společenské reality apod.



K zapamatování



Shrnutí – shrnutí předcházející látky, shrnutí kapitoly.



Literatura – použitá ve studijním materiálu, pro doplnění a rozšíření poznatků.



Kontrolní otázky a úkoly – prověřují, do jaké míry studující text a problematiku pochopil, zapamatoval si podstatné a důležité informace a zda je dokáže aplikovat při řešení problémů.



Úkoly k textu – je potřeba je splnit neprodleně, neboť pomáhají k dobrému zvládnutí následující látky.



Korespondenční úkoly – při jejich plnění postupuje studující podle pokynů s notnou dávkou vlastní iniciativy. Úkoly se průběžně evidují a hodnotí v průběhu celého kurzu.



Otázky k zamyšlení



Část pro zájemce – přináší látku a úkoly rozšiřující úroveň základního kurzu. Pasáže i úkoly jsou dobrovolné.

Úvod

Předkládaný učební text je určen pro posluchače učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol a pro studenty učitelství matematiky pro střední školy.

Skriptum je psáno podle zásad pro tvorbu distančních textů a mělo by sloužit k samostatnému studiu.

Smyslem textu je připravit studenty učitelství matematiky na efektivní průběh jejich pedagogické praxe, a to jak hospitační, asistentské i souvislé, tak na jejich úspěšné zapojení do pedagogického procesu po absolvování studia.

V 1. kapitole je pojednáno o vyučovací hodině matematiky a typech vyučovacích hodin.

2. kapitola obsahuje informace o organizaci pedagogických praxí na Ostravské univerzitě.

Obě kapitoly jsou společné pro studenty učitelství 2. stupně ZŠ i SŠ.

3. a 4. kapitola se zabývají přípravou učitele na vyučování matematiky na 2. stupni ZŠ. Obsahují ukázkou zpracování celoročního tematického plánu, časového rozdělení tématu a ukázkou čtyř příprav učitele (praktikanta) na konkrétní vyučovací hodiny.

V 5. a 6. kapitole je zpracována stejná tematika jako v kapitolách 3. a 4., ale tentokrát z pohledu střední školy.

Práce s mimořádně nadanými žáky na 2. stupni základních škol i na středních školách je popsána v 7. kapitole.

8. kapitola je věnována prověřování, hodnocení a klasifikaci žáků v matematice na 2. stupni ZŠ i SŠ.

Studijní text vznikl na katedře matematiky s didaktikou Pedagogické fakulty Ostravské univerzity při řešení projektu „SYNERGIE – spolupráce VŠ se ZŠ a SŠ“, registrační číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/07.0355.

Autorský kolektiv, který je tvořen Doc. RNDr. Pavlem Květoněm, CSc. z katedry matematiky s didaktikou; Mgr. Martinem Ottem, učitelem ZŠ a cvičným učitelem KMD; RNDr. Michalem Vavrošem, Ph.D., učitelem gymnázia a externím učitelem KMD, se snažil popsat problematiku z teoreticko-didaktického pohledu i pohledu konkrétní praxe učitelů ZŠ a SŠ.

Autoři děkují oponentům za připomínky, které přispěly ke zkvalitnění textu.

Čas k prostudování textu je asi 15 hodin.

Po prostudování textu budete znát:

- jaké jsou typy vyučovacích hodin matematiky na 2. stupni ZŠ a SŠ a jaká je jejich struktura,
- jaká je náplň jednotlivých pedagogických praxí na OU,
- jak vypadá příprava učitele na vyučování matematice na začátku roku, před jednotlivým tématem a na konkrétní vyučovací hodinu,
- proč a jak je třeba se věnovat mimořádně nadaným žákům v matematice,
- jaký je smysl, jaké jsou formy a jaké jsou zásady při prověřování, hodnocení a klasifikaci žáků v matematice.

Získáte:

- teoreticko-praktické znalosti pro úspěšné absolvování všech typů pedagogických praxí v matematice a pro úspěšné působení v počátcích pracovní činnosti.

Ostrava, květen 2010

Doc. RNDr. Pavel Květoň, CSc.
Mgr. Martin Ott
RNDr. Michal Vavroš, Ph.D.

1 Organizace vyučování matematiky na 2. stupni ZŠ a SŠ

V této kapitole se dozvíte:

- jaké jsou prvky vyučovací hodiny matematiky a jejich stručnou charakteristiku,
- k jakým problémům vede ve vyučování matematice orientace na průměrného žáka,
- jaké jsou základní typy vyučovacích hodin v matematice a jaká je jejich náplň,
- jak učit žáky samostatné práci s učebnicí a samostatnému řešení úloh,
- proč je vhodné při vyučování matematice používat diferenciaci žáků.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- popsat části, ze kterých se skládá libovolná hodina matematiky,
- uvést základní typy vyučovacích hodin matematiky a charakterizovat je,
- umět popsat průběh deduktivně a induktivně vedené hodiny,
- zdůvodnit, proč a jak učit žáky samostatně studovat text z učebnice,
- uvědomit si význam samostatného řešení úloh pro zvládnutí učiva,
- zdůvodnit nutnost vnitřní diferenciace žáků pro zvýšení efektivity vyučování matematice.

Klíčová slova: Vyučovací hodina matematiky, prvky vyučovací hodiny matematiky, konstruktivistický přístup, orientace na průměrného žáka, základní typy vyučovacích hodin v matematice, induktivně a deduktivně vedená hodina, samostatná práce žáků s učebnicí, samostatné řešení úloh, diferenciace žáků ve vyučování.

Průvodce studiem

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny.



1.1 Vyučovací hodina matematiky a její struktura

Ve škole je základní organizační formou vyučování **vyučovací hodina**, přesněji vyučovací jednotka, která je současně i výraznou formou hromadného vyučování. Ve vyučovací hodině kteréhokoliv typu jsou účelně skloubeny dílčí postupy, vyučovací metody a techniky, které sledují konkrétní cíl – naučit žáky vzdělávacím programem požadovanému učivu.



Vyučovací hodina je základním článkem vyučování matematice. Pomocný charakter mají: domácí práce žáků, volitelné vyučování matematice, individuální a skupinová práce se slabými a talentovanými žáky mimo vyučování apod.

Z hlediska struktury můžeme ve vyučovací hodině matematiky vyčlenit tyto elementy:

1. seznámení s novým učivem;
2. upevnění nového učiva;
3. řešení úloh a cvičení;
4. opakování dříve probraného učiva;
5. kontrola výsledků domácí práce žáků;
6. formulace úkolů pro domácí práci;
7. prověřování a hodnocení vědomostí, dovedností a návyků žáků.

Ne v každé vyučovací hodině matematiky je možné všechny tyto elementy nalézt, ovšem z jejich určité kombinace je sestavena libovolná hodina. To, o jakou kombinaci půjde, rozhoduje hlavní cíl, který má být v hodině dosažen.

Podívejme se na některé prvky vyučovací hodiny:

1. Seznamování s novým učivem by mělo probíhat za aktivní účasti žáků a jejich samostatného myšlení (konstruktivistický přístup). Předávání hotových informací by mělo být minimální. Hejný a Kuřina (2001, s. 160) uvádějí, že sdělovat (předávat) lze pouze informace a nikoliv poznatky. Poznatek chápou jako jedincem zpracovanou informaci (jako individuální konstrukt) a zařazenou do systému jeho dosavadních znalostí.

2. Didaktická nutnost upevnění nového učiva je založena na psychologických zákonitostech učení. V průběhu hodiny seznámení s novým učivem přechází v jeho upevnění, nebo se s ním střídá. Upevnění učiva znamená „zařazení“ nových poznatků do systému žakových dosavadních znalostí.

K upevnění učiva je nutná i ukázka jeho použití – učitelem frontálně řešené vzorové příklady.

3. K upevnění nového učiva v dané hodině napomáhá i jeho přímé použití k řešení úloh. Již zde je třeba praktikovat samostatné řešení úloh žáky, které je základní vyučovací metodou na procvičovacích hodinách, zcela věnovaných řešení úloh.

4. Protože zapomínání je známá vlastnost lidské psychiky, je nutné opakovat takové problémy, které zapomenout nelze. Na tyto problémy se v hodinách můžeme ptát i tehdy, když nebyly zadány k opakování. V každé třídě se paralelně s výukou nových témat systematicky opakuje i učivo z minulého roku i učivo ještě starší. Po probrání většího tématu se doporučuje zařadit hodinu zobecňujícího opakování, ve které by se učivo shrnulo. *Opakování učiva musí být tvořivým procesem, který by žákům přinášel zobecňující a systematizující pohled.* Proto je třeba volit takové formy opakování, které by vzbudily u žáků zájem o opakované učivo. Neopakujeme jen základní teoretické poznatky, ale i řešení základních typů úloh.

5. Pokud je jako domácí úkol zadáno řešit úlohy, pak zpravidla začátkem hodiny se orientačně provede kontrola správnosti výsledků. Doporučuje se domácí úkoly vypracovávat do speciálního sešitu, protože je třeba, např. dvakrát za čtvrtletí, sešity vybrat a provést podrobnou kontrolu řešení.

Domácí úkoly se zpravidla nehodnotí známkou, ale pokud má slabší žák úkol správně vypracován, a řešení rozumí, je možné ho hodnotit známkou, která má pouze motivační hodnotu.

V případě, že jako domácí práce byl zadán k prostudování nějaký text z učebnice, frontálně (za účasti celé třídy) se prověří, jak si žáci základní

myšlenky textu osvojili. Znalosti učiva, které měli žáci zvládnout samostatně, opět neklasifikujeme s výjimkou pozitivní motivace.

6. Jako domácí úkol se žákům nejčastěji zadávají vhodné úlohy z právě probíraného učiva. Proto se zpravidla tyto domácí úkoly zadávají na konci vyučovací hodiny, ale neměly by se zadávat až po zvonění, tj. v přestávce.

Nic nám ale nebrání zadat domácí úkol již v průběhu vyučovací hodiny, např. po vyřešení vzorových příkladů.

Vyučující by si měl důkladně promyslet, jaké úlohy za domácí úkol zadává. Měl by mít tyto úlohy předem propočtené, aby měl jistotu, že žáci při jejich řešení nenarazí na dosud neprobrané učivo.

Úlohy by měly být voleny tak, aby je žáci byli schopni vyřešit. To je ovšem velký problém. To, co je přiměřená úloha pro slabého žáka, je naprosto triviální záležitost pro výborného žáka a obráceně, to, co je přiměřené pro výborného žáka, je vlastně neřešitelné pro žáka slabého. Tento problém se řeší tak, že se vyučující orientují na průměrného žáka. Není to ovšem dobré pro slabší žáky (příliš náročné) ani pro výborné žáky (příliš jednoduché – intelektuálně nezajímavé).

Ideální by bylo, aby každý žák řešil sobě přiměřené úlohy. To je ovšem v současné době nereálné. Osvícení učitelé tento problém řeší např. tak, že několik úloh je společných pro celou třídu a nějaká úloha je určena pouze pro lepší žáky.

7. Organickou součástí vyučování je prověřování vědomostí, dovedností a návyků žáků, jejich hodnocení a klasifikace. Žáci se učí matematice proto, aby ovládli předepsané matematické poznatky a aby je podle potřeb studia, praxe a života dovedli užít k řešení problémů. Současně má vyučování matematice přispět k rozvoji myšlení žáků, k formování jejich charakterových a volných vlastností.

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

Hodnocení, jímž rozumíme každé mínění učitele (nebo kolektivu učitelů) o žákovi, o jeho chování, vlastnostech a dovednostech, ukazuje žákům, jakých

výsledků dosahují, v čem jsou jejich klady a nedostatky, jak mají své nedostatky odstraňovat.

Hodnocení výsledků vzdělávání žáka (klasifikace) je výsledkem hodnocení žáka podle kritérií a formou, které jsou podle §51 školského zákona 561/2004 Sb. v platném znění zahrnuté ve školním řádu.

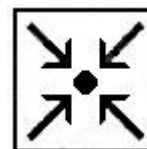
1.2 Typy vyučovacích hodin matematiky

V každé hodině matematiky existuje několik didaktických cílů, z nichž jeden je ovšem hlavní. V závislosti na hlavním didaktickém cíli je možno vyčlenit následující **typy vyučovacích hodin matematiky**:

- hodiny počátečního osvojování vědomostí,
- hodiny formování dovedností a návyků aplikací vědomostí (procvičovací hodiny),
- hodiny celkového upevnování znalostí prostřednictvím zobecnujícího opakování (opakovací hodiny),
- hodiny závěrečné kontroly a hodnocení vědomostí, dovedností a návyků.

V literatuře se uvádí, že v matematice asi polovina všech hodin jsou **hodiny počátečního osvojování vědomostí**. Ty se rozdělují na dva druhy, které můžeme nazvat: kombinované (smíšené, víceohniskové) hodiny a hodiny nových vědomostí.

Kombinovaná hodina v matematice obsahuje kontrolu domácího úkolu (zpravidla se tím začíná) a kontrolu osvojení si učiva minulé hodiny. Při kontrole osvojení si minulého učiva klade učitel žákům individuální úkoly, případně používá frontální otázky. Potom následuje výuka nového učiva, jeho upevnění a nakonec zadání domácího úkolu z nového i staršího učiva. Mezi klady kombinované hodiny patří její pestrost. Jednotlivé činnosti se střídají v poměrně krátkých časových úsecích. Tyto hodiny nevyžadují dlouhodobou myšlenkovou koncentraci určitým směrem, a proto jsou z tohoto pohledu výhodné v nižších třídách. Nedostatkem těchto hodin je, že v nich často chybí čas, a trpí tím zejména základní cíl hodiny – počáteční osvojování nové látky.



Kontrola domácího úkolu a prověřování osvojení si učiva z minulé hodiny se protáhnou, a učitel potom při výuce nové látky používá málo efektivních metod předávání hotových informací. Rovněž upevňování učiva se provádí ve spěchu a výsledkem toho všeho je, že mnozí žáci si učivo neosvojí a nejsou schopni samostatně řešit domácí úkoly. Kombinované hodiny používáme tehdy, když nové učivo (teorie i úlohy, které se v hodině musí řešit) není rozsáhlé a není obtížné.

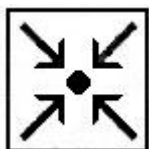
Proto v 8. a 9. ročníku ZŠ a na SŠ by většina hodin, určených k počátečnímu osvojování nového učiva, měla být **hodinami nových vědomostí**. Cílem těchto hodin je výuka a upevnění nového učiva. Hodina zpravidla začíná dotazy (3–5 minut), jejichž cílem je připravit žáky k výuce nového učiva, tj. zopakovat nutné vzorce, pravidla a poznatky, které budou v hodině používat. Potom se přistupuje k výuce nové látky. S novou látkou by měli být žáci seznamováni takovými metodami, při kterých by se do tohoto procesu sami zapojovali (konstruktivismus, induktivní metody). V aktivním, rozvíjejícím učení se žáci nejen seznamují s novými poznatky, ale současně si je i upevňují při samostatném řešení úloh.

K vytváření dovedností a návyků používat získané vědomosti jsou určeny **procvičovací hodiny**. V těchto hodinách by žáci měli většinu *úloh řešit samostatně*. Proto by měli mít učitelé k dispozici úlohy k procvičování v několika variantách. Tím, že žáci aplikují získané teoretické poznatky, stává se pro ně i teorie lépe pochopena. Tím způsobem procvičovací hodiny zlepšují i teoretické vědomosti.

Procvičovací hodina plně věnována samostatnému řešení úloh se nazývá **hodina samostatné práce**.

Dříve, než budeme hovořit o hodinách celkového upevnění znalostí prostřednictvím zobecňujícího opakování, musíme upozornit, že vlastně i procvičovací hodiny představují jistý způsob opakování učiva.

My však teď máme na mysli **hodiny závěrečného opakování a systemizace probíraného učiva**. Jejich funkce zde není pouze fixační, jde také o *vytvoření zobecněných pohledů na problematiku*, jde o zdůraznění podstaty, o spojení jednotlivých okruhů učiva ve vědomostním systému. Často jsou tyto hodiny spojeny s písemnými pracemi (testy) a s jejich následnou analýzou.



Hodiny závěrečné kontroly a hodnocení vědomostí, dovedností a návyků se od předchozího typu liší pouze hodnocením (klasifikací) žáků. Název ani pojetí tohoto typu vyučovacích hodin nejsou v literatuře jednotné. Někdy se nazývají pouze *klasifikační hodiny* a dělí se na *hodiny ústního zkoušení a hodiny písemné kontroly*.

Nutno podotknout, že vědomosti a dovednosti jsou hodnoceny i v jiných typech vyučovacích hodin průběžně, což je zdůvodněno snahou o systematické učení žáků.

Hodiny závěrečné kontroly a hodnocení vědomostí, dovedností a návyků se zařazují ve vyučování po probrání větších tematických celků a před čtvrtletní, pololetní a závěrečnou klasifikací.

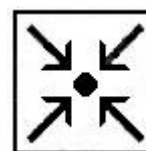
V poslední době se často hovoří o *deduktivní a induktivní hodině*.

Deduktivní vyučování je takové, kdy na začátku hodiny (činnosti) žákům řeknete, o jakém pojmu nebo generalizaci se budou učit, a většinu činností žáci provádějí pod vaším vedením. Jiný název tohoto postupu je „přímá výuka“.

Deduktivní vyučování učitel obvykle zahájí sdělením cílů, předloží materiál ke studiu, uvede příklady studovaného jevu a porovná je s příklady jiných kategorií, poskytne možnost procvičování a vyhodnotí výsledky žáků.

Struktura deduktivní (přímé) hodiny je na obrázku.

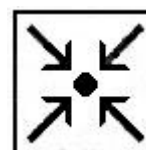
Úvod:	Budování významu:	Použití/aplikace:
Uvedení nového pojmu nebo generalizace	→ Učitel vysvětluje a předvádí	→ Procvičování a hodnocení úrovně dosažení cílů



Na rozdíl od deduktivní hodiny začíná *induktivní hodina* badatelskými činnostmi a vede žáky k objevování pojmu nebo generalizace (zobecnění). Posledním krokem je stejně jako u deduktivní hodiny procvičování a vyhodnocení úrovně ovládnutí cílů.

Struktura induktivní hodiny je na dalším obrázku.

Úvod:	Budování významu:	Použití/aplikace:
Badatelské činnosti související s pojmem nebo generalizací	→ Žáci objevují pojem nebo generalizaci	→ Učební činnosti, které ověří, potvrdí pojem nebo generalizaci
		a hodnocení cílů



Názvy uváděných typů hodin jsou převzaty z: Pasch, 1998, s. 194, 195, a nejsou v českém prostředí zcela běžné. Překladaelé se řídili v podstatě doslovným překladem. Pro typy vyučovacích hodin v matematice je to však plně vyhovující.

1.3 Organizace samostatné práce žáků

Samostatná práce žáků je základní metoda jejich práce při učení se matematice mimo vyučovací hodinu (doma). Na úspěšnosti této práce ve značné míře závisí úspěch celého vyučování. Vzhledem k tomu a také vzhledem k přípravě na pracovní činnost a k dalšímu samostatnému vzdělávání je nezbytné, již ve škole v hodinách matematiky, *učit žáky samostatné práci s učebním textem*. Zde nestačí omezit se jen na poučení žáků jak mají s učebnicí pracovat, ale v hodinách matematiky je opravdu třeba systematicky s učebnicí pracovat.

Jak při tom postupovat?

Začít bychom mohli již v 6. ročníku ZŠ. Např. při probírání některého nepřilíš náročného učiva by učitel žákům zadal, aby si přečetli nějaký odstavec v učebnici a předem jim řekne, na co se mají zaměřit. Poté se je na problematiku odstavce táže a chce, aby odpovídali svými slovy. Potom učitel obsah odstavce shrne a uvede (zapiše) jeho základní myšlenku. Někdy v příštích hodinách s jiným učivem se bude situace opakovat. Později, např. v 8. a 9. ročníku, jestliže téma hodiny je částečně žákům známé a nemůže jim způsobit obtíže, učitel jim je může dát k samostatnému prostudování v hodině. Postupuje přitom tak, že učivo rozdělí na několik částí a každá část se prověřuje zvlášť (formou otázek po prostudování příslušné části z učebnice). Pokud jsou žáci takto soustavně vedeni, mohou v nejvyšších ročnících SŠ dostat k prostudování celé téma hodiny najednou, a ještě v dané hodině otázkami vyučující zjistí, jak žáci učivo zvládli, případně jejich odpovědi doplňuje.

V čase, kdy žáci studují z učebnice, učitel pozoruje, jak se drží jeho rad a zda pracují racionálně.

Ještě hojněji by se měla používat *samostatná práce žáků v hodině při řešení cvičení a úloh*. Jen za podmínek samostatné práce budou všichni žáci připraveni k tomu, aby samostatně mohli řešit úlohy za domácí cvičení.

I když se v poslední době v matematice vyskytuje více nestandardních úloh, tak vzhledem k charakteru předmětu a k tomu, že všichni žáci mají v hodinách pracovat (být činní), většina úloh (cvičení) je algoritmického, případně semialgoritmického typu, a jsou především určeny pro rozvoj početních návyků (pochopitelně, že i přitom se dbá na rozvoj jejich myšlení). Většina úloh tohoto typu se musí ve vyučování řešit samostatně. Samostatnému řešení předchází „vzorové řešení“, které předvede učitel nebo je získáno kolektivně (frontálně).

Často se stává, že učitel dává řešit žákům samostatně to, co současně někdo počítá na tabuli. Výborní žáci vždy počítají samostatně. Problém je zde se slabými a průměrnými žáky. Ti budou sledovat a opisovat řešení na tabuli. Potom se ovšem u nich nejedná o samostatnou práci, ale dokonce to není ani plnohodnotné frontální řešení, které má připravovat žáky k samostatné práci a ne ji nahrazovat.

Samostatné řešení úloh by mělo být, pokud možno, v každé vyučovací hodině, a zejména pak na procvičovací, upevňovací a opakovací hodinách. Při řešení standardních a polostandardních úloh *by mělo být samostatné řešení základní formou práce v hodině*. Menší význam pak má samostatná práce při řešení nestandardních úloh, ale ani zde ji zcela nevylučujeme.

Někteří vyučující zřídka používají v hodinách samostatnou práci žáků. Důsledkem toho pak je, že žáci k tomu nejsou připraveni a frontální řešení vytváří iluzi úspěšnosti a zakrývá nízkou úroveň matematické přípravy žáků. To se potom projeví na výsledcích písemných kontrolních prací.

Je třeba si uvědomit, že *naučit všechny žáky řešit úlohy bez jejich samostatné práce v hodině je nemožné, to je didaktický axiom, potvrzený praxí*.

V čase samostatného řešení učitel poskytuje individuální pomoc slabým žákům a dává doplňující práci žákům výborným.

Je třeba zdůraznit, že systematicky by se měla věnovat v hodinách větší pozornost samostatnému řešení slovních úloh, které jsou didakticky cennější. Samostatné řešení slovních úloh vede k uvědomělému, hlubokému a pevnému

osvojení vědomostí, dovedností a návyků a vede k rozvoji samostatného, tvořivého myšlení žáků.

1.4 Diferenciace ve vyučování matematice

Je třeba si uvědomit, že v podmínkách běžné vyučovací hodiny jsou úrovně výkladu a tempo stavěny na průměrném žákovi. Tato situace nevyhovuje slabým (pomalým) žákům a rovněž ani žákům s dobrými matematickými schopnostmi. Výborní žáci pracují bez dostatečného zaujetí, hluboko pod svými možnostmi a u slabých žáků vznikají potíže z nepochopení učiva.

Proto se v daleko větší míře musíme v hodinách věnovat těm prostředkům, které dávají žákům možnost dostatečně projevit své schopnosti. **Diferenciace** ve vyučování, jako jeden z prostředků zefektivnění vyučovacího procesu, umožňuje vytvářet optimální podmínky pro projevení schopností a zájmu žáků v podmínkách kolektivní práce. Z psychologie je známo, že se žáci liší svými vlohami, typy paměti, tempem práce, myšlením, zvláštnostmi chápání učiva, atd. Diferenciace vyučování je nutná při výběru metod a prostředků s cílem maximálního rozvoje všech žáků.

Rozlišujeme **vnější a vnitřní diferenciaci** při vyučování matematice.

Vnější diferenciaci představují:

- různé matematické zájmové kroužky,
- povinně volitelné a nepovinné předměty,
- nižší třídy víceletých gymnázií.

Vnitřní diferenciací, která je důležitější než vnější, rozumíme vytváření homogenních skupin v podmínkách běžné heterogenní třídy a běžného vzdělávacího programu. Nejvýhodnější je vytvořit ve třídě tři skupiny žáků: v matematice výborných, průměrných a slabých.

Diferenciace pak vypadá následovně.

Po „výkladu a objasnění“ učiva (zde by bylo vhodné zdůraznit základního učiva) při kterém se orientujeme na průměrného žáka (jiná možnost není), se

přistoupí k diferenciaci, která např. znamená, že žáci 1. skupiny (výborní) budou řešit náročné úlohy, které jim umožní další rozšíření probraného učiva. Žáci 2. skupiny (průměrní) si budou řešením vhodných úloh upevňovat učivo a žáci 3. skupiny (slabí) budou řešit nenáročné úlohy na probrané učivo nebo jim učitel může provést další doplňující výklad.

Učitel se pak musí věnovat všem třem skupinám, což je pro něho velice náročné, protože v tomto okamžiku dělá trojnásobnou práci. Proto tuto formu výuky může volit pouze ten učitel, který již má s výukou dostatečné zkušenosti.

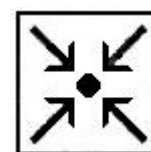
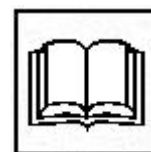
Z výše řečeného vyplývá, že diferenciaci se děje cestou samostatné práce žáků a učitel musí mít k dispozici vhodné úlohy pro všechny tři skupiny žáků. A právě s tím je u nás spojena velká potíž. Úlohy ve sbírkách a v učebnicích nejsou diferencovaně tříděny. V nejlepším případě jsou pouze označeny (hvězdičkou, sovičkou) úlohy pro žáky obtížnější. Sbírkou úloh dr. Kučinové *Matematická cvičení s diferencovaným zadáním* (SPN, 2004) je světlou výjimkou.

Sbírkou obsahuje samostatné práce z učiva jednotlivých ročníků 2. stupně ZŠ. Práce jsou označeny názvem matematického celku a učivem, ke kterému se vztahují. Každá z nich je vypracována ve 4 obtížnostních variantách, přičemž varianta A obsahuje příklady základního učiva, které musí zvládnout každý žák ZŠ, varianty B a C jsou střední obtížnosti (varianta C je o něco obtížnější než varianta B). Varianta D obsahuje příklady s nejobtížnějším zadáním (případně příklady z rozšiřujícího učiva) a je určena žákům s výborným prospěchem a s hlubším zájmem o matematiku.

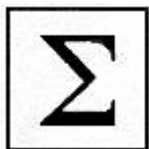
Ukázka diferencovaných slovních úloh z tématu Pythagorova věta (Kučinová, 2004, s. 56):

Řešte slovní úlohy:

- A** a) Délka strany čtverce je 2,8 m. Vypočítejte délku úhlopříčky čtverce.
b) Dvojitý žebřík má ramena 2,6 m dlouhá. Při úplném rozevření sahá do výšky 2,4 m. Jak daleko jsou od sebe vzdáleny dolní okraje ramen žebříku?
- B** a) Vypočítejte poloměr kružnice opsané čtverci o straně 16 cm.



- b) Rovnoramenný trojúhelník má základnu délky 18 cm a rameno má velikost 41 cm. Vypočítejte jeho obsah.
- C** a) Kosočtverec má úhlopříčky 48 cm a 2 dm. Vypočítejte obvod kosočtverce.
- b) V trojúhelníku ABC je $c = 102$ mm, $a = 46$ mm. Pata výšky v_c rozděluje stranu AB na dvě části v poměru 2:1. Vypočítejte obvod a obsah tohoto trojúhelníku.
- D** a) V rovnoramenném lichoběžníku mají základny délky 15 dm a 2 m, výška je 6 dm. Vypočítejte obvod lichoběžníku.
- b) Vejde se metrová tyč do bedny tvaru kvádrů s rozměry dna 80 cm a 70 cm a výškou 3 dm?



Shrnutí:

Dozvěděli jste se, že základní organizační formou vyučování je vyučovací hodina, jaké jsou její prvky a jejich stručnou charakteristiku. Dále byly uvedeny základní typy vyučovacích hodin, dělených podle libovolného didaktického cíle hodiny. Stručně jste se seznámili se schématem deduktivní a induktivní hodiny. Samostatná práce žáků, která má dvě hlavní složky: samostatnou práci s textem učebnice a samostatné řešení úloh, představuje zásadní požadavek pro efektivní vyučování matematice. V závěru kapitoly je uvedeno zdůvodnění vnitřní diferenciaci žáků ve výuce matematiky.



Kontrolní otázky a úkoly:

1. Z jakých prvků se skládá vyučovací hodina matematiky?
2. Umíte je charakterizovat?
3. Jaký je rozdíl mezi informací a poznatkem?
4. Jaké znáte typy vyučovacích hodin matematiky?
5. Jaká je jejich náplň?
6. Jaké jsou zásady induktivně a deduktivně vedené hodiny?
7. Proč a jak učit žáky samostatné práci s učebnicí a samostatnému řešení úloh?
8. Jak byste charakterizovali vnitřní diferenciaci žáků?

Korespondenční úkoly

Z následujících úloh si vyberte jednu, kterou zpracujete.

1. Napište úvahu, proč je ve vyučování matematice třeba zadávat žákům pravidelně domácí úkoly (rozsah 2–3 strany formátu A4).
2. Napište úvahu, proč je ve vyučování matematice nutná vnitřní diferenciací žáků (rozsah 2–3 strany formátu A4).



2 Organizace pedagogických praxí studentů učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ a SŠ na Ostravské univerzitě

V této kapitole se dozvíte:

- co je cílem pedagogických praxí v učitelském studiu matematiky pro 2. stupeň ZŠ a pro SŠ,
- jaké jsou typy pedagogických praxí na OU a jaká je jejich náplň,
- co je to záznam o hospitaci a co do něj zapisujeme,
- jaké jsou druhy sledovaných jevů při hospitaci,
- co je to pohospitační pohovor a na co se při něm zaměřujeme,
- jak vést deník praxe,
- jak provádět sebereflexi vlastního pedagogického výstupu,
- jaké jsou nejčastější chyby praktikantů.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- charakterizovat jednotlivé typy pedagogických praxí,
- provádět pozorování průběhu vyučovací hodiny,
- provádět rozbor pozorované hodiny,
- vést deník praxe,
- provádět sebereflexi vlastního pedagogického výstupu.

Klíčová slova: Pedagogická praxe průběžná, pedagogická praxe souvislá, pedagogická praxe hospitační (náslechová), asistentská praxe, záznam o hospitaci, rozbor hospitace, deník praxe, sebereflexe výstupu, nejčastější chyby praktikantů.

Průvodce studiem

Cílem pedagogické praxe je seznámit studenty s praxí učitele matematiky na 2. stupni základních škol a na středních školách. Studenti si mají ověřit, jak lze v každodenní praxi využívat teoretické znalosti z matematiky, didaktiky



matematiky, pedagogiky a psychologie, které až dosud získali během vysokoškolského studia. Utváří se jejich první profesionální zkušenost a rozvíjí pozitivní vztah ke zvolenému učitelskému povolání.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.

Na Ostravské univerzitě pedagogickou praxi organizuje a kontroluje Centrum pregraduálních praxí. To stanovuje na jednotlivé typy praxe rámcové termínované rozpisy, které pak jsou na jednotlivých oborových katedrách specifikovány.

Pedagogická praxe v matematice je rozdělena do tří typů:

- pedagogická praxe hospitační (náslechová),
- samostatné vedení části (případně i celé) vyučovací hodiny studenty (asistentská praxe),
- souvislá pedagogická praxe.

Hospitační praxe (jeden semestr) a asistentská praxe (následující semestr) se organizují jako *průběžné praxe*, tzn. že studenti na praxi z matematiky chodí pravidelně v průběhu semestru. Rozsah hospitační praxe je 2 hodiny (1 hodina náslech a 1 hodina rozbor) každých 14 dnů. Analogicky asistentská praxe (samostatné vedení části (celé) vyučovací hodiny) má rovněž rozsah 2 hod., kde jednu hodinu tvoří vlastní výstupy studentů a další hodina je věnována rozboru, opět co 14 dnů.

Souvislá praxe studentů učitelství pro 2. stupeň ZŠ má v současné době rozsah 5 týdnů a praktikanti jsou na ni povinni odučit alespoň 25 hodin matematiky.

Studenti učitelství pro SŠ mají v současné době délku souvislé praxe 4 týdny s povinností na ní odučit alespoň 20 hodin matematiky.

2.1 Hospitační praxe

Vyjdeme-li z latinského „hospito“ = jsem na návštěvě, znamená to v našem pojetí účast kandidáta učitelství při pracovním úkonu odborníka za účelem získání zkušeností. Po metodologické stránce je hospitace jedinou přímou metodou pozorování pedagogického procesu, a jako taková je nenahraditelným nástrojem seznámení se s vlastní pedagogickou činností. Cílem těchto hospitací

není jen předvádět vzorové hodiny matematiky, ale naučit studenty orientovat se v tom, co, jak a proč učitel ve své vyučovací hodině v daných pracovních podmínkách dělá, jaký je styl jeho práce, jak rozvíjí pracovní návyky žáků. Hospitující by měli zejména sledovat spolupráci a vzájemný vztah mezi prací učitele a činností žáka.

Smyslem hospitační pedagogické praxe je, aby studenti viděli co nejvíce různých typů vyučovacích hodin v různých ročnících, a proto se zúčastní poznávacích hospitací na několika základních (středních) školách u různých zkušených učitelů.

Hospitace je i pro zkušeného učitele vždy zátěží a stresem, prožívaným dle typu osobnosti a vlastních zkušeností různou měrou. Učitel je vždy pod jistým tlakem, žáci nutně zažívají pocit výjimečnosti. V podstatě jde o určité narušení běžné pracovní atmosféry ve třídě, i když učitel a žáci jsou s touto skutečností seznámeni, protože plán hospitací je vypracován předem. Hospitující si proto musí uvědomit, že je nutné, aby do hodiny přišli včas, aby se po celou dobu chovali nenápadně a svou přítomností ovlivňovali průběh hodiny co nejméně. Je zcela nevhodné rušit pozdními příchody a předčasnými odchody, zvoněním mobilních telefonů či jinak zasahovat do vyučovacích hodin.

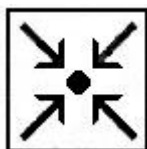
Průběh hospitace si zapisujeme. V záznamu uvedeme:

- datum, školu, třídu a jméno vyučujícího,
- tematický celek, téma a cíl hodiny (školní výstup).

Dále při pozorování vyučovacích hodin klasického typu je vhodné rozčlenit si záznam podle jednotlivých fází vyučovacích hodin:

1. začátek vyučovacích hodin,
2. kontrola domácího úkolu,
3. individuální zkoušení žáků, případně krátká písemná prověrka apod.,
4. výklad nové látky,
5. procvičování nové látky,
6. zadání domácího úkolu,
7. ukončení vyučovacích hodin.

Kromě časového snímku jednotlivých fází vyučovací hodiny hospitující sledují vztah učitele k žákům, poměr aktivity učitele a aktivity žáků. Proto je vhodné v pozorovacím záznamu zapisovat vlevo práci učitele a vpravo činnost žáků (včetně zápisu nejdůležitějších otázek položených učitelem a reakce žáků na ně). Studenti by si také měli zapsat dotazy, které chtějí v pohospitačním rozboru sledované hodiny položit vyučujícímu. Záznam o hospitaci je uveden na obrázku.



Záznam o hospitaci

DatumKolikátá vyučovací hodina
 Škola Třída
 Vyučující
 Školní vzdělávací program

Tematický celek
 Téma hodiny
 Cíl hodiny

Vlastní pozorování

Čas	Průběh vyučovací hodiny	Učitel	Žáci
Poznámky (dotazy)			

Rozbor hospitace

Klady (+)	Zápory (-)
Závěry	

Okruhy sledovaných jevů

1. Organizace práce ve vyučovací hodině a její obsah

- formální stránka vyučovací hodiny (vstup, pozdrav, záznamy do třídní knihy, kontrola připravenosti žáků, kontrola a hodnocení domácí přípravy včetně písemného domácího úkolu),
- typ vyučovací hodiny a její časové členění, smysluplné a systematické využívání času v hodině (pracovní atmosféra, kázeň a pozornost žáků, zařazení relaxačních chviliek), tvořivá vynalézavost učitele při střídání forem práce,
- forma opakování (ústní, písemná, s použitím názorných pomůcek a grafů, spojení s praxí), vztah učiva, které se opakovalo k nové látce,
- využívání mezipředmětových vztahů,
- převládající činnost učitele (přednášel, psal, organizoval, kontroloval...),
- kladení otázek učitelem (úzké, široké, problémové...), jak podněcují k rozšíření vědomostí žáků a k rozvoji jejich dovedností,
- vytváření prostoru pro individuální potřeby a schopnosti žáků (diferenciace obtížnosti podle úrovně žáků), možnost alternativního postupu při řešení úloh, reakce učitele na spontánní reakce žáků (prostor pro samostatné učení, využívání prvků aktivního učení a jeho účinná podpora),
- vytváření prostoru pro vyjadřování vlastního názoru, vyslovování teorií a hodnotících soudů, zdali je obsah učiva podán jako „hotová věc“ nebo je vyvozován, je zprostředkován prožitkem nebo jen sdělen,
- převládající činnost žáků (naslouchali, psali, vyvozovali, odpovídali na otázky, řešili úlohy...),
- rozlišení základního a rozšiřujícího učiva (ve výkladu, procvičování, zkoušení...),
- prostor k dostatečnému procvičování učiva, pomoc při řešení úkolů,
- zohledňování žáků se specifickými poruchami učení a chování,
- práce s talentovanými žáky a se zaostávajícími žáky, individuální přístup k dětem (zadávání obtížných úloh, metoda prodlouženého výkladu...),

- využívání didaktické techniky a učebních pomůcek, které byly použity, kdo s nimi pracoval (učitel, žáci), názornost pomůcek (zejména velikost), jejich počet (zda mohli pracovat všichni žáci nebo jen jeden a ostatní přihlíželi),
- práce žáků s učebnicemi, sbírkou, tabulkami, učebními texty,
- práce žáků s výpočetní technikou (zejména s kalkulátory),
- zápis na tabuli (čitelnost, úhlednost, přehlednost, používání tabulových konstrukčních pomůcek),
- zadání domácí úlohy (písemné nebo ústní), kdy byla úloha zadána (v průběhu hodiny, na jejím závěru), vysvětlení úlohy.

2. Motivace a stimulace žáků

a) vstupní informace:

- formulování cíle vyučovací hodiny, případně tematického celku,
- navazování současné práce na předchozí látku.

b) průběžná motivace a stimulace:

- aktualizace učiva (příklady a úlohy z praxe, návaznost na životní zkušenosti žáků),
- jak udržuje učitel zájem a pozornost žáků po celou hodinu (střídání rytmu práce, podněty, příkazy, úkoly, otázky, problémy...), není činnost monotónní?
- motivace k domácí přípravě.

3. Kontrola a hodnocení

- druhy a formy kontroly a hodnocení, které učitel používá (ústní, písemné, klasifikované...),
- průběžné ověřování pochopení látky, využívání zpětné vazby a analýza chyb,
- převládá pozitivní hodnocení, anebo zaměření na chybu?
- vede učitel žáky k sebehodnocení, učí je vytvářet a přijímat hodnotící soudy?
- jsou učitelovy hodnotící soudy žákům srozumitelné a jsou pro ně přijatelné?
- hodnocení v závěru hodiny – dosažené výsledky, míra dosažení stanovených cílů, úroveň práce žáků (celého kolektivu třídy, případně jednotlivců) – a provádí je učitel sám nebo se žáky?

4. Další pozorování

a) Osobnost učitele:

- styl práce se žáky (autoritativní, demokratický...),
- reakce na atmosféru ve třídě (práce s celou třídou a individuální přístup k žákům),
- vztah k žákům (osobní, vřelý, lhostejný, chladný, nepřátelský...),
- celkové vystupování: pedagogický takt, jazykový projev (srozumitelnost, hlasitost, spisovnost, bohatost projevu), spád hodiny, pedagogická tvořivost, pohotovost, grafický projev (písmo a konstrukce prováděné na tabuli).

b) Žáci:

- jejich zájem, samostatnost a aktivita,
- kultura řeči,
- kázeň v průběhu vyučovací hodiny a možnost realizace psychosomatických potřeb (protáhnout se, projít, odejít na záchod, napít se...),
- kvalita grafického projevu.

Rozbor hospitace

Po provedené náslechové hospitaci má ihned následovat pohospitační pohovor, na který by mělo být dostatek času, aby se kandidáti učitelství mohli v klidu a v příjemné atmosféře zeptat na vše, co je v souvislosti s prací učitele ve třídě zajímavé. V úvodu rozhovoru by měl učitel seznámit studenty se základními fakty:

- podle jakého školního vzdělávacího programu se ve třídě (škole) vyučuje,
- profilace třídy (školy), kterým rokem třídu vyučuje,
- jaké učebnice, sbírky a učební texty při výuce používá,
- vliv sociodemografických podmínek na výuku a ve stručnosti říci něco o žácích ve třídě (nadání žáci, problémoví žáci, žáci se specifickými poruchami učení a chování, průměrný prospěch...) a další poznatky, které ovlivňují průběh vyučovací hodiny,
- návaznost učiva na předcházející učivo,

- z psychohygienických zásad upozornit na členění hodiny, relaxaci, tempo výuky,
- jak byl splněn cíl hodiny (míra shody mezi plánovaným a skutečným efektem práce),
- v čem byla podstata úspěchů, případně neúspěchů vyučovací hodiny.

Pohospitační pohovor by měl studentům pomoci pochopit odlišnosti mezi teoretickou přípravou na pedagogickou činnost, které se jim dostává na vysoké škole a mezi vlastní pedagogickou činností, odlišnosti mezi pedagogickou teorií a pedagogickou praxí. Hospitující studenti by měli klást doplňující otázky, které směřují k hlubšímu poznání a seznámení se s pozorovanými jevy, dějem a činnostmi žáků a učitele ve sledované hodině. Studenti by se měli ptát co nejvíce a položit i takové dotazy, které se jim zdají být naivní. Vše má směřovat k cíli získat použitelné rady pro svoji následující pedagogickou praxi. Záznamy z hospitací a následných rozborů doporučujeme psát do „deníku praxe“, což může být tenký sešit formátu A5.

Předložení tohoto deníku je nutnou, ale nikoliv postačující podmínkou pro získání zápočtů z této praxe.

2.2 Samostatné vedení části (celé) vyučovací hodiny

V průběžné pedagogické praxi má každý student možnost si při kratších vstupech ověřit, jak bude umět teoreticky získané vědomosti uplatnit v praxi. Podle předem dohodnutého rozpisu asistenčních výstupů se praktikanti seznámí s tematickým celkem, tématem a cílem hodiny a na základě pokynů uvádějícího učitele, který určí charakter hodiny, se písemně připraví na vyučovací hodinu. Ideální je, *když v hodině vyučují nejvýše dva studenti a oba by si měli připravit postup na celou vyučovací hodinu*. Před vlastní výukou vyloží studenti uvádějícímu učiteli svůj projekt vyučovací jednotky, tj. co a jak hodlají v hodině dělat, ukáží, jak tuto svou koncepci vyjádřili v písemné přípravě na vyučování, vyjádří zároveň, jak mají ujasněnou logickou návaznost učiva v daném tematickém celku. Společně s uvádějícím učitelem pak provedou poslední úpravy v přípravě a připraví nezbytné pomůcky (křídly, tabulové rýsovací potřeby, výpočetní a didaktickou techniku a další názorné

pomůcky). Před vlastní hodinou, pokud potřebují, si připraví náčrty a zápisy na tabuli.

V hodině hospitují kromě spolužáků také uvádějící učitel a vedoucí praxe. Jejich úkolem je sledovat první kroky vyučujících studentů, jaké mají úspěchy v navazování kontaktu se žáky, jak časově strukturují hodinu a jak účelně hospodaří s časem, dále sledují prvky jejich pracovního stylu, zejména převažující prostředky řízení pracovní činnosti žáků, zda jsou stimulační (povzbuzující) nebo inhibiční (utlumující), použité metodické postupy s cílem splnit to, co měli naplánované.

V pohovoru po hodině by měli nejdříve praktikanti vyjádřit své pocity, co se jim v hodině podařilo, případně nepodařilo, podle jejich představ splnit. Tato sebereflexe hodiny (části hodiny) by měla obsahovat tyto tři otázky a odpovědi na ně.

- (1) Co v mé lekci proběhlo hladce? Proč? Které z mých poznatků o výuce a učení by to mohly vysvětlit? Jaké podmínky by mohly vysvětlit její úspěšnost?
- (2) Co neproběhlo dobře? Proč? Které z mých poznatků o výuce a učení by to mohly vysvětlit? Jaké podmínky by mohly vysvětlit její neúspěšnost?
- (3) Co bych příště udělal/a jinak? Proč?

Následuje rozbor hodiny hospitujícími spolužáky. Uvádějící učitel s vedoucím praxe tak mohou zjistit, nakolik studenti dovedou samostatně diagnostikovat a odhadovat, v jaké míře dovedou být reálně sebekritičtí a zda pociťují uspokojení ze zvoleného povolání. V rozboru je nutné nejdříve vyzdvihnout vše to, co se podařilo, jakých úspěchů praktikanti dosáhli ve vlastní pedagogické činnosti, jaká byla jejich úroveň verbální a neverbální komunikace. Teprve potom následuje analýza případných nedostatků, které rozlišíme podle toho, zda šlo o chyby v metodickém postupu, ve způsobu zapojování žáků do učební činnosti (zejména jaký byl poměr aktivity učitele a žáků), ve schopnosti obměňovat vyučovací metody přímo v průběhu hodiny a jak se orientují v prostoru a čase. Nelze opomenout ani případné odborné chyby. Cílem těchto rozborů je, aby si studenti ujasnili, co udělali v hodině dobře, jakých začátečnických chyb se dopustili, případně čeho dalšího se mají

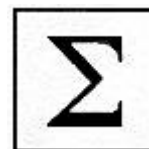
ve své praxi vyvarovat. Hospitující studenti při pozorování hodin svých kolegů sledují stejné okruhy jevů, jako to dělali v průběžné pedagogické praxi v zimním semestru a k zápisu mohou opět použít Záznam o hospitaci uvedený na předešlém obrázku.

Nejčastější chyby, kterých se praktikanti dopouští

- učivo přednáší, žáci jen naslouchají,
- chyby v postupu kladení otázek – vyvolá nejdříve žáka a teprve potom položí otázku,
- nesprávně formulované otázky,
- položené otázky nejsou pro žáky dostatečně aktivizující,
- nervózně přechází před lavicemi, případně sedí za katedrou,
- zaměstnává jen jednotlivé žáky, případně skupinu žáků, a ne celou třídu,
- neúčelně využívá názorné pomůcky,
- chybuje v manipulaci s názornými pomůckami (zakrývá je rukou, nepoužívá ukazovátka, malé pomůcky vidí jen někteří žáci apod.),
- na situaci ve třídě nereaguje dostatečně pohotově,
- při kontrole žáků v lavicích nestačí zkontrolovat práci žáka u tabule (zejména chyby v zápise) a naopak,
- práce žáků je stereotypní, zapomíná na střídání činností a na relaxační chvílky,
- nevýrazný, málo zřetelný a tichý projev,
- používá hovorovou řeč,
- píše na tabuli, kterou svým tělem zakrývá (tabule je příliš nízko),
- neúhledný písemný projev,
- zápisy na tabuli jsou nepřehledné,
- při používání tabulových rýsovacích potřeb prokazuje malou zručnost, případně je vůbec nepoužívá,
- když žák u tabule počítá pomalu, zapomíná zadat rychlejším žákům další úkoly a ti se nudí (v hodině nejsou dostatečně vytíženi),
- chyby v matematické terminologii,
- matematické obsahové chyby!!!

Shrnutí:

Dozvěděli jste se, jak je na Ostravské univerzitě organizována pedagogická praxe studentů učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ a pro SŠ. Víte, jaké jsou typy pedagogických praxí a jaká je jejich náplň. Dozvěděli jste se, na co se zaměřit při hospitacích ve vyučovacích hodinách vedených cvičnými učiteli nebo vašimi kolegy – studenty. Byli jste seznámeni s okruhy sledovaných jevů při pozorování hodin a s jejich záznamem. Rovněž jste se dozvěděli, na co se zaměřit při rozboru hospitací. Dále jste byli upozorněni na nejčastější chyby, kterých se praktikanti při výuce dopouštějí.



Kontrolní otázky:

1. Popište jednotlivé typy pedagogických praxí.
2. Proč je u hospitací důležitý záznam o hospitaci a jak by měl vypadat?
3. Na co se při hospitacích zejména zaměříme?
4. Jak by měl vypadat rozbor hospitace?
5. Uveďte základní otázky sebereflexe odučené hodiny.
6. Uveďte nejčastější chyby, kterých se praktikanti při výuce dopouštějí.



Korespondenční úkoly

1. Z jedné vyučovací hodiny hospitační praxe vypracujte podrobný záznam o hospitaci.
2. Z výstupu na asistentské praxi proveďte písemně sebereflexi Vašeho vystoupení.



3 Příprava učitele na vyučování matematiky na základní škole

V této kapitole se dozvíte:

- z jakých zdrojů čerpá vyučující při přípravě na vyučování matematice na základní škole,
- jaký význam má pro vyučujícího Školní vzdělávací program,
- co je obsaženo v tematickém plánu výuky pro daný ročník a jak se vytváří,
- které faktory přípravu na vyučování ovlivňují.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- charakterizovat systém vzdělávacích programů,
- vysvětlit význam tematického plánu pro učitele,
- popsat tvorbu tematického plánu a jeho hodinového rozčlenění,
- vysvětlit význam metodických orgánů ve škole.

Klíčová slova: Školský zákon, Rámcový vzdělávací program (dále již jen RVP), Školní vzdělávací program (dále již jen ŠVP), učební osnovy, celoroční tematický plán.

Průvodce studiem

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy zpracovává *Národní program rozvoje a vzdělávání v ČR (Bílá kniha)*, pro každý obor vzdělání v základním a středním vzdělávání a pro předškolní, základní umělecké a jazykové vzdělávání se vydávají *rámcové vzdělávací programy*. Rámcové vzdělávací programy vymezují povinný obsah, rozsah a podmínky vzdělávání; jsou

závazné pro tvorbu školních vzdělávacích programů. Vzdělávání v jednotlivé škole se uskutečňuje podle *školních vzdělávacích programů*.

Školní vzdělávací program, který má zpracován každá základní škola, stanoví zejména konkrétní cíle vzdělávání, délku, formy, obsah a časový plán vzdělávání, podmínky přijímání uchazečů, průběh a ukončování vzdělávání, včetně podmínek pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami.

Pro výuku určitého předmětu či dané vzdělávací oblasti je zejména významná část tohoto programu, která obsahuje **učební osnovy**. V nich je vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů členěn do vyučovacích předmětů v jednotlivých ročnících 1. a 2. stupně základního vzdělávání. Tyto učební osnovy, které jsou pro výuku daného předmětu závazné, jsou „základním stavebním kamenem“ při tvorbě celoročního tematického plánu a jeho rozčlenění do jednotlivých vyučovacích hodin.

3.1 Celoroční tematický plán učiva

Celoroční tematický plán učiva (dále jen tematický plán) je zásadním dokumentem při organizaci vyučování matematice v průběhu školního roku. Přesto, že tematický plán nepatří dle Školského zákona mezi povinnou školní dokumentaci, pro výuku daného předmětu se jeví téměř jako nepostradatelný.

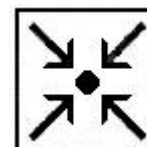
Při zpracování celoročního tematického plánu je nejprve nutné seznámit se s učebními osnovami daného předmětu v daném ročníku (obsaženy v ŠVP). Na základě těchto osnov jsou v konkrétním tematickém plánu zpracovány rozvíjené kompetence, očekávané výstupy RVP, školní výstupy, jednotlivá témata učiva, mezipředmětové vazby a průřezová témata (viz příklad tematického plánu), časový plán výuky a učebnice používané při výuce.

Dalším významným zdrojem při tvorbě tematického plánu je učební plán školy, kde je dána hodinová týdenní dotace předmětu. Tato týdenní dotace má význam zejména při tvorbě časového plánu.

Časový plán obsahuje počet hodin daného tematického celku a také termín, do kdy je téma nutné probrat. Při jeho sestavování může být pro méně zkušeného učitele pomocníkem vhodná učebnice, kterou bude při výuce používat. Při tvorbě časového plánu je třeba počítat také se ztrátami hodin, které jsou předem dány (prázdniny a svátky) a ztráty neplánované (různé mimoškolní a

mimořádné akce, ředitelská volna atd.). Například při 5tíhodinové dotaci a 43 týdennímu období výuky je třeba počítat s minimální ztrátou 7 týdnů. Výsledný počet týdnů (36) je vhodné ještě snížit přibližně o 2 týdny, které představují jakousi rezervu. Výsledný počet hodin je tedy 170 (34 týdnů \times 5 hodin týdně). Důležité je si uvědomit, že celoroční tematický plán by měl být „živým“ dokumentem, který vyučující matematiky nejen zpracuje, ale dále s ním pracuje, doplňuje jej a konzultuje s kolegy.

Příklad zpracování celoročního tematického plánu a časového rozdělení tématu



Tematický plán – příklad zpracovaný dle RVP pro základní vzdělávání

Předmět:	Matematika
Vzdělávací oblast:	Matematika a její aplikace
Školní rok:	2008/2009
Ročník:	7.
Třídy:	VII. A, B
Týdenní dotace:	5 hodin
Učebnice:	Matematika pro 7. ročník základní školy, 1. a 2. díl, SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., PRAHA 1998, J. Trejbal a kol. Sbírka úloh z matematiky pro 6. a 7. r. ZŠ, SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., PRAHA 1999, J. Trejbal a kol.

Očekávané výstupy RVP:

Číslo a proměnná

Žák:

- užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (zlomkem, desetinným číslem, poměrem, procentem, přirozeným číslem),
- řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek),

- řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem, pracuje s měřítky map a plánů,
- určuje vztahy přímé a nepřímé úměrnosti.

Závislosti, vztahy a práce s daty

Žák:

- matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů.

Geometrie v rovině a prostoru

Žák:

- charakterizuje a třídí základní rovinné útvary,
- využívá potřebnou matematickou symboliku,
- odhaduje a vypočítá obvod a obsah základních rovinných útvarů,
- načrtne a sestrojí rovinné útvary,
- k argumentaci a při výpočtech užívá věty o shodnosti trojúhelníků.

Nestandardní aplikační úlohy

Žák:

- užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací.

Školní výstupy	Učivo	Přesahy a vazby (mezipředmětové vztahy, průřezová témata)	Poznámky
	Opakování a prohloubení učiva ze 6. ročníku		Září (17) 17
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje zlomek - pracuje s číselnou osou - porovná zlomky - převádí zlomek na smíšené číslo a naopak - převádí zlomek na desetinné číslo a naopak - vykonává početní operace se zlomky - řeší slovní úlohy vedoucí 	<p>Zlomky, racionální čísla</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojem zlomku - znázornění zlomku na číselné ose - porovnávání zlomků - převrácené číslo - smíšené číslo - zlomek a desetinné číslo - rozšiřování a krácení zlomků - početní operace 	<p>OSV – komunikace EV – problematika životního prostředí Ch – složení sloučenin Hv – hudební rytmus 2/4, 3/4, 4/4 takt</p>	<p>Září (2) 30 Říjen (20) Listopad (8)</p>

k základním operacím se zlomky	se zlomky - složený zlomek - slovní úlohy se zlomky		
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje trojúhelník a jeho vlastnosti - pozná a narýsuje výšky, těžnice, střední příčky - vypočítá velikost vnějších a vnitřních úhlů - vypočítá obvod a obsah trojúhelníku v problémových úlohách - využívá poznatky o trojúhelníku k jeho konstrukci 	Trojúhelník <ul style="list-style-type: none"> - pojem trojúhelníku - popis trojúhelníku - vlastnosti trojúhelníku - výška, těžnice, střední příčka - vnitřní a vnější úhly trojúhelníku - obvod a obsah trojúhelníku - shodnost trojúhelníku - konstrukce trojúhelníku 	OSV – rozvoj schopností poznávání	Listopad (12) 27 Prosinec (15)
<ul style="list-style-type: none"> - porovná dvě veličiny poměrem - zapisuje a provádí úpravu poměru krácením a rozšiřováním - zmenšuje a zvětšuje veličiny v poměru - dělí celek na části v daném poměru - využívá poznatků o měřítku k řešení praktických úloh - rozezná přímou a nepřímou úměrnost - řeší slovní úlohy s využitím trojčlenky 	Poměr <ul style="list-style-type: none"> - měřítko - zvětšení, zmenšení veličin v poměru - rozdělení celku na části v poměru - přímá a nepřímá úměrnost - úměra - trojčlenka 	Ch – výpočty roztoků, sloučenin výpočty z chemických rovnic Z – měřítko mapy EGS – objevujeme Evropu a svět Tv – úlohy se sportovní tematikou	Leden (19) 24 Únor (5)
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje kruh, kružnici a popíše je - řeší úlohy, ve kterých aplikuje poznatky o kruhu, kružnici - modeluje kružnici vepsanou a opsanou 	Kruh, kružnice <ul style="list-style-type: none"> - pojem kruh, kružnice - poloměr, průměr - obvod a obsah - kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku 	OSV – kreativita	Únor (10) 20 Březen (10)
<ul style="list-style-type: none"> - užívá základní pojmy - vypočítá jedno procento z celku - určí a vypočítá základ, počet procent a 	Procenta <ul style="list-style-type: none"> - pojem procenta, promile - základ, počet procent a procentová část - jednoduché 	Ch – výpočty roztoků, sloučenin OSV – řešení problémů a rozhodovací dovednost Ov – banky služby	Březen (12) 35 Duben (19) Květen (4)

procentovou část - aplikuje poznatky o procentech v praktických úlohách	úrokování - slovní úlohy	občanům Př – výpočet složení rostlin, klíčivost rostlin	
- logicky řeší problémové úlohy	Číselné a obrázkové analogie - číselné řady - obrázkové řady	OSV – kreativita OSV – hodnoty, postoje, praktická etika	Květen (10) 10
	Závěrečné opakování	EV – lidské aktivity a problémy životního prostředí	Červen (14) 14

Použité zkratky průřezových témat:

OSV – Osobnostní a sociální výchova

EGS – Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

EV – Environmentální výchova

Použité zkratky předmětů:

Hv – hudební výchova

Ch – chemie

Ov – občanská výchova

Tv – tělocvik

Z – zeměpis

Dalším důležitým momentem je rozpis tematického celku do jednotlivých vyučovacích hodin. Tento rozpis provádíme vždy před probíráním nového tématu.

Podívejme se, jak takový rozpis může vypadat:



Rozpis tematického celku do vyučovacích hodin

Tematický celek: Úhel

Ročník: 6.

Vzdělávací program: RVP pro základní vzdělávání

Očekávané výstupy RVP:

- využívá potřebnou matematickou symboliku,

- určuje velikost úhlu měřením a výpočtem.

Školní výstupy:

- modeluje úhly,
- rozlišuje druhy úhlů,
- změří a sestrojí úhel,
- graficky a výpočtem provádí operace s úhly,
- používá jednotky úhlů stupeň, minuta,
- vyznačí vedlejší a vrcholové úhly, určí jejich velikost.

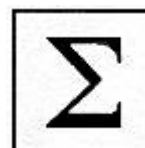
Č.	Téma hodiny	Počet hodin (přibližný)
1.	úhel a jeho popis	2
2.	druhy úhlů	3
3.	měření úhlů	3
4.	konstrukce úhlů	3
5.	součet, rozdíl, násobek a dělení úhlů	5
6.	vedlejší, vrcholové úhly	2
7.	konstrukce úhlů bez úhloměru	2
	<i>střídavé a souhlasné úhly</i>	<i>rozšiřující</i>
Celkem:		20

Shrnutí:

Dozvěděli jste se, co je Rámcový vzdělávací program a školní vzdělávací program. Na začátku školního roku se vždy pro každý ročník vypracovává celoroční tematický plán, který orientačně uvádí dobu, kdy by se téma mělo probírat. Na základě tematického plánu se před započítím výuky daného tématu provádí rozpis tematického celku do jednotlivých vyučovacích hodin.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký význam mají zkratky RVP a ŠVP?
2. Zdůvodněte význam tematického plánu pro učitele matematiky.
3. Které části obsahuje celoroční tematický plán?



4. Vyjmenujte příčiny ztrát vyučovacích hodin, které ovlivňují jejich celkový počet.
5. Vysvětlete, jaký význam při přípravě na vyučování může mít pro méně zkušené učitele metodický orgán matematiky ve škole?

**Otázky k zamyšlení:**

1. Jaká rizika s sebou nese situace, kdy vyučující při výuce nevyužívá celoroční tematický plán?
2. Jaký význam mohou mít poznámky do celoročního tematického plánu?

**Korespondenční úkoly**

1. Zpracujte rozpis do vyučovacích hodin u tematického celku Trojúhelník, uvedený v příkladu tematického plánu pro 7. ročník.

4 Příprava učitele na vyučovací hodinu matematiky na základní škole

V této kapitole se dozvíte:

- jak probíhá příprava učitele na konkrétní vyučovací hodinu,
- co obsahuje a jak vytvořit písemnou přípravu na hodinu,
- jak s písemnou přípravu v hodině pracovat.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- popsat jednotlivé fáze přípravy na hodinu,
- vysvětlit rozdíl mezi jednotlivými typy hodin v matematice,
- vytvořit písemnou přípravu na vyučovací hodinu,
- využívat písemnou přípravu v hodině.

Klíčová slova: Teoretická příprava, písemná příprava, výchovně vzdělávací strategie, výstupy z hodin, časové rozdělení hodiny.

Průvodce studiem

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Příprava na vyučovací hodinu má několik fází, které nelze opominout ani podceňovat. Přesto, že se jedná o každodenní činnost, neměla by se v žádném případě stát rutinní záležitostí, nýbrž by se mělo jednat o tvůrčí a sebeobohacující činnost každého učitele matematiky přispívající k co nejlepšímu splnění cílů výuky matematiky.

Příprava na hodinu probíhá nejdříve teoreticky, poté učitel zpracuje přípravu písemnou, která po vyhodnocení slouží jako jeden z podkladů přípravy na hodinu následující.

Při teoretické přípravě na konkrétní hodinu si musí každý učitel nejdříve ujasnit, jaký probírá tematický celek, na jaké znalosti a dovednosti bude při hodině navazovat. K tomu využívá učitel předchozí přípravy na hodinu,

tematický plán daného ročníku nebo případně tematické plány ročníků předchozích. Při stanovení konkrétního tématu hodiny a školního výstupu (cíle hodiny) si musí učitel stanovit i konkrétní typ hodiny, což znamená jaké v hodině využije výchovně vzdělávací strategie – společné postupy uplatňované na úrovni vyučovacího předmětu, jimiž učitelé cíleně utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence žáků. K těm nejčastějším patří v matematice frontální vyučování, skupinová práce, práce ve dvojicích, samostatné práce, laboratorní úlohy, projekty, hry a soutěže, testy. Dále se musí učitel rozhodnout, jaký typ vyučovací hodiny v hodině využije. Nejčastěji se jedná o hodiny s výkladem nového učiva (deduktivní – Příprava č. 1 a 3, induktivní – Příprava č. 2 a 4), hodiny procvičovací, opakovací, testovací. Významným jevem přispívajícím k plnění stanovených cílů je jistě pestrost ve výběru typu hodiny a výchovně vzdělávacích strategií.

Při plánování hodiny učitel ve většině případů vychází z materiálních podmínek, které ve škole má. Zejména se to týká učebnic, které ve výuce učitel využívá. Přesto, že se jedná pouze o jeden z prostředků, který nám pomáhá výstupy z hodin realizovat, je práci s učebnicí věnován z pohledu učitele největší prostor.

Zpracování písemné přípravy je logickým vyústěním přípravy teoretické. Její obsah je závislý zejména na potřebách učitele, jeho zkušenostech a způsobech jejího využití v hodině i mimo vyučování.

V úvodu písemné přípravy můžeme najít základní informace o vyučovací hodině (předmět, ročník, tematický okruh). S uvedeným tématem hodiny úzce souvisí výstupy RVP a zejména školní výstup, který představuje cíl, který by měl žák v rámci hodiny dosáhnout. Z pohledu ŠVP je vhodné uvádět rovněž využití výchovně vzdělávací strategie a s nimi související rozvíjené kompetence žáků. V úvodu přípravy by rovněž nemělo chybět zajištění hodiny – učebnice a další pomůcky nebo nástroje pro učitele a žáky nezbytné k řádnému průběhu hodiny.

Hlavní část písemné přípravy již obsahuje kompletní strukturu plánované hodiny. Kromě jejího vlastního obsahu daného jejím typem zahrnuje také časové rozložení hodiny a délky jednotlivých částí, které mají význam zejména pro méně zkušené učitele. V obsahu sehrávají pozitivní roli zadání řešených matematických úloh, výsledky jednotlivých úloh, metodické postupy při

výkladu nové látky nebo při řešení problémových úloh, zadání domácích úkolů, významné motivační otázky, zadání krátkých písemných prací, náměty na orientační nebo ústní zkoušení.

Závěrečná část – poznámky – má pro vyučující také podstatný význam. Zde by se měly po absolvování hodiny objevit připomínky učitele ke zvoleným metodám a formám výuky, informace o splnění či nesplnění vytyčených výstupů, návrhy na případné změny při výuce stejného tématu a také podněty pro další vyučovací hodinu.

K rychlejší orientaci v přípravě může pomoci barevné či jinak zvýrazněné odlišení některých částí přípravy.

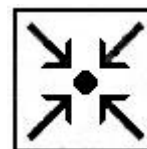
Smyslem písemné přípravy není pouze příprava na vyučovací hodinu, ale také její smysluplné využití přímo v hodině. To je pochopitelně opět závislé na míře zkušeností učitele, na typu a náročnosti hodiny. Vhodné používání písemné přípravy přispívá mimo jiné k tomu, aby se učitel mohl maximálně soustředit na samotný vyučovací proces, případně se zklidnit při řešení problematictějších situací ve výuce.

Naopak její nesprávné využívání, například naprostá závislost na přípravě nebo nepřehledné zpracování, mohou na žáky i na vlastního učitele působit dojmem nejistoty a nepřesvědčivosti vyučujícího.

4.1 Ukázky písemných příprav

Ukázka písemné přípravy na hodinu matematiky v 8. ročníku (Příprava č. 1)

Předmět:	Matematika
Ročník:	8.
Tematický okruh:	KRUŽNICE A KRUH
Téma hodiny:	Délka kružnice
Očekávané výstupy RVP:	žák odhaduje a vypočítává obsah a obvod základních rovinných útvarů
Školní výstup:	žák vypočte obvod kruhu
Výchov. vzděl. strategie:	frontální vyučování, samostatná práce
Kompetence:	k učení, komunikativní, pracovní

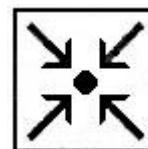


Zajištění hodiny: kalkulátory, meotar (fólie), učebnice –
 Matematika pro 8. ročník základní školy, 1. díl,
 SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., PRAHA
 1998, autor J. Trejbal a kol.

Průběh hodiny:

1. **Úvod hodiny** – seznámení s výstupem z hodiny 2' (2')
2. **Kontrola domácího úkolu:** 4' (6')
 Sb. 95/26 a–d (a – 2 spol. body; b – vnitř. dotyk, c – k_1 vně k_2 ,
 d – vněj. dotyk), řešení a zdůvodnění
3. **Opakování – Pythagorova věta, tečna ke kružnici:** 5' (11')
 - a) zadání (meotar), $k(S; d = ? \text{ cm})$, $|SA| = 15 \text{ cm}$, $|AT_1| = 12 \text{ cm}$
 - b) postup: náčrt, výpočet, odpověď
 - c) řešení: $d = 18 \text{ cm}$ ($r = 9 \text{ cm}$)
4. **Nové učivo – Obvod kruhu (délka kružnice)** 15' (26')
 - a) obvod rov. útvarů (čtverec, obdélník, rovnoběžník, trojúhelník)
 - b) kruh, kružnice – základní vlastnosti, vzájemný vztah
 - c) obvod kruhu = délka kružnice $\boxed{o = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d}$ (zápis)
 - d) číslo $\pi = 3, 1415926\dots$ – Ludolfovo číslo, výpočty: $\boxed{\pi = 3,14}$
5. **Procvičení učiva** 15' (41')
 - a) řešené př. – Uč. 53/2.2 (a – 16 cm, b – 182 mm), společné řešení na tabuli (zaokrouhlování, náčrt, odpověď)
 - b) samostatná práce Uč. 53/2.3 – spol. kontrola (15,1 m; 40,2 cm; 5,23 dm; 58,6 cm)
6. **Zadání domácího úkolu** 2' (43')
 Sb. 97/ 33 a – c
7. **Zhodnocení hodiny – zvládnutí školního výstupu** 2' (45')
 (obvod kruhu – vzorec, číslo π)
8. **Poznámky:**

Ukázka písemné přípravy na hodinu matematiky v 8. ročníku (Příprava č. 2)



Předmět:	Matematika
Ročník:	8.
Tematický okruh:	KRUŽNICE A KRUH
Téma hodiny:	Délka kružnice
Očekávané výstupy RVP:	žák odhaduje a vypočítává obsah a obvod základních rovinných útvarů
Školní výstup:	žák vypočte obvod kruhu
Výchov. vzděl. strategie:	frontální vyučování, samostatná práce, skupinová práce
Kompetence:	k učení, k řešení problémů, komunikativní, pracovní
Zajištění hodiny:	kalkulátory, meotar (fólie), provázek (drátek), učebnice – Matematika pro 8. ročník základní školy, 1. díl, SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., PRAHA 1998, autor J. Trejbal a kol.

Průběh hodiny:

1. **Úvod hodiny** – seznámení s výstupem z hodiny 2' (2')
2. **Kontrola domácího úkolu:** 4' (6')
Sb. 95/26 a–d (a – 2 spol. body; b – vnitř. dotyk, c – k_1 vně k_2 , d – vněj. dotyk), řešení a zdůvodnění
3. **Opakování – Pythagorova věta, tečna ke kružnici:** 5' (11')
 - a) zadání (meotar), $k(S; d = ? \text{ cm})$, $|SA| = 15 \text{ cm}$, $|AT_1| = 12 \text{ cm}$
 - b) postup: náčrt, výpočet, odpověď
 - c) řešení: $d = 18 \text{ cm}$ ($r = 9 \text{ cm}$)
4. **Nové učivo – Obvod kruhu (délka kružnice)** 25' (36')
 - a) využití provázku k určení délky úsečky a obvodu rov. útvarů (čtverec, obdélník, rovnoběžník, trojúhelník) – měření ve dvojicích
 - b) **odvození vzorce pro obvod kruhu**

o			
d			
o : d =			

– příprava: tabulka

– 3 libovolné kružnice – měření obvodů provázkem, zápis do

tabulky, výpočet kalkulaátorem

– $o : d \doteq 3$, vzorec přibližný: $o = 3 \cdot d$, přesný vzorec $o = \pi \cdot d$

– číslo $\pi = 3, 1415926\dots$ – Ludolfovo číslo, výpočty: $\pi = 3,14$

– vzorec s využitím poloměru (problém)? $d = 2 \cdot r$, $o = 2 \cdot \pi \cdot r$

5. Procvičení učiva 15´(41´)

řešené př. – Uč. 53/2.2 (a – 16 cm, b – 182 mm), společné řešení na tabuli (zaokrouhlování, náčrt, odpověď)

6. Zadání domácího úkolu 2´(43´)

Sb. 97/ 33 a – c

7. Zhodnocení hodiny – zvládnutí školního výstupu 2´(45´)

(obvod kruhu – vzorec, číslo π)

8. Poznámky:



Ukázka písemné přípravy na hodinu matematiky v 9. ročníku (Příprava č. 3)

Předmět:	Matematika
Ročník:	9.
Tematický okruh:	FUNKCE
Téma hodiny:	Graf lineární funkce
Očekávané výstupy RVP:	žák vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí a grafem
Školní výstup:	žák sestrojí graf lineární funkce
Výchov. vzděl. strategie:	frontální vyučování, samostatné práce
Kompetence:	k učení, k řešení problémů, komunikativní, pracovní
Zajištění hodiny:	meotar (fólie), učebnice – Matematika pro 9. ročník základní školy, 1. díl, SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., PRAHA 1998, J. Trejbal a kol.

Průběh hodiny:

1. Úvod hodiny – seznámení s výstupem z hodiny 1´(1´)

2. Písemná práce (zadání – fólie na meotaru) : 15' (16')

Sestrojte graf funkce, určete její definiční obor a obor hodnot:

sk. A: a) $y = \frac{1}{2}x - 1, x \in \mathbb{N}; 1 \leq x < 5$ b)

x	1	-1	2
y	4	-2	-2

sk. B: a) $y = -\frac{1}{2}x + 1, x \in \mathbb{N}; 1 < x \leq 5$ b)

x	2	-1	-2
y	3	-2	-2

3. Krátký rozbor písemné práce 2' (18')

– počet sestrojených bodů, D, obor hodnot

4. Nové učivo – Graf lineární funkce 15' (33')

- a) opakování: definice lineární funkce, určování koeficientů a, b (viz př. a z pís. práce), definice grafu funkce
- b) graf lineární funkce = **PŘÍMKA** (viz graf přímé úměrnosti)
- c) postup sestrojení grafu (výpočet 2 **libovolných** bodů grafu – tabulka, sestrojení těchto bodů, sestrojení přímky, ne úsečky!)
- d) sestrojení grafu lin. funkce: Uč. 66/5.1 $y = \frac{1}{2}x + 2$ (společné sestrojení i na tabuli – žáci zadávají x-ové souřadnice bodu, 3. bod – kontrola přesnosti rýsování)

5. Procvičení učiva 8'(41')

Uč. 66/5.2 $f_1: y = -2x + 1; f_2: y = 0,4x - 4$

– příprava řešení na tabuli = tabulka (žáci), práce do sešitů do 1 soustavy souřadnic (přesnost a přehlednost!)

6. Zadání domácího úkolu 2' (43')

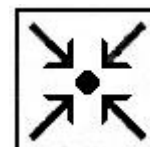
Sestrojení grafů lineárních funkcí z písemné práce – sk. A i B (2 soustavy souřadnic)

7. Zhodnocení hodiny – zvládnutí školního výstupu 2'(45')

(graf lineární funkce, postup jeho sestrojení)

8. Poznámky:

Ukázka písemné přípravy na hodinu matematiky v 9. ročníku (Příprava č. 4)



Předmět: Matematika

Ročník: 9.

Tematický okruh:	FUNKCE
Téma hodiny:	Graf lineární funkce
Očekávané výstupy RVP:	žák vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí a grafem
Školní výstup:	žák sestrojí graf lineární funkce
Výchov. vzděl. strategie:	frontální vyučování, samostatné práce
Kompetence:	k učení, k řešení problémů, komunikativní, pracovní
Zajištění hodiny:	meotar (fólie), interaktivní tabule (PC), učebnice – Matematika pro 9. ročník základní školy, 1. díl, SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., PRAHA 1998, J. Trejbal a kol.

Průběh hodiny:

- 1. Úvod hodiny** – seznámení s výstupem z hodiny 1' (1')
- 2. Písemná práce (zadání – fólie na meotaru):** 15' (16')

Sestrojte graf funkce, určete její definiční obor a obor hodnot:

sk. A: a) $y = \frac{1}{2}x - 1, x \in \mathbb{N}; 1 \leq x < 5$ b)

x	1	-1	2
y	4	-2	-2

sk. B: a) $y = -\frac{1}{2}x + 1, x \in \mathbb{N}; 1 < x \leq 5$ b)

x	2	-1	-2
y	3	-2	-2

- 3. Krátký rozbor písemné práce** 2' (18')

– počet sestrojených bodů, D, obor hodnot

- 4. Nové učivo – Graf lineární funkce** 18' (36')

a) opakování: definice lineární funkce, určování koeficientů a, b (viz př. a z pís. práce), definice grafu funkce

b) lineární funkce $f: y = 2x + 1$ (do tabulky $x \in \mathbb{N}; -3 < x < 3$)

– vytvoření tabulky –

	A	B	C	D	E	F	G
x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-5	-3	-2	-1	0	1	2

– sestrojení bodů A – G (přesnost!) – co vznikne jejich spojením? Úsečka \Rightarrow část přímky

– závěr: grafem lineární funkce je **PŘÍMKA**

– ověření: sestrojení bodů $H [-1,5; -2]$, $I [0,5; 2]$ – leží na přímce

- c) postup sestrojení grafu (výpočet 2 **libovolných** bodů grafu – tabulka, sestrojení těchto bodů, sestrojení přímky, ne úsečky!)
- d) ukázka sestrojování grafu lineárních funkcí pomocí softwaru (interaktivní tabule) – žáci zadávají rovnice lineárních funkcí

5. Procvičení učiva 5´(41´)

Uč. 66/5.2 f₁: $y = -2x + 1$

– příprava řešení na tabuli = tabulka (žáci), práce do sešitů
(přesnost a přehlednost!)

6. Zadání domácího úkolu 2´(43´)

Sestrojení grafů lineárních funkcí z písemné práce – sk. A i B
(2 soustavy souřadnic)

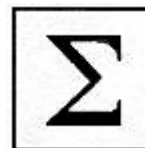
7. Zhodnocení hodiny – zvládnutí školního výstupu 2´(45´)

(graf lineární funkce, postup jeho sestrojení)

8. Poznámky:

Shrnutí:

V této kapitole jste se dozvěděli, že příprava na konkrétní hodinu matematiky probíhá nejdříve teoreticky, a poté následuje vypracování písemné přípravy. Forma a obsah přípravy jsou dány potřebami vyučujícího. Dále jste byli seznámeni se čtyřmi ukázkami příprav na vyučovací hodinu matematiky.



Kontrolní otázky a úkoly:

1. Vyjmenujte příklady výchovně vzdělávacích strategií, které lze využít při výuce matematiky.
2. Které činnosti zahrnuje teoretická příprava na hodinu?
3. Zdůvodněte význam písemné přípravy na hodinu.
4. Popište obsah písemné přípravy na hodinu.



Otázky k zamyšlení:

1. Popište, jak se může lišit písemná příprava zkušeného a začínajícího učitele.
2. Popište, jaký význam má při teoretické přípravě celoroční tematický plán.



3. Charakterizujte význam písemné přípravy při eventuální kontrolní činnosti nadřízených orgánů.

**Korespondenční úkoly**

1. Vysvětlete, jaký je rozdíl mezi deduktivní a induktivní vyučovací hodinou.
2. Vytvořte dvě písemné přípravy na vyučovací hodinu, kdy stejné téma bude vyučováno deduktivně a induktivně.

5 Příprava učitele na vyučování matematiky na střední škole

V této kapitole se dozvíte:

- jaké jsou základní pedagogické dokumenty,
- jaké jsou hlavní fáze přípravy učitele na vyučování,
- jaké jsou praktické zásady zpracování celoročního tematického plánu a rozvržení učiva do jednotlivých kapitol.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- jistého zobecňující pohledu na základní pedagogické dokumenty,
- charakterizovat jednotlivé oblasti přípravy učitele na vyučování,
- pracovat s dokumenty obsahující rozvržení učiva do jednotlivých témat a ročníků v návaznosti na rámcové a školní vzdělávací programy.

Klíčová slova: Tematický plán, školní vzdělávací program, kompetence žáka.

Průvodce studiem

Této kapitole věnujte velkou pozornost. Obsahuje mnohé nové pojmy, se kterými budete ve školní praxi běžně pracovat. Uvědomte si, že v současné době (rok 2010) jednotlivé základní i střední školy již mají zpracován školní vzdělávací program, který respektuje podmínky školy. Učitelé si jej „ušili“ na míru. Umožňuje rozvíjení potřebných kompetencí žáka mnoha způsoby, a navíc je pro učitele závazný. Zvláště proto je příprava učitele na vyučování velmi důležitá a nemůžete ji podcenit!

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



V přípravě učitele na vyučování můžeme vidět určitý systém tří základních oblastí, který obsahuje:

- a) tematický (celoroční) plán,
- b) rozvržení učiva tematického celku do vyučovacích hodin (na určité časové

období),

c) plán konkrétní hodiny (vyučovací jednotky).

Příprava učitele na vyučování je velice individuální záležitost. Pojetí přípravy (celoroční i konkrétní vyučovací hodiny) sice všeobecně musí vycházet z platných koncepcí MŠMT, školního vzdělávacího programu a uznávaných filozofií vzdělávání, ale závisí také na pedagogické erudici a lidských kvalitách učitele. Obecně se dá prohlásit, že zkušený učitel věnuje přípravě méně času než začínající pedagog, neboť dokáže lépe odhadovat situaci ve třídě, lépe improvizuje podle konkrétních podmínek. Z tohoto, ale i z jiných důvodů, je nutné přípravě na vyučování věnovat dostatečnou pozornost a v žádném případě ji nesmíte podcenit. Dá se říci, že celoroční tematický plán je na škole, kam půjdete na praxi nebo kde začnete učit, již hotov. Připravili jej v předstihu zkušení učitelé, kteří přesně vědí, jak bylo probráno učivo v jednotlivých ročnících a kde je třeba v učivu pokračovat tak, aby byl dodržen školní vzdělávací program. Nikdo jistě neočekává, že budete při svém krátkém působení na škole v roli praktikanta měnit učební plány a různě kombinovat tematické celky. Svůj osobitý přínos, zajímavé či netradiční pojetí určité partie vykládané látky, pak můžete ukázat v příslušné vyučovací hodině. Ale to je až další kapitola.

Pojďme se tedy blíže podívat, jakou roli hraje celoroční tematický plán v pedagogické dokumentaci.

Pedagogické dokumenty můžeme rozdělit na dvě skupiny:

a) teoreticko-pedagogické dokumenty, kam mimo jiné patří standardy, vzdělávací programy, tematické plány, učebnice, metodické příručky aj.

b) praktické pedagogické dokumenty, kde řadíme vnitřní řád školy, třídní knihu, katalogové a osobní listy (i v elektronické podobě) atd.

Některé pedagogické dokumenty, například vzdělávací program (máme na mysli ten rámcový, zkráceně RVP), který vydalo MŠMT (pro gymnázia byl schválen 24. 7. 2007 a od 1. 9. 2009 se podle něj začalo učit) nejste schopni ovlivnit. Uvážíte-li, že školy mají své školní vzdělávací programy (ŠVP) již napsané, a tím dané, pak tematický plán je tím prvním přípravným materiálem, který si učitel nebo předmětová komise musí na příslušný školní rok připravit.

Tematický plán je základním dokumentem výchovně vzdělávací práce učitele, a musí vycházet z ŠVP, dříve z učebního plánu školy.

Pojem učební plán se u nás zavedl v roce 1945, a určuje vyučovací předměty, kterým se na škole vyučuje, jejich pořadí a posloupnost podle jednotlivých ročníků, týdenní počet hodin každého vyučovacího předmětu pro jednotlivé ročníky a celkový počet hodin ve třídě a ve vyučovacím ročníku. Dále určuje dělení předmětů na povinné, volitelné a nepovinné, stanovuje dělení hodin, počty hodin laboratorních cvičení apod. V dnešní době je toto vše určeno školním vzdělávacím programem, kterým se každá škola profiluje. Kurikulární reforma, resp. její principy, které byly zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání v České republice, v tzv. Bílé knize (2001) a zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) zavádějí do vzdělávací soustavy dvoustupňový systém vzdělávacích programů a dokumentů – státní (Národní program vzdělávání a RVP) a školní (v podobě ŠVP). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek, RVP vymezují závazné rámce vzdělávání v jednotlivých etapách (předškolní, základní, střední), vymezují tedy pojetí vzdělávání, vzdělávací cíle, kompetence (ve smyslu standardu výsledků vzdělávání). Vzdělávací obsah je v RVP orientačně rozčleněn do vzdělávacích oblastí (pro základní vzdělávání je oblastí devět, pro gymnázia je oblastí osm, viz podrobněji na www.vuppraha.cz). Matematika, přesněji matematika a její aplikace je samostatnou vzdělávací oblastí.

5.1 Celoroční tematický plán učiva

Celoroční tematický plán dává přehled o rozložení jednotlivých tematických celků (podle počtu hodin předepsaných v ŠVP na školní rok) v průběhu školního roku. V přípravě celoročního tematického plánu je počítáno s jistou ztrátou hodin, avšak neplánovaných aktivit a jiných mimořádných okolností je tolik, že skutečnost je daleko horší. Proto si provádějte pravidelnou kontrolu aktuálního stavu s tímto plánem, a to nejen na konci tematického celku, ale i v jeho průběhu. Je dobré si tematický plán upravit tak, aby výuka nového učiva začala minimálně počátkem června, ne později!

Školní rok trvá 43 týdnů, z toho pro vlastní výuku zůstává 36 týdnů. Při plánování celoročního tematického plánu však počítejte s 33 týdny, zbývající 3

týdny si ponechte jako rezervu.

Před zahájením školního roku se znovu pečlivě seznamte s celoročním tematickým plánem. Ujasněte si odpovědi nejen na otázky typu – Kde jste? Kam chcete dojít? Jak se tam dostanete? Jak nejlépe předat učivo žákům? Uvědomte si, že RVP jsou zaměřeny na vytváření kompetencí žáka. V centru pozornosti nestojíte vy, jako učitelé, ale učící se žák! Proto je lépe si klást i otázky typu – Co se žáci v daném tematickém celku naučí? Co znamená, že učivu rozumí? Jak je toto porozumění důležité pro jejich další vzdělávání v matematice i obecně?

Před probíráním každého tématu si musíte připravit plán systému hodin daného tématu – časový plán. Tyto plány byly v podstatě uvedeny v metodických příručkách a jejich tvorba není učiteli předepsaná. Při sestavování plánu systému hodin vycházíte především z ŠVP a tematického plánu (toho celoročního). **Je nezbytně nutné, abyste si uvědomili, které kompetence žáka jsou tímto tematickým celkem rozvíjené a jaké jsou očekávané výstupy z tohoto tématu!**

Opožďuje-li se Vám výuka oproti tematickému plánu, je nutné přiměřeně zkrátit všechna následující témata. Větší ztrátu hodin nemůžete kompenzovat na úkor jiného tématu, a už vůbec nemůže dojít k přetahu tematického celku nebo jeho větší části do dalšího ročníku. Už z důvodu toho, že danou třídu nemusíte učit nebo v maturitním ročníku nemáte kam učivo přetáhnout.

Při plánu systému hodin tématu je velmi přínosné přihlédnout ke zpracování příslušného tématu v učebnici a též, jak je dané téma odborně zpracováno (např. vysokoškolská učebnice). Projděte si různé metodické materiály (dostupné na internetu) a pomůcky (v kabinetech).

Na základě tohoto studia si pak upravíte tematický plán a přesně určíte, kolik hodin a v jakém časovém úseku budete danému tématu věnovat. Přitom pamatujte na upevňování rozvíjených kompetencí žáka, opakování učiva po skončení tématu i v jeho průběhu.

Nyní Vám ukážeme konkrétní příklad vytvoření části tematického plánu. Vybrali jsme si partii matematiky probíranou nejčastěji hned v úvodu

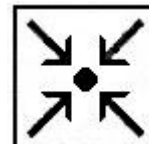
čtyřletého maturitního oboru – gymnaziálního vzdělávání. Jedná se o budování základních poznatků z matematiky v oblasti výroků, množin, číselných oborů a dělitelnosti, které jsou součástí většího tematického okruhu číslo a proměnná.

Příklad části celoročního tematického plánu

Vzdělávací obsah matematiky na gymnáziích mimo jiné zahrnuje *tematický okruh číslo a proměnná*. V tomto okruhu jsou očekávané výstupy podle RVP gymnaziálního vzdělávání následující:

žák

- užívá správně logické spojky a kvantifikátory,
- objasní stavbu matematické věty,
- užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel,
- operuje s intervaly,
- aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty,
- provádí operace s mocninami a odmocninami,
- upravuje číselné výrazy,
- odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí,
- účelně využívá kalkulačtor,
- upravuje efektivně výrazy s proměnnými,
- určuje definiční obor výrazu,
- rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců a aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic,
- řeší lineární a kvadratické rovnice a jejich soustavy, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení,
- rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy,
- geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy,
- graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav,
- analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav.



Učivo, kterým jsou tyto kompetence budované a rozvíjené je podle RVP GV toto:

- základní poznatky z matematiky, množiny, výroky, definice, věta, důkaz,
- číselné obory, reálná čísla a jejich podobory,
- mocniny, mocniny s přirozeným, celým a racionálním exponentem,
- odmocniny,
- výrazy s proměnnými, mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami,
- rovnice a nerovnice, lineární rovnice, nerovnice a jejich soustavy, kvadratické rovnice (diskriminant, vztahy mezi kořeny a koeficienty), rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru, rovnice s absolutními hodnotami, rovnice s neznámou ve jmenovateli a pod odmocninou, logaritmické, exponenciální a goniometrické rovnice.

Z nabídky vhodných učebnic (mají v přední části uvedenu doložku MŠMT), na základě doporučení zkušenějších kolegů nebo z vlastní zkušenosti provedete výběr učebnice. Na základě organizace jednotlivých témat ve vybrané učebnici sestavíte následující plán učiva.

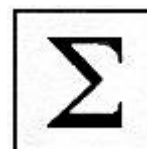
Tematický plán s časovým rozvržením učiva pak může být následující:

	Tematický plán 1. ročník Předmět: matematika Třída: 1.A, 1.B – 4h/týden V.A, V.B – 3h/týden Vyučující:	Plán	Skutečnost	Poznámky (učebnice, sbírky, pracovní listy apod.)
1.	Číselné obory - vlastnosti operací na číselných oborech - obor přirozených a celých čísel, absolutní hodnota - obor racionálních, - obor reálných čísel a numerické výpočty	Září 1h 2h 2h 3h		Základní poznatky z M Sb. pro 1. ročník; Cvičení z M; Sb. Petáková
2.	Množiny, intervaly - množiny, množinové operace - Vennovy diagramy - slovní úlohy řešené množinově - intervaly	Září/říjen 2h 1h 2h 2h		Základní poznatky z M Sb. pro 1. ročník; Cvičení z M; Sb. Petáková
3.	Výroková logika - výrok a jeho negace, kvantifikované výroky	Říjen 2h		Základní poznatky z M

	- složené výroky a jejich negace - implikace, obrácení a obměna	2h 2h		Sb. pro 1. ročník; Cvičení z M; Sb. Petáková
4.	Elementární teorie čísel - dělitelnost, prvočíslo, složené číslo, $D(a,b)$, $n(a,b)$ - slovní úlohy - základní typy důkazů (přímý, nepřímý, sporem), důkazy dělitelnosti v oboru přirozených čísel	Říjen/listopad 3h 1h 2h - 4h		Základní poznatky z M Výroky a množiny
5.	Závěrečné shrnutí a opakování tematických celků 1–4 Kontrolní práce	Listopad 2h 1h		
6.	Algebraické výrazy

Shrnutí:

V této kapitole jste se seznámili se stěžejní prací učitele při dlouhodobé přípravě učitele na vyučování, a tím je příprava (celoročního) tematického plánu na nový školní rok. Dozvěděli jste se nové pojmy, které byly kurikulární reformou zavedeny a se kterými se budete setkávat ve své učitelské praxi. V příkladu jsme Vám ukázali možnou podobu části tematického plánu i cestu jeho vytvoření z výstupů dle Rámcového vzdělávacího programu gymnaziálního vzdělávání. Při jeho přípravě vycházíme z počtu přidělených hodin na školní rok dle ŠVP a z vybraných učebnic a sbírek úloh.



Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaký význam má tematický plán v přípravě učitele na vyučování?
2. Co je podkladem pro tvorbu tematického plánu?
3. Zopakujte si otázky, které je dobré si při přípravě tematického plánu klást.
4. Jakou strukturu má tematický plán?
5. Jaké údaje by měl tematický plán obsahovat?



**Otázky k zamyšlení:**

1. Je vhodné žáky seznámit s tematickým plánem?
2. Má být tematický plán pro všechny třídy daného ročníku společný, nebo si ho má sestavit každý učitel sám dle svého uvážení?
3. V příkladu je ukázka tematického plánu. Proč je ve sloupci *plán* nejen hodinová dotace, ale i přibližný časový plán?

**Korespondenční úkoly**

1. V příkladu celoročního tematického plánu jsou uvedeny očekávané výstupy podle RVP GV v tematickém okruhu číslo a proměnná. Doplňte podobným způsobem část tematického plánu jako pokračování (bod 6) – tematický okruh algebraické výrazy.

6 Příprava učitele na vyučovací hodinu matematiky na střední škole

V této kapitole se dozvíte:

- jaké jsou zásady přípravy na vyučovací hodinu,
- jaké jsou možnosti vedení vyučovací hodiny matematiky.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- didaktické analýzy učiva,
- vybrat si metodu, jakou budete učivo probírat (deduktivně nebo induktivně),
- písemné přípravy na vyučovací hodinu.

Klíčová slova: Příprava učitele na hodinu, deduktivní a induktivní vedení vyučovací hodiny, didaktická analýza učiva.

Průvodce studiem

V této kapitole si ukážeme, jak by měla vypadat krátkodobá příprava učitele, a to příprava na vyučovací hodinu.

Přestože forma přípravy na vyučovací hodinu není stanovena, je pro Vás velmi přínosná, a na samém začátku učitelské kariéry i žádoucí, abyste si ji vyhotovovali písemně. V následujícím textu Vám ukážeme, jak na to. Vybrali jsme dvě různá témata, na kterých Vám ukážeme deduktivní a induktivní formu vyučování.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Jak už jsme si v poznámce naznačili, kromě dlouhodobé přípravy učitele, jejíž součástí je především tematický plán (viz předchozí kapitola), je další plánovanou prací učitele i příprava krátkodobá, čímž máme na mysli přípravu učitele na konkrétní vyučovací hodinu (vyučovací jednotku). Formu přípravy nestanovuje žádný předpis ani vyhláška MŠMT. Tato příprava navíc není

povinná. Nicméně ředitel školy může ve smyslu pracovního řádu pro učitele takovou přípravu od učitele vyžadovat. Ředitelé škol vydali v souladu se zákoníkem práce pracovní řád pro pedagogické pracovníky, a pokud v něm zakotvili i povinné písemné přípravy na vyučovací hodiny, pak si musíte přípravy na hodiny písemně připravovat.

Při krátkodobé přípravě na vyučovací hodinu vždy vycházíte z tematického plánu. Touto plánovanou činností projektujete svoji metodickou práci, jednak se zřetelem k očekávaným výstupům (kompetencím žáka) dle ŠVP, a jednak s ohledem k předpokládaným pedagogickým situacím ve třídě. Musíte respektovat klima a možnosti třídy, její prospěch, mít na zřeteli individuální a diferencovaný přístup k žákům a též jejich pracovní motivaci a aktivizaci.

Spolu s kurikulární reformou se začaly objevovat i nové tendence ve vyučování matematice. Velmi rozšířený je transmisivní způsob vyučování, což s ohledem na to, že vzdělávání je prioritně orientováno na transmisi hotové vědy nebo její části do paměti žáků, není zase až tak překvapivé. Je to způsob snadný a rychlý. Dáte žákům vzor a poskytnete instrukce. Žáci pak postupují analogicky, umí úlohu vyřešit, aniž ji však rozumí. Navíc je tento postup akceptovatelný značnou částí naší populace („Jak se to vypočítá?“, „Jak to mám řešit?“,...). Tento přístup není orientován na porozumění, ale na fakta a výsledky. Nedává prostor pro tvořivost. Jistěže v některých situacích se transmisi nevyhnete. Práci Vám usnadní, nebo spíše urychlí (např. v případě výpadku velkého počtu hodin). Naproti tomu se objevují tendence o rozšíření konstruktivistického přístupu k výuce. Základním úkolem učitele je motivovat žáky k aktivitě. Například formou vhodných otázek, problémů, paradoxů, zajímavých výsledků... U žáka je nastartován konstruktivní poznávací proces, vznikají představy a krystalizují pojmy.

Vzdělávací proces se u obou přístupů uzavírá řešením úloh na procvičení i na jeho aplikace.

Vaše příprava, pokud má přispět ke kvalitě vyučování, by měla splňovat nebo obsahovat některé zásadní body:

- výběr učiva spolu s analýzou předcházející vyučovací hodiny (zda jste splnili všechny úkoly a cíle),
- na základě této analýzy provedete příslušné korekce, a tím si stanovíte hlavní náplň hodiny, na kterou budete dělat konkrétní přípravu,
- jasně si stanovíte výchovně-vzdělávací cíle (očekávané výstupy dle ŠVP),
- provedete adekvátní výběr vyučovacích metod,
- měli byste si provést rozbor učiva, které budete učit, vypočítat motivační a vzorové příklady i úlohy k dalšímu procvičení na upevnění rozvíjené kompetence,
- promyslete vhodné zařazení učebních pomůcek do vyučování,
- v některých případech je velmi přínosné uvážit i rozložení zápisů na tabuli (při řešení slovních úloh, v geometrii, v analytické geometrii apod., kdy se k části zápisu opakovaně vracíte nebo jej potřebujete pro závěr úlohy), pokud máte k dispozici v učebně prostředky ICT, zvážíte možnost připravit si motivační nebo jiný obrázek na počítači,
- připravíte si zadání domácího cvičení,
- pokud hodláte v hodině zkoušet, určíte si koho a z čeho bude zkoušen,
- promyslete si následující hodinu a případné pomůcky tak, aby se na ni žáci mohli připravit (milimetrový papír, rýsovací pomůcky, kalkulačka, tabulky, vyrobit si model tělesa, přesun do jiné učebny než je uvedena v platném rozvrhu apod.),
- udělejte si v přípravě místo na poznámky, kde si poznačíte eventuální odklon od učiva a případné nedostatky tak, abyste se jim mohli v dalších hodinách případně vyvarovat.

Při tvorbě krátkodobého plánu se doporučuje aspoň orientační časové rozvržení hodiny – kolik minut chce učitel věnovat každé fázi vyučovací hodiny. Na samotném začátku učitelské praxe je mnohdy lépe, než využít minutový harmonogram, abyste si napsali harmonogram hodiny v konkrétním čase, např. 8.00 – 8.10. Velmi Vám to usnadní kontrolu v jejím průběhu.

Po tomto nezbytném teoretickém úvodu Vám ukážeme několik vzorových příprav na konkrétní hodinu. Uvidíte přípravu na hodinu vedenou deduktivním

i induktivním přístupem. Připravili jsme dvě témata – rovnici elipsy a množiny bodů dané vlastnosti. Každé z nich jsme zpracovali oběma přístupy.

Stručně připomeneme, v čem se jednotlivé přístupy liší.

Deduktivní vyučování (též přímá výuka) je takové, kdy na začátku hodiny (činnosti) žákům řeknete, o jakém pojmu nebo zobecnění (generalizaci) se budou učit, a většinu činnosti žáci provádějí pod vaším vedením. Učitel obvykle zahájí činnost sdělením cílů, předloží materiál ke studiu, uvede vzorové příklady studovaného jevu a porovná je s příklady z jiných kategorií. Učitel vysvětluje a předvádí, poskytne možnost procvičování a vyhodnotí úroveň dosažení cílů.

Induktivní hodina začíná badatelskou činností a vede žáky k objevování pojmu nebo zobecnění. Poté učební činnosti ověří nebo potvrdí pojem či zobecnění. Posledním krokem je stejně jako u induktivní hodiny procvičování a vyhodnocení úrovně ovládnutí cílů.

Pečlivá příprava na vyučovací hodinu je často náročná. I zkušenější učitelé ji provádějí, jen ne v takovéto podobě. Provedou krátkou, pěti až desetiminutovou úvahu o průběhu vyučovací hodiny, ujasní si metody výuky. Proč? Jakého cíle chci, aby žáci dosáhli? Co? Jak získám žáky pro učení? Jaké organizační formy použiji? V jakých časových návaznostech? Jak zjistím, zda se žák učí a co se naučil?

Odpovědi na tyto otázky a úvahy nad nimi pak odstraňují nahodilost a chaos v hodině, přílišnou improvizaci a dělají vyučovací hodinu lepší.

Každá příprava na vyučování by měla minimálně obsahovat:

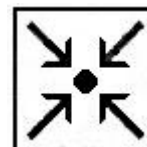
- a) formální stránku – hlavičku (název učebního předmětu, škola, třída, školní rok, datum, jméno učitele, pořadové číslo vyučovací hodiny, typ vyučovací hodiny, probraný tematický okruh, rozvíjené kompetence žáka),
- b) obsahovou stránku – vyznačíte si časový rozpis jednotlivých etap vyučovací hodiny (5 min. motivace, 20 min. přednes a vysvětlení nového učiva, 10 min. opakování učiva, 10 min. závěr hodiny, zadání domácí úlohy a případné pokyny pro následující hodinu).

6.1 Ukázky písemných příprav

Příklad 1

Příprava na vyučovací hodinu – rovnice elipsy, hodina vedená deduktivně.

Třída: 4.D, vyučující



Používané učebnice: Analytická geometrie, edice pro gymnázia, Prometheus
2001

Sbírka úloh k maturitě, Petáková, Prométheus 1998

Tematický celek: Kuželosečky

Téma hodiny: Rovnice elipsy

Výstupy: Žák dovede sestavit rovnici elipsy danou středem a velikostmi poloos; žák umí ze středové rovnice elipsy napsat souřadnice jejího středu, velikosti obou poloos, dopočítat excentricitu a určit orientaci hlavní poloosy.

Zajištění hodiny: Běžná učebna.

5' Příchod do třídy, pozdravení se s třídou, zápis tématu do třídní knihy, zjištění absence, zápis tématu na tabuli.

10' Na tabuli načrtnu v obecné poloze elipsu, vyznačím střed, ohniska, hlavní a vedlejší vrcholy a řeknu definici elipsy (množina bodů, která má od dvou pevných bodů – ohnisek – konstantní vzdálenost), zapíši na tabuli matematickou podobu definice elipsy $|XE| + |XF| = 2a$, pro odvození rovnice elipsy je nutný souřadný systém, proto...

15' Umístím novou elipsu do souřadného systému (její střed dám do počátku souřadného systému), vyznačím všechny její charakteristické prvky a všechno komentuji; dostatečně velký obrázek umístím na tabuli na viditelném místě, některé prvky elipsy vyznačím barevnou křídou; vyznačím libovolný bod X elipsy, vyjádřím velikosti úseček a dosadím, tj. $\sqrt{(x+e)^2 + y^2} + \sqrt{(x-e)^2 + y^2} = 2a$, pak umocněním a dalšími algebraickými úpravami (žáci mohou sledovat v učebnici) dostaneme hledaný tvar rovnice elipsy $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ se středem

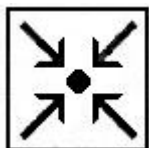
v počátku, se středem v obecné poloze $\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1$, kde a

je hlavní poloosa a b vedlejší poloosa, pro $a > b$ má elipsa hlavní poloosu rovnoběžnou se souřadnou osou x , dále pak $a^2 = b^2 + e^2$

10' Procvičování určování základních prvků elipsy z její rovnice – Petáková, str. 125/cv. 26, sestavení rovnice elipsy při známosti některých určujících prvků – Petáková, str. 125/cv. 27, 28, 30.

5' Shrnutí nového učiva, zopakování nových pojmů,
Domácí cvičení – Petáková, str. 125/cv. 29, 31, 32.

Poznámky po hodině:



Příklad 2

Příprava na vyučovací hodinu – rovnice elipsy, hodina vedená induktivně.

Třída: 4.D, vyučující

Používané učebnice: Analytická geometrie, edice pro gymnázia, Prometheus 2001

Sbírka úloh k maturitě, Petáková, Prometheus 1998

Tematický celek: Kuželosečky

Téma hodiny: Rovnice elipsy

Výstupy: Žák dovede sestavit rovnici elipsy danou středem a velikostmi poloos; žák umí ze středové rovnice elipsy napsat souřadnice jejího středu, velikosti obou poloos, dopočítat excentricitu a určit orientaci hlavní poloosy.

Zajištění hodiny: Běžná učebna,
mohu si připravit motivační obrázky, předrýsovat v CABRI, pak učebna s projektorem (datapojektor, zpětný projektor).

Čas (lépe aktuální čas dle začátku příslušné hodiny)

4' Příchod do třídy, pozdravení se s třídou, zápis tématu do třídní knihy, zjištění absence.

1' Zápis tématu na tabuli, motivace sklenice s vodou a její naklonění

- (hranicí vodní hladiny je křivka, jejíž analytické vyjádření si dnes odvodíme).
- 10' Rotační válcovou plochu protnu rovinou ρ , která není s přímkami válcové plochy rovnoběžná, průnik označím m , dále si představím kulovou plochu o stejném poloměru, jako je poloměr válcové plochy, kterou zasunu do válcové plochy tak, že se dotýká roviny ρ , kulové plochy jsou dvě, dotýkají se roviny ρ v bodech E, F a válcové plochy podél kružnice k, l ve vzdálenosti $2a$ (viz obrázek v učebnici); je-li $X \in m$, pak jím prochází jedna přímka válcové plochy, která se dotýká kulových ploch v bodech Y, Z ; přímky XF, XY jsou tečnami, tedy $|XF| = |XY|$, analogicky pak vzhledem ke druhé kulové ploše $|XE| = |XZ|$, odkud je $|XF| + |XE| = |XY| + |XZ| = 2a$, což nás vede k následující definici: v rovině jsou dány body E, F a je dáno číslo a tak, že $2a > |EF|$. Elipsou rozumíme množinu všech bodů X uvažované roviny, pro které je $|XE| + |XF| = 2a$. Na tabuli načrtnu v obecné poloze elipsu, vyznačím střed, ohniska, hlavní a vedlejší vrcholy, vyznačím excentricitu.
- 15' Umístím novou elipsu do souřadného systému (její střed dám do počátku souřadného systému), vyznačím všechny její charakteristické prvky a všechno komentuji; dostatečně velký obrázek umístím na tabuli na viditelném místě, některé prvky elipsy vyznačím barevnou křídou; vyznačím libovolný bod X elipsy, vyjádřím velikosti úseček a dosadím, tj. $\sqrt{(x+e)^2 + y^2} + \sqrt{(x-e)^2 + y^2} = 2a$, pak umocněním a dalšími algebraickými úpravami (žáci mohou sledovat v učebnici) dostaneme hledaný tvar rovnice elipsy $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ se středem v počátku, se středem v obecné poloze $\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1$, kde a je hlavní poloosa a b vedlejší poloosa, pro $a > b$ má elipsa hlavní poloosu rovnoběžnou se souřadnou osou x , dále pak $a^2 = b^2 + e^2$.
- 10' Procvičování určování základních prvků elipsy z její rovnice – Petáková, str. 125/cv. 26, sestavení rovnice elipsy při známosti

některých určujících prvků – Petáková, str. 125/cv. 27, 28, 30.

5' Shrnutí nového učiva, zopakování nových pojmů.

Domácí cvičení – Petáková, str. 125/cv. 29, 31, 32.

Poznámky po hodině:



Příklad 3

Příprava na vyučovací hodinu – množiny bodů dané vlastnosti, hodina vedená deduktivně.

Třída: 1.E, vyučující

Používané učebnice: Planimetrie, edice pro gymnázia, Prometheus 1993

Tematický celek: Planimetrie

Téma hodiny: Množiny bodů dané vlastnosti

Výstupy: Žák dovede určit množinu bodů roviny charakterizovanou určitou vlastností; žák umí určit body, které mají danou vlastnost a které ji nemají.

Zajištění hodiny: Běžná učebna.

5' Příchod do třídy, pozdravení se s třídou, zápis tématu do třídní knihy, zjištění absence, zápis tématu na tabuli.

15' Budeme se zabývat množinami všech bodů roviny, které mají stejnou charakteristickou vlastnost.

Kružnice – množina všech bodů roviny, které mají od bodu S stejnou vzdálenost r ; žákům zdůrazníme, že vzdálenost každého bodu kružnice od středu je rovna poloměru, stejně jako každý bod se vzdáleností r od bodu S leží na kružnici a každý bod s jinou vzdáleností od bodu S na kružnici neleží.

Osa úsečky AB – množina všech bodů roviny, které mají od bodů A, B stejnou vzdálenost; žákům opět zdůrazníme, že každý bod osy úsečky je stejně vzdálen od krajních bodů, stejně jako každý bod, který je stejně vzdálen od bodů A, B leží na ose a každý bod s rozdílnou vzdáleností od bodů A, B na ose úsečky neleží.

10' Provedeme jistou generalizaci, tj. vyslovíme definici množiny bodů

s danou vlastností: Množina M všech bodů roviny ρ , které mají danou vlastnost, je množina bodů, pro kterou současně platí:

- a. každý bod množiny M má danou vlastnost,
- b. každý bod roviny, který má danou vlastnost, patří do množiny M .

Budeme-li dokazovat, že nějaká množina je množinou všech bodů dané vlastnosti, musíme ověřit obě výše uvedené podmínky. Ověření obou podmínek je stejně důležité. Na podporu tohoto tvrzení je vhodný následující příklad – načrtneme dvě rovnoběžky a, b , každý bod přímky a má stejnou vzdálenost od přímky b , přesto však přímka a není množinou všech bodů, které mají od přímky b stejnou vzdálenost. Touto množinou je dvojice přímek a, a' ležící ve stejné vzdálenosti v opačných polorovinách určených přímkou b .

- 10' Práce s učebnicí – řešeny příklady 1, str. 90, úlohy 2.1, 2.3 na str. 95.
- 5' Závěrečné shrnutí nového učiva – charakteristiky množiny bodů dané vlastnosti.
- Domácí cvičení – 1/ charakterizovat jako množinu bodů dané vlastnosti: osu úhlu, osu dvou různoběžek, osu dvou rovnoběžek,
2/ narýsovat úlohu str. 95/2.2.

Poznámky po hodině:

Příklad 4

Příprava na vyučovací hodinu – množiny bodů dané vlastnosti, hodina vedená induktivně.

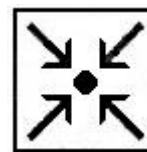
Třída: 1.D, vyučující

Používané učebnice: Planimetrie, edice pro gymnázia, Prometheus 1993

Tematický celek: Planimetrie

Téma hodiny: Množiny bodů dané vlastnosti

Výstupy: Žák dovede určit množinu bodů roviny charakterizovanou určitou vlastností; žák umí určit body, které mají danou vlastnost a které ji nemají.



Zajištění hodiny: Běžná učebna.

5' Příchod do třídy, pozdravení se s třídou, zápis tématu do třídní knihy, zjištění absence, zápis tématu na tabuli.

15' Podmnožiny množiny všech bodů roviny je často výhodné charakterizovat vlastnostmi, které mají body jim náležející a které nemají žádné další body.

Otázka – jakou vlastnost mají všechny body ležící na kružnici?

Kružnice – množina všech bodů roviny, které mají od bodu S stejnou vzdálenost r ; žákům zdůrazníme, že vzdálenost každého bodu kružnice od středu je rovna poloměru, stejně jako každý bod se vzdáleností r od bodu S leží na kružnici a každý bod s jinou vzdáleností od bodu S na kružnici neleží.

Otázka – vyšetřete množinu všech bodů roviny, které mají stejnou vzdálenost od krajních bodů úsečky AB .

Osa úsečky AB – množina všech bodů roviny, které mají od bodů A, B stejnou vzdálenost; žákům opět zdůrazníme, že každý bod osy úsečky je stejně vzdálen od krajních bodů stejně jako každý bod, který je stejně vzdálen od bodů A, B leží na ose a každý bod s rozdílnou vzdáleností od bodů A, B na ose úsečky neleží.

10' Provedeme jistou generalizaci, tj. vyslovíme definici množiny bodů s danou vlastností: Množina M všech bodů roviny ρ , které mají danou vlastnost, je množina bodů, pro kterou současně platí:

- 1) každý bod množiny M má danou vlastnost,
- 2) každý bod roviny, který má danou vlastnost, patří do množiny M .

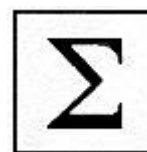
Budeme-li dokazovat, že nějaká množina je množinou všech bodů dané vlastnosti, musíme ověřit obě výše uvedené podmínky. Ověření obou podmínek je stejně důležité. Na podporu tohoto tvrzení je vhodný následující příklad – načrtneme dvě rovnoběžky a, b , každý bod přímky a má stejnou vzdálenost od přímky b , přesto však přímka a není množinou všech bodů, které mají od přímky b stejnou vzdálenost. Touto množinou je dvojice přímek a, a' ležící ve stejné vzdálenosti v opačných polorovinách určených přímkou b .

- 10' Práce s učebnicí – řešený příklady 1, str. 90, úlohy 2.1, 2.3 na str. 95.
- 5' Závěrečné shrnutí nového učiva – charakteristiky množiny bodů dané vlastnosti.
- Domácí cvičení – 1/ charakterizovat jako množinu bodů dané vlastnosti: osu úhlu, osu dvou různoběžek, osu dvou rovnoběžek,
2/ narýsovat úlohu str. 95/2.2.

Poznámky po hodině:

Shrnutí:

Stručnou formou jste se dozvěděli o zásadách přípravy učitele na vyučovací hodinu a které formální náležitosti musí splňovat. Pochopili jste, že hlavním principem konstruktivistického přístupu k vyučování je aktivní zapojení žáků do získávání matematických poznatků. Pro takto vedené vyučování jsou nezbytné induktivní hodiny. Jiný přístup k vyučování je deduktivní, založený na transmisi části hotové vědy do povědomí žáků, kdy žáci většinu činností provádějí pod Vaším vedením. Viděli jste ukázkou písemné přípravy na vyučovací hodinu vedenou deduktivně a induktivně.



Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaké formální náležitosti musí obsahovat příprava na vyučovací hodinu?
2. Popište základní principy deduktivní a induktivní vyučovací hodiny.
3. Co je podstatou konstruktivistického přístupu k vyučování?



Otázky k zamyšlení:

1. Proč je nutná příprava na vyučovací hodinu?
2. Může se celá výuka matematiky vést konstruktivisticky?
3. V čem vidíte pozitiva induktivní hodiny?
4. Jaké jsou nevýhody přípravy vyučovací hodiny vedené induktivním přístupem?



**Korespondenční úkoly**

1. Zpracujte písemnou přípravu na vyučovací hodinu vedenou deduktivním i induktivním přístupem na téma variace, permutace, bez opakování v tematickém celku kombinatorika.
2. Zpracujte písemnou přípravu na vyučovací hodinu vedenou deduktivním i induktivním přístupem na téma statistická a klasická pravděpodobnost v tematickém celku kombinatorika, pravděpodobnost a statistika.
3. Zpracujte písemnou přípravu na vyučovací hodinu vedenou deduktivním i induktivním přístupem na téma zobrazení reálných čísel na jednotkovou kružnici v tematickém celku goniometrie.

7 Práce s mimořádně nadanými žáky v matematice

V této kapitole se dozvíte:

- jak identifikovat mimořádně nadaného (talentovaného) žáka,
- jaká jsou specifika nadaných žáků,
- jaké jsou možnosti úpravy způsobů výuky,
- o diferenciovaném přístupu k výuce.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- rozpoznat talentovaného žáka,
- upravit jeho studijní plán a maximálně využít jeho potenciál,
- efektivně vzdělávat třídu s talentovaným žákem diferencovaným vyučováním.

Klíčová slova: Mimořádně nadaný žák, nadání, forma výuky, vnitřní a vnější diference, zájmový matematický kroužek, matematické soutěže.

Průvodce studiem

Problematika výchovy a vzdělávání mimořádně nadaných žáků je významná pro celou společnost. Moderní výzkumy a školská praxe potvrzují, že mimořádně nadaní žáci patří do kategorie "žáků se specifickými vzdělávacími potřebami". V našem sociokulturním prostředí se na ně ovšem díváme jako na žáky, kterým jde učivo snáze, rychleji, a proto není třeba se jim důkladněji věnovat.

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 1 hodinu, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.



Nejčastěji je nadání definováno jako soubor schopností, které umožňují jedinci dosahovat výkonů nad rámec běžného průměru populace. Množství žáků s mimořádným nadáním se odhaduje na 3 až 10 %. Mimořádně nadaný žák může disponovat jedním, ale i několika druhy nadání.

Identifikace nadání

Identifikace mimořádného nadání je dlouhodobý proces. Uplatňují se při něm metody pedagogické, psychologické, pedagogicko-psychologické i laické. Jde především o pozorování žáků ve školní práci, rozbor výsledků práce žáka a portfolio žáka, hodnocení testů a úloh, rozhovory se žákem a jeho rodiči. Při vyhledávání mimořádně nadaných žáků je třeba věnovat pozornost i žákům s vývojovou poruchou učení nebo chování, s tělesným handicapem, žákům z odlišného kulturního a znevýhodňujícího sociálního prostředí. Ne vždy to jsou žáci s prospěchovým průměrem 1,0. Pomoc při identifikaci a následné péči o mimořádně nadaného žáka mohou učitelům, se souhlasem rodičů nebo zákonných zástupců žáka, poskytnout poradenská centra pro vzdělávání mimořádně nadaných, která vznikla ve všech krajích ČR nebo v síti pedagogicko-psychologických poraden. Ve většině případů, se kterými se setkáte ve své učitelské praxi, jde o žáky, kteří vykazují v hodinách matematiky vyrovnaný výkon v nadprůměrné rovině třídy. V dalším textu se zaměříme na nadané žáky, protože u mimořádně nadaných žáků je situace složitější, tito žáci mají svá výrazná specifika.

Charakteristiku nadaného žáka můžete vidět ve dvou ohledech – pozitivním i negativním.

Specifika nadaných žáků v matematice v pozitivním ohledu:

- žák svými znalostmi přesahuje stanovené požadavky,
- tendence k vytváření vlastních pravidel,
- vlastní pracovní tempo,
- vytváření vlastních postupů řešení úloh, které umožňují kreativitu,
- rychlá orientace v učebních postupech, při odvozování vzorců a pravidel nebo při dokazování matematických vět,
- záliba v řešení problémových úloh,
- kvalitní koncentrace, dobrá paměť, hledání a nacházení kreativních postupů, zvládá složitější myšlenkové operace,
- zvýšená motivace k rozšiřování základního učiva do hloubky.

Tito žáci jsou příjemným impulzem pro další hodiny matematiky. Hodiny jsou pestřejší a rozšiřující učivo či úlohy bývají často výzvou i pro další studenty.

Ve druhém ohledu se však můžete setkat i s negativním vlivem těchto žáků na atmosféru ve vyučovací hodině.

Specifika nadaných žáků v matematice v negativním ohledu:

- pracují nedbale a některé rutinní a předvídatelné úvahy, operace a postupy odmítají,
- jsou nervózní při tempu práce třídy, považují je za nedostatečně aktivní, používají svůj postup, a tím při výkladu učiva s Vámi nespolupracují, nejsou nápomocni ani svým spolužákům,
- vyžadují zdůvodnění, proč se mají věci dělat určitým způsobem,
- ovládají třídní diskuse při motivacích v úvodu hodiny nebo při vlastním výkladu učiva,
- těžko se zapojují do kooperativního učení.

Pokud se setkáte ve své praxi s nadaným žákem, neočekávejte, že se projeví ve všech výše uvedených ohledech. Zpravidla převládnu ohledy pozitivní.

Nyní se blíže podíváme na práci s nadanými žáky ve vyučovací hodině. Uvědomte si, že v podmínkách běžné vyučovací hodiny, úroveň výkladu látky a tempo stavíte na průměrného žáka. Slabým (pomalým) žákům tato situace nevyhovuje, rovněž tak žákům nadaným. Ti pak pracují bez dostatečného zaujetí a hluboko pod svými možnostmi. Proto se musíte v hodinách věnovat těm prostředkům, které dávají žákům možnost dostatečně projevit své schopnosti. A tím je diferenciac ve vyučování.

Diferenciac ve vyučování, jako prostředek zdokonalení vyučovacího procesu, Vám umožní vytvořit optimální podmínky pro projevení schopností a zájmu žáků v podmínkách kolektivní práce.

Diferenciaci rozlišujeme vnější a vnitřní. Vnější diferenciac představuje různé matematické zájmové kroužky, povinná nebo nepovinná cvičení z matematiky, seminář z matematiky, třídy s rozšířeným vyučováním matematice apod. Jsou to prostředky, které umožňuje vedení školy v závislosti na ŠVP a finančních možnostech školy. Vnitřní diferenciac spočívá ve vytvoření homogenních skupin v podmínkách běžné třídy a běžného učebního plánu. Tuto diferenciaci

ovlivňujete právě vy, svým pojetím výuky. Více o vnitřní diferenciaci žáků ve vyučování matematice je uvedeno v kapitole 1.4. Znovu si ji prostudujte!

Možné úpravy způsobů výuky nadaných žáků v hodinách matematiky

Při vzdělávání nadaných žáků byste měli při způsobu výuky vycházet důsledně z principů individualizace a vnitřní diferenciaci. Můžeme doporučit tři možnosti, jak nejlépe pracovat s nadanými žáky:

- 1) doplněním, rozšířením a prohloubením vzdělávacího obsahu,
- 2) zadáváním specifických úkolů pro určité skupiny žáků, práce ve skupinách,
- 3) zapojením do samostatných prací a matematických soutěží, individuální samostatnou práci,
- 4) činnostmi s nadanými žáky mimo vyučovací hodinu.

K některým možnostem podrobněji.

ad 1) Prohloubení učiva nad rámec ŠVP Vám umožní rozšířit znalosti a dovednosti u nadaných žáků. Dodržte však didaktickou zásadu přiměřenosti a toto učivo nedávejte do povinných písemných testů a kontrolních prací.

ad 2) Skupinové vyučování se doporučuje ve výuce všech předmětů, s žáky všech možných úrovní. Problematické je však dělení žáků do skupin. Doporučujeme dělení žáků do homogenních skupin – výborní, průměrní a slabí. První skupina řeší náročnější úlohy (najdete je označeny v učebnicích nebo použijte starší sbírky úloh), druhá skupina řešením vhodných úloh upevňuje učivo a nabyté kompetence (zpravidla jsou to úlohy hned za probranou kapitolou nebo použijte příslušnou sbírku úloh z matematiky pro daný tematický celek) a žáci ve třetí skupině řeší nenáročné úlohy na probrané učivo nebo, a to se stává častěji, provádíme další doplňující výklad.

Práce ve skupinách pro Vás bude náročná, máte trojnásobnou práci, neboť se musíte věnovat všem třem skupinám. Takovouto hodinu si musíte pečlivě promyslet, některé materiály nebo pracovní listy si dopředu připravit a nakopírovat. Navíc ne vždy najdete ve Vaší učebnici dostatečnou zásobu úloh. Přes všechny tyto negativní ohledy uvažte, aspoň v některých probíraných kapitolách, tento přístup k vyučování. Na zkvalitnění Vašeho vyučování poslouží velmi dobře.

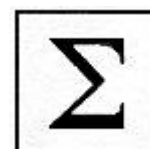
ad 3) Individualizace ve vyučování talentovaných žáků Vám pomůže zvýšit jeho efektivitu. Obecně organizaci individuální samostatné práce žáka provedete jednak z hlediska jejího obsahu, a jednak způsobem provedení. Z prvního pohledu se jedná o různé úlohy řešené stejnou metodou (např. algebraicky, graficky atd.). Obsah úloh je ale zaměřen dle zájmu jednotlivých žáků. Výborní žáci řeší složitou slovní úlohu, zbytek třídy řeší klasickou úlohu z učebnice. Z druhého pohledu se jedná o společnou úlohu, kterou řeší každý žák samostatně. Je možné oba přístupy spojit.

Je důležité, abyste zapojili nadané žáky do matematických soutěží. A to nejen korespondenčních seminářů, ale i masovějších jednokolových či vícekolových soutěží (Klokan, Matematická olympiáda, regionální soutěže pořádané některými školami).

ad 4) Velmi častou formou práce s mimořádně nadanými žáky je činnost zájmového kroužku s matematickým zaměřením. V rámci jeho činnosti, která by měla mít pravidelný charakter, může učitel více využívat nadání jednotlivých žáků. Umožňuje mu to výběr nadaných žáků ve třídě, což přispívá k důslednějšímu individuálnímu přístupu učitele k žákovi. Náplní tohoto kroužku bývá řešení složitějších nebo problémových úloh, řešení úloh rozšiřujícího učiva, diskuse k probíraným tématům. Významnou náplní činnosti je také příprava na matematické soutěže a olympiády. Zde učitel a žáci často využívají úloh a jejich řešení z minulých ročníků těchto soutěží.

Shrnutí:

Tato kapitola byla věnovaná talentovaným žákům a jejich zapojení ve vyučování. Práce s mimořádně nadanými žáky je složitá a se souhlasem rodičů je vhodné ji řešit s výchovným poradcem školy a krajským poradenským pracovištěm pro práci s nadanými žáky. Efektivní vzdělávání nadaných žáků se děje prostřednictvím diferencovaného vyučování a individualizace (práce ve skupinách, samostatná práce, zapojení do matematických soutěží). Důležitá je rovněž práce s nadanými žáky mimo vyučovací hodinu.



**Kontrolní otázky a úkoly:**

1. Jaká jsou specifika nadaného žáka?
2. Jaké jsou základní typy diferenciací ve vyučování? Uveďte příklady.
3. Popište skupinové vyučování. Jaké jiné dělení na skupiny, než je uvedeno v textu, je možné?
4. Charakterizujte individualizaci ve vyučování.

**Otázky k zamyšlení:**

1. Zamyslete se nad pozitivy a negativy nadaného žáka. Jak využijete potenciál nadaného žáka? Jak potlačíte jeho negativa tak, aby se nestal „třídním šaškem“?
2. Proč není vhodné časté dělení žáků na heterogenní skupiny tak, že v každé skupině jsou zastoupeni žáci všech úrovní?

**Korespondenční úkoly**

1. Napište, jakých zdrojů může využít učitel při přípravě na Matematickou olympiádu.
2. Vytvořte seznam čtyř matematických soutěží pro střední školy na minimálně regionální úrovni. U každé uvedené matematické soutěže uveďte též její charakteristiku (stručný harmonogram, počet kol, jakým žákům je určena apod.).
3. Jak lze mimořádně nadaných žáků využít při skupinové práci?

8 Prověřování, hodnocení a klasifikace žáků v matematice

V této kapitole se dozvíte:

- jaké jsou funkce prověřování, hodnocení a klasifikace žáků,
- jak lze v matematice hodnotit školní výstupy,
- co učitel hodnotí a klasifikuje,
- jaké jsou rozdíly mezi ústním a písemným zkoušením,
- jaké jsou zásady přípravy písemné práce,
- k čemu slouží rozbor písemné práce,
- zásady ústního zkoušení v matematice,
- jaký význam má sebehodnocení žáků v matematice.

Po jejím prostudování byste měli být schopni:

- charakterizovat jednotlivé funkce prověřování, hodnocení a klasifikace žáků,
- objasnit výhody ústního a písemného zkoušení,
- vysvětlit základní principy přípravy písemné práce,
- vytvořit písemnou práci a připravit její hodnocení a klasifikaci,
- vysvětlit podstatu ústního zkoušení,
- objasnit hlavní pravidla ústního zkoušení,
- popsat organizaci vyučovací hodiny matematiky s ústním zkoušením,
- zařazovat sebehodnocení žáků v hodině.

Klíčová slova kapitoly: Funkce prověřování, hodnocení a klasifikace (kontrolní, vzdělávací, diagnostická, prognostická, rozvíjející, orientační, výchovná), písemná kontrola, kontrolní písemná práce, rozbor písemné práce, ústní zkoušení, sebehodnocení.

**Průvodce studiem**

Na zvládnutí této kapitoly budete potřebovat asi 2 hodiny, tak se pohodlně usadte a nenechte se nikým a ničím rušit.

8.1 Funkce prověřování, hodnocení a klasifikace

Pro objasnění role prověřování, hodnocení a klasifikace v procesu vyučování matematice se zabývejme jejich nejdůležitějšími funkcemi: *kontrolní, vzdělávací, diagnostickou, prognostickou, rozvíjející, orientační a výchovnou.*

Podstata **kontrolní funkce** spočívá ve zjištění stavu vědomostí a dovedností žáků, úrovně jejich rozumového rozvoje, v poznání stupně osvojení poznávací činnosti, návyků racionální učební práce.

Pomocí prověřování se určí výchozí úroveň pro další ovládnutí vědomosti, dovednosti a návyků, zjišťuje se hloubka a objem jejich osvojení a srovnávají se plánované výsledky se skutečnými. Na tomto základě *se určuje efektivnost učitelem používaných metod, forem a prostředků výuky.*

Vzdělávací funkce prověřování spočívá v tom, že když žák odpovídá na položené otázky, řeší uložené úkoly, prohlubuje si tím své vědomosti a dovednosti.

Při prověřování si žáci opakují a upevňují studovanou látku, přičemž neprovádí pouze to, co se dříve naučili, ale používají *vědomosti a dovednosti v nových situacích*, a tím mobilizují svou poznávací činnost.

Prověřování umožňuje žákům vyčlenit to, co je v učivu nejdůležitější, umožňuje upřesnit obsah studované látky a vede k tomu, že prověřované vědomosti a znalosti se stávají jasnějšími, přesnějšími a použitelnějšími. *Prověřování vede k zobecnování a systemizaci znalostí a k vytvoření dovedností a návyků odpovídajících dané etapě vyučování.*

Podstata **diagnostické funkce** prověřování spočívá v získání *informace o chybách a nedostacích ve vědomostech a znalostech žáků a o příčinách těchto nedostatků.* Důležité je nejen zjistit příčiny daného stavu, ale *ukázat i na stupeň vlivu těchto příčin na kvalitu vědomostí, dovedností a návyků.* Výsledky *diagnostických prověrek* dávají materiál o příčinách potíží žáků ve zvládnutí

učiva, o počtu, charakteru a příčinách chyb, což umožňuje vybrat nejvhodnější individuální přístup k žákům a upřesnit směr dalšího zdokonalení obsahu, metod a prostředků vyučování.

Prognostická funkce prověřování slouží k získání informací o předpokládaném dalším průběhu výchovně vzdělávacího procesu. Na základě výsledků těchto prověřování děláme prognózu o průběhu určité části vyučování – jsou-li vědomosti, dovednosti a návyky postačující pro osvojení si dalšího učiva (tématu, kapitoly). Výsledky prognózy umožňují *vytvořit model další učební činnosti žáka*, který se v současnosti dopouští těch a těch chyb nebo který má nedostatky toho a toho druhu v poznávací činnosti.

Rozvíjející funkce prověřování spočívá ve *stimulaci poznávací aktivity žáků*, v rozvoji jejich tvořivých sil a schopností. V průběhu prověřování se rozvíjí paměť, pozornost, vůle a myšlení žáků. V přípravě ústního prověřování se rozvíjí i jazyk (řeč) žáků.

Podstata **orientační funkce** prověřování je v získání informace o stupni dosažení výukových cílů jednotlivými žáky i celou třídou, tj. *nakolik a jak hluboce je učivo zvládnuto*.

Prověřování orientuje žáky v jejich potížích a úspěších. Tím, že odhaduje nedostatky, chyby a potíže žáků, ukazuje jim i kam mají napřít síly, aby své vědomosti a dovednosti zdokonalili. Prověřování pomáhá žákům lépe poznat sebe sama, ocenit své znalosti a své možnosti. Prověřování orientuje i učitele v nedostacích při vedení výuky.

Výchovná funkce prověřování spočívá v tom, že se žáci učí systematicky pracovat, učí se kázni a posilují svou vůli. To, že počítají se zkoušením, je nutí pravidelně se na hodiny připravovat, umět si odříci zábavu, která by jejich přípravě bránila apod. Prověřování *vytváří u žáků návyky sebekontroly a návyky řádně (pochtivě) pracovat*.

Uvedené funkce prověřování, hodnocení a klasifikace podtrhují jejich místo a význam ve vyučování, kde se jednotlivé funkce projevují v různém stupni a

v různých spojeních. Realizace uvedených funkcí v praxi dělá prověřování efektivnějším, a současně s tím je efektivnější i samotné vyučování.

8.2 Hodnocení výstupů v hodinách matematiky

Hodnocení a klasifikace žáků v matematice je procesem, jehož pravidla pro hodnocení výsledků vzdělávání žáků a studentů v jednotlivých vzdělávacích oblastech a předmětech jsou dány školním řádem školy. Tato pravidla musí vycházet z obecných zásad hodnocení žáků daných ve Školském zákoně (zákon č. 561/2004 sb.) a z vyhlášek č. 48/2005 Sb. a č. 13/2005 Sb. o středním vzdělávání a vzdělávání v konzervatoři.

Hodnocení výstupů v matematice je významná složka vyučovacího procesu, která má výchovně působit i na žáky. K hodnocení výstupů RVP a školních výstupů (viz kapitola 3.1) v matematice a jejich klasifikaci využívá učitel metody přímého pozorování – ústního zkoušení nebo písemného zkoušení. Každá z těchto metod má své výhody i nevýhody, proto je třeba v rámci výuky tyto co nejlépe kombinovat.

Vhodným užíváním metod hodnocení výstupů učitel zjišťuje, do jaké míry si žáci upevnili a prohloubili své matematické vědomosti, dovednosti a návyky, jak rozvíjeli v rámci ŠVP své kompetence. Zároveň se učitel může přesvědčit o úspěšnosti případně neúspěšnosti svého pedagogického působení v hodinách matematiky.

Významným momentem při celém hodnotícím procesu je žákův pocit úspěchu, který žákovi přináší radost z práce, udržuje zájem o osvojování si dalších vědomostí a nabádá k soustavnosti a důslednosti.

8.3 Písemné zkoušení v hodinách matematiky na ZŠ

Písemné zkoušení patří v hodinách matematiky z pohledu klasifikace k hodnocení častějšímu. Učitel při něm může najednou vyzkoušet celou třídu nebo vybranou skupinu žáků. Jeho nevýhodou je časová náročnost přípravy vyhodnocení písemných prací a také skutečnost, že učitel nemůže na zjištěné skutečnosti reagovat bezprostředně po absolvování písemného testu. Přesto **rozborem** písemné práce by měl být nejen pro učitele, ale také pro žáky samozřejmým zpětnovazebným procesem. Žáci by se při rozboru měli dozvědět nejen to, co nezvládli, v čem by se měli zlepšit, čeho by se měli

v podobných úlohách vyvarovat, ale zejména co se jim podařilo, co umí a co zvládnou. Proto by tento rozbor písemné práce měl následovat v co možná nejkratším termínu po vyhodnocení prací.

Zadávání písemných prací záleží na typu písemné práce a na materiálních podmínkách v konkrétní škole. Častým způsobem zadání je forma zadání na tabuli, s využitím folie na meotar nebo v lépe vybavených učebnách pomocí projekce zadání na projekční plochu. K nejvhodnějším způsobům patří zadání vytištěné pro každého žáka individuálně. U krátkých a typově jednodušších písemných prací je možno využít i zadání ústní, které je ovšem mnohem méně vhodné než zadání písemné.

Druhy písemného zkoušení

Nejčastější formou písemného zkoušení jsou **krátké písemné prověrky**. Ty učitel zadává pro svou informaci o dosažených výsledcích u jednotlivých testovaných žáků. Velmi často se testování týká všech žáků třídy, ale může být zaměřeno na vybranou skupinu žáků. Délka těchto písemných prací je závislá na časové náročnosti testovaného učiva, neměla by však přesáhnout 20 minut.

Krátkou prověrku lze zařadit do jakékoliv části hodiny, je třeba však mít na zřeteli její časovou náročnost z pohledu žáka. Z tohoto důvodu bývá zařazována častěji do úvodních částí hodiny. Učivo, které je většinou náplní menších tematických celků, si u těchto prověrek vybírá vyučující sám, může však využít prověrek dříve připravených zkušenějšími učiteli.

Významnou složkou hodnotícího procesu v matematice jsou **kontrolní písemné práce**, často označované dle rozsáhlosti testovaného učiva jako čtvrtletní. Ty bývají celohodinové, a o jejich zařazení a námětu rozhoduje pouze metodický orgán matematiky ve škole. Vzhledem k možnosti srovnání souběžných tříd v určitém ročníku mají v těchto třídách shodný obsah i způsob jejich vyhodnocení. Kontrolní písemné práce se často zařazují po souhrnných cvičeních, vždy po ukončení několika probraných témat a měly by obsahovat komplexní příklady právě z těchto témat. Proto ne vždy jejich plánování koresponduje se školním čtvrtletím. Vzhledem k obsahové i časové náročnosti kontrolních písemných prací by o nich měli být žáci i vyučující ostatních předmětů informováni předem.

Hodnocení písemných prací

Při klasifikaci písemných prací hodnotí učitel to, co žák umí, jaké jsou jeho vědomosti a dovednosti. Neměl by proto žáka hodnotit podle jeho nedostatků. K zajištění co největší objektivity je proto vhodné užívat bodové hodnocení jednotlivých úloh s přiřazením celkového počtu získaných bodů odpovídajícímu klasifikačnímu stupni. Z tohoto pohledu se jeví jako vhodné pro méně zkušené učitele využívat větší rozfázování úloh, které přináší jejich větší bodové ohodnocení. Protože klasifikace písemné práce není určena pouze pro vyučujícího, měli by být s použitou bodovou stupnicí seznámeni také žáci.

Uvedme si dvě ukázky krátkých písemných prověrek (příklad 1 a 2) a jednu celohodinovou práci (příklad 3) včetně bodového ohodnocení jednotlivých úloh a návrhu klasifikace.



Příklad 1:

Ukázka zadání prověrky v 7. ročníku v průběhu tématu procenta.

Zadání:

Matematika 7. ročník – procenta skupina A

1. Vypočti

- a) Kolik gramů je 16,5 % z 24 kg?
- b) 108 % ze základu je 540 cm. Kolik decimetrů je základ?

2. Kalhoty byly zlevněny z 840 na 630 korun. O kolik % byly kalhoty zlevněny?

Hodnocení:

- a) hodnocení příkladů:
 1. př. a) 4 b., b) 4 b. 2. př. 6 b.
- b) hodnocení – klasifikace:
 - 1: 14–12 b., 2: 11–9 b., 3: 8–6 b., 4: 5–3 b., 5: 2–0 b.



Příklad 2:

Ukázka zadání prověrky v 8. ročníku v průběhu tématu kruh, kružnice.

Zadání:

Matematika 8. ročník – kruh, kružnice skupina A

5. Jaká je skutečná vzdálenost města a vesnice na mapě s měřítkem 1 : 200 000, jestliže na mapě jsou tato místa vzdálena 7,5 cm?

Hodnocení:

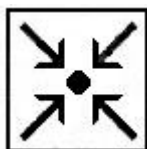
a) hodnocení příkladů:

1. př. – 7 b., 2. př. – 8 b., 3. př. – 20 b., 4. př. – 10 b., 5. př. – 5 b.

b) hodnocení – klasifikace:

1: 50–45 b., 2: 44–38 b., 3: 37–25 b., 4: 24–12 b., 5: 11–0 b.

Klasifikaci písemných prací může usnadnit tabulka *Hodnocení – klasifikace v matematice*. Uvedená klasifikační stupnice není závazná, má pouze doporučující charakter. Návrh klasifikace byl vypracován s použitím stupnice v procentech (součet všech bodů písemné práce je 100 %), která se pro matematiku doporučuje.

Hodnocení – klasifikace v matematice

100 % – 91 % 1									
90 % – 71 % 2									
70 % – 41 % 3									
40 % – 21 % 4									
20 % – 0 % 5									
50 - 46 1	49 - 45 1	48 - 44 1	47 - 43 1	46 - 42 1	45 - 41 1	44 - 40 1	43 - 39 1	42 - 38 1	41 - 37 1
45 - 36 2	44 - 35 2	43 - 34 2	42 - 33 2	41 - 33 2	40 - 32 2	39 - 31 2	38 - 31 2	37 - 30 2	36 - 29 2
35 - 21 3	34 - 20 3	33 - 20 3	32 - 19 3	32 - 19 3	31 - 18 3	30 - 18 3	30 - 18 3	29 - 17 3	28 - 17 3
20 - 11 4	19 - 10 4	19 - 10 4	18 - 10 4	18 - 10 4	17 - 9 4	17 - 9 4	17 - 9 4	16 - 9 4	16 - 9 4
10 - 0 5	9 - 0 5	9 - 0 5	9 - 0 5	9 - 0 5	8 - 0 5	8 - 0 5	8 - 0 5	8 - 0 5	8 - 0 5
40 - 36 1	39 - 35 1	38 - 35 1	37 - 34 1	36 - 33 1	35 - 32 1	34 - 31 1	33 - 30 1	32 - 29 1	31 - 28 1
35 - 28 2	34 - 28 2	34 - 27 2	33 - 26 2	32 - 26 2	31 - 25 2	30 - 24 2	29 - 23 2	28 - 23 2	27 - 22 2
27 - 16 3	27 - 16 3	26 - 16 3	25 - 15 3	25 - 15 3	24 - 14 3	23 - 14 3	22 - 14 3	22 - 13 3	21 - 13 3
15 - 8 4	15 - 8 4	14 - 8 4	14 - 8 4	14 - 8 4	13 - 7 4	13 - 7 4	13 - 7 4	12 - 7 4	12 - 7 4
7 - 0 5	7 - 0 5	7 - 0 5	7 - 0 5	7 - 0 5	6 - 0 5	6 - 0 5	6 - 0 5	6 - 0 5	6 - 0 5
30 - 28 1	29 - 27 1	28 - 26 1	27 - 25 1	26 - 23 1	25 - 23 1	24 - 21 1	23 - 21 1	22 - 20 1	21 - 19 1
27 - 22 2	26 - 21 2	25 - 21 2	24 - 20 2	22 - 19 2	22 - 19 2	20 - 16 2	20 - 16 2	19 - 16 2	18 - 15 2
21 - 13 3	20 - 13 3	20 - 12 3	19 - 12 3	18 - 11 3	18 - 11 3	15 - 9 3	15 - 9 3	15 - 9 3	14 - 9 3
12 - 7 4	12 - 7 4	11 - 7 4	11 - 7 4	10 - 6 4	10 - 6 4	8 - 5 4	8 - 5 4	8 - 5 4	8 - 4 4
6 - 0 5	6 - 0 5	6 - 0 5	6 - 0 5	5 - 0 5	5 - 0 5	4 - 0 5	4 - 0 5	4 - 0 5	3 - 0 5
20 - 18 1	19 - 17 1	18 - 16 1	17 - 15 1	16 - 15 1	15 - 14 1	14 - 13 1	13 - 12 1	12 - 11 1	11 - 10 1
17 - 14 2	16 - 13 2	15 - 13 2	14 - 12 2	14 - 11 2	13 - 11 2	12 - 10 2	11 - 9 2	10 - 8 2	9 - 8 2
13 - 8 3	12 - 8 3	12 - 7 3	11 - 7 3	10 - 7 3	10 - 6 3	9 - 6 3	8 - 5 3	7 - 5 3	7 - 5 3
7 - 4 4	7 - 4 4	6 - 4 4	6 - 4 4	6 - 3 4	5 - 3 4	5 - 3 4	4 - 3 4	4 - 3 4	4 - 3 4
3 - 0 5	3 - 0 5	3 - 0 5	3 - 0 5	2 - 0 5	2 - 0 5	2 - 0 5	2 - 0 5	2 - 0 5	2 - 0 5
		10 - 9 1	9 - 8 1	8 - 1	7 - 1	6 - 1			
		8 - 7 2	7 - 6 2	7 - 6 2	6 - 2	5 - 2			
		6 - 4 3	5 - 4 3	5 - 4 3	5 - 4 3	4 - 3 3			
		3 - 2 4	3 - 2 4	3 - 2 4	3 - 2 4	2 - 4			
		1 - 0 5	1 - 0 5	1 - 0 5	1 - 0 5	1 - 0 5			

8.4 Ústní zkoušení v hodinách matematiky na ZŠ

Při přímém pozorování žáka sleduje učitel aktivitu žáka, jeho samostatnost v práci, úroveň matematických vědomostí, dovedností a rozvoj jednotlivých kompetencí.

Ústní zkoušení umožňuje okamžitě posoudit úroveň myšlení žáka, jeho schopnost provádět analogie a zobecnění.

Výhodou ústního zkoušení je možnost okamžitě nejen odhalit chybný výkon a jeho příčiny, ale také v okamžité pomoci žákovi tyto nedostatky odstranit. K tomu všemu může navíc učitel využít také ostatní žáky, což přispívá rovněž nejen k jejich prověřování, ale zároveň k trvalé aktivizaci žáků, k podpoře jejich kreativity, například při vytváření otázek nebo příkladů pro ústní zkoušení.

U ústního zkoušení nemusí jít vždy pouze o zkoušení s cílem klasifikace žáka, nýbrž se může jednat také o zkoušení orientační. Při něm žáci většinou neopouštějí své pracovní místo a v matematice často slouží k opakování základních pojmů, pravidel nebo postupů. Zároveň může toto orientační ústní zkoušení sloužit k procvičování pamětného provádění jednodušších matematických operací a odhadů.

Sebehodnocení žáků při zkoušení

Významným jevem při zkoušení žáků v matematice je jejich sebehodnocení. Zásady sebehodnocení by opět měly být součástí školního řádu školy. Učitel i samotní žáci by měli přispívat k tomu, aby se sebehodnocení stalo přirozenou součástí procesu hodnocení.

Při sebehodnocení se žák snaží popsat: co se mu daří, co mu ještě nejde, jak bude pokračovat dále. Žák také může dle daných pravidel zkusit navrhnout případnou klasifikaci za svůj výkon. Celkové hodnocení ovšem musí zůstat pouze na vyučujícím, který je za celý proces hodnocení a případnou klasifikaci zodpovědný.

Sebehodnocení také zvyšuje žákovu motivaci i naději žáka na kvalitní výkon. K sebehodnocení slouží také skupinové, kooperativní a podobné formy práce, při kterých se žák může dobře porovnávat s ostatními. Navíc mají žáci

právo se přiměřenou formou na základě sebehodnocení vyjadřovat k průběžnému i k celkovému hodnocení.

8.5 Písemné zkoušení v hodinách matematiky na SŠ

Na středních školách se pro ověřování vědomostí a získaných kompetencí žáků používají nejčastěji dva druhy písemného zkoušení. Jsou to krátké písemné prověrky a kontrolní písemné práce.

Krátké písemné prověrky

Tyto prověrky zadáváme nejčastěji v průběhu probíraného tématu, a to vždy se zpožděním několika hodin po probrání příslušného učiva. Není příliš vhodné psát prověrku na učivo hned následující hodinu po jeho probrání. Žáci potřebují jistý čas na vstřebání nové látky. Než začnete prověrku připravovat, ujasněte si, jaké informace z ní chcete získat (o dosažených výsledcích jednotlivých žáků, jak žáci pronikli do podstaty probíraného učiva apod.). Přestože se těmto prověrkám říká desetiminutovky, jejich délka je různá, nejčastěji kolem 15–20 minut. I počet příkladů se liší podle složitosti a náročnosti. V tématu výroková logika nebo řešení lineárních rovnic se může vyskytnout více příkladů, naproti tomu v učivu o kuželosečkách a jejich tečnách může být příklad jediný. Ve většině případů by se mělo vyskytovat 3 až 5 úloh podle náročnosti. Silným motivačním prvkem pro žáky je občas zařadit úlohu z domácího cvičení. V některých případech přidáváme i úlohu navíc, pro výborné žáky jako bonus. Tato úloha je hodnocena zvlášť, zpravidla malou jedničkou nebo nehodnocena, pokud není správně.

Připravenou prověrku si propočítejte a připravte si bodové hodnocení příkladů. Za jeden příklad se pohybuje bodový zisk nejčastěji mezi dvěma až čtyřmi body.



Příklad 4:

Ukázka zadání prověrky v průběhu tématu stejnolehlost.

Zadání:

Stejnolehlost: A

1. Zapište stručný postup konstrukce společných tečen kružnic

$k(O; r = 3 \text{ cm}), m(S; r = 2 \text{ cm})$, je-li $|OS| = 5 \text{ cm}$.

3b

2. Jsou dány dvě různoběžky, jejich nedostupný průsečík a bod A na nich neležící. Sestrojte přímku procházející bodem A a nedostupným průsečíkem daných různoběžek. **3b**

Bonus: Přímky p, q mají nedostupný průsečík P . Zvolte si jinou přímku o různoběžnou s p, q . Sestrojte kolmici z nedostupného bodu P na tuto přímku o .

Hodnocení – klasifikace.

1: 6 b., 2: 5 b., 3: 4–3 b., 4: 2 b., 5: 1–0 b.

Příklad 5:

Ukázka zadání prověrky v průběhu tématu goniometrie a trigonometrie.

Zadání:

Goniometrie, trigonometrie – var. B

1. Řešte v \mathbb{R} : $\sin 2x \leq \frac{1}{2}$. **3b**

2. Síly o velikosti $F_1 = 125$ N a $F_2 = 75$ N, které mají společné působiště, svírají úhel o velikosti 50° . Určete velikost výslednice F těchto dvou sil a úhel mezi F , F_1 . **2b**

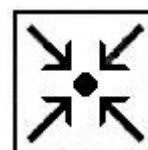
3. Výška kruhového mostního oblouku je 24 m, rozpětí 82 m. Vypočítejte poloměr mostního oblouku a velikost příslušného středového úhlu. **3b**

Hodnocení – klasifikace.

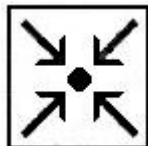
1: 8–7 b., 2: 6–5 b., 3: 4 b., 4: 3–2 b., 5: 1–0 b.

Kontrolní práce

Kontrolní práce nebo též čtvrtletní práce se píše celou hodinu. Psaní toho druhu písemné kontroly vědomostí žáků určitě doporučujeme. Píšeme je na konci tematického celku, zpravidla týden po skončení souhrnných cvičení a závěrečném opakování. Měly by obsahovat komplexní příklady z probíraného tématu. Protože ne vždy jejich naplánování koresponduje se školním čtvrtletím, nazývají se někde kontrolní. Další hodinu po napsání písemné práce



věnujte její opravě. Žáky seznámte s hodnocením a klasifikací, ukažte vzorové řešení práce.



Příklad 6:

Ukázka zadání kontrolní práce na závěr druhého ročníku na tematické okruhy exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice, stereometrie.

Zadání:

4. čtvrtletní práce, 2.D– A

1. Řešte v R : a) $1 + \log x^3 = \frac{10}{\log x}$; b) $0,5^x > 4$; 3b, 3b

c) vypočítejte: $\ln e^{-3} + \log_2 8 - \log 0,01 =$ 1b

Je dána krychle $A-H$ a body $K (AB)$, $L (BC)$, $M (CG)$, $P (AE)$, $Q (EF)$, $R (FG)$, $T (EH)$, $U (HG)$ středy příslušných hran. Velikost hrany je a .

2. Sestrojte řez rovinou KLM a vypočítejte obsah řezu. 2b, 2b

3. Určete vzdálenost přímek TU a QR . 3b

4. Určete odchylku přímky FC od roviny PBC . 3b

5. Do kužele je vepsán válec tak, že průnik jejich hranic je kružnice a kruh.

Poměr jejich výšek je p . Vyjádřete poměr jejich objemů. 3b

6. Výška vrchlíku je rovna třetině poloměru koule. V jakém poměru je povrch koule k obsahu vrchlíku? 3b

Bonus:

1. Určete odchylku rovin ρ a ABC , kde ρ je určena přímkou BH a je rovnoběžná s FC .

2. Načrtněte grafy funkcí: $y_1 = 2^x - 2$, $y_2 = 2^{x+1}$, $y_3 = \log_2(x - 1)$ a určete jejich definiční obory a obory hodnot.

Hodnocení – klasifikace.

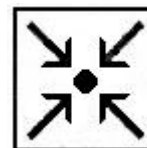
1: 23–21 b., 2: 20–16 b., 3: 15–12 b., 4: 11–5 b., 5: 4–0 b.

Hodnocení a klasifikace písemných prací

Uvědomte si, že při klasifikaci písemných prací hodnotíte to, co žák dovede, jaké jsou jeho vědomosti a dovednosti. Pro objektivní hodnocení doporučuji jednotlivé úlohy bodovat. Při rozvaze o počtu bodů zohledněte náročnost úlohy, počet kroků a délku času potřebného na její vyřešení. Písemnou práci si vyřešte ve všech Vámi připravených variantách a body určujte u každé úlohy samostatně. Dávejte si pozor na vyváženost všech připravených variant. Ve svých začátcích je vhodnější si úlohu rozkrokovat na co nejmenší fáze řešení a dávat větší počet bodů. Celkový počet bodů je 100 %.

Pro matematiku se doporučuje hodnocení v procentech. Následující hodnocení, které autor podkapitoly používá ve své praxi, je přibližné. V některých případech hodnocení mírně posune směrem dolů (dolní hranici jedničky a trojky vždy nechává, u náročnějších písemných prací klasifikační stupeň nedostatečný má horní hranici sniženou na 20 %). Toto hodnocení a klasifikace není pochopitelně závazné a má doporučující charakter.

100 % – 90 %	1	výborný, příkladný, pracuje prakticky bez chyb, výjimečně chybuje
89 % – 71 %	2	chvalitebný, nadprůměrný, převládají pozitivní zjištění, dílčí chyby
70 % – 50 %	3	dobrý, průměrný
49 % – 25 %	4	dostatečný, podprůměrný, výrazné chyby, převládají negativní zjištění
24 % – 0 %	5	nedostatečný, nevyhovující, zásadní nedostatky



8.6 Ústní zkoušení v hodinách matematiky na SŠ

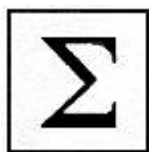
Pro celkové hodnocení žáka na konci klasifikačního období potřebujete získat jisté spektrum podkladů. Hlavní formou při získávání podkladů pro klasifikaci je písemné zkoušení – krátké tematické prověrky a kontrolní práce. Nedílnou součástí celkového hodnocení žáka by mělo být i ústní zkoušení. Ústní zkoušení je v matematice nezbytné. Touto formou prověřování žáka zjistíte, jak žák dovede logicky myslet, jak správně chápe vzájemné vztahy poznatků a jevů, zda umí správně vysvětlovat pojmy, pravidla, formulovat matematické

poznatky ve větách, zda je dovede konkretizovat a uplatnit při řešení úloh. Ústní zkoušení Vám dává možnost proniknout k příčinám nedostatků ve vědomostech. Při řešení úlohy můžete žákovi pomoci, dáte doplňující otázku. U ústního zkoušení se neomezujte jen na učivo z poslední hodiny nebo domácí přípravy, ale i na dříve probrané. Zejména to, které bylo problematické, pro žáka těžší, které žák neuměl a měl se je doučit samostatnou prací.

Za ústní zkoušení považujte nejen rozsáhlejší prověřování znalostí před celou třídou, např. u tabule, ale též posouzení několika dílčích odpovědí v lavici. Ústní zkoušení provádějte před ostatními spolužáky, vyhněte se ústnímu zkoušení na chodbách a v kabinetech. Rozsah a délku zkoušení volte tak, aby odpovídaly věku žáka a jeho individuálním zvláštnostem. Pokud má žák slabší vyjadřovací schopnosti, má trému před třídou, není nutné jej volat k tabuli. Odpovědět na otázky nebo komentovat svůj postup řešení úlohy může z lavice. Dále si uvědomte, že ústní zkoušení nesmí zabírat převážnou část vyučovací hodiny a už vůbec nesmí být na úkor efektivnosti vyučovací hodiny.

Na počátku učitelské praxe Vám proto doporučujeme, abyste si vždy ve své přípravě na vyučovací hodinu promysleli otázky a odpovědi případného ústního zkoušení. Zamezíte tím jistě improvizaci při zkoušení, což při nedostatku zkušenosti a praxe není v hodině žádoucí.

Při organizaci ústního zkoušení Vás jistě napadne důležitá otázka: Co dělá třída? Učitelská praxe nám říká, že odpověď není jednoznačná. Velmi záleží na průběhu zkoušení. Pokud vyvoláte výborného žáka, třída může jeho výkon sledovat, dělat si poznámky, čímž se vlastně dále učí. V případě průměrného nebo slabého žáka musíte zadat třídě samostatnou práci tak, aby žáci byli dostatečně vytíženi a v hodině se nenučili a svými projevy ji nijak nenarušovali.



Shrnutí:

V této kapitole jste se seznámili s pojmy hodnocení a klasifikace, s hlavními zásadami hodnocení a klasifikace žáka, které vyplývají jednak ze školského zákona a vyhlášky MŠMT, ale též z pravidel, které si jednotlivé školy zakotvily do svých vzdělávacích programů a školního řádu. Dozvěděli jste se,

jaké jsou funkce prověřování, hodnocení a klasifikace. Uvědomili jste si, že prověřování, hodnocení a klasifikace školních výstupů v matematice by měla být cílevědomá, plánovaná a systematická činnost každého učitele. Mezi nejčastější způsoby hodnocení školních výstupů patří písemné a ústní zkoušení. Poznali jste některé metody získávání podkladů pro hodnocení žáka, a to krátké tematické prověrky, kontrolní práce a zásadní mechanismy ústní formy prověřování žáka. Ústní zkoušení je v matematice důležité, ale nesmí zabírat příliš mnoho času. Je velmi přínosné, abyste si ústní zkoušení promysleli při přípravě na vyučovací hodinu. Zamezíte tím jistě neprofesionální, nežádoucí improvizaci. Sebehodnocení žáka je nedílnou součástí hodnotícího procesu v matematice.

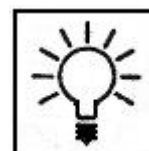
Kontrolní otázky:

1. Dokážete uvést a charakterizovat sedm základních funkcí prověřování, hodnocení a klasifikace?
2. Kde se ve školní dokumentaci lze seznámit se zásadami klasifikace žáků v matematice?
3. Jaké jsou hlavní zásady přípravy písemné práce z matematiky?
4. V čem vidíte pozitiva větší frekvence menších písemných prací?
5. Jaká pozitiva z pohledu žáka přináší psaní celohodinových písemných prací?
6. Popište, co je obsahem rozboru písemné práce.
7. Jaké výhody má ústní zkoušení žáka?
8. Jaké jsou zásady ústního zkoušení?
9. Vysvětlete, proč má pro žáka význam jeho sebehodnocení při zkoušení.



Otázky k zamyšlení:

1. Proč je výhodnější přidělení většího počtu bodů na jeden příklad?
2. Jaké jsou výhody procentuálního hodnocení písemné práce?
3. Je možné procentuálně hodnotit i celkové výsledky vzdělávání v matematice?
4. Jak budete předcházet možnému vzniku pedagogické situace, kdy žák nesouhlasí se svou klasifikací?



5. Proč je dobré si dopředu připravit (rozmyslet) seznam otázek i zkoušených?
6. Jak nejlépe zaměstnat třídu při ústním zkoušení?



Korespondenční úkoly

1. Vyřešte písemnou práci z Přípravy č. 3 (z kapitoly 4.1) a navrhnete způsob jejího hodnocení.
2. Vyberte některé z témat 7. ročníku (viz tematický plán v kapitole 3.1) a sestavte krátkou písemnou prověrku s maximální délkou 15 minut, sestavenou pro dvě kupiny ve třídě.
3. Vypracujte druhou variantu písemné práce k příkladu 5 kapitoly 8.5.
4. Vypracujte část písemné přípravy na vyučovací hodinu s ústním zkoušením na téma lineární lomené funkce.
5. Vypracujte část písemné přípravy na vyučovací hodinu s ústním zkoušením na téma derivace funkce jedné proměnné.

Literatura

Fehérová, Š., Kučinová, E., Květoň, P.: *Didaktika matematiky pro základní školy*. Ostrava: PdF OU, 2006.

Hejný, M., Kuřina, F.: *Dítě, škola a matematika. (Konstruktivistické přístupy k vyučování)*. Praha: Portál, 2001.

Kučinová, E.: *Matematická cvičení s diferencovaným zadáním*. Praha: SPN, 2004.

Kučinová, E., Květoň, P., Pisklák, B.: *Pedagogická praxe v matematice*. Ostrava: PdF OU, 2001.

Květoň, P.: *Kapitoly z didaktiky matematiky II*. Ostrava: PFO, 1986.

Květoň, P.: *Kapitoly z didaktiky matematiky I*. Ostrava: PdF OU, 1990.

Pasch, M. a kol.: *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Praha: Portál, 1998.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: VÚP, 2004.

Trávníček, S.: *Oprava písemek z matematiky*. Olomouc: PF UP, 2006.

Zákon 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).

