



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Metodika práce doučovací aktivita MATEMATIKA

Název projektu	Učíme se vedle sebe
Registrační číslo projektu	CZ.02.3.61/0.0/0.0/15_007/0000201
Název aktivity	1.1.2. Doučovací aktivita Matematika – Programy zaměřené na usnadnění přechodu žáků mezi stupni vzdělávání
Název vzdělávacího materiálu	Kvadratické rovnice - výklad
Číslo vzdělávacího materiálu	DOUCOVACI_AKTIVITA_MAT_1.1.2.
Jméno autora	Mgr. Julie Štojdlová
Název školy	Střední škola živnostenská Sokolov, příspěvková organizace



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



Název didaktického materiálu	Výklad postupu řešení kvadratické rovnice
Popis	Prezentace slouží pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.
Příspěvatelé	Mgr. Julie Štojdlová
Jazyk	Český jazyk
Typ interakce	Kombinovaná
Druh výukového zdroje	Prezentace, pracovní listy, cvičení
Jazyk cílové skupiny	Český jazyk
Typická délka použití	0 h 45 minut
Cílová skupina	Žáci 2. popř. 3. ročníku učebních oborů
Speciální vzdělávací potřeby	Poruchy učení – dyskalkulie, dyslexie, dysgrafie, dysortografie, poruchy autistického spektra, ADHD
Licence a práva užití	SŠŽ Sokolov
Technické a softwarové požadavky	PC, Interaktivní tabule
Celková délka	0 h 45 minut
Zařazení do struktury RVP	Rovnice a nerovnice
Podniková klíčová slova	Kvadratická rovnice, druhá mocnina, druhá odmocnina, diskriminant
Vazba na další materiály	Kvadratické funkce
ID projektu	CZ.02.3.61/0.0/0.0/15_007/0000201
Celková velikost	1,55 MB



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



Úvod do metodického materiálu

Metodický materiál tvoří výklad postupu řešení spolu s pracovním listem (v rámci tematického plánu je učivo určeno pro žáky druhých ročníků učebních oborů). Dílčími úkoly je zaměřený na pochopení postupu a také na upevnění učiva. Cílem je naučit žáky řešit úplnou kvadratickou rovnici. Vytvořený materiál je vhodný i pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. Žák dokáže v zadání vyhledat potřebné koeficienty, vypsát je a pomocí barevného zvýraznění si uvědomí, zda je koeficient kladný nebo záporný. Tyto koeficienty potom dosazuje do vzorce. Zároveň si žák procvičuje práci s kalkulátorem, kde se naučí používat závorky, druhou mocninu, druhou odmocninu. Žák umí zadat záporné číslo v závorce. Pokud žák opíše do kalkulátoru potřebné operace bez závorek, vyjde mu chybný výsledek, a další práce je nemožná, tady pedagog využije práci s chybou. Ve výuce je možné využít práci s IT technikou (tablety, počítače, mobilní telefony), kde si žák může najít vzorce potřebné k řešení kvadratické rovnice, porovnat je se vzorci nabízenými v prezentaci. Tento didaktický materiál může být využit jako inspirace do výuky a dalších aktivit v hodinách matematiky.

Kvadratické rovnice jsem zvolila z následujících důvodů:

1. Úplné kvadratické rovnice v rozsahu učebního oboru jsou poměrně jednoduchým učivem, jedná se „pouze“ o správné dosazení do vzorců a umění pracovat s kalkulátorem.
2. Úplné kvadratické rovnice v rozsahu učebního oboru patří mezi méně náročné z hlediska pochopení učiva a žáci mohou být úspěšnější při zkoušení či v písemných pracích.
3. Tento materiál usnadňuje práci především v orientaci mezi koeficienty (písmeny) a hlavně znaménky plus a mínus, které si žáci s poruchami učení jako je dysgrafie, dyslexie a dyskalkulie často pletou. Ta jsou v prezentaci barevně odlišena, tudíž ulehčují práci žákům i učitelům.



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



4. Tento způsob fixace učiva se osvědčil, proto je vhodné jej pravidelně zařazovat do výuky i z důvodu zpětné vazby.

Příklady dobré praxe, použité metody u žáků s poruchami učení

Většina žáků v učebních oborech nedisponuje velkými matematickými schopnostmi. Je to také jeden z důvodů, proč si vybrali učební obor. U žáků s poruchami učení je tento problém v mnoha ohledech složitější. Prezentace i pracovní list byly použity v rámci doučovací aktivity u žáků druhých ročníků. Doučovací aktivity se zúčastnili žáci s kombinovanými poruchami učení (dyslexie, dysgrafie, poruchy autistického spektra, ADHD, dyskalkulie). Jednotliví žáci nebyli schopni rozlišit, zda je koeficient kladný nebo záporný a při zadávání do kalkulačtoru znaménko mínus u záporného koeficientu vynechali. Při barevném zvýraznění záporného čísla včetně závorek, si svou chybu uvědomili a při dalším pokusu již stejnou chybu neudělali. Tento materiál, především svojí názorností a využitelností v praxi, velmi napomohl k upevnění probraného učiva.

Postup použití dané prezentace:

Vyučující postupně odkrývá clonu v programu SMART NOTEBOOK a vše komentuje. Až dojde k obecnému vzorci kvadratické rovnice ($ax^2 + bx + c = 0$), je vhodné zdůraznit žákům, že i když jsou ve vzorci úplné kvadratické rovnice všude použity jen kladné koeficienty, mohou v rovnici být i koeficienty záporné.

Nejprve žákům ukážeme řešení rovnice s kladnými koeficienty. Žákům zdůrazníme, že členy rovnice musí být zapsány v daném pořadí, tedy nejprve člen kvadratický (ten s x^2), poté lineární (obsahuje x) a poslední člen absolutní (pouze číslo). Dále jim zdůrazníme, že je vhodné si hodnoty jednotlivých koeficientů vypsát, usnadní jim to dosazení do vzorců.

Prvním z nich je vzorec pro výpočet diskriminantu $D = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$ (v prezentaci je v rámečku), do kterého koeficienty dosadíme a následně pomocí kalkulačtoru vypočítáme hodnotu diskriminantu, kterou poté odmocníme. Zde žákům připomeneme, že druhá odmocnina existuje pouze z nezáporného čísla.



Dále dosadíme do vzorců pro výpočet kořenů kvadratické rovnice x_1 a x_2 a zapíšeme množinu kořenů.

Nyní je vhodné procvičit několik příkladů řešení kvadratické rovnice pouze s kladnými koeficienty, aby žáci postup řešení „dostali pod kůži“. Příklady jsou uvedeny na konci prezentace.

V dalším příkladu je ukázán postup řešení kvadratické rovnice se zápornými koeficienty. Opět žákům zdůrazníme vhodnost vypsát si hodnoty koeficientů – zde v případě záporných čísel doporučuji je zapisovat do závorek a stejně tak je zadat při výpočtu pomocí kalkulatoru. Pro žáky s poruchami učení jako dysgrafie, dyslexie a dyskalkulie doporučuji koeficienty se záporným znaménkem odlišovat barevně, včetně závorek. Pak je menší pravděpodobnost „zapomenutí“ na mínus při dosazení do vzorce. Samozřejmostí je, že barevné vyznačení závorek a znamének před čísly mohou používat i ostatní žáci.

Dále je potřeba žáky upozornit při dosazování do vzorců pro výpočet kořenů x_1 a x_2 na to, že v případě záporné hodnoty koeficientu b je třeba změnit znaménko (v prezentaci znázorněno barevně). Někteří žáci si neuvědomí, že v tomto případě se znaménko u koeficientu b změní na opačné, tj. na „plus“ a pokračují v počítání s mínusem.

Na konci žákům připomeneme, že čísla, která nám vyšla, se nazývají kořeny kvadratické rovnice a opět zapíšeme množinu kořenů.

Při použití didaktického materiálu bylo využito několik metod, které vyhovují zmiňovaným žákům. Použití jednotlivých metod a přístupů:

- **Individuální přístup** – respektování tempa a schopností jednotlivého žáka, zaměření se na jednotlivé oblasti, kterým žák nerozumí. U žáků se SPU se zaměřit na konkrétní poruchu a nabídnout vhodný postup výkonu a pomůcky k jeho realizaci. Samozřejmostí je použití kalkulatoru. Dále - některým žákům vyhovují vzorce, když je vidí na tabuli v prezentaci, někdo je zase potřebuje mít opsané u sebe.
- **Názorně – demonstrační metody** - v každém cvičení žáci mohou využívat pomůcky, popřípadě IT techniku (tablet, notebook pro vyhledávání vzorců a řešených příkladů).



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



U prezentace je vhodné využití interaktivní tabule, kde barevně koeficienty zvýrazňuji. Tato metoda je důležitá k lepší orientaci v zadání a postupu řešení, zobrazení případných chyb.

- **Multisenzorický přístup** – zapojení všech dostupných smyslů ve výuce (napiš, řekni, poslouchej, dívej se, ukaž). Multisenzorický přístup k výuce pomáhá žákům eliminovat potíže s učením zapříčiněné oslabením jednoho ze smyslů. Přístup, který je vhodný zapojovat ve výuce u žáků s nejrůznějšími poruchami učení i chování.

Vypracovala: Mgr. Julie Štojdlová