



## Moderní metody matematického vzdělávání

Jedná se o vzdělávací program podle § 10 vyhlášky 317/2005 Sb., o dalším vzdělávání pedagogických pracovníků, akreditační komisi a kariérním systému pedagogických pracovníků, ve znění pozdějších předpisů. Konkrétně Studium k prohlubování odborné kvalifikace, průběžné vzdělávání.

### **Obsah - podrobný přehled témat výuky a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace**

Program o celkové hodinové dotaci 32 hodin je určen pro učitele matematiky základních škol. Účastníci se v něm aktivně seznámí s pokročilými postupy při využití výpočetní techniky v matematickém vzdělávání, ve finančním vzdělávání, při uplatňování metod badatelsky orientovaného vyučování v matematice, ve statistice a při uplatňování metod integrované výuka a mezipředmětových vztahů.

Program svým zaměřením, strukturou a hodinovou dotací odpovídá šabloně Aktivity pro základní školy: Osobnostně sociální a profesní rozvoj pedagogů ZŠ, Vzdělávání pedagogických pracovníků ZŠ – DVPP v rozsahu 16 hodin, varianta „Matematická gramotnost“, viz výzva č. 02\_16\_022 Podpora škol formou projektů zjednodušeného vykazování – Šablony pro MŠ a ZŠ I (výzva pro méně rozvinuté regiony) a výzvy č. 02\_16\_023 Podpora škol formou projektů zjednodušeného vykazování – Šablony pro MŠ a ZŠ I (výzva pro hl. m. Praha) Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV).

#### a) Program GeoGebra – dynamické prostředí pro výuku matematiky (6 hodin)

Úvod do užití volně šiřitelného open-source dynamického matematického programu GeoGebra (<http://www.geogebra.org>). Účastník se seznámí s jednotlivými prostředími tohoto programu (geometrie v rovině, geometrie v prostoru, symbolické a numerické výpočty, tabulka, pravděpodobnost, webové prostředí pro sdílení a testování) a se základy jejich smysluplného využití ve výuce matematiky základní školy na rozličných úrovních obtížnosti. Výuka probíhá formou řešení konkrétních úloh a problémů, které jsou zaměřeny na zvládnutí následujících témat:

- Pracovní prostředí programu GeoGebra  
Jednotlivá pracovní prostředí programu (Algebraické okno, Nákresna, Grafický náhled 3D, Tabulka, CAS, Pravděpodobnostní kalkulačka). Možnosti přizpůsobení prostředí a jeho obsahu potřebám výuky. Způsoby ovládání programu. Vkládání dynamického textu.
- Geometrická a algebraická reprezentace objektů. Dynamické a interaktivní konstrukce.  
Dynamická provázanost reprezentací objektu a její využití ve vzdělávacím procesu. Dynamické konstrukce. Možnosti změny vlastností objektů. Využití příkazového řádku. Interaktivní prvky programu (Posuvník, Zaškrtávací políčko, Tlačítko, Textové pole).

- Výstupy z programu GeoGebra.  
Uložení materiálu ve formátu ggb nebo na web ve formě dynamického apletu.  
Export obrázků.
- GeoGebra jako demonstrační a prezentační nástroj.  
Tvorba animace, krokování konstrukce. Webové prostředí pro sdílení materiálů. Využití jak existujících, tak i vlastnoručně vytvořených materiálů.  
GeoGebra Kniha, kolekce materiálů.
- Zadávání a organizování práce žáků.  
Možnosti využití webového prostředí geogebra.org pro zadávání a organizování práce žáků.

#### b) Finanční vzdělávání (5 hodin)

Program zprostředkovává znalosti a dovednosti vymezené standardy finanční gramotnosti. Výuka probíhá formou řešení konkrétních úloh a problémů. Osnova programu je tvořena následujícími tématy:

- Stanovení ceny - náklad, zisk, DPH. Inlace - podstata a její důsledky na příjmy obyvatelstva, vklady a úvěry.
- Finanční produkty - investování volných finančních prostředků:
- Finanční produkty - finanční závazky. Spotřebitelský úvěr. Splátkový prodej. Kreditní karta. Hypoteční úvěr.
- Pojištění osob a majetku.
- Ochrana spotřebitele.

Účastník obdrží návrhy pracovních listů, které budou zaměřeny na vybrané problémy z oblastí financí.

#### c) Badatelsky orientované vyučování matematice (5 hodin)

Vymezení pojmu bádání. Vztah badatelsky orientovaného vyučování k dalším vzdělávacím rámcům. Vliv badatelsky orientovaného vyučování na znalosti žáků, na úspěšnost žáků (např. v PISA testech).

Typy úloh podněcujících bádání. Konkrétní příklady řešení a tvoření těchto úloh, s aktivním zapojením účastníků kurzu.

#### d) Program GeoGebra – pokročilé funkce dynamického prostředí pro výuku matematiky (6 hodin)

Cílem je poskytnout účastníkovi dovednosti a znalosti o všech pokročilých funkcích volně šiřitelného open-source dynamického matematického programu GeoGebra (<http://www.geogebra.org>), i těch méně zřejmých, a umožnit mu tak plnohodnotné a mnohostranné využití programu ve výuce matematiky. Účastník se naučí vytvářet výukové materiály různého druhu a zaměření a sdílet je s ostatními uživateli prostřednictvím příslušných internetových portálů. Důraz je kladen mimo jiné také na nejnovější funkce automatického dokazování a na využití online služeb portálu geogebra.org. Absolvent programu by měl být rovněž schopen napomáhat svým kolegům a podporovat je v jejich činnosti s GeoGebrou.

Osnova programu je tvořena následujícími tématy (v závorkách za názvy témat jsou uvedeny jejich hodinové dotace):

- Různé formy reprezentace objektu v programu GeoGebra. Algebraická a geometrická reprezentace objektu. Symbolické výpočty v prostředí CAS. Zadávání algebraických výrazů a příkazů do vstupního pole grafického rozhraní programu. Vytvoření konstrukce v reálném čase během výuky.
- Symbolické výpočty v CAS. Automatické dokazování a odvozování. Uplatnění nástrojů automatického dokazování geometrických vět při ověřování vztahu dvou objektů. Symbolické výpočty v prostředí CAS. Množiny bodů daných vlastností. Automatický výpočet rovnice množiny bodů daných vlastností z geometrické konstrukce v Nákresně uplatněním nástrojů automatického odvozování a dokazování geometrických vět.
- Pokročilé funkce pro tvorbu dynamických materiálů. Animace, posloupnosti, dynamický text a podmíněná viditelnost. Dynamické propojení tabulky a grafu. Použití nástroje Zápis konstrukce pro řízené krokování konstrukce geometrické úlohy.
- Pokročilé volby dynamických pracovních listů. Využití všech možností, které program nabízí pro vytváření dynamických pracovních listů. Přizpůsobení již existujících souborů ggb a dynamických pracovních listů požadavkům konkrétních vzdělávacích plánů a specifickým potřebám studentů.
- Uživatelské nastavení programu. Tvorba vlastních uživatelem definovaných nástrojů (funkce Vytvořit nový nástroj). Přizpůsobení uživatelského prostředí programu GeoGebra (např. snížení počtu nabízených nástrojů prostřednictvím volby Nastavit panel nástrojů) potřebám výuky.
- Práce se studenty. Postupy při uvedení studentů do práce s programem GeoGebra a jejich směřování k samostatnému užívání programu za účelem učení se objevováním a provádění vlastních matematických experimentů.
- Online služby. Využití všech služeb bezplatně poskytovaných portálem geogebra.org. Prezentace dynamických apletů, tvorba strukturovaných souborů materiálů (GeoGebra Knih), vytváření skupin uživatelů, online testování.
- GeoGebra pro dotyková zařízení. GeoGebra ve webovém prohlížeči. Využití nástrojů programu GeoGebra na dotykovém zařízení, mobilním telefonu či tabletu

#### e) Základy statistiky (5 hodin)

Cílem je zprostředkovat znalosti a dovednosti z vybraných oblastí statistiky, které jsou nutné ke zvládnutí základů statistiky. Výuka probíhá formou řešení konkrétních úloh a problémů s využitím Microsoft Excel. Osnova kurzu je tvořena následujícími tématy:

- Statistický soubor, statistická jednotka
- Vyhledávání a třídění dat

- Porovnání dat, zpracování dat do statistické tabulky
- Znázornění dat (histogram, polygon, ogiva)
- Základní charakteristiky polohy - aritmetický průměr, modus, medián
- Geometrický průměr, harmonický průměr a jejich užití v reálném životě
- Percentily
- Absolutní odchylka, relativní odchylka, kvartilová odchylka

Účastník obdrží návrhy pracovních listů, které budou zaměřeny na vybrané problémy z oblasti statistického zpracování dat.

#### f) Integrovaná výuka a mezipředmětové vztahy (5 hodin)

Vymezení pojmu integrovaná výuka, mezipředmětové vztahy a jejich vztah ke vzdělávacím oblastem navzájem. Osnova kurzu je tvořena následujícími tématy:

- klíčové kompetence a RVP v kontextu integrované výuky,
- mezipředmětové vztahy,
- motivace k učení, kooperativní učení,
- projektové vyučování,
- příklady praktických úloh a výukových aktivit rozvíjejících mezipředmětové vztahy.

Konkrétní příklady řešení a tvoření těchto úloh, s aktivním zapojením účastníků programu.