

Učíme s MATH  U

1.

Rychlý start hodiny

Aktivizační techniky a ověřování znalostí

Autoři

Petra Vondráková, Iva Skybová, Marie Kubíčková,
Martina Litschmannová, Mária Čamborová a Jakub Mojžíš

2025

Interreg



Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko – Česko

1.

Rychlý start hodiny

Aktivizační techniky a ověřování znalostí

Aktivizací žáků na začátku vyučovací hodiny je míněno jejich záměrné zapojení do činností hned od úvodu hodiny tak, aby byli myšlenkově i emočně připraveni na učivo, které je čeká. Současně tím učitel upoutává jejich pozornost a zlepšuje jejich soustředění. Hlavním cílem je „dostat žáky do tempa“, „probrat je“, tedy povzbudit je k aktivitě, probudit jejich zájem o matematiku a vytvořit pozitivní, bezpečné klima pro další učení. Cílem je také zjistit, jaké mají žáci předchozí znalosti, aby bylo možné novou látku vhodně navázat nebo jednoduše uvést. Dobře připravený začátek hodiny může významně ovlivnit, jak se žáci naladí na výuku, jak budou ochotní a motivovaní spolupracovat a jak účinné celé vyučování nakonec bude.

Na co myslet?

- **Jasný cíl:** Učitelé musí mít jasně stanovený cíl, kterého chtějí úvodní aktivitou dosáhnout. Může to být například zjistit, rozpoznat nebo hodnotit předchozí znalosti žáků, motivovat je, uvést je do nového tématu, nebo podnítit jejich zvědavost.
- **Zapojení všech žáků:** Aktivita by měla být navržena tak, aby se do ní aktivně zapojili všichni žáci. Při využití kooperativních forem práce je důležité dbát na promyšlené rozdělení do dvojic nebo skupin tak, aby měl každý člen skupiny možnost zapojit se.
- **Délka aktivity:** Aktivita by neměla zabrat příliš mnoho času. Měla by být dynamická, aby žáky zaujala a motivovala k další práci.
- **Vhodnost pro skupinu:** Učitel by měl zohlednit věk žáků, jejich úroveň znalostí, dovednost spolupracovat a také jejich zájmy. Aktivita by měla odrážet různé úrovně obtížnosti přizpůsobené schopnostem žáků a poskytovat jim zvládnutelné výzvy.
- **Pozitivní atmosféra:** Učitel by měl vytvářet pozitivní prostředí, v němž se všichni žáci cítí bezpečně při vyjadřování názorů nebo odpovídání na otázky, aniž by se obávali chyb. Důležité je, aby chápali, že chyby jsou přirozenou součástí procesu učení.

Čeho se vyvarovat?

- **Rutina bez překvapení:** Učitel by se měl vyhýbat rutině a nezačínat každou hodinu stejně, jinak se žáci snadno naladí na pasivní režim.
- **Přílišná orientace na atraktivitu:** Aktivita může být koncipována jako zábavná, ale nemělo by se zapomínat na to, že by měla vést k dosažení určitého vzdělávacího cíle. Zábava ano, ale žáci by se měli něco naučit.
- **Chybějící smysl aktivity:** Aktivita by měla být pro žáky srozumitelná a dávat jim jasný smysl. Pokud ji vnímají jen jako nucenou činnost bez významu, mohou reagovat pasivitou, neochotou spolupracovat a ztrátou zájmu o výuku.
- **Nadměrná direktivita:** Aktivita by měla být především na straně žáků, zatímco učitel ji jen citlivě usměrňuje tak, aby vedla k dosažení výukových cílů. Učitel by měl zasáhnout zejména v případě nedorozumění ohledně zadání či očekávání, pomoci žákům překonat obtíže a podle potřeby řídit týmovou spolupráci.

Nyní se zaměříme na organizační formy práce a metodické postupy, které slouží k aktivizaci žáků a ověření jejich znalostí. Předpokládáme, že všechny tyto postupy splňují předchozí kritéria. Každá část popisuje jednu formu práce a uvádí pro ni vhodné aplikace a materiály z portálu Math4U (math4u.vsb.cz). Práce s konkrétními ukázkami, které jsou zde zařazeny, bude součástí video metodiky.

Skupinová práce s promítanými materiály

Lze využít: **TrainingGames4U** | **Pexeso** | **Párovací hra** | **Najdi vše**

Math4Class | **Párovací hra** | **Tabulková hra**

Jak postupovat?

1. Učitel promítne daný materiál pomocí projektoru či interaktivní tabule tak, aby ho viděli všichni žáci.
2. Žáci se rozdělí do skupin, ve kterých budou spolupracovat. Skupinou rozumíme i dvojice.
3. Učitel předá žákům instrukce:
 - **Co je cílem:**
U Párovacích her či Pexesa najít odpovídající dvojice, u hry Najdi vše najít vše, co odpovídá zadání atd.
 - **Jak si skupiny mají výsledky zapisovat:**
Vypsat dvojici „otázka-odpověď“ nebo zapsat, že spárujeme např. otázku číslo 2 s odpovědí číslo 4.
 - **Jak má probíhat spolupráce ve skupině:**
Každá skupina si zvolí strategii sama, nebo učitel stanoví, že si každý člen skupiny vybere jednu otázku a hledá k ní odpověď apod.
 - **Kdy aktivita končí:**
Až budou všechny skupiny hotovy nebo po vypršení stanoveného časového limitu.
 - **Jak bude vypadat vyhodnocení práce:**
Po skončení aktivity budou jednotlivci, nebo i celé skupiny vyzvány ke sdílení svých řešení (nebo částí řešení) a jejich zdůvodnění.
 - **Zda se jedná o soutěž a jaká má pravidla:**
Kolik bodů je za každou správnou odpověď, zda a jak se zohledňuje rychlost odevzdání atd.
4. Každá skupina během práce řeší jednotlivé úlohy a své výsledky si průběžně zapisuje nebo zakresluje. Žáci pokračují, dokud nevyřeší všechny úlohy nebo dokud neuplyne stanovený čas.
5. Učitel aktivně obchází skupiny, sleduje průběh, pomáhá při nejasnostech a usměrňuje komunikaci tak, aby byli všichni členové zapojeni.
6. Po skončení práce učitel přejde ke sdílení a hodnocení výsledků. Na tabuli nebo plátně představuje jednotlivé úlohy a postupně vyzývá zástupce jednotlivých skupin, aby sdíleli a krátce zdůvodnili svá řešení. Učitel podporuje žáky v argumentaci a obhajobě svých řešení, případně motivuje ostatní k otázkám a diskusi.
7. Pokud je řešení správné, učitel to potvrdí (v aplikaci označí správné řešení) a přejde k další úloze; v případě nesprávné odpovědi podnítl diskusi, v níž ostatní žáci hledají a vysvětlují správné řešení.
8. Na závěr učitel společně s žáky reflektuje průběh aktivity – které úlohy byly nejtěžší a proč, jaké strategie skupinám pomáhaly a co by se dalo příště zlepšit. Touto reflexí aktivitu uzavře a naváže plynule další částí hodiny.

Skupinovou práci lze dále rozšířit a obohatit o různé prvky, které podporují efektivní spolupráci a odpovědnost jednotlivců. Mezi nejvýznamnější patří práce s rozdělením rolí, které jasně určují úkoly a odpovědnosti jednotlivých členů skupiny, čímž se zvyšuje jejich zapojení i vzájemná koordinace. Další variantou je promíchání skupin na závěr aktivity, což umožňuje sdílení zkušeností, širší výměnu názorů, rozvíjí týmovou spolupráci, vzájemné učení, komunikační schopnosti, odpovědnost jednotlivce za skupinový výsledek a schopnost argumentace.

Skupinová práce s promítáním materiálů a rozdělením rolí

Při této variantě se mění některé body předchozího postupu:

- Na začátku učitel rozdělí žáky do skupin o 4-6 členech. Každý člen skupiny má jasně definovanou jednu z rolí:
 - koordinátor (organizuje činnost skupiny a prezentuje výsledky),
 - čtenář (nahlas čte úlohy, shrnuje, co je cílem, navrhuje postupy),
 - zapisovatel (zapisuje výsledky a postupy tak, aby je mohli všichni využít),
 - kontrolor – oponent (ptá se proč a ověřuje správnost, hledá chyby).

Tyto role zvyšují odpovědnost jednotlivých členů a pomáhají systematickému řešení úkolů. Je třeba důkladně vysvětlit role a ujistit se, že každý žák rozumí své roli a odpovědnosti.
- Skupiny si volí vlastní strategii, jak zvládnout co nejvíce úloh v daném časovém rámci. Úlohy řeší všichni dohromady.

- Při společné prezentaci výsledků učitel vybírá koordinátory jednotlivých skupin k vysvětlení použitých postupů a moderuje diskuzi.

Skupinová práce s promítáním materiálů a promícháváním skupin

Tato varianta navazuje na skupinovou práci takto:

- Po uplynutí stanoveného času se přibližně polovina členů jedné skupiny přesune do jiné skupiny, případně se dvě skupiny spojí ve větší celek. V nově sestavené skupině porovnávají svá řešení, diskutují je a hledají případné rozdíly.
- Promíchávání skupin je třeba plánovat tak, aby byla ve skupině zachována rovnováha mezi novými a původními členy. To zajistí, že se všichni členové budou moci rovnoměrně zapojit do práce. "Slabším" skupinám je možné poskytnout nápovědní karty, aby mohly lépe zvládnout řešení podle své úrovně.

Ukázka z Math4U

Aplikace: Math4Class

(Tabulková hra)

Oblast: Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika

Název: Pravděpodobnost – hod kostkami

Odkaz: https://msr-latex.vsb.cz/math4you/games/files/5000000031_cs.pdf

Upozornění:

Hra musí být otevřena pomocí Adobe Reader na desktopovém počítači. Není funkční na tabletech a mobilních telefonech.

Ke každé úloze vyberte správný výsledek. Házíme třemi kostkami. Určete pravděpodobnost, že na nich...

		$\frac{1}{6^3}$	$\frac{6}{6^3}$	$\frac{10}{6^3}$	$\frac{27}{6^3}$	$\frac{75}{6^3}$	$\frac{91}{6^3}$	$\frac{200}{6^3}$	$\frac{212}{6^3}$
1.	padnou samé jedničky.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.	padne právě jedna jednička.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.	padne nejvýše jedna jednička.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.	padne alespoň jedna jednička.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.	padnou pouze lichá čísla.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6.	padnou čísla, jejichž součet je 5.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7.	padnou čísla, jejichž součet je nejvýše 5.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8.	padnou čísla, jejichž součet je alespoň 5.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Skupinová práce s tištěnými materiály

Lze využít: **TrainingGames4U** | **Pexeso** | **Párovací hra** | **Najdi vše**

Math4Class | **Párovací hra** | **Tabulková hra**

Math4Teacher | **Test ve formátu PDF**

Jak postupovat?

1. Učitel rozdělí žáky do skupin a rozdá každé skupině vytištěné materiály.
2. Učitel předá žákům instrukce:
 - **Co je cílem:**
U Párovacích her či Pexesa najít odpovídající dvojice, u Tabulkové hry zaškrtnout správná políčka atd.
 - **Jak bude probíhat práce:**
Skupiny označují přímo do vytištěných materiálů odpovědi.
 - **Jak má probíhat spolupráce ve skupině:**
Každá skupina si zvolí strategii sama nebo učitel stanoví, že si každý člen skupiny vybere jednu otázku a hledá k ní odpověď atd.
 - **Zda se jedná o soutěž a jaká jsou pravidla:**
Vyhraje skupina s nejmenším počtem chyb a zároveň nejkratším časem atd.
 - **Kdy aktivita končí:**
Až budou všechny skupiny hotovy nebo po vypršení nějakého časového limitu.
3. Každá skupina pracuje samostatně. Diskutuje nad řešeními a zaznačuje správné odpovědi do vytištěných materiálů.
4. Po ukončení práce poslední skupinou nebo po vypršení času učitel zahájí diskusi.
5. Učitel může promítnout danou hru přímo v aplikaci na tabuli (otázky a odpovědi budou v jiném pořadí, než je na vytištěných materiálech) nebo promítnout náhled hry jako obrázek nebo PDF dokument (stejný, jako dostali žáci).
6. Učitel prochází všechny otázky a ptá se žáků na správné odpovědi. Smyslem je nejen hlásit správné odpovědi, ale také zdůvodňovat a vysvětlovat. Učitel má možnost nejasnosti znovu vysvětlit a ujistit se, že je třída připravená na navazující učivo.
7. Žáci si do svých materiálů zaznačují, co měli správně a co špatně a opravují chyby. Hotový materiál si pak mohou ofotit.

Stejně jako u skupinové práce s promítáním materiálů i zde lze zvolit variantu s definováním rolí a variantu spojenou s promícháváním skupin.

Ukázka z Math4U

Aplikace: TrainingGames4U (Pexeso)

Oblast / Podoblast: Rovnice a nerovnice / Kvadratické rovnice a nerovnice

Název: Kořeny kvadratických rovnic

Odkaz: <https://training.math4u.vsb.cz/game/pexeso/7100020002>

TrainingGames4U
EN CS ES PL SK
?

Kořeny kvadratických rovnic

Ke každé rovnici přiřaďte její množinu řešení. Náповěda: Použijte Viětovy vzorce.

$\{-1, \frac{3}{5}\}$	$-3x^2 + 8x = -11$	$\{1, 5\}$
$7x^2 + 5 = 12x$	$x^2 = 6x - 5$	$\{\frac{3}{8}\}$
$-x^2 = 9 - 6x$	$\{\frac{5}{2}\}$	$\{3\}$
$\emptyset$	$\{-1, \frac{11}{3}\}$	$3x^2 + 1 - 2x = 0$
$\{\frac{5}{7}, 1\}$	$\{\frac{1}{3}, 2\}$	$-4x^2 + 3x = \frac{9}{16}$
$2x^2 - 10x + 12,5 = 0$	$3x^2 - 7x + 2 = 0$	$5x^2 + 2x - 3 = 0$

Spárujte vybrané!
Zavřít

Skupinová a individuální práce s digitálními zařízeními – využití hotových her

Lze využít:

TrainingGames4U | **Pexeso** | **Párovací hra** | **Párovací hra s listovacím blokem** | **Najdi vše** | **Automat**

Math4Class | **Párovací hra** | **Tabulková hra**

Jak postupovat při skupinové práci?

1. Učitel rozdělí žáky do skupin a rozdělí každé skupině mobilní zařízení (tablet, notebook). V případě, že nejsou k dispozici tablety a notebooky, lze také pracovat přímo s žákovskými mobilními telefony (každá skupina jeden mobil). Variantou je i práce v počítačové učebně.
2. Učitel předá žákům instrukce:
 - **Který materiál (hru, test) si mají otevřít.**
 - **Co je cílem:**
U Párovacích her či Pexesa najít odpovídající dvojice, u hry Najdi vše najít všechny objekty dané vlastnosti, u hry Automat najít všechny trojice atd.
 - **Jak bude probíhat práce:**
Skupiny označují správné odpovědi přímo v aplikaci a po skončení úlohy nahlásí, kolik udělaly chyb. Ve všech interaktivních hrách na portálu Math4U se při označení nesprávné odpovědi automaticky započítávají trestné body (chyby).
 - **Jak má probíhat spolupráce ve skupině:**
Každá skupina si zvolí strategii sama nebo učitel stanoví, že každý člen skupiny si vybere jednu otázku a hledá k ní odpověď atd. Jeden žák ve skupině bude označovat odpovědi, které mu nahlásí ostatní. Žáci si mohou, ale nemusí výsledky zapisovat do sešitu (vypsat či zakreslit odpovídající dvojice, trojice).
 - **Zda se jedná o soutěž a jaká má pravidla:**
Vyhraje skupina s nejmenším počtem trestných bodů a zároveň nejkratším časem atd.

• Kdy aktivita končí:

Až budou všechny skupiny hotovy nebo po vypršení časového limitu.

3. Každá skupina pracuje samostatně. Diskutuje nad řešeními a označuje správné odpovědi.
4. Po ukončení práce poslední skupinou nebo vypršením času učitel vyzve každou skupinu, aby nahlásila počet trestných bodů a případně vyhlásí vítěze.
5. Učitel promítne danou hru (test) na tabuli a zahájí diskusi se třídou. Jednou z možností je znovu procházet všechny otázky a odpovědi a vyzývat zástupce jednotlivých skupin, aby prezentovali a zdůvodnili své odpovědi. Tím se žáci učí také komunikovat, vysvětlovat a argumentovat. Učitel přitom označuje správné odpovědi na počítači nebo interaktivní tabuli. Další možností je, že třída znovu neprochází všechny otázky a odpovědi, ale diskutuje pouze ty, které se žákům nepodařilo odpovědět správně na první pokus nebo ty, které jim připadly obtížné.

Jak postupovat při individuální práci?

Uvedený metodický postup je možno lehce upravit pro samostatnou práci, kdy má každý žák počítač, tablet nebo telefon. Výhodou individuální práce je, že žáci mohou pracovat vlastním tempem a učitel pouze dohlíží a radí. Tento způsob práce rozvíjí samostatnost a zodpovědnost. Učitel může také doporučit různé hry pro různé skupiny žáků – pro slabší nebo nadanější. Je však třeba počítat s tím, že někteří žáci mohou pracovat pomaleji a u slabších žáků hrozí riziko izolace nebo ztráty motivace.

Ukázka z Math4U

Aplikace: TrainingGames4U (Automat)

Oblast / Podoblast: Analytická geometrie / Analytická geometrie v rovině

Název: Přímka – parametrické vyjádření, obecná rovnice a směrnice tvar

Odkaz: <https://training.math4u.vsb.cz/game/slot/7500000019>

Upozornění:

Promítně-li učitel danou hru nebo test přímo z aplikace na tabuli, je třeba počítat s tím, že otázky a odpovědi mohou být v jiném pořadí, než je měli žáci na svých zařízeních.

TrainingGames 

EN
CS
ES
PL
SK

Přímka - parametrické vyjádření, obecná rovnice a směrnice tvar

Najděte odpovídající trojice skládající se z parametrického vyjádření, obecného tvaru rovnice a směrnice tvaru rovnice stejné přímky.

Parametrické vyjádření přímky

^

$$\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = -3 - 2t \end{cases} t \in \mathbb{R}$$

v

Obecný tvar rovnice přímky

^

$$2x - 3y + 7 = 0$$

v

Směrnice tvar rovnice přímky

^

$$y = -\frac{3}{2}x + \frac{7}{2}$$

v

Spárujte vybrané!
Zavřít

Skupinová a individuální práce s digitálními zařízeními – využití testů a her připravených učitelem

Lze využít:

Testy na míru vytvořené učitelem v aplikaci **Math4Teacher** pro aplikaci **Test4U**

Hry na míru vytvořené učitelem v aplikaci **Math4Teacher** pro aplikaci **Game4U**

Jak postupovat při skupinové práci?

1. Učitel rozdělí žáky do skupin a rozdává každé skupině mobilní zařízení (tablet, notebook). V případě, že nejsou k dispozici tablety a notebooky, lze také pracovat přímo s žákovskými mobilními telefony (každá skupina jeden mobil). Variantou je i práce v počítačové učebně.
2. Učitel předá žákům instrukce:
 - Zda použít aplikaci **Test4U** nebo **Game4U** a jak se přihlásit. Každá skupina si zvolí své přihlašovací jméno a přístupovým kódem od učitele otevře test nebo hru.
 - **Co je cílem:**
U testů odpovědět na každou otázku a pak test odeslat učiteli. U hry Odkryj obrázek odpovídat na otázky a postupně odkrývat obrázek.
 - **Jak bude probíhat práce:**
Skupiny označují správné odpovědi přímo v aplikaci.
 - **Jak má probíhat spolupráce ve skupině:**
Každá skupina si zvolí strategii sama nebo učitel stanoví, že se členové skupiny postupně střídají v odpovědích. Jeden žák ve skupině bude označovat odpovědi, které mu nahlásí ostatní. Žáci si mohou, ale nemusí výsledky zapisovat do sešitu.
 - **Zda se jedná o soutěž a jaká má pravidla:**
Vyhraje skupina s nejvyšším počtem správných odpovědí.
3. Každá skupina pracuje samostatně. Diskutuje nad řešeními a označuje správné odpovědi.
4. Po ukončení práce poslední skupinou nebo po vypršení času učitel vyzve skupiny, aby nahlásily počet neodkrytých částí obrázku (u hry Odkryj obrázek) nebo promítné na tabuli výsledky všech skupin v aplikaci Math4Teacher (u testů) a případně vyhlásí vítěze.
5. U hry Odkryj obrázek je žádoucí vrátit se k úlohám, které žákům dělaly problém, a rozebrat jejich řešení. U testů učitel vidí v aplikaci Math4Teacher, na které otázky žáci odpověděli špatně. Znovu tedy zobrazí tyto problematické otázky a vyzve třídu k diskusi. Žáci, kteří odpověděli správně, se snaží svůj postup a odpověď vysvětlit ostatním. Tím se učí také komunikovat, vysvětlovat a argumentovat.

Varianta skupinové práce pro hry Triangle nebo Fotbal

Hry Triangle a Fotbal jsou určeny pro dva hráče nebo dva týmy hráčů, proto je třeba vytvořit dvojice či větší týmy, které proti sobě budou soutěžit. Učitel nejprve vysvětlí pravidla, poté se žáci přihlásí pomocí přístupového kódu a vstoupí do hry. Týmy se střídají a sbírají nebo ztrácejí body.

Obě hry lze hrát i s celou třídou, kdy učitel promítá hru ze svého počítače a třídu rozdělí na dvě skupiny. Každá skupina si vybere svého zástupce, a týmy se pak střídají při řešení otázek. Jakmile se tým dohodne na odpovědi, zástupce ji označí a zdůvodní. Pokud je odpověď správná, pokračuje druhý tým. V případě chyby učitel vyzve třídu k diskusi a společnému hledání správného řešení.

Ukázka z Math4U

Aplikace: Math4Teacher a Game4U

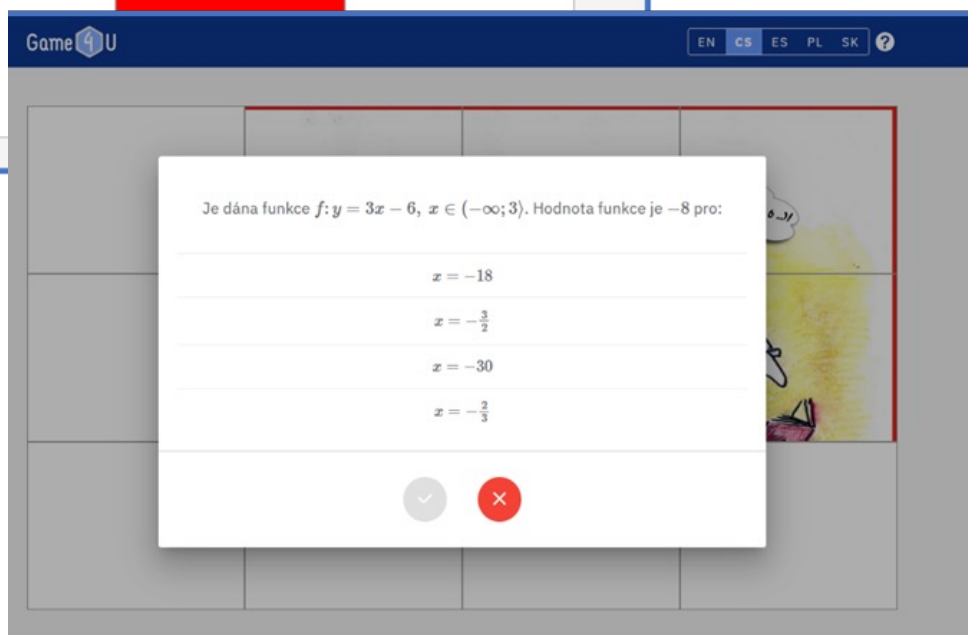
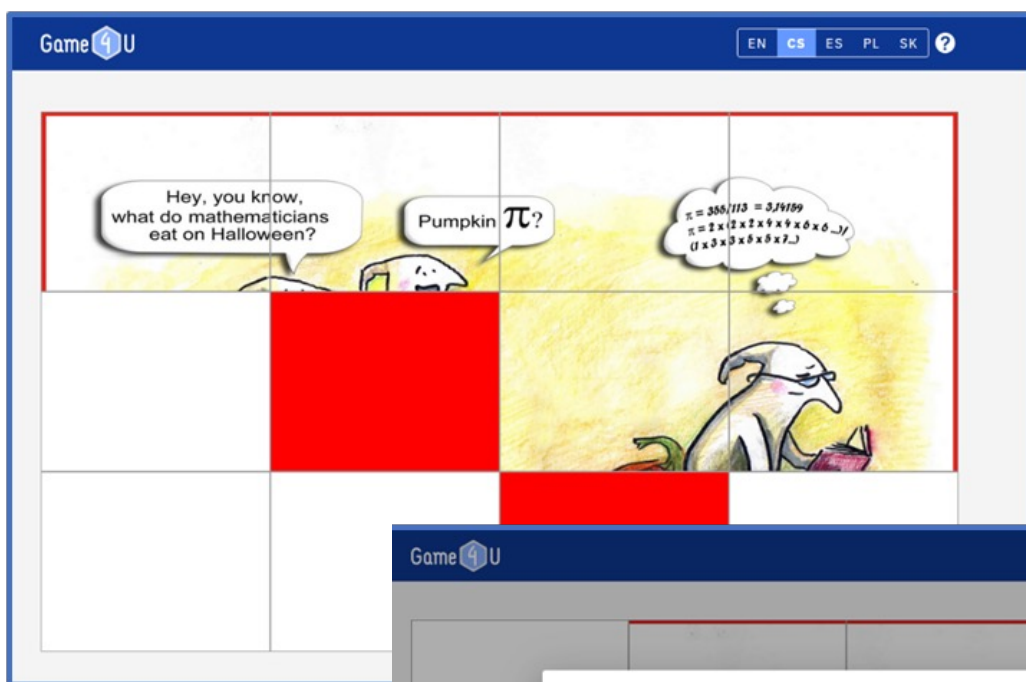
Oblast / Podoblast: Funkce / Lineární funkce

Název: Opakování lineárních funkcí

Odkaz: Hra vytvořená na míru

Jak postupovat při individuální práci?

Uvedený metodický postup lze snadno upravit i pro individuální práci, při níž má každý žák k dispozici počítač, tablet nebo mobilní telefon. Pro tento účel se nejlépe hodí test nebo hra Odkryj obrázek. Při využití na míru připravených testů získá učitel během chvilky přehled o tom, jak žáci zvládli dané učivo a které otázky jim činí potíže. Na ty se může zaměřit, objasnit nejasnosti a následně pokračovat k dalšímu tématu. Pokud učitel připraví test s jednoduššími otázkami a žáci použijí své mobilní telefony, může být tato aktivita časově nenáročná, a přesto velmi efektivní.



Metoda Já – Ty – My s promítanými nebo tištěnými materiály

Lze využít: **TrainingGames4U** | **Pexeso** | **Párovací hra** | **Najdi vše**

Math4Class | **Párovací hra** | **Tabulková hra**

Testy na míru ve formátu PDF vytvořené učitelem v aplikaci **Math4Teacher**

FindError4U

Jak postupovat

1. Učitel promítne zadání na tabuli nebo ho rozdá žákům vytištěné.
2. Učitel předá žákům instrukce:
 - **Co je cílem:**
U Párovacích her či Pexesa najít odpovídající dvojice, u Tabulkové hry zaškrtnout správná políčka, u příkladů Najdi chybu posoudit řešení, najít chybu a vybrat správnou odpověď atd.
 - **Jak bude probíhat práce:**
Nejprve každý žák řeší úkol samostatně a zapisuje své výsledky na papír nebo přímo do vytištěných materiálů. Až dá učitel pokyn, začnou žáci sdílet své výsledky ve dvojicích, vzájemně si je kontrolují a případně diskutují o odlišnostech. Poté, zase na pokyn učitele, každá dvojice porovná své výsledky s jinou dvojicí.
 - **Jak má probíhat spolupráce ve skupině:**
Až budou všechny skupiny hotovy nebo až vyprší stanovený čas.
3. Dle instrukcí žáci pracují nejprve samostatně, pak ve dvojicích, a nakonec ve čtveřicích.
4. Učitel sleduje průběh, pomáhá při nejasnostech a motivuje všechny členy, aby se aktivně zapojili. Povzbuzuje ke komunikaci, vysvětlování a společnému rozhodování.
5. Po ukončení práce může učitel promítnout materiál na tabuli a zahájí diskusi.
6. Učitel prochází otázky a ptá se třídy na správné odpovědi. Smyslem je nejen hlásit správné odpovědi, ale také zdůvodňovat a vysvětlovat. Učitel má možnost nejasnosti znovu vysvětlit a ujistit se, že je třída připravená na navazující učivo.

Uvedený postup umožňuje postupnou reflexi, všichni žáci dostanou dostatek prostoru k přemýšlení a sdílení různých řešení a strategií. Pro úspěšné zvládnutí této metody je však nezbytné důsledné řízení času a také je třeba dávat pozor, aby slabší žáci nespolehali pouze na silnější spolužáky.

Upozornění:

Promítne-li učitel danou hru, test nebo příklad Najdi chybu přímo z aplikace na tabuli, je třeba počítat s tím, že otázky a odpovědi mohou být v jiném pořadí než je na vytištěných materiálech. Pokud by učitel chtěl promítnout úplně stejný materiál, jako rozdál žákům, musí promítnout náhledový obrázek.

Ukázka z Math4U

Aplikace: FindError4U

Oblast / Podoblast: Funkce / Lineární funkce

Název: Obor hodnot funkce

Odkaz: <https://find-error.math4u.vsb.cz/game/findError/3000020210>

FindError **4** U



Je dána funkce $f(x) = -2x - 1$ s definičním oborem $D(f) = \langle -3, 4 \rangle$. Petr měl určit její obor hodnot.

Postupoval takto:

(1) Nejprve dosadil do předpisu funkce levou krajní hodnotu intervalu určujícího definiční obor:

$$f(-3) = -2(-3) - 1 = 6 - 1 = 5$$

(2) Pak si všiml, že definičním oborem je zprava otevřený interval, což znamená, že pravá krajní hodnota $x = 4$ do definičního oboru nepatří. Petr uvažoval takto: "Použiji lineární funkci se stejnou rovnicí $g(x) = -2x - 1$, ale s definičním oborem $\mathbb{R}$. Pokud do rovnice dosadím $x = 4$, dostanu:"

$$g(4) = -2 \cdot 4 - 1 = -8 - 1 = -9$$

(3) Nakonec si Petr řekl: "Jedná se o lineární funkci, ta je monotónní. Tudíž předchozí informace stačí k určení oboru hodnot. Funkční hodnota v levém krajním bodě je 5, a jelikož x se blíží pravému krajnímu bodu, blíží se pak funkční hodnota -9 . Protože pravý krajní bod nepatří do definičního oboru, ani -9 nepatří do oboru hodnot." Petrův závěr tedy byl:

$$H(f) = \langle 5, -9 \rangle$$

Udělal Petr ve svém postupu chybu? Pokud ano, určete kde.

Odpovědi:

- ☐ Ano, udělal chybu v kroku (3). V krocích (1) a (2) postupoval správně, ale špatně určil obor hodnot. Správně mělo vyjít $H(f) = (-9, 5)$, protože levý krajní bod musí být v intervalu vždy menší než pravý.
- ☐ Ano, udělal chybu v kroku (3). V krocích (1) a (2) postupoval správně, ale špatně určil obor hodnot. Správně mělo vyjít $H(f) = \langle -9, 5 \rangle$, protože definičním oborem byl zleva uzavřený interval.
- ☐ Ano, udělal chybu v kroku (2). Při určování oboru hodnot nelze dosazovat krajní body definičního oboru do různých funkcí (funkcí s různými definičními obory).
- ☐ Ano, udělal chybu v kroku (1). Správný výpočet je:

$$f(-3) = -6 - 1 = -7$$

Rotující řešení

Lze využít: **TrainingGames4U** | **Pexeso** | **Najdi vše**

Jak postupovat?

1. Žáci se rozdělí do skupin o 4–6 členech, přičemž každý žák obdrží nebo si připraví vlastní papír pro zapisování řešení.
2. Učitel promítne nebo jinak zpřístupní zadání úlohy na plátně, na elektronických zařízeních, či v tištěné podobě tak, aby ho měli všichni žáci k dispozici.
3. Učitel předá žákům instrukce:
 - **Co je cílem:**
U Pexesa najít odpovídající dvojice, u hry Najdi vše najít všechny možnosti odpovídající zadání.
 - **Jakým způsobem bude probíhat rotace:**
Žáci mohou sedět v kruhu, rotace probíhá po směru hodinových ručiček.
 - **Jak bude probíhat práce:**
Každý člen skupiny hledá řešení daného úkolu a na papír запиše jednu část (u hry Najdi vše jednu položku splňující zadání, u Pexesa jednu dvojici). Poté papír předá spolužákovi, který na něj napíše další položku splňující zadání. Každý musí dávat pozor,

aby nenapsal položku, která už na papíře je. Učitel může odměřovat čas pro každý cyklus rotace nebo jen sleduje, že rotace probíhá v pořádku.

- **Kdy aktivita končí:**

Jakmile všechny skupiny úkol dokončí, nebo uplyne předem stanovený časový limit, učitel rotaci ukončí. V tuto chvíli má každý žák ve skupině papír s řešením zadane úlohy. Skupina pak společně všechna řešení projde, zkontroluje správnost a dohodne se na finálních odpovědích.

4. Na závěr může vybraná skupina výsledky prezentovat na tabuli, případně jiným vhodným způsobem, přičemž se zahájí meziskupinová diskuze o správnosti a efektivitě řešení. Učitel přitom poskytuje zpětnou vazbu a motivuje k diskuzi.
5. Po prezentaci výsledků je dobré uspořádat reflexi, kde skupiny shrnou zkušenosti, co jim pomohlo a co by mohly příště zlepšit.

Tato metoda nejen rozvíjí spolupráci a sdílení odpovědnosti, ale také podporuje hlubší porozumění a aktivní zapojení všech účastníků.

Ukázka z Math4U

Aplikace: TrainingGames4U (Najdi vše)

Oblast / Podoblast: Základní poznatky
/ Základy aritmetiky

Název: Dělitelnost čísel

Odkaz: <https://training.math4u.vsb.cz/game/findall/7400020040>

TrainingGames4U

EN CS ES PL SK

Dělitelnost čísel

(1/3) Označte všechna čísla dělitelná 12:

444

768

2256

3192

276

600

24540

1312

<

Vyhodnotit

Zavřít

>

Kolotoč - práce na stanovištích

Lze využít: **Testy na míru ve formátu PDF vytvořené učitelem v aplikaci Math4Teacher**

Jak postupovat?

1. Učitel si pomocí aplikace Math4Teacher vybere šest úloh, vytvoří test v PDF formátu, vytiskne a rozstříhá na jednotlivé úlohy bez nabídky odpovědí.
2. Učitel připraví šest pracovních stanovišť a umístí na každé stanoviště pracovní list s jednou úlohou.
3. Učitel rozdělí žáky do šesti skupin.
4. Učitel předá žákům instrukce:
 - **Co je cílem:**
Cílem aktivity je, aby žáci ve skupinách společně řešili zadané úlohy, zapisovali svůj postup srozumitelně pro ostatní, a následně dokázali navázat na práci jiné skupiny – tedy porozumět jejímu řešení, zkontrolovat ho, opravit chyby a doplnit další kroky.
 - **Jak bude probíhat práce:**
Skupiny postupně rotují mezi stanovišti. Každá skupina pracuje u svého stanoviště po dobu, kterou určí a sleduje učitel. Společně řeší úlohu a zapisují postup řešení. Zápis by měl být podrobný, přehledný a čitelný, aby mu další skupina dobře rozuměla.
5. Učitel na tabuli zobrazí postupně zadání jednotlivých úloh bez řešení a vybraní žáci prezentují postup řešení. Ostatní žáci diskutují o správnosti a efektivitě postupu. Učitel může doplnit časté chyby, jiné metody řešení a upozornit na klíčové momenty, kterých si mají žáci všimnout.
 - **Kdy aktivita končí:**
Až všechny skupiny projdou všechna stanoviště.
 - **Jak bude vypadat vyhodnocení práce:**
Poslední skupina u stanoviště provede prezentaci řešení úlohy.

Tato metoda podporuje argumentaci, srovnávání postupů, odhalování chyb a vrstevnické učení, čímž vytváří efektivní a interaktivní vzdělávací aktivitu.

Ukázka z Math4U

Aplikace: Math4Teacher

Oblast / Podoblast: Základní poznatky / Mnohočleny a lomené výrazy

Název: Lomené výrazy

Odkaz: vytvořeno na míru

MATH4Teacher

Tento test byl vygenerován v aplikaci Math4Teacher, která je součástí vzdělávacího portálu math4u.vsb.cz.

Lomené výrazy

1. Za předpokladu, že $y \neq 1$, $x \neq \pm y$, zjednodušte výraz:

$$\frac{y^2 - 2xy + x^2}{(1-y)(y-x)} \cdot \frac{3y^2 - 6y + 3}{x^2 - y^2}$$

(a) $\frac{3(y-1)}{x+y}$

(b) 3

(c) $\frac{3(1-y)}{x+y}$

(d) $\frac{3}{x+y}$

2. Určete hodnotu daného výrazu pro $x = 9$.

$$\frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}{\frac{1}{\sqrt{x}}}$$

(a) $-\frac{10}{9}$

(b) 30

(c) $\frac{10}{27}$

(d) -30

3. Zjednodušte výraz:

$$\frac{a+1}{2} - \frac{b-1}{3} - \frac{a-b-1}{4} + \frac{b-a-1}{6} - \frac{3b-a+1}{12}$$

(a) $\frac{-4b-1}{6}$

(b) 0

(c) $\frac{5}{6}$

(d) $\frac{a-b+5}{6}$

4. Za předpokladu, že $x \neq 0$, $x \neq \pm 1$, $y \neq 0$, zjednodušte výraz.

$$\left[\left(\frac{x}{x+1} \right)^2 : \left(\frac{x-1}{y} \right)^2 \right] : \frac{2xy}{x^2-1}$$

(a) 4

(b) $\frac{xy}{2(x^2-1)}$

(c) $\frac{x-1}{4}$

(d) $\frac{x^2-1}{4}$

5. Za předpokladu, že $xy \neq -1$, zjednodušte výraz:

$$\frac{\frac{x-y}{1+xy} + y}{1 - \frac{y(x-y)}{1+xy}}$$

(a) $x(1+y^2)$

(b) $\frac{x(1+y^2)}{1-y^2}$

(c) $x-1$

(d) x

6. Za předpokladu, že $x \neq \pm y$, $y \neq 2x$, zjednodušte výraz:

$$\left(\frac{2x}{x+y} + \frac{y}{x-y} - \frac{y^2}{x^2-y^2} \right) : \left(\frac{1}{x+y} + \frac{x}{x^2-y^2} \right)$$

(a) $2x-y$

(b) 1

(c) x

(d) $\frac{x}{2x-y}$

Závěr

V této metodice jsme ukázali různé metody vhodné pro aktivizaci žáků na začátku hodiny. Tyto, převážně hravé matematické aktivity, slouží k pozitivnímu naladění žáků, procvičení a upevnění učiva a také jako rychlá zpětná vazba pro učitele, zda je třída připravena přejít k dalšímu učivu.

Vedle hravých matematických aktivit lze pro aktivizaci s úspěchem využít i aplikační příklady nebo úlohy typu „Najdi chybu“, které motivují žáky a ukazují praktický smysl učiva. Tyto varianty jsou podrobně popsány v samostatných metodikách.

Všechny uvedené aktivity významně rozvíjejí klíčové kompetence žáků, jako jsou kompetence k učení, k řešení problémů, matematické i digitální kompetence. Skupinové aktivity navíc podporují komunikativní, sociální a personální dovednosti.

Také učitel si při použití aplikací z portálu Math4U, zejména aplikace Math4Teacher, rozvíjí řadu důležitých kompetencí. Math4Teacher mu umožňuje efektivně vytvářet a spravovat testy, hry a interaktivní cvičení z rozsáhlé databáze otázek, které může filtrovat a přizpůsobovat podle potřeb, což posilu-

je jeho digitální kompetence. Díky podpoře výběru vhodných úloh, práci se zpětnou vazbou od žáků a možnosti upravovat výuku podle získaných dat rozvíjí kompetence k učení. Aplikace zároveň pomáhá učiteli najít adekvátní formy procvičování pro různé výukové potřeby žáků, což přispívá k rozvoji kompetencí k řešení problémů. Systematické a efektivní plánování výuky, včetně tvorby diferencovaných materiálů pro různé žáky, podporuje pracovní kompetence. Navíc možnost tvorby testů a her ve více jazycích rozvíjí komunikativní kompetence a umožňuje využití aplikace i ve výuce cizích jazyků.

Díky tomu, využívání aplikací z portálu Math4U podporuje inovativní a flexibilní přístup učitele k výuce, posiluje jeho digitální gramotnost i pedagogické dovednosti.