

Procházka matematikou

Vzdělávací program



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

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Obsah

1	Vzdělávací program a jeho pojetí	4
1.1	Základní údaje	4
1.2	Anotace programu	5
1.3	Cíl programu	5
1.4	Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu	5
1.5	Forma	5
1.6	Hodinová dotace	5
1.7	Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny	6
1.8	Metody a způsoby realizace	6
1.9	Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace	6
	Tematický blok č. 1 – Aritmetika – 5 hodin	7
	Tematický blok č. 2 – Geometrie – 5 hodin	8
	Tematický blok č. 3 – Práce s daty – 1 hodina	9
1.10	Materiální a technické zabezpečení	10
1.11	Plánované místo konání	10
1.12	Způsob realizace programu v období po ukončení projektu	10
1.13	Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu	11
1.14	Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití	12
2	Podrobně rozpracovaný obsah programu	13
2.1	Tematický blok č. 1 – Aritmetika – 5 hodin	14
2.1.1	Téma č. 1 – Desetinná čísla – 45 minut	14
2.1.2	Téma č. 2 – Dělitelnost a prvočísla – 45 minut	15
2.1.3	Téma č. 3 – Racionální čísla – 45 minut	17
2.1.4	Téma č. 4 – Měřítko plánu a mapy – 45 minut	18
2.1.5	Téma č. 5 – Přímá a nepřímá úměrnost – 45 minut	20
2.2	Tematický blok č. 2 – Geometrie – 5 hodin	21
2.2.1	Téma č. 1 – Krychle a kvádr – 45 minut	21
2.2.2	Téma č. 2 – Trojúhelník, čtyřúhelník – 45 minut	22
2.2.3	Téma č. 3 – Úhly – 45 minut	24
2.2.4	Téma č. 4 – Konstrukční geometrie (trojúhelník) – 45 minut	25
2.2.5	Téma č. 5 – Čtyřúhelníky, hranoly – 45 minut	26
2.3	Tematický blok č. 3 – Práce s daty – 1 hodina	28
2.3.1	Téma č. 1 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti – 45 minut	28
2.4	Tematický blok č. 4 – Logika – 1 hodina	30
2.4.1	Téma č. 1 – Logické úlohy – 45 minut	30



2.5 Tematický blok č. 5 – Učení mimo školu – 4 hodiny	31
2.5.1 Téma č. 1 – 3D modelování v matematice – 90 minut	31
2.5.2 Téma č. 2 – Po stopách technických vynálezů – 90 minut	33
3 Metodická část	35
3.1 Metodický blok č. 1 – Aritmetika	36
3.1.1 Téma č. 1 – Desetinná čísla	36
3.1.2 Téma č. 2 – Dělitelnost a prvočísla	38
3.1.3 Téma č. 3 – Racionální čísla	40
3.1.4 Téma č. 4 – Měřítko plánu a mapy	41
3.1.5 Téma č. 5 – Přímá a nepřímá úměrnost	43
3.2 Metodický blok č. 2 – Geometrie	45
3.2.1 Téma číslo 1 – Kvádr, krychle	45
3.2.2 Téma č. 2 – Trojúhelník, čtyřúhelník	47
3.2.3 Téma č. 3 – Úhly	49
3.2.4 Téma č. 4 – Konstrukční geometrie	50
3.2.5 Téma č. 5 – Čtyřúhelníky, hranoly	51
3.3 Metodický blok č. 3 – Práce s daty	53
3.3.1 Téma č. 1 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti	53
3.4 Metodický blok č. 4 – Logika	54
3.4.1 Téma č. 1 – Logické úlohy	54
3.5 Metodický blok č. 5 – Učení mimo školu	56
3.5.1 Téma č. 1 – 3D modelování v matematice	56
3.5.2 Téma č. 2 – Po stopách technických vynálezů	58
4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu	61
5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů	62
6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi	63
7 Příloha č. 4 – Odborné a didaktické posudky programu	64
8 Příloha č. 5 – Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu	65
9 Nepovinné přílohy	67



1 Vzdělávací program a jeho pojetí

1.1 Základní údaje

Výzva	Budování kapacit pro rozvoj škol II
Název a reg. číslo projektu	Podporujeme rozvoj dětí a žáků CZ.02,3,68/0.0/0.0/16_032/0008148
Název programu	Procházka matematikou
Název vzdělávací instituce	Vzdělávací centrum Turnov, o. p. s.
Adresa vzdělávací instituce a webová stránka	Jana Palacha 804, 511 01 Turnov; www.vctu.cz
Kontaktní osoba	PaedDr. Jaroslava Dudková
Datum vzniku finální verze programu	6. 9. 2021
Číslo povinně volitelné aktivity výzvy	4
Forma programu	prezenční
Cílová skupina	6. – 7. ročník ZŠ a odpovídající ročníky 8letého gymnázia
Délka programu	16 hodin (45 minut)
Zaměření programu (tematická oblast, obor apod.)	Využívání kreativního a inovativního potenciálu žáků.
Tvůrci programu	Mgr. Pavel Brauner, Mgr. Kateřina Švitorková
Odborný garant programu	RNDr. Martina Šimůnková, PhD.
Odborní posuzovatelé	
Specifický program pro žáky se SVP (ano x ne)	Ano (nadání)



1.2 Anotace programu

Vzdělávací program je určen pro žáky 6. a 7. ročníků. Rozvíjí algoritmické znalosti, logické myšlení a zavádí práci s moderními technologiemi. Program je rozdělen do pěti částí: 1. Aritmetika, 2. Geometrie, 3. Práce s daty, 4. Logika, 5. Učení mimo školu.

1.3 Cíl programu

Obecné cíle: cílem programu je rozvoj algoritmických kompetencí u žáků na 2. stupni základní školy v návaznosti na jejich aplikaci v úlohách různé náročnosti. Zároveň jde o rozvoj kompetencí komunikativních, pracovních a k řešení problémů.

Mezipředmětové vztahy: aktivity umožňují využívat dovednosti a znalosti z různých předmětů. Nejvíce jsou zde využity znalosti ze vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie, konkrétně ze vzdělávacího obsahu Základy práce s počítačem. Tento mezipředmětový vztah můžeme nalézt v lekcích číslo 1, 2, 5, ve kterých jsou využity moderní digitální technologie. Úlohy umožňují aplikaci matematických dovedností do jiných předmětů a do běžného života.

Poslední čtyři lekce jsou uskutečněny v neformálním prostředí vzdělávacího science centra iQLANDIA Liberec a Technického muzea v Liberci.

Absolvent dokáže používat základní početní operace v oboru racionálních čísel. Absolvent zobecňuje trojčlenku. Absolvent pracuje s mapou a jejím měřítkem. Absolvent dokáže pojmenovat základní geometrické tvary a tělesa, využívá vzorečky pro obsah, obvod, objem a povrch. Absolvent převádí jednotky délky, obsahu, povrchu. Dokáže měřit a pojmenovávat úhly. Absolvent řeší problémy pomocí jednoduchých algoritmů. Využívá logické a algoritmické kompetence k nalezení správného řešení. Absolvent používá správných geometrických postupů při rýsování. Absolvent dokáže řešit problémy ve skupinách a dokáže ve skupině efektivně komunikovat.

1.4 Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu

Ve vzdělávacím programu jsou rozvíjeny zejména matematické kompetence a kompetence k řešení problémů. Během vzdělávacího programu jsou často žákům předkládány problémy, které rozvíjejí kompetenci k logickému myšlení. Pro rozvíjení kompetence k řešení problémů by měl žák vytrvale hledat vlastní konečné řešení a způsob svého řešení vysvětlit a obhájit. Zároveň by však měl respektovat názory druhých, vyslechnout si argumentaci ostatních a společně se dohodnout. S tím je spojena komunikativní kompetence. Dále je praktickým využitím softwarových aplikací rozvíjena schopnost práce s digitálními technologiemi. Žáci pracují s dotykovými tablety all-in-one. Další rozvíjenou kompetencí je kompetence pracovní, konkrétně práce s geometrickými pomůckami, v geometrických úlohách je zapotřebí přesnost a pečlivost.

1.5 Forma

Ve vzdělávacím programu je využito frontální vyučování, při vysvětlování učiva a zadávání úkolů. Dále samostatná a skupinová práce, která vede žáky k vlastnímu formulování názorů a k respektování názorů druhých.

1.6 Hodinová dotace

Vzdělávací program je rozpracován na 16 vyučovacích hodin (45 minut) a rozdělen do pěti tematických bloků. První dva bloky obsahují pět vyučovacích hodin, třetí a čtvrtý blok obsahuje jednu vyučovací hodinu a poslední pátý blok obsahuje čtyři vyučovací hodiny, které se realizují mimo školu.



1.7 Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny

Vzdělávací program je určen pro žáky 6. a 7. ročníků 2. stupně základní školy. Ideální počet je stanoven na 24 žáků ve třídě. Je možný i vyšší počet, ovšem nese to s sebou zvýšené nároky na materiální vybavení, velikost učebny, a to hlavně při práci s dotykovými tablety all-in-one. Při nižším počtu se učitel může lépe věnovat jednotlivým žákům.

1.8 Metody a způsoby realizace

V lekcích se objevuje frontální výuka, kde je základem vysvětlování učitele, doplněné obrázky a příklady. Na frontální výuku navazuje samostatná práce žáků, při níž využívají získané vědomosti při práci s pracovními listy.

V řadě lekcí se rovněž objevuje skupinová práce, při níž žáci spolupracují na řešení obtížnějších úloh nebo problémů.

V hodinách se rovněž často objevují také metody fixační – procvičování, upevňování učiva, a metody aplikační – aplikace již procvičeného učiva na řešení obtížnějších úloh.

V programu se objevují postupy induktivní, kdy žáci z konkrétních poznatků vyvozují obecná pravidla.

Rovněž můžeme narazit na deduktivní metody (logické úlohy), ve kterých se od předpokladů dochází k závěru.

1.9 Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace

Tematický blok	Název konkrétního tématu	Časová náročnost
1. Aritmetika	1. Desetinná čísla	1 × 45 minut
	2. Dělitelnost a prvočísla	1 × 45 minut
	3. Racionální čísla	1 × 45 minut
	4. Měřítko plánu a mapy	1 × 45 minut
	5. Přímá a nepřímá úměrnost	1 × 45 minut
2. Geometrie	6. Krychle a kvádr	1 × 45 minut
	7. Trojúhelník a čtyřúhelník	1 × 45 minut
	8. Úhly	1 × 45 minut
	9. Konstrukční geometrie (trojúhelník)	1 × 45 minut
	10. Čtyřúhelníky, hranoly	1 × 45 minut
3. Práce s daty	11. Grafy, souřadnice, pohyb po síti	1 × 45 minut
4. Logika	12. Logické úlohy	1 × 45 minut



5. Učení mimo školu	13. 3D modelování v matematice	1 × 45 minut
	14. 3D modelování v matematice	1 × 45 minut
	15. Po stopách technických vynálezů	1 × 45 minut
	16. Po stopách technických vynálezů	1 × 45 minut

Tematický blok č. 1 – Aritmetika – 5 hodin

Tento tematický blok obsahuje pět témat, každé po 45 minutách. První dvě, desetinná čísla, dělitelnost a prvočísla, jsou určena pro žáky 6. tříd a další tři témata, racionální čísla, měřítko plánu a mapy, přímá a nepřímá úměrnost, jsou určena pro žáky 7. tříd v rámci matematiky. V těchto hodinách si žáci zopakují a prohloubí znalosti z těchto témat.

Téma č. 1 – Desetinná čísla – 45 minut

Prvním tématem v tomto bloku jsou desetinná čísla. S desetinnými čísly se žáci již setkali, a tudíž je celé téma koncipováno jako opakovací s návazností na obtížnější příklady. Žáci si procvičí základní početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) a porovnávání s desetinnými čísly. Některé příklady budou rovněž vypracovávat podle předem známého algoritmu.

Téma č. 2 – Dělitelnost a prvočísla – 45 minut

Druhým tématem je dělitelnost a prvočísla. S tímto tématem se žáci již setkali, a tudíž je celá hodina koncipována jako opakovací s návazností na obtížnější a zajímavější příklady. Žáci si procvičí znaky dělitelnosti, určování společného násobku a dělitele ve slovních úlohách a seznámí se s Eratosthenovým sítím.

Téma č. 3 – Racionální čísla – 45 minut

Třetím tématem v bloku Aritmetika jsou racionální čísla. S racionálními čísly se žáci setkávají v matematice běžně, tudíž je celé téma koncipováno jako opakovací s návazností na složitější příklady. Žáci si procvičí základní početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení), zopakují si pojem absolutní hodnota, dále se budou věnovat orientaci na číselné ose, spojení pojmu zlomek a desetinné číslo. Některé příklady budou vypracovávat pomocí předloženého algoritmu.

Téma č. 4 – Měřítko plánu a mapy – 45 minut

Čtvrtým tématem je měřítko plánu a mapy. S tímto tématem se žáci již setkali, a tudíž je celá hodina koncipována jako opakovací s návazností na obtížnější a zajímavější příklady. Žáci si procvičí práci s různými typy měřitek, využití měřítka při určování skutečných rozměrů pozemků, práci s mapou, určování vzdušných vzdáleností s mezipředmětovým přesahem do fyziky při určování doby pohybu a do zeměpisu v orientaci na mapě.



Téma č. 5 – Přímá a nepřímá úměrnost – 45 minut

Pátým tématem jsou přímá a nepřímá úměrnost. S tímto tématem se žáci již setkali, a tudíž je celá hodina koncipována jako opakovací s návazností na obtížnější příklady. Žáci si procvičí určování, zda se jedná o přímou nebo nepřímou úměrnost, řešení slovních úloh trojčlenkou, odvodí si vzorce pro snadnější vyjádření neznámé x u přímé a nepřímé úměrnosti.

Tematický blok č. 2 – Geometrie – 5 hodin

Tento tematický blok obsahuje pět témat, každé po 45 minutách. Tři témata – krychle a kvádr, úhly a trojúhelník a čtyřúhelník – jsou určena pro žáky 6. tříd a dvě témata – konstrukční geometrie (trojúhelník) a hranoly a čtyřúhelníky – jsou určena pro žáky 7. tříd v rámci matematiky. V těchto hodinách si žáci zopakují a prohloubí znalosti z těchto témat.

Téma č. 1 – Krychle a kvádr – 45 minut

Prvním tématem v bloku Geometrie jsou krychle a kvádr. S těmito tělesy se žáci setkávají v matematice často, tudíž je celé téma chápáno jako připomínající, opakuující, utvrzující již získané poznatky vše s návazností na složitější příklady. Žáci si zopakují základní pojmy spojené s tělesy, zopakují vzorce používané pro objem a povrch včetně jednotek. Následně tyto poznatky aplikují v úlohách různé obtížnosti.

Téma č. 2 – Trojúhelník a čtyřúhelník – 45 min

Druhým tématem v bloku Geometrie jsou trojúhelník a čtyřúhelník. S těmito geometrickými obrazy se žáci setkávají v matematice i běžném životě často, tudíž je celé téma chápáno jako připomínající, opakuující, utvrzující již získané poznatky vše s návazností na složitější příklady. Žáci si zopakují základní pojmy spojené s trojúhelníkem, čtvercem a obdélníkem, zopakují vzorce používané pro obvod a obsah včetně jednotek. Následně tyto poznatky aplikují v úlohách různé obtížnosti.

Téma č. 3 – Úhly – 45 minut

Třetím tématem v tomto bloku jsou úhly. S úhly se žáci již setkali, a tudíž je celé téma koncipováno jako opakovací s návazností na obtížnější příklady. Žáci si procvičí dělení úhlů podle velikosti, určování velikosti vypuklého úhlu, rýsování úhlu dané velikosti bez použití úhloměru a putování krajinou podle návodu v zadání.

Téma č. 4 – Konstrukční geometrie (trojúhelník) – 45 minut

Čtvrtým tématem je konstrukční geometrie zaměřená na konstrukci trojúhelníku. Tato hodina propojuje znalosti, které žáci získali v 6. a 7. ročníku, s aplikací v obtížnějších úlohách. Žáci si procvičí názvy a značení základních částí v trojúhelníku, procvičí si svoje konstrukční dovednosti a znalosti geometrických symbolů.

Téma č. 5 – Čtyřúhelníky, hranoly – 45 minut

Pátým tématem v bloku Geometrie jsou čtyřúhelníky a hranoly. S těmito geometrickými obrazy a tělesy se žáci setkávají v matematice i běžném životě často, tudíž je celé téma chápáno jako připomínající, opakuující, utvrzující již získané poznatky vše s návazností na složitější příklady. Žáci si zopakují základní pojmy spojené se základními čtyřúhelníky a hranoly, zopakují vzorce používané pro obvod a obsah, povrch a objem včetně jednotek. Následně tyto poznatky aplikují v úlohách různé obtížnosti.



Tematický blok č. 3 – Práce s daty – 1 hodina

Tento tematický blok obsahuje jedno téma v délce trvání 45 minut. Téma práce s daty je určeno pro žáky 7. ročníků v rámci matematiky. Tato hodina by měla rozvíjet povědomí o existenci grafů, zaznamenávání bodů do grafů, ukázat jim možnosti variabilního pohybu po síti.

Téma č. 1 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti – 45 minut

V této hodině si žáci připomenou způsob zaznamenávání bodů v pravoúhlé soustavě souřadnic, následně si připomenou čtení souřadnic vyznačených bodů, vyzkouší si úlohu spojenou s pohybem po síti a své výsledky diskutují a obhajují v malých skupinkách (dvojicích či trojicích).

Tematický blok č. 4 – Logika – 1 hodina

Tento tematický blok obsahuje jedno téma v délce trvání 45 minut. Téma logické úlohy je určeno pro žáky 7. tříd v rámci matematiky. Tato hodina by měla rozvíjet logické myšlení, představivost, měla by pomoci hlubšímu vhledu do souvislostí aritmetiky a v neposlední řadě žákům ukázat zajímavé a netradiční úlohy, které se liší od klasických úloh počítaných v hodinách.

Téma č. 1 – Logické úlohy – 45 minut

Jediným tématem tohoto bloku jsou logické úlohy. V této hodině budou žáci řešit zajímavé logické úlohy (algebrogramy, logické řady, určování věku apod.), na kterých si procvičí svoje logické myšlení, představivost, vytváření posloupností, zobecňování, rozvinou kombinatorické myšlení a schopnost argumentace.

Tematický blok č. 5 – Učení mimo školu – 4 hodiny

Tento tematický blok obsahuje dvě témata, každé v délce trvání 90 minut. První téma, 3D modelování v matematice, je určeno pro žáky 7. tříd. Probíhá v libereckém science centru iQLANDIA. Toto téma má rozvíjet prostorovou představivost, kreativní myšlení a práci s moderními PC programy, které se používají pro práci s 3D modely. Druhé téma Po stopách technických vynálezů je určeno pro žáky 6. tříd. Probíhá v Technickém muzeu v Liberci. Toto téma žákům přináší vhled do historie technických vynálezů, které lidem ulehčovaly jejich život, a jejich spojitost s matematikou.

Téma č. 1 – 3D modelování v matematice – 90 minut

Prvním tématem tohoto bloku je 3D modelování v matematice. Pomůže žákům pochopit a vizualizovat si souřadnicový systém a geometrické zobrazení. Své znalosti geometrie budou žáci aplikovat pro rychlejší transformaci objektů a experimentovat s prolínáním, průnikem a odčítáním těles a rovin. Při řešení úkolů budou zlepšovat kreativní a kritické myšlení.

Téma č. 2 – Po stopách technických vynálezů – 90 minut

Druhým tématem tohoto bloku je seznámení s vybranými technickými vynálezy. Zjištěná data o vybraných exponátech budou využívat v zadaných úlohách.



1.10 Materiální a technické zabezpečení

Pro většinu lekcí postačí křídlová tabule a klasická třída, do které se vejde 24 žáků. V lekcích, kde jsou používány tablety all-in-one, je potřeba zvolit větší učebnu s wifi připojením, v jejíž zadní části budou nainstalovány tablety. K jednomu tabletu se vejdou max. 4 žáci, tj. pro 24 žáků je potřeba 6 tabletů. Dále je nutné vlastnit USB flash disky pro přenos aktivit mezi tablety. Žáci budou mít v hodinách k dispozici psací potřeby, pracovní listy, v některých lekcích i rýsovací potřeby a kalkulačky.

1.11 Plánované místo konání

Vzdělávací program je určen pro 2. stupeň základních škol, program je možné realizovat v běžných kmenových třídách. Při využívání tabletů all-in-one se žáci přesunou do učebny, kde je wifi připojení a větší prostor umožňuje instalaci tabletů, např. fyzikální laboratoř, jazyková učebna apod. Poslední blok Učení mimo školu se uskuteční v moderním science centru iQLANDIA v Liberci, v prostorách iQFABLABu a v Technickém muzeu v Liberci.

1.12 Způsob realizace programu v období po ukončení projektu

Zvolené aktivity průběžně naplňují cíle, rozvíjí klíčové kompetence, především kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, komunikativní kompetence, sociální a personální kompetence, činnostní a občanské kompetence.

Program je určen hlavně do běžné výuky matematiky v 6. a 7. třídách základní školy. Lekce jsou koncipovány pro běžný počet žáků ve třídě. Ve vzdělávacím programu můžeme nalézt mezipředmětové vztahy s fyzikou, zeměpisem, pracovními činnostmi. Tento program by se dal využít i jako odpolední aktivita v matematicky zaměřených kroužcích. Vzdělávací program umožňuje základní diagnostiku nadaných žáků v oblasti matematiky. U realizátora programu se předpokládá vysokoškolské pedagogické vzdělání s aprobační matematikou pro 2. stupeň ZŠ.

Součástí vzdělávacího programu je Učení mimo školu, které je možné realizovat v iQLANDII Liberec a Technickém muzeu Liberec, kde také proběhlo ověřování vzdělávacího programu. Stejně je však možné navštívit jiné science centrum nebo technicky zaměřené muzeum. Před realizací je pak nutné se informovat o možnostech podobných institucí v okolí realizátora.



1.13 Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu

Počet realizátorů/lektorů: 3 (pedagog, lektor 3D tisku, lektor technického muzea)

Položka		Předpokládané náklady
Celkové náklady na realizátory/lektory		24.080,-
z toho	<i>Hodinová odměna pro 1 realizátora/ lektora včetně odvodů</i>	670,-
	<i>Ubytování realizátorů/lektorů</i>	0,-
	<i>Stravování a doprava realizátorů/lektorů</i>	8.000,-
Náklady na zajištění prostor		0,-
Ubytování, stravování a doprava účastníků		5.000,-
z toho	<i>Doprava účastníků (s ohledem na vzdálenost)</i>	5.000,-
	<i>Stravování a ubytování účastníků</i>	0,-
Náklady na učební texty		5.750,-
z toho	<i>Příprava, překlad, autorská práva apod.</i>	4.250,-
	<i>Rozmnožení textů – počet stran:</i>	1.500,-
Režijní náklady		25.200,-
z toho	<i>Stravné a doprava organizátorů</i>	1.500,-
	<i>Ubytování organizátorů</i>	0,-
	<i>Poštovné, telefony</i>	1.000,-
	<i>Doprava a pronájem techniky</i>	3.600,-
	<i>Propagace</i>	0,-
	<i>Ostatní náklady</i>	15.900,-
	<i>Odměna organizátorům</i>	3.200,-
Náklady celkem		Při předpokládaném počtu 25 žáků 60.030,-
Poplatek za účastníka	1	2.402,-



1.14 Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití

www.rvp.cz, <https://vctu.cz/nabidka/projekty/rozvoj-deti-a-zaku/budovani-kapacit-pro-rozvoj-skol-ii-prochazka-matematikou>

Vzdělávací program je zveřejněn pod licencí Creative Commons ve variantě BY-SA (uvedte původ – zachovejte licenci).

Pokud není uvedeno jinak, všechny obrázky, fotografie, schémata atd. jsou autorským dílem tvůrců programu nebo pochází z volně dostupných databází bez povinnosti citace.



2 Podrobně rozpracovaný obsah programu

Soubor materiálů pro realizaci programu – žákovský sešit

[Přílohy ke stažení](#)

Tematický blok	Název konkrétního tématu	Časová náročnost
1. Aritmetika	1. Desetinná čísla – procvičování základních početních operací, porovnávání, řešení složitějších úloh	1 × 45 minut
	2. Dělitelnost a prvočísla – opakování znaků dělitelnosti a využití při řešení úloh, Eratosthenovo síto, slovní úlohy na společný dělitel a násobek	1 × 45 minut
	3. Racionální čísla – číselná osa, základní početní operace s racionálními čísly, slovní úlohy, složené zlomky	1 × 45 minut
	4. Měřítko plánu a mapy – využití měřítka při řešení ve slovních úlohách, práce s mapou	1 × 45 minut
	5. Přímá a nepřímá úměrnost – určování přímé a nepřímé úměrnosti, řešení slovních úloh přes trojčlenku	1 × 45 minut
2. Geometrie	6. Krychle a kvádr – základní pojmy spojené s krychlí a kvádrem, povrch a objem krychle a kvádrů, převody jednotek	1 × 45 minut
	7. Trojúhelník a čtyřúhelník – základní pojmy spojené s trojúhelníkem, čtvercem, obdélníkem, výpočty obvodů a obsahů, převody jednotek, jednotka palec	1 × 45 minut
	8. Úhly – dělení úhlů podle velikosti, měření velikostí úhlů, rýsování úhlu bez použití úhloměru, řešení složitějších úloh	1 × 45 minut
	9. Konstrukční geometrie (trojúhelník) – opakování základních znalostí o trojúhelnících, konstrukce trojúhelníků (rozbory, postup konstrukce, konstrukce)	1 × 45 minut
	10. Čtyřúhelníky, hranoly – základní pojmy spojené s čtyřúhelníky, hranoly, výpočty obvodů, obsahů, povrchů a objemů, převody jednotek	1 × 45 minut
3. Práce s daty	11. Grafy, souřadnice, pohyb po síti – souřadnice bodů, slovní úloha spojená s pohybem po síti	1 × 45 minut
4. Logika	12. Logické úlohy – řešení algebrogramů, hvězdičkogramů, logických řad a jiných logických úloh	1 × 45 minut
Učení mimo školu	13. 3D modelování v matematice – rozvoj prostorové představivosti	1 × 45 minut
	14. 3D modelování v matematice – rozvoj prostorové představivosti	1 × 45 minut
	15. Po stopách technických vynálezů – rozvoj znalostí o technických vynálezech	1 × 45 minut
	16. Po stopách technických vynálezů – rozvoj znalostí o technických vynálezech	1 × 45 minut



2.1 Tematický blok č. 1 – Aritmetika – 5 hodin

2.1.1 Téma č. 1 – Desetinná čísla – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na procvičování desetinných čísel, prohloubení znalostí a aplikaci ve slovních úlohách. Hodina je koncipována jako opakovací. Žáci si procvičují početní operace s desetinnými čísly na různých zajímavých příkladech.

Metody

Výuka probíhá frontálně. Na úvod je zařazena skupinová aktivita v programu SMART Notebook, která aktivizuje žáky před samotným plněním úloh v pracovním listu.

Pomůcky

Tablety all-in-one, program SMART Notebook, tabule, Aktivita 1 – Desetinná čísla (4.1.1 Příloha Aktivita 1 – Desetinná čísla), pracovní listy Desetinná čísla (4.1 Příloha č. 1 – Pracovní list Desetinná čísla) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Desetinná čísla

Úvod hodiny: 10–15 minut. Seznamte se s prací na tabletech all-in-one v programu SMART Notebook, vyzkoušejte si dotykovou formu práce, otevřete na ploše tabletu aktivitu 4.1.1 Příloha Aktivita 1 – Desetinná čísla v programu SMART Notebook, kde skupinově (po 4 žácích) vypracujete dvě aktivity. V první aktivitě budete přetahovat slova do textu, abyste vytvořili smysluplné věty. Ve druhé aktivitě budete přetahovat desetinná čísla a řadit je od nejmenšího po největší.

Až aktivity vyřešíte, tak se vraťte zpátky na svoje místa, kde obdržíte pracovní list *Desetinná čísla* (4.1 Příloha č. 1).

1. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem bude doplnit matematického hada a do trojúhelníků zapisovat správné výsledky. Tři nejrychlejší žáci budou odměněni známkou 1. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kde si řekneme správné výsledky.

2. příklad: 5 minut. Každý budete opět pracovat samostatně. Vaším úkolem je pomocí šipek správně vyznačit správnou polohu desetinného čísla. Mezi tím si narýsují stejný obrázek na tabuli, kam pak budou někteří z vás vyznačovat šipkami správnou pozici čísel.

3. příklad: 5 minut. Dalším příkladem je magický čtverec, kde budete samostatně doplňovat tabulku podle daného pravidla v zadání. Tři nejrychlejší žáci budou odměněni známkou 1. Po skončení si ústně zkontrolujeme správné doplnění tabulky.



4. příklad: 5 minut. Následuje čtvrtá obtížnější slovní úloha, na které si zopakujete obvod trojúhelníku, a zavedeme si pojem měřítka. Nejprve si společně nahlas přečteme zadání. Nezapomeňte si narýsovat hranici pozemku a do obrázku zapsat naměřené hodnoty. Úloha bude také obsahovat postup výpočtu. Nezapomeňte přepočítat naměřené hodnoty na obrázku do skutečnosti. Nakonec napište odpověď. Na tabuli provedeme kontrolu.





5. a 6. příklad: 5–10 minut. Poslední dvě slovní úlohy bude řešit každý samostatně. Jedná se o obtížnější úlohy, které by schopní, rychlí a šikovní počtáři měli do konce hodiny vyřešit. Pečlivě si přečtěte zadání. Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Kdo bude mít danou slovní úlohu hotovou, tak se přihlásí a já mu ji v lavici zkontroluji.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo? (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Podíl: výsledek u dělení.

Součin: výsledek u násobení.

Menšitel: číslo, které je odečítáno.

Sčítance: čísla, která sčítáme.

Dělenec: číslo, které dělíme.

Rozdíl: výsledek u odčítání.

Činitele: čísla, která násobíme.

Součet: výsledek u sčítání.

Menšenec: číslo, od kterého je odečítáno.

2.1.2 Téma č. 2 – Dělitelnost a prvočísla – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je koncipována jako opakovací. Hodina je zaměřena na procvičování znaků dělitelnosti, prohloubení znalostí a aplikaci postupů v hledání společného dělitele a násobku ve slovních úlohách.

Metody

Výuka probíhá frontálně. Na úvod je zařazena skupinová aktivita v programu SMART Notebook, která aktivizuje žáky před samotným plněním úloh v pracovním listu.

Pomůcky

Tablety all-in-one, program SMART Notebook, 4.2.1 Příloha Aktivita 2 – Dělitelnost a prvočísla, tabule, pracovní listy Dělitelnost a prvočísla (4.2 Příloha č. 2 – Pracovní list Dělitelnost a prvočísla) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Dělitelnost a prvočísla

Úvod hodiny: 10–15 minut. Seznamte se s prací na tabletech all-in-one v programu SMART Notebook, vyzkoušejte si dotykovou formu práce, otevřete na ploše tabletu *Aktivita 2 – Dělitelnost a prvočísla* (4.2.1 Příloha *Aktivita 2 – Dělitelnost a prvočísla*) v programu SMART Notebook, kde budete po skupinkách (po 4 žácích) plnit dvě aktivity.



První aktivitou je kolo štěstí, kde se v rámci své skupiny ještě rozdělíte na dvě skupinky (po 2 žácích) a budete proti sobě soutěžit. Musíte bedlivě sledovat, která skupina má zrovna roztáčet kolo štěstí, abyste nepopletli pořadí. Druhou aktivitu budete plnit opět společně a vaším úkolem bude správně doplnit slova, aby věty dávaly smysl.

Až aktivity vyřešíte, vraťte se zpátky na svá místa, kde obdržíte pracovní list *Dělitelnost a prvočísla* (4.2 Příloha č. 2).

Pracovní list:

1. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem bude vybrat z množiny čísel ta, která jsou dělitelná dvěma, třemi atd. a zapsat je do příslušného řádku. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.

2. příklad: 5 minut. Každý budete opět pracovat samostatně. Vaším úkolem bude na místo hvězdičky doplnit číslici tak, aby číslo bylo dělitelné dvěma. Zkuste najít všechny možnosti. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kde si řekneme správné výsledky.

3. příklad: 10 minut. Dalším příkladem je Eratosthenovo síto. V tomto příkladu budete postupovat podle jednoduchého algoritmu, pomocí kterého najdete všechna prvočísla od 2 do 100. Nejprve si potichu pečlivě přečtete postup a zkuste se jím řídit při hledání prvočísel. Až budete hotovi, tak si ústně zkontrolujeme správné doplnění tabulky.

4. příklad: Zájemci, kteří se chtějí dozvědět více o Eratosthenovi, mohou do příští hodiny vypracovat referát o tomto matematikovi. Ti co přinesou referát, dostanou známku 1.



5. a 6. příklad: 10 minut. Poslední dvě slovní úlohy bude řešit každý samostatně. Jedná se o obtížnější úlohy, které by schopní, rychlí a šikovní počtáři měli do konce hodiny vyřešit. Pečlivě si přečtete zadání. Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Kdo bude mít danou slovní úlohu hotovou, tak se přihlásí a já mu ji v lavici zkontroluji. Při řešení těchto úloh využijete největšího společného dělitele a nejmenší společný násobek.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Prvočíslu: přirozené číslo, které má pouze dva dělitele – 1 a samo sebe.

Sudé číslo: přirozené číslo, které má na místě jednotek číslici 0, 2, 4, 6, 8.

Liché číslo: přirozené číslo, které má na místě jednotek číslici 1, 3, 5, 7, 9.

Složené číslo: přirozené číslo, které má více než dva dělitele.

Eratosthenovo síto: jednoduchý algoritmus, který hledá prvočísla v daném intervalu.



2.1.3 Téma č. 3 – Racionální čísla – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na procvičování racionálních čísel, prohloubení znalostí a aplikaci ve slovních úlohách. Hodina je koncipována jako opakovací. Žáci si procvičují početní operace s racionálními čísly na různě obtížných příkladech, jako jsou slovní úlohy a výpočty, ve kterých jsou složeny zlomky.

Metody

Výuka probíhá frontálně. Na úvod hodiny je zařazen společný brainstorming.

Pomůcky

Pracovní listy Racionální čísla (4.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Racionální čísla) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Racionální čísla

Úvod hodiny: 5 minut. Společný brainstorming na následující otázky: S jakými čísly jste se už v životě (popř. matematice) setkali? Existuje mezi těmito čísly nějaká spojitost?

Následně žáci obdrží pracovní list *Racionální čísla* (4.3 Příloha č. 3).

1. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem bude zvolit si vhodné měřítko a následně na osu vyznačit 7 napsaných čísel. Mezitím si narýsují stejnou číselnou osu s měřítkem na tabuli, kam pak budou někteří z vás vyznačovat správnou pozici čísel.

2. příklad: 5 minut. Každý budete opět pracovat samostatně. Vaším úkolem je zapsat desetinné číslo pomocí desetinného zlomku a následně tento zlomek zkrátit na základní tvar. Tři nejrychlejší žáci se správnými výsledky budou odměněni známkou 1. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.

3. a 4. příklad: 5 minut. Na dalších dvou příkladech si procvičíte základní početní operace s desetinnými čísly a násobení zlomků. Budete samostatně zapisovat výsledky dle známých početních pravidel. Po skončení si ústně zkontrolujeme správné výsledky.

5. příklad: 10 minut. Následuje pátá úloha, kde si procvičíte početní operace s racionálními čísly a početní operace s absolutní hodnotou. Pracovat budete samostatně. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.



6. a 7. příklad: 5–10 minut. Další dvě slovní úlohy bude řešit každý samostatně. Jedná se o obtížnější úlohy, které by schopní, rychlí a šikovní počtáři měli během 10 minut vyřešit. Pečlivě si přečtete zadání. Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Kdo bude mít nějakou slovní úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.





8. příklad 5–10 minut. Poslední úlohu zvládnou jen ti nejrychlejší a nejšikovnější, kteří by měli zadané příklady do konce hodiny vyřešit. Jedná se o složené zlomky. Pečlivě si přečtěte vysvětlení a následně počítejte dle obvyklých pravidel. Kdo bude mít úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Podíl: výsledek u dělení.

Součin: výsledek u násobení.

Součet: výsledek u sčítání.

Rozdíl: výsledek u odčítání.

Složené číslo: číslo, které se skládá z celého čísla a zlomku.

Desetinný zlomek: zlomek se jmenovatelem 10, 100, 1000, 10 000 atd.

Základní tvar zlomku: číselník a jmenovatel jsou nesoudělná čísla.

Absolutní hodnota: vzdálenost čísla od 0.

Složený zlomek: zlomek, který má v číselníku a jmenovateli opět zlomek.

Racionální číslo: číslo, které lze vyjádřit jako zlomek, podíl dvou celých čísel.

Brainstorming: vyjádření co nejvíce nápadů na dané téma, práce ve skupině.

2.1.4 Téma č. 4 – Měřítko plánu a mapy – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Téma této hodiny je zaměřeno na práci s měřítkem mapy, s čímž se žáci již setkali v předešlých hodinách. Cílem je prohloubení již získaných znalostí a využití v obtížnějších úlohách.

Metody

V hodině se střídá frontální výuka se samostatnou a skupinovou prací žáků.

Pomůcky

Pravítko, psací potřeby, kalkulačka, tabule, pracovní listy Měřítko plánu a mapy (4.4 Příloha č. 4 – Pracovní list Měřítko plánu a mapy) – pro každého žáka jeden.



Téma: Měřítka plánu a mapy

Úvod hodiny (1. a 2. příklad): 5 minut. Zamyslete se nad tím, kde se můžeme setkat s měřítkem, k čemu se používá a jak se zapisuje. Poté vyplňte 1. a 2. příklad. Za chvíli si zkontrolujeme správné odpovědi. Pečlivě si přečtěte zadání příkladů!



3. a 4. příklad: 10 minut. Nyní na vás čekají další dva příklady, které si jsou velmi podobné, akorát se liší svojí obtížností. Nejprve se musíte rozhodnout, který budete počítat, zda ten první, méně obtížný, nebo ten druhý, obtížnější. Každý bude počítat samostatně. Po skončení této úlohy vyvolám dva žáky, kteří půjdou k tabuli zapsat postup výpočtu. Pečlivě si přečtěte zadání příkladů! Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď.

5. příklad: 5 minut. Další příklad bude probíhat ve dvoučlenných skupinkách (např. tak, jak sedíte v lavicích). Měřítka může být zadáno buď klasicky pomocí poměru, nebo pomocí lišty pod mapou. Vaším úkolem je vymyslet způsob, jak z této lišty pod mapou vyjádřit měřítko ve tvaru poměru (1 ku něčemu). První dvojice, která bude mít správný výsledek, dostane známku 1. Při počítání můžete použít kalkulačku.

Následující tři příklady jsou zaměřeny na práci s mapou a můžeme je zařadit mezi obtížnější:



6. příklad: 5 minut. V prvním příkladu z této trojice máte za úkol určit měřítko z lišty pod mapou. Postup již znáte z předchozího příkladu, takže by v tom neměl být problém. Opět můžete k výpočtu použít kalkulačku. Každý bude pracovat samostatně. Kdo dosáhne výsledku, může se přihlásit a sdělit ho ostatním.



7. příklad: 10 minut. Další příklad je zaměřen na pojem tzv. vzdušné vzdálenosti. Může nám někdo tento pojem vysvětlit? Dále si musíte v mapě vyhledat dvojice měst, u kterých budete určovat vzdušné vzdálenosti. Co k tomu budeme potřebovat? (Nezapomeňte měřit vzdálenosti od středů měst.) Opět můžete k výpočtu použít kalkulačku. Každý bude pracovat samostatně. Kdo dosáhne výsledku, může se přihlásit a sdělit ho ostatním.



8. příklad: 10 minut. V posledním příkladu využijete znalosti, kterých jste nabyli v předchozích příkladech plus si ještě musíte vzpomenout na to, jak se počítají pohybové slovní úlohy ve fyzice. Každý bude počítat samostatně. Kdo bude mít slovní úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji. Nezapomeňte si pečlivě přečíst zadání. Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Opět můžete použít kalkulačku.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Měřítko: udává poměr délky na mapě k délce ve skutečnosti.

Půdorys: je plán, který ukazuje pomyslný řez budovou, parcelou atd.

Vzdušná vzdálenost: nejkratší cesta (po přímce) vzduchem mezi dvěma místy.

2.1.5 Téma č. 5 – Přímá a nepřímá úměrnost – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je koncipována jako opakovací. Hodina je zaměřena na procvičování a prohloubení znalostí přímé a nepřímé úměrnosti.

Metody

Výuka probíhá frontálně. Na úvod je zařazena skupinová aktivita v programu SMART Notebook, která aktivizuje žáky před samotným plněním úloh v pracovním listu.

Pomůcky

Šest tabletů all-in-one, program SMART Notebook, Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost (4.5.1 Příloha Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost), tabule, pracovní listy Přímá a nepřímá úměrnost (4.5 Příloha č. 5 – Pracovní list Přímá a nepřímá úměrnost) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Přímá a nepřímá úměrnost

Úvod hodiny: 10–15 minut. Seznamte se s prací na tabletech all-in-one v programu SMART Notebook, vyzkoušejte si dotykovou formu práce, otevřete na ploše tabletu aktivitu *Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost* (4.5.1 Příloha Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost) v programu SMART Notebook, kde budete po skupinkách (po 4 žácích) plnit dvě aktivity. První aktivitu budete plnit společně (ve čtyřčlenných skupinkách) a vaším úkolem je správně doplnit slova, aby věty dávaly smysl. Druhou aktivitou je kolo štěstí, kde se v rámci své skupiny ještě rozdělíte na dvě skupinky (po 2 žácích) a budete proti sobě soutěžit. Musíte bedlivě sledovat, která skupina má zrovna roztáčet kolo štěstí, abyste nepopletli pořadí. Vaším úkolem bude odpovědět správně na položené otázky.

Až aktivity vyřešíte, vraťte se zpátky na svá místa, kde obdržíte pracovní list Přímá a nepřímá úměrnost (4.5 Příloha č. 5).

Pracovní list:

1. a 2. příklad: 10 minut. V úvodu pracovního listu vás čekají dva jednoduché příklady, které budete řešit pomocí trojčlenky. Každý budete pracovat samostatně a bez kalkulačky. Po sestavení trojčlenky nezapomeňte určit, zda se jedná o přímou nebo nepřímou úměrnost. Po skončení této úlohy proběhne společná kontrola na tabuli, kam si napíšeme správný postup.



3. příklad: 10 minut. Třetí příklad můžeme zařadit mezi náročnější. Vaším úkolem je vymyslet metodu, jak rychle vyjádřit z trojčlenky neznámou x . Jinými slovy máte vytvořit vzorec pro výpočet neznámé u přímé a nepřímé úměrnosti. Při odvozování budete vycházet z obecného vyjádření trojčlenky, které najdete v zadání. Pokud vám to nepůjde, pomůžu vám návodnými otázkami.





4. a 5. příklad: 10–15 minut. Poslední dvě slovní úlohy bude řešit každý samostatně. Jedná se o obtížnější úlohy, které by rychlí a šikovní počtáři mohli do konce hodiny vyřešit. Tyto úlohy budete opět řešit přes trojčlenku. Pečlivě si přečtěte zadání. Součástí výpočtu bude trojčlenka, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Kdo bude mít hotovo, přihlásí se a já mu výsledek v lavici zkontroluji.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Přímá úměrnost: je taková závislost jedné veličiny na druhé, kde platí: kolikrát se zvětší jedna veličina, tolikrát se zvětší druhá veličina.

Nepřímá úměrnost: je taková závislost jedné veličiny na druhé, kde platí: kolikrát se zvětší jedna veličina, tolikrát se zmenší druhá veličina.

Trojčlenka: matematický postup při výpočtech u přímé a nepřímé úměrnosti.

2.2 Tematický blok č. 2 – Geometrie – 5 hodin

2.2.1 Téma č. 1 – Krychle a kvádr – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na upevnění pojmů spojených s krychlí a kvádrem, prohloubení znalostí a aplikaci ve slovních úlohách. Hodina je koncipována jako opakovací. Žáci si procvičují pojmy spojené s krychlí a kvádrem, vzorce pro výpočet objemu a povrchu a jednotky používané pro povrch a objem krychle a kvádrů na různě obtížných příkladech, jako jsou slovní úlohy a výpočty.

Metody

Výuka probíhá frontálně s podílem samostatné práce. Na úvod hodiny je pro lepší geometrickou představu zařazena společná práce s modely těles.

Pomůcky

Model krychle, kvádrů, rozkládací model krychle a kvádrů, pracovní listy Kvádr, krychle (4.6 Příloha č. 1 – Pracovní list Kvádr, krychle) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Kvádr, krychle

Úvod hodiny: 5 minut – společná práce s modely s připomenutím pojmů těleso, hrana, stěna, povrch, objem.

Nyní obdržíte pracovní list *Kvádr, krychle* (4.6 Příloha č. 1).



1. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem je spojit dvojice pojmů, které k sobě patří. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.

2. příklad: 10 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem bude doplnit tabulku. Mezitím si narýsují stejnou tabulku na tabuli, kam pak budou někteří z vás psát řešení.

3. příklad: 5 minut. Na další úloze si procvičíte převody jednotek obsahu a objemu. Budete samostatně zapisovat výsledky. Tři nejrychlejší žáci se správnými výsledky budou odměněni známkou 1. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.

4. a 5. příklad: 10–15 minut. Následuje čtvrtý a pátý úkol, kde si procvičíte použití vzorců. Nezapomeňte na náčrt, kontrolu jednotek, zapsání správného vzorce, dosazení do vzorce a na správný postup při výpočtech. Pracovat budete samostatně. Kdo bude mít nějakou slovní úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.



6. příklad 5–10 minut. Poslední úlohu zvládnou jen ti nejrychlejší a nejšikovnější. Jedná se o slovní úlohu. Pečlivě si přečtete zadání, následně provádějte náčrty a počítejte. Kdo bude mít úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Krychle: trojrozměrné těleso, jehož stěny tvoří šest stejných čtverců.

Kvádř: trojrozměrné těleso, jehož stěny tvoří šest pravoúhlých čtyřúhelníků.

Povrch tělesa: říká nám například, kolik papíru potřebujeme k polepení daného tělesa, jedná se o vnější část tělesa.

Objem tělesa: říká nám například, kolik vody nalijeme do daného tělesa, jedná se o vnitřek tělesa.

2.2.2 Téma č. 2 – Trojúhelník, čtyřúhelník – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na upevnění pojmů spojených s trojúhelníkem, čtvercem a obdélníkem, na prohloubení znalostí, seznámení s jednotkou palec (inch) a aplikaci ve slovních úlohách. Hodina je koncipována jako opakovací. Žáci si procvičují pojmy, vzorce a jednotky spojené s trojúhelníkem na různě obtížných příkladech, jako jsou slovní úlohy a výpočty.

Metody

Výuka probíhá frontálně s podílem samostatné práce. Na úvod hodiny je pro lepší geometrickou představu zařazena společná práce s geometrickými obrázky.



Pomůcky

Geometrické obrazce – trojúhelník, čtverec, obdélník –, pastelky, pracovní listy Trojúhelník a čtyřúhelník (4.7 Příloha č. 2 – Pracovní list Trojúhelník, čtyřúhelník) – pro každého žáka jeden, psací a rýsovací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Trojúhelník, čtyřúhelník

Úvod hodiny: 5 minut. Společná práce s geometrickými obrazci – trojúhelníkem, čtvercem, obdélníkem –, připomenutí pojmů vrchol, strana, obvod, obsah.

Obdržíte pracovní list *Trojúhelník a čtyřúhelník* (4.7 Příloha č. 2).

1. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem je spojit dvojice pojmů, které k sobě patří. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.

2. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem bude doplnit tabulku. Mezitím si narýsují stejnou tabulku na tabuli, kam pak budou někteří z vás psát řešení.



3. a 4. příklad: 5 minut. Na dalších dvou úlohách si procvičíte převody jednotek délky a obsahu, seznámíte se s jednotkou palec (inch) a jejími převody. Úloha číslo 4 je určena pro rychlé a zdatné počtáře. Budete pracovat samostatně a v úloze číslo 3 používat pastelky. Po skončení si ústně zkontrolujeme správné výsledky.

5. příklad: 5 minut. Následuje pátý úkol, kde si ve slovní úloze procvičíte převody jednotek. Pracujte pečlivě, zapisujte postup výpočtů a na závěr nezapomeňte na slovní odpověď. Pracovat budete samostatně a následovat bude společná ústní kontrola.



6., 7. a 8. příklad 10–20 minut. Následují tři slovní úlohy, kde si procvičíte použití vzorců. Nezapomeňte na náčrt, kontrolu jednotek, zapsání správného vzorce, dosazení do vzorce a na správný postup při výpočtech. Pracovat budete samostatně. Upozorňuji, že úlohu číslo 8 zvládnou dobří počtáři. Kdo bude mít nějakou slovní úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.



9. příklad 5 minut. Poslední úlohu zvládnou jen ti, kteří pochopili, co je jednotka palec (inch) a jak se převádí. Jedná se o slovní úlohu. Pečlivě si přečtete zadání a následně počítejte. Kdo bude mít úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.



Pojmy:

Trojúhelník: geometrický útvar určený třemi body, které neleží v jedné přímce.

Čtverec: pravoúhlý čtyřúhelník se stejnými stranami.

Obdélník: pravoúhlý čtyřúhelník se stejnou délkou protějších stran.

Obvod: součet délek všech stran geometrického útvaru.

Obsah: velikost plochy, kterou geometrický útvar zabírá.

2.2.3 Téma č. 3 – Úhly – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Téma této hodiny je zaměřeno na práci s úhly, s nimiž se žáci již setkali v předešlých hodinách. Cílem je prohloubení již získaných znalostí a využití v obtížnějších úlohách.

Metody

V hodině se střídá frontální výuka se samostatnou prací žáků.

Pomůcky

Rýsovací pomůcky (pravítko, kružítko, úhloměr, ořezaná tužka), tabule, pracovní listy Úhly (4.8 Příloha č. 4 – Pracovní list Úhly) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Úhly

Úvod hodiny (1. příklad): 3 minuty. Nejprve si dáme malou rozcvičku na rozpoznávání úhlů podle velikosti. Vaším úkolem bude spojit čarou správný název s odpovídajícím úhlem. Za chvíli si společně zkontrolujeme správné odpovědi.

2. příklad: 10 minut. V dalším příkladu budete pracovat samostatně a máte za úkol vymyslet postup, jak určit velikost úhlu většího než 180° za předpokladu, že máte k dispozici pouze úhloměr, který dokáže měřit úhly do velikosti 180° . Po skončení této úlohy vyvolám k tabuli dobrovolníka, který nám na obrázku vysvětlí svůj návrh postupu.



3. příklad: 10 minut. Třetí příklad řadím mezi obtížnější. Máte za úkol narýsovat úhel o velikosti 150° . To by nebylo zase tak složité, jenomže při rýsování můžete použít pouze pravítko a kružítko. Aby to nebylo tak obtížné, tak vám trochu poradím: při rýsování využijete vlastnosti rovnostranného trojúhelníku a osu úhlu. Zkuste pracovat samostatně. Jakmile někdo bude mít hotovo, může se přihlásit a jít ukázat svůj postup na tabuli.



4. a 5. příklad: 15 minut. Poslední dva příklady jsou si velmi podobné. Jsou opět označeny sovičkami, takže se řadí mezi obtížnější. Vaším úkolem bude chodit krajinou podle předem daného návodu, svůj pohyb přesně rýsovat do obrázků a odpovídat na položené otázky. Důležité je, abyste si vždy pečlivě přečetli zadání. Každý bude pracovat samostatně.



Kdo dosáhne výsledku, může se přihlásit a sdělit ho ostatním. Na tabuli pak načrtnu podobný obrázek, do kterého budeme zakreslovat naši cestu.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Ostrý úhel: úhel menší než 90° .

Pravý úhel: úhel o velikosti 90° .

Tupý úhel: úhel větší než 90° a menší než 180° .

Přímý úhel: úhel o velikosti 180° .

Vypuklý úhel: úhel větší než 180° a menší než 360° .

2.2.4 Téma č. 4 – Konstrukční geometrie (trojúhelník) – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Téma této hodiny je zaměřeno na konstrukční geometrii, konkrétně konstrukce trojúhelníků, s nimiž se žáci již setkali v 6. a poté v 7. ročníku. Cílem je zopakování a prohloubení již získaných znalostí a využití v obtížnějších úlohách.

Metody

V hodině se střídá frontální výuka se samostatnou a skupinovou prací žáků.

Pomůcky

Rýsovací pomůcky (pravítko, kružítko, úhloměr, ořezaná tužka), tabule, rýsovací pomůcky (trojúhelník, kružítko, úhloměr) pro daný typ tabule, pracovní listy Úhly (4.9 Příloha č. 4 – Pracovní list Konstrukční geometrie (trojúhelník) – pro každého žáka jeden.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Konstrukční geometrie (trojúhelník)

Úvod hodiny (1. příklad): 5 minut. První příklad by vám měl připomenout, co už znáte o trojúhelníku. Každý samostatně doplní k šipkám správné názvy a značení základních částí v trojúhelníku. Za chvíli si společně zkontrolujeme správné odpovědi.

2. příklad: 5–10 minut. Dalším příkladem již začínají konstrukční úlohy. Každá konstrukční úloha by měla obsahovat tři části: 1. rozbor (náčrtek se známými údaji), 2. postup konstrukce (s použitím symbolů, stručně zapsaný postup při konstrukci), 3. konstrukci (narýsovaný trojúhelník). Obvykle se začíná rozбором, avšak v této úloze je znám postup konstrukce, podle kterého se budete snažit narýsovat trojúhelník ABC. Pracujte samostatně, po skončení této úlohy vyvolám k tabuli dobrovolníka, který nám tento trojúhelník narýsuje na tabuli.



3. příklad: 10–15 minut. Ve třetím příkladu máte opět za úkol narýsovat trojúhelník XYZ. Začínáme klasicky od zadaných údajů. Nejprve tedy vypracujte rozbor (náčrtek), do rozboru vyznačte všechno, co znáte a také naznačte, jak budete postupovat při rýsování. Dále napište postup konstrukce a nakonec narýsujte trojúhelník. Pokud by vám to vyhovovalo více, můžete nejprve narýsovat trojúhelník a až poté napsat postup konstrukce. Zkuste pracovat samostatně. Jednotlivé kroky budeme v průběhu vaší práce, buď vy, nebo já, zaznamenávat na tabuli. Rovněž nezapomeňte napsat, kolik má úloha řešení. Žáci, kteří budou rychlejší než ostatní a budou mít příklad hotový, mohou plynule pokračovat 4. příkladem.



4. příklad: 15 minut. Poslední příklad je označen sovičkou, takže se řadí mezi obtížnější. Vaším úkolem bude opět narýsovat trojúhelník a vypracovat rozbor, postup konstrukce a konstrukci. Jelikož se jedná o obtížný příklad, budete tuto úlohu vypracovávat ve dvojicích (například tak, jak sedíte v lavicích). Důležité je, abyste si pečlivě přečetli zadání a vše pečlivě zakreslili do rozboru. Pokud by vám to opět vyhovovalo více, můžete nejprve narýsovat trojúhelník a až poté napsat postup konstrukce. Jednotlivé kroky budeme v průběhu vaší práce, buď vy, nebo já, zaznamenávat na tabuli. Rovněž na konci nezapomeňte napsat, kolik má úloha řešení.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Výška trojúhelníku: kolmice z vrcholu k protější straně.

Těžnice trojúhelníku: spojnice vrcholu a středu protější strany.

2.2.5 Téma č. 5 – Čtyřúhelníky, hranoly – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na upevnění pojmů spojených s čtyřúhelníky a hranoly, na prohloubení znalostí a aplikaci ve slovních úlohách. Hodina je koncipována jako opakovací. Žáci si procvičují pojmy, vzorce a převody jednotek na různě obtížných příkladech, jako jsou slovní úlohy a výpočty.

Metody

Výuka probíhá frontálně s podílem samostatné práce. Na úvod hodiny je pro lepší geometrickou představu zařazena společná práce s geometrickými obrazy a geometrickými tělesy.

Pomůcky

Geometrické obrazce – čtverec, obdélník, kosodélník, kosočtverec, lichoběžník, geometrická tělesa –, hranoly s různými druhy podstav, pracovní listy Čtyřúhelníky, hranoly (4.10 Příloha č. 5 – Pracovní list Čtyřúhelníky, hranoly) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.



Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Čtyřúhelníky, hranoly

Úvod hodiny: 5–10 minut. Pojďme si zopakovat, co už znáte. Čtverec, obdélník, kosočtverec jistě poznáte. Jak vypadá kosodélník nebo lichoběžník? Pamatujete si pojmy vrchol, strana, obvod, obsah? Společně si připomeneme hranoly – na jejich modelech určete podstavu, stěnu, plášť. Co znamenají pojmy povrch a objem?

Podívejte se do pracovního listu *Čtyřúhelníky, hranoly* (4.10 Příloha č. 5).

1. příklad: 5 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem je spojit dvojice pojmů, které k sobě patří. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kdy si řekneme správné výsledky.

2. příklad: 5–10 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem bude doplnit tabulku. Mezitím si narýsují stejnou tabulku na tabuli, kam pak budou někteří z vás psát řešení.

3. příklad: 5 minut. Na další úloze si procvičíte převody jednotek délky, obsahu a objemu. Budete pracovat samostatně. Po skončení si ústně zkontrolujeme správné výsledky.

4. a 5. příklad: 10–15 minut. Následují dvě slovní úlohy, v nichž si procvičíte nejen počítání se vzorci. Nezapomeňte na náčrt, kontrolu jednotek, zapsání správného vzorce, dosazení do vzorce a na správný postup při výpočtech. Pracovat budete samostatně. Kdo bude mít nějakou slovní úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.



6. příklad 5–10 minut. Poslední úlohu zvládnou jen ti nejrychlejší a nejšikovnější. Jedná se o slovní úlohu. Pečlivě si přečtete zadání a následně provádějte náčrty a počítejte. Kdo bude mít úlohu hotovou, přihlásí se a já mu ji v lavici zkontroluji.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklad označený obrázkem sovičky je považovaný za rozšiřující.

Pojmy:

Kosodélník: je čtyřúhelník, jehož protilehlé strany jsou shodné a rovnoběžné.

Kosočtverec: je čtyřúhelník, který má všechny strany stejně dlouhé a protilehlé strany jsou rovnoběžné.

Lichoběžník: je čtyřúhelník, jehož dvě protější strany jsou rovnoběžné a další dvě zbývající různoběžné.

Hranol: je těleso, které má dvě shodné, rovnoběžné podstavy tvořené mnohoúhelníky.

Obvod: součet délek všech stran geometrického útvaru.

Obsah: velikost plochy, kterou geometrický útvar zabírá.

Povrch tělesa: říká nám například, kolik papíru potřebujeme k polepení daného tělesa, jedná se o vnější část tělesa.

Objem tělesa: říká nám například, kolik vody nalijeme do daného tělesa, jedná se o vnitřek tělesa.



2.3 Tematický blok č. 3 – Práce s daty – 1 hodina

2.3.1 Téma č. 1 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na procvičení pojmů spojených s pravoúhlou soustavou souřadnic, na pochopení pohybu po síti. Hodina je koncipována částečně jako opakovací. Žáci si procvičují pojmy vodorovný, svislý, souřadnice bodů, síť.

Metody

Výuka probíhá frontálně a je doplněna diskuzí nad výsledky ve dvojicích, popř. trojicích. V úvodu hodiny je zařazena společná práce na myšlenkové mapě.

Pomůcky

Pravítko, tužka, pastelky, psací potřeby, pracovní listy Grafy, souřadnice, pohyb po síti (4.11 Příloha č. 1 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti) – pro každého žáka jeden.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Grafy, souřadnice, pohyb po síti

Úvod hodiny: 5–10 minut. Co se vám vybaví, když se řekne graf? Společně vytvoříme myšlenkovou mapu na téma graf.

Více si zopakujete v pracovním listu *Grafy, souřadnice, pohyb po síti* (4.11 Příloha č. 1).

1. příklad: 10–15 minut. Každý budete pracovat samostatně a vaším úkolem je nejdříve doplnit směr os, následně zaznamenat body do pravoúhlé soustavy souřadnic. Po zaznamenání některé body spojíte a pojmenujete vzniklé obrazce. Kdo bude mít při práci nějaký dotaz, přihlásí se a já mu poradím.

2. příklad: 5 minut. Vaším úkolem je pojmenovat jednotlivé body. Postupujte zleva doprava. U každého pojmenovaného bodu запиšte jeho souřadnice. Po skončení této úlohy si společně zkontrolujeme správné výsledky.





3. příklad 10–20 minut. Poslední úlohu zvládnou jen ti nejpečlivější. Pečlivě si přečtete zadání a následně hledejte možné cesty. Pro přehlednost můžete používat pastelky. Vaše cesty nezapomínejte pečlivě zapisovat. V posledních 5 minutách budete své výsledky konzultovat se spolužáky.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklad označený obrázkem sovičky je považovaný za rozšiřující.

Pojmy:

Souřadnice bodů: souřadnice x na vodorovné ose, souřadnice y na svislé ose.

Graf: grafické znázornění průběhu funkce nebo hodnot v tabulce.

Myšlenková mapa: grafické uspořádání klíčových slov, často se užívá k opakování nebo shrnutí tématu.



2.4 Tematický blok č. 4 – Logika – 1 hodina

2.4.1 Téma č. 1 – Logické úlohy – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Téma této hodiny je zaměřeno na logické úlohy, kde budou žáci řešit zajímavé příklady, které budou rozvíjet jejich logické myšlení, představivost, zobecňování, budovat porozumění v desítkové soustavě atd. Cílem je ukázat žákům zajímavé a netradiční příklady, se kterými se v normálních hodinách nesetkají.

Metody

V hodině se střídá frontální výuka se samostatnou a skupinovou prací žáků.

Pomůcky

Tabule, pracovní listy Logické úlohy (4.12 Příloha č. 12 – Pracovní list Logické úlohy) – pro každého žáka jeden, psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: Logické úlohy

Úvod hodiny (1. příklad): 10 minut. Nejprve zkuste vyřešit příklad, ve kterém máte rozluštit slovo. Na tabuli nakreslím tabulku, ve které čísla zastupují písmena z abecedy (bez diakritiky).

Tabulka:

1	8	15	10

První příklad z pracovního listu nás zavede do světa algebrogramů. Vyřešit algebrogram znamená najít číslici (cifru), která se ukrývá za písmeny a najít všechna řešení. Při hledání číslic je důležité si uvědomit, že jednotlivá písmena mohou nabývat nejvýše těchto hodnot: 0, 1, 2, ..., 9. Za chvíli si společně zkontrolujeme správné odpovědi. První tři úlohy a)–c) jsou poměrně jednoduché, čtvrtá úloha je označena sovičkou, jako obtížnější příklad. Nechám vám chvíli na přemýšlení a poté si společně řekneme správné výsledky.

2. příklad: 5 minut. Druhým příkladem jsou tzv. hvězdičkogramy. Řeší se stejným způsobem jako algebrogramy, s tím rozdílem, že místo písmen jsou použity hvězdičky. Opět vám nechám chvíli na počítání a poté si společně řekneme správné výsledky. Nezapomínejte nalézt všechna řešení.



3. příklad: 10 minut. Třetí příklad je označen sovičkou, takže je obtížnější. Máte za úkol určit počet lidí na oslavě. Nejprve si pozorně přečtete zadání a poté se pokuste určit výsledek. Podstatou řešení těchto příkladů je najít posloupnost zvyšování počtu potřesení rukou dle počtu lidí na oslavě. Náповěda: začněte případem, kdy jsou na oslavě 2 lidé, pak 3 lidé atd. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svůj výsledek.



4. příklad: 5 minut. Čtvrtý příklad je o něco lehčí než předchozí a potrápí hlavně vaši představivost. Jediné, co vám k němu řeknu, je, abyste si pečlivě přečetli zadání a zkusili přijít na řešení. Každý bude řešit samostatně. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svoje řešení.

5. příklad: 5 minut. V pátém příkladu se setkáte s číselnými řadami, které se rozvíjí podle určitého logického principu. Tento princip musíte objevit a použít ho při doplňování dalších čísel řady. Řady a), b) jsou jednodušší, řada c) je označena sovičkou, takže je obtížnější. Každý bude řešit samostatně. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svoje řešení.

6. příklad: 5 minut. Šestý příklad je opět označen hvězdičkou, takže je obtížnější. Nejprve si pečlivě přečtete zadání. Podstatou řešení je opět hledání posloupnosti, jak se mění věk otce a součet věků obou jeho synů v závislosti na zvyšujícím se počtu roků. Každý bude řešit samostatně. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svoje řešení.

7. příklad: 1 minuta. V posledním příkladu máte za úkol vyřešit jednoduchou šifru. Hodně štěstí.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Algebrogram: matematický hlavolam, řešení spočívá v náhradě zadaných znaků číslicemi tak, aby zadané početní úkony dávaly správný výsledek.

Hvězdičkogram: matematický hlavolam, řešení spočívá v náhradě zadaných znaků číslicemi tak, aby zadané početní úkony dávaly správný výsledek.

Číselné řady: posloupnost čísel, která po sobě následují v logickém pořadí.

2.5 Tematický blok č. 5 – Učení mimo školu – 4 hodiny

2.5.1 Téma č. 1 – 3D modelování v matematice – 90 minut

1. – 2. hodina

Forma a bližší popis realizace

Vyučovací hodiny se uskuteční v moderním science centru iQLANDIA v Liberci, v prostorách iQFABLABu. Úkoly jsou zaměřené na aplikaci geometrických dovedností a prostorové představivosti při řešení zadaného problému. Dále žáci projdou úvodem do programu TinkerCAD, který se používá pro práci s 3D modely. Na začátku jsou žáci rozděleni do skupinek po 2 až 3 žácích a jsou usazeni na stanoviště, kde pracují a využívají počítač.

Metody

V hodině se střídá frontální výuka se samostatnou a skupinovou prací žáků.

Pomůcky

Vybavení v prostorách iQFABLABu, psací potřeby.



Podrobně rozpracovaný obsah

Téma: 3D modelování v matematice

Úvod:

Vítáme vás v iQFABLABU. Dnes budeme pracovat s matematikou trochu jinak, čeká vás 3D laboratoř. Nejdříve se rozdělíte do skupin po 2 až 3 žácích. Usadte se na stanoviště u počítačů. Celou dobu budete pracovat společně, spolupracujte a společně se pokuste splnit úkoly, které na vás čekají.

Matematika v životě kolem nás:

„Kde se můžete v běžném životě setkat s matematikou? K čemu nám je matematika? V jakých oborech? Jaké vědomosti z oblasti matematiky budete potřebovat dnes? Víte, co je to 3D tisk a k čemu může sloužit?“

3D tisk

Vytváření trojrozměrných objektů přidáváním jednotlivých vrstev materiálů po velmi malých krocích.

Technologie 3D tisku

1. FDM = Extrudace taveného plastu (levná metoda, výrobky nejsou moc kvalitní a jsou mechanicky slabé).
2. Prášková technologie = tepelné či chemické vytvrzení prášku (kvalitní výrobky, ale velmi nákladná výroba).
3. SLA = vytvrzení fotopolymeru pomocí laseru (velmi přesné výrobky, ale náročné na tisk a materiál časem křehne).

Využití 3D tisku

Tvorba prototypů: tvarované modely, mechanické prototypy.

Malosériová výroba: krabice pro elektroniku, náhradní funkční díly, architektonické modely, levné protézy, náhrada sádky, šperky apod.

Úvod do programu TinkerCAD

Nástroj pro práci s 3D modely. V této části se žáci seznámí s programem TinkerCAD, který slouží k vytváření 3D modelů, které pak 3D tiskárna může vytisknout. Je to jeden z nejlehčích modelovacích programů vhodný pro začátečníky. Program je volně stažitelný z internetu (tinkercad.com).

Nyní si zkusíte ovládání programu:

Otevřete si příslušný program.

Vyzkoušejte ovládání pracovní plochy myší (otáčení, přibližování, oddalování).

Z pravé lišty zkuste přetáhnout různé objekty na pracovní plochu. Změňte jejich vlastnosti (barvu, velikost, zvedání nad pracovní plochu, otáčení, seskupování objektů, vytváření děr do objektů, mazání).

Přestávka

Skupinový úkol:

Úkoly jsou zaměřené na aplikaci geometrických dovedností a prostorové představivosti při řešení zadaného problému. Úkolem ve skupinkách je v programu TinkerCAD vytvořit 3D model domu. Na pracovní plochu nejprve přetáhněte kvádr, u kterého zvolíte rozměry (stěny domu), poté musíte do stěn vytvořit díry pro okna a dveře (rozměry si zvolte), dále si na plochu přetáhněte trojboký hranol (střecha domu). Nakonec si dle vlastní fantazie dotvořte vybavení domu (židle, stůl, skříň apod.).



Prezentace výsledků + dotazy:

Na konci hodiny jednotlivé skupinky prezentují výsledky své práce. Prohlédněte si hotové výrobky, které lektori v IQFABLABU vytvořili na 3D tiskárnách.

2.5.2 Téma č. 2 – Po stopách technických vynálezů – 90 minut

1. hodina – 45 minut

Forma a bližší popis realizace

Vyučovací hodina se uskuteční v Technickém muzeu v Liberci. Žáci se seznámí s předem vybranými exponáty muzea. Vybrané exponáty jsou zaměřené na využití matematiky v praxi, žáci vypracují pracovní list.

Metody

Frontální výuka – výklad pracovníka muzea, skupinová práce s informacemi.

Pomůcky

Vybrané exponáty muzea: nákladní vůz Mack B61, osobní vůz Praga Baby, kolo značky Laurin a Klement, kolo značky Hirondele, přední nárazník pro vozidlo Škoda Octavia, tramvaj „Reko“; psací potřeby, papíry, pracovní list 4.13 Příloha č. 13 – Pracovní list Učení mimo školu.

Podrobně rozpracovaný obsah

Úvod a přivítání:

„Vítejte v prostorách Technického muzea v Liberci, kde se nachází velké množství technických exponátů. Některé jsou i ze soukromých sbírek. Dnes tu strávíte celkem 2 vyučovací hodiny. V průběhu první hodiny si společně projdeme expozici a popovídáme si o některých vybraných zajímavých exponátech. Dávejte pozor, nemusíte si nic zapisovat, můžete se však ptát na vše, co vás zajímá. V průběhu druhé hodiny vás čeká netradiční hodina matematiky.“

Prohlídka muzea se zaměřením na vybrané exponáty:

Prohlídka vedená pracovníkem muzea. Dobře si prohlédněte exponáty z pracovního listu a pozorně poslouchajte výklad. Pracovník muzea se vás bude ptát: K čemu myslíte, že se používalo...?

Při prohlídce aut: Jak silný byl motor...? Po prohlídce vozu tramvaje: Co bylo na vozu tramvaje, který jste si prohlédli zvláštního? Dokážete na otázky odpovědět?

2. hodina – 45 minut

Forma a bližší popis realizace

Vyučovací hodina se uskuteční v Technickém muzeu v Liberci. Žáci budou využívat zjištěná data z umístěných popisek k vypracování některých úloh z pracovního listu. Dále budou řešit úlohy o prohlédnutých exponátech s údaji zadanými.

Metody

Po frontálním výkladu skupinová práce nebo samostatná práce žáků.



Pomůcky

Vybrané exponáty muzea: nákladní vůz Mack B61, osobní vůz Praga Baby, kolo značky Laurin a Klement, kolo značky Hirondelle; psací potřeby, pracovní list (4.13 Příloha č. 13 – Pracovní list Učení mimo školu) pro každého žáka jeden.

Podrobně rozpracovaný obsah

Instrukce pro práci s pracovním listem:

V průběhu druhé vyučovací hodiny budete mít za úkol vyplnit pracovní list, který dostanete. K jeho vyplnění budete potřebovat propisku a pracovat budete každý sám (případně ve skupině podle pokynů učitele).

Při plnění úkolů z pracovního listu budete mít možnost pohybu po hale s exponáty, u některých úloh bude nutné vyhledat a zpracovat číselné údaje. K exponátům se můžete libovolně vracet. Při pohybu po prostorách muzea dodržujte zásady bezpečného a ohleduplného chování. Na exponáty nesahejte, ani s nimi jinak nemanipulujte, pokud to není přímo povoleno.

Všímejte si fotografií na pracovním listu, údaje potřebné k plnění úloh z matematiky najdete u popisů jednotlivých exponátů. Veškeré výpočty provádějte na pracovní list. Na konci hodiny si společně zkontrolujeme správné výsledky. Na vypracování pracovního listu máte 30 minut.

Společná kontrola výsledků a hodnocení hodiny.

Na závěr dnešní hodiny si společně zkontrolujeme výsledky. Já si vždy někoho vyvolám, ostatní budou kontrolovat, zda mají stejné či jiné řešení.

Jak se vám dnešní hodina líbila? Co nového jste se dnes naučili? Jak se vám dařilo?

A na závěr si sami oznámujte svoji dnešní práci: Hlásí se ten, kdo by si dal 1 (kdo 2, kdo 3 atd.).



3 Metodická část

Soubor metodických materiálů

Přílohy ke stažení

Vzdělávací program je zaměřen na zopakování a prohloubení části učiva 2. stupně základní školy. Program je rozdělen do pěti bloků obsahujících 14 témat. První metodický blok je zaměřen na aritmetiku, druhý blok se věnuje geometrii, třetí blok se zabývá prací s daty, čtvrtý blok rozvíjí logiku. Poslední metodický blok, který se nazývá Učení mimo školu, zavede děti do iQLANDIE Liberec a Technického muzea v Liberci, kde žáci mohou nahlédnout do praktického využití matematických znalostí a poznatků.

Úlohy jsou zpracovány tak, aby byly pro žáky poutavé a zábavné. Struktura hodin má podpořit zájem o hodiny matematiky a případně vést k dalšímu užití matematiky. Spojení s činnostmi v neformálním prostředí (iQLANDIE a Technické muzeum v Liberci) prohlubuje propojení matematiky s reálným světem. Na program lze volně navázat vzdělávacími programy robotiky, které vznikly paralelně s tímto programem a využívají zájmů a znalostí žáků. Dále pracují s nadanými žáky.

Připravená témata jsou určena pro žáky 6. a 7. ročníků. V hodinách se propojuje frontální výuka, skupinová a samostatná práce žáků. Rovněž je do hodin zapojena práce na tabletech all-in-one. Součástí hodin jsou pracovní listy a aktivity ve SMART software, kde žáci naleznou řadu zajímavých úloh a her, které podporují zvědavost, kreativitu, představivost, logické myšlení a smysl pro přesnost.

Interaktivní přílohy tohoto vzdělávacího programu vytvořené ve formátu SMART Notebook jsou primárně určené pro práci na interaktivních tabulích, all-in-one zařízeních apod., přičemž právě platforma SMART Notebook je nejběžněji používanou platformou na ZŠ a SŠ v ČR. Lze je však provozovat s drobnými omezeními i na jakýchkoli běžných počítačích, bez nutnosti připojení k interaktivním periferiím či vlastnictví plné licence softwaru SMART Notebook. Pro otevření příloh ve formátu SMART Notebook lze použít následující alternativy:

- 1) Z URL <https://www.smarttech.com/en/products/education-software/notebook/download/basic> si stáhnete instalační balíček programu SMART Notebook Basic, který po instalaci umožňuje takřka neomezené využití interaktivních prvků příloh. Pro získání instalačního balíčku je zapotřebí toliko vyplnění stručného registračního formuláře. Využití této verze je zdarma i bez připojených interaktivních periferií.
- 2) Na stránce <https://overbits.herokuapp.com/notebookviewer> je možné přímo prostřednictvím jakéhokoli aktuálního webového prohlížeče otevřít obsah SMART Notebook příloh v jejich statické podobě. Získáte tak zcela volně přístup k jejich obsahu, ale nebudou k dispozici interaktivní funkce.
- 3) Do prohlížeče Google Chrome si můžete prostřednictvím odkazu <https://chrome.google.com/webstore/detail/smart-notebook-viewer-and/fnlkpfnhmjocfgkhkjgieihjebdblic/related?hl=cs> nainstalovat doplněk Smart Notebook Viewer and Reader, který umožňuje stejně jako v případě bodu 2) volně staticky prohlížet obsah souborů ve formátu SMART Notebook bez interaktivních funkcí.

Statické „obrazy“ jednotlivých snímků interaktivních materiálů jsou k dispozici alternativně také ve formátu PDF, který má nejširší možnou podporu napříč všemi platformami včetně mobilních. V tomto případě se také jedná pouze o statický obsah příloh bez interaktivních funkcí.

Všechny hodiny obsahují úlohy pro nadané žáky. Tyto úkoly jsou označeny obrázkem sovičky. Náročnější zadání slouží k základní diagnostice nadaných dětí, způsob jejich zadání vždy závisí na konkrétní situaci. Úlohy je možné zadávat žákům, kteří jsou v hodinách rychlejší, jako nadstavbovou práci.



Úlohy je možné zadávat jako gradované, nejobtížnější zadání zpracují jen nadaní. Úlohy jsou zařazené mezi ostatními tak, aby žáci, kteří jsou rychlí, nemuseli čekat na ostatní žáky. Nadaní mohou postupovat dál, aniž by se začali nudit nebo rušili ostatní spolužáky.

V hodinách se často pracuje ve skupinách, doporučujeme střídat různé typy dělení do skupin, dle přání žáků, s využitím losování, ale také podle výkonnosti pro zabezpečení vyrovnanosti výkonu skupin. Způsob rozdělení je vždy třeba zvážit před zahájením činnosti.

Pro celý vzdělávací program je důležité, aby učitel dbal na pozorné čtení zadání, od žáků vyžadoval samostatné čtení s porozuměním. Úspěšnost při řešení a zvládnutí hodin jsou vždy ověřeny na konci dané lekce. Učitel by měl dobře vnímat sebehodnocení žáků; pokud se nedaří celé třídě, pak by se měl k tématu vracet. Pokud se dlouhodobě nedaří jednotlivcům, měl by navozovat individuální rozhovory a zjišťovat, proč se nedaří. Jen tak nebude evaluace samoučelná.

Realizátor programu by měl mít vysokoškolské vzdělání v oboru učitelství pro 2. stupeň ZŠ, nejlépe učitelství matematiky. Program je částečně vedený také pracovníky neformálních institucí, program vznikl ve spolupráci s pracovníky iQLANDIE Liberec a Technického muzea Liberec. Je však možné jej realizovat v jiných podobně zaměřených science centrech nebo muzeích. Pak je nutné jednat se zástupci konkrétní instituce, seznámit se s prostředím, kde bude program realizován. Lektor neformální instituce musí disponovat znalostí práce s 3D tiskem (science centrum) a mít dobré znalosti o exponátech (technické muzeum).

3.1 Metodický blok č. 1 – Aritmetika

První metodický blok je zaměřen na aritmetiku. Obsahuje celkem pět témat: 1. Desetinná čísla, 2. Dělitelnost a prvočísla, 3. Racionální čísla, 4. Měřítko plánu a mapy, 5. Přímá a nepřímá úměrnost. Ve všech hodinách se předpokládá, že žáci s danými tématy již mají předchozí zkušenosti, tudíž jsou koncipovány jako opakovací s navazujícími obtížnějšími příklady.

3.1.1 Téma č. 1 – Desetinná čísla

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na desetinná čísla a je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit šest tabletů all-in-one s programem SMART Notebook, dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden) a připravit si tabulové pravítko. Řešení pracovního listu 5.1 Příloha č. 1 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žák umí uživatelsky pracovat v programu SMART Notebook. Žák si procvičí základní početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) a porovnávání desetinných čísel a tyto znalosti následně uplatní při řešení složitějších úloh.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve skupině. Řeší problémy přiřazováním a spojováním. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.



Metodický popis

Téma: Desetinná čísla

Úvod hodiny: 10–15 minut. V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – desetinná čísla. První dvě aktivity budou probíhat na tabletech all-in-one v programu SMART Notebook. Žáci se rozdělí podle svých přání do skupin po čtyřech a přejdou k jednotlivým tabletům položeným na stolech. Nejprve se musí seznámit s ovládáním tabletů, dotykovou formou práce, následně si otevřou soubor Aktivity 1 – desetinná čísla (4.1.1 Příloha Aktivity 1 – desetinná čísla) a v něm vypracují dva úkoly: 1. přetahování slov hodících se do vět, 2. porovnávání desetinných čísel.

Učitel na žáky dohlíží, je připraven poradit, pomoci. Práce na tabletech a plnění úkolů je pro žáky intuitivní, ovládání a plnění úkolů snadno pochopí. Žáci pracují samostatně ve skupinách. Po skončení práce si žáci sednou zpět na svá místa. Učitel rozdá pracovní listy (4.1 Příloha č. 1), následuje samostatná práce.

1. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je doplnit matematického hada. První tři, kteří budou mít správně doplněno, dostanou známku 1. Na konci úkolu si společně s učitelem řeknou správné výsledky.

2. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je přibližně, pomocí šipek, vyznačit polohu čísla na číselné ose. Mezitím si učitel narýsuje podobnou číselnou osu na tabuli, kam pak budou vyvolaní žáci zakreslovat správné pozice desetinných čísel.

3. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je doplnit magický čtverec podle předem daného algoritmu. První tři nejrychlejší žáci dostanou známku 1. Po skončení si žáci společně s učitelem zkontrolují správné doplnění tabulky.



4. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. První obtížnější příklad, který kombinuje rýsování, výpočet obvodu trojúhelníku a využití měřítka. Jeden žák nejprve nahlas přečte zadání. Poté si žáci narýsují hranice trojúhelníkovitého pozemku, změří si a zapíší strany pozemku, vypočítají obvod a výsledek převedou podle daného měřítka do skutečné hodnoty. Nakonec napíší slovní odpověď. Na tabuli provede učitel kontrolu.

Úkol pro nadané žáky:



5. a 6. příklad: 10 minut. Poslední dva příklady jsou určeny pro opravdu šikovné a rychlé počtáře, kteří nečekají na ostatní žáky, ale počítají si dopředu. Žáci si pečlivě přečtou zadání, součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní opověď. Jakmile budou mít žáci vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel jim ho v lavici zkontroluje.

Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.

2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, popř. se k němu vrátí na začátku další hodiny a s žáky ho probere.



Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující, jsou určeny nadaným žákům nebo žákům s nadstavbovým zájmem o téma.

Pojmy:

Podíl: výsledek u dělení.

Součin: výsledek u násobení.

Menšitel: číslo, které je odečítáno.

Sčítance: čísla, která sčítáme.

Dělenec: číslo, které dělíme.

Rozdíl: výsledek u odčítání.

Činitele: čísla, která násobíme.

Součet: výsledek u sčítání.

Menšenec: číslo, od kterého je odečítáno.

3.1.2 Téma č. 2 — Dělitelnost a prvočísla

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na dělitelnost a prvočísla a je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit šest tabletů all-in-one s programem SMART Notebook, dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.2 Příloha č. 1 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žák umí uživatelsky pracovat v programu SMART Notebook. Žák si procvičí základní znaky dělitelnosti a jejich použití v příkladech, zopakuje si pojmy: sudé číslo, liché číslo, prvočísla, složené číslo. Tyto znalosti následně uplatní při řešení složitějších úloh.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve skupině. Řeší problémy přiřazováním a doplňováním. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.

Metodický popis

Téma: Dělitelnost a prvočísla

Úvod hodiny: 10–15 minut. V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – dělitelnost a prvočísla. První dvě aktivity budou probíhat na tabletech all-in-one v programu SMART Notebook. Žáci se rozdělí podle svých přání do skupin po čtyřech a přejdou k jednotlivým tabletům položeným na stolech. Nejprve se musí seznámit s ovládáním tabletů, dotykovou formou práce a následně si otevrou soubor Aktivita 2 – dělitelnost a prvočísla (4.2.1 Příloha Aktivita 2 – dělitelnost a prvočísla) a v něm vypracují dva úkoly: 1. kolo štěstí (soutěží dva proti dvěma), 2. přetahování slov hodících se do vět.

Učitel na žáky dohlíží, je připraven poradit, pomoci. Práce na tabletech a plnění úkolů je pro žáky intuitivní, ovládání a plnění úkolů snadno pochopí. Žáci pracují samostatně ve skupinách. Po skončení práce si žáci sednou zpět na svá místa. Učitel rozdá pracovní listy (4.2 Příloha č. 2 Dělitelnost a prvočísla), následuje samostatná práce.



1. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je vybrat z množiny čísel ta, která jsou dělitelná dvěma, třemi atd. a zapsat je do příslušného řádku. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola, kde si žáci s učitelem řeknou správné výsledky. Podle času může být tento úkol zkrácen.

2. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je na místo hvězdičky doplnit číslici tak, aby číslo bylo dělitelné dvěma. Žák musí nalézt všechny možnosti. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola.

3. příklad: 10 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je postupovat podle jednoduchého algoritmu, pomocí kterého žáci najdou všechna prvočísla od 2 do 100. Vytvoří Eratosthenovo síto. Po skončení si žáci společně s učitelem ústně zkontrolují správné doplnění tabulky.

4. příklad: zájemci, kteří se chtějí dozvědět více o Eratosthenovi, mohou do příští hodiny vypracovat referát o tomto matematikovi. Ti, kteří přinesou referát, dostanou známku 1 nebo jiné ohodnocení. Někteří žáci svůj referát přečtou před třídou, je možné referáty vystavit ve třídě nebo jinak využít v další výuce.

Úkol pro nadané žáky:



5. a 6. příklad: 10 minut. Poslední dva příklady jsou určeny pro opravdu šikovné a rychlé počtáře, kteří nečekají na ostatní žáky, ale počítají si dopředu. Žáci si pečlivě přečtou zadání, součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní opověď. Jakmile budou mít žáci vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel jim ho v lavici zkontroluje. Při řešení těchto úloh žáci využijí největší společný dělitel a nejmenší společný násobek.

Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.

2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, zaměří se na hodiny, kde se plošně dařilo hůř, případně na dlouhodobě nízké hodnocení u jednotlivých žáků. Může se dotazovat na začátku následující hodiny nebo zvážit individuální rozhovor se žákem.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Prvočíslo: přirozené číslo, které má pouze dva dělitele 1 a samo sebe.

Sudé číslo: přirozené číslo, které má na místě jednotek číslici 0, 2, 4, 6, 8.

Liché číslo: přirozené číslo, které má na místě jednotek číslici 1, 3, 5, 7, 9.

Složené číslo: přirozené číslo, které má více než dva dělitele.

Eratosthenovo síto: jednoduchý algoritmus, který hledá prvočísla v daném intervalu.



3.1.3 Téma č. 3 – Racionální čísla

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na racionální čísla a je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit tabuli a tabulové pravítko, dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.3 Příloha č. 1 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žák si procvičí základní početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení), počítání s absolutní hodnotou, znázornění racionálních čísel na číselnou osu a tyto znalosti následně uplatní při řešení složitějších úloh, seznámí se s pojmem složený zlomek.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve třídě. Řeší problémy spojené s racionálními čísly. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.

Metodický popis

Téma: Racionální čísla

Úvod hodiny: V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – racionální čísla.

5 minut – společný brainstorming na následující otázky: S jakými čísly jste se už v životě (popř. matematice) setkali? Existuje mezi těmito čísly nějaká spojitost?

Učitel s žáky diskutuje jejich odpovědi a stručně je zapisuje na tabuli. Zadáni dalších úkolů žáci naleznou na pracovních listech *Racionální čísla* (4.3 Příloha č. 3).

1. příklad: 5 minut. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je zvolit si vhodné měřítko a následně na osu vyznačit 7 napsaných čísel. Mezitím si učitel narýsuje stejnou číselnou osu s měřítkem na tabuli, kam pak budou vyvolaní žáci vyznačovat správnou pozici čísel.

2. příklad: 5 minut. Před vypracováním tohoto příkladu je vhodné zopakovat pojmy desetinný zlomek a zlomek v základním tvaru. Každý žák bude pracovat samostatně. Úkolem je zapsat desetinné číslo pomocí desetinného zlomku a následně tento zlomek zkrátit na základní tvar. První tři, kteří budou mít správně vypočítáno, dostanou známku 1. Na konci úkolu si společně s učitelem řeknou správné výsledky.

3. a 4. příklad: 5 minut. Na dalších dvou příkladech si žáci procvičí základní početní operace s desetinnými čísly a násobení zlomků. Žáci si samostatně zapisují výsledky dle známých početních pravidel. Na konci úkolu si společně s učitelem zkontrolují správné výsledky.

5. příklad: 10 minut. Následuje pátá úloha, kde si žáci procvičí početní operace s racionálními čísly včetně početních operací s absolutní hodnotou. Žáci pracují samostatně. Po skončení této úlohy proběhne ústně společná kontrola výsledků s vyučujícím.



Úkoly pro nadané žáky:



6. a 7. příklad: 5–10 minut. Další dva příklady jsou určeny pro opravdu šikovné a rychlé počtáře, kteří nečekají na ostatní žáky, ale počítají si dopředu. Žáci si pečlivě přečtou zadání, součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní opověď. Jakmile budou mít žáci vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel jim ho v lavici zkontroluje.



8. příklad 5–10 minut. Poslední úloha je určena jen pro ty nejrychlejší a nejšikovnější, kteří nečekají na ostatní žáky, ale počítají si dopředu. Jedná se o složené zlomky. Žáci si pečlivě přečtou vysvětlení a následně počítají dle obvyklých pravidel. Jakmile budou mít žáci vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel jim ho v lavici zkontroluje.

Na konci hodiny můžete žákům položit otázky na zhodnocení hodiny:

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?
2. Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Podíl: výsledek u dělení.

Součin: výsledek u násobení.

Součet: výsledek u sčítání.

Rozdíl: výsledek u odčítání.

Složené číslo: číslo, které se skládá z celého čísla a zlomku.

Desetinný zlomek: zlomek se jmenovatelem 10, 100, 1000, 10 000 atd.

Základní tvar zlomku: číselník a jmenovatel jsou nesoudělná čísla.

Absolutní hodnota: vzdálenost čísla od 0.

Složený zlomek: zlomek, který má v číselníku a jmenovateli opět zlomky.

3.1.4 Téma č. 4 — Měřítko plánu a mapy

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na měřítko plánu a mapy a je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Vyučující si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.4 Příloha č. 4 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů. Dále je nutné žáky upozornit, aby si připravili pravítko a kalkulačku.

Cíle

Žák si procvičí základní dovednosti při práci s měřítkem. Určení měřítka, výpočet skutečné vzdálenosti, vzdálenosti na mapě a využití těchto dovedností ve složitějších příkladech.



Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve skupině. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.

Metodický popis

Téma: Měřítko plánu a mapy

V úvodu hodiny každý žák obdrží pracovní list (4.4 Příloha č. 4 Měřítko plánu a mapy).

Úvod hodiny (1. a 2. příklad): 5 minut. V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – měřítko plánu a mapy. Můžeme se žáků zeptat, kde se lze setkat s měřítkem, k čemu se používá a jak se zapisuje. Poté žáci samostatně vyplní první dva jednoduché příklady. Za chvíli si společně zkontrolujete správné odpovědi. Nezapomeňte žáky upozornit, aby si pečlivě přečetli zadání příkladů.



3. a 4. příklad: 10 minut. Tyto dva příklady budou žáci vypracovávat samostatně. Příklady jsou si velmi podobné, liší se pouze svojí obtížností. Žáci se nejprve musí rozhodnout, který budou počítat, zda ten první, méně obtížný, nebo ten druhý, obtížnější. Po skončení této dvojúlohy učitel vyvolá dva žáky, kteří půjdou k tabuli zapsat postup výpočtu. Žáci si nezapomenou pečlivě přečíst zadání. Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. U této dvojúlohy je nutné hlídat čas, aby se pracovní list stihl celý.

5. příklad: 5 minut. Další příklad bude probíhat ve dvoučlenných skupinkách (např. tak, jak sedí v lavicích). Měřítko může být zadáno buď klasicky pomocí poměru, nebo pomocí lišty pod mapou. Úkolem žáků bude vymyslet způsob, jak z této lišty pod mapou vyjádřit měřítko ve tvaru poměru (1 ku něčemu). První dvojice, která bude mít správný výsledek, dostane známku 1. Při počítání mohou žáci použít kalkulačku a budou potřebovat pravítko pro změření délky lišty.

Následující tři příklady jsou zaměřeny na práci s mapou a můžeme je zařadit mezi obtížnější:



6. příklad: 5 minut. V prvním příkladu mají za úkol určit měřítko z lišty pod mapou. Postup již znají z předchozího příkladu. Opět mohou k výpočtu použít kalkulačku a pravítko. Každý bude pracovat samostatně. Kdo dosáhne výsledku, může se přihlásit a sdělit ho ostatním.



7. příklad: 10 minut. Další příklad je zaměřen na pojem tzv. vzdušné vzdálenosti. Nejprve je třeba si společně s žáky tento pojem vysvětlit. Učitel položí otázku: „Může nám někdo tento termín vysvětlit?“ Dále si žáci musí v mapě vyhledat dvojice měst, u kterých budou určovat vzdušné vzdálenosti. Otázka učitele: „Co k tomu budeme potřebovat?“ Dále musíme žákům připomenout, aby nezapomněli měřit vzdálenosti od **středů** měst. Opět mohou k výpočtu použít kalkulačku a pravítko. Každý bude pracovat samostatně. Kdo dosáhne výsledku, může se přihlásit a sdělit ho ostatním.





8. příklad: 10 minut. V posledním příkladu žáci využijí znalostí, kterých nabyli v předchozích příkladech plus si ještě musí vzpomenout na to, jak se počítají pohybové slovní úlohy ve fyzice. Každý bude počítat samostatně. Kdo bude mít slovní úlohu hotovou, přihlásí se a učitel mu ji v lavici zkontroluje. Žáci si nejprve pečlivě přečtou zadání. Součástí výpočtu bude zápis, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Opět mohou použít kalkulačku.

Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.
2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, popř. se k němu vrátí na začátku další hodiny a s žáky ho probere.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Měřítko: udává poměr délky na mapě k délce ve skutečnosti.

Půdorys: je plán, který ukazuje pomyslný řez budovou, parcelou atd.

Vzdušná vzdálenost: nejkratší cesta (po přímce) vzduchem mezi dvěma městy.

3.1.5 Téma č. 5 – Přímá a nepřímá úměrnost

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na přímou a nepřímou úměrnost a je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit šest tabletů all-in-one s programem SMART Notebook, dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.5 Příloha č. 5 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žák umí uživatelsky pracovat v programu SMART Notebook. Žák si procvičí základní znalosti u přímé a nepřímé úměrnosti a jejich použití při řešení slovních úloh pomocí trojčlenky.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve skupině. Řeší problémy přiřazováním a doplňováním. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.

Metodický popis

Téma: Přímá a nepřímá úměrnost

Úvod hodiny: 10–15 minut. V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – přímá a nepřímá úměrnost. První dvě aktivity budou probíhat na tabletech all-in-one v programu SMART notebook. Žáci pracují na tabletech all-in-one v programu SMART notebook, vrátí se k dotykové formě práce, na ploše tabletu otevřou aktivitu Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost (4.5.1 Příloha Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost) v programu SMART Notebook, kde budou po skupinkách plnit dvě aktivity. Žáci se rozdělí podle svých přání do skupin po čtyřech.



První aktivitu budou plnit společně (ve čtyřčlenných skupinkách). Úkolem je správně doplnit slova, aby věty dávaly smysl. Druhou aktivitou je kolo štěstí, kde se v rámci skupiny ještě žáci rozdělí na dvě skupinky (po 2 žácích) a budou proti sobě soutěžit. Musí bedlivě sledovat, která skupina má zrovna roztáčet kolo štěstí, aby nepopletli pořadí. Jejich úkolem bude odpovědět správně na položené otázky. Učitel na žáky dohlíží, je připraven poradit, pomoci. Práce na tabletech a plnění úkolů je pro žáky intuitivní, ovládání a plnění úkolů snadno pochopí. Je nutné omezit počet hraní, aby zbylo více času na ostatní úlohy (max. 2 hry).

Až aktivity vyřeší, vrátí se zpátky na svá místa, kde obdrží pracovní list Přímá a nepřímá úměrnost (4.5 Příloha č. 5).

1. a 2. příklad: 10 minut. V úvodu pracovního listu na žáky čekají dvě jednoduché slovní úlohy, které budou řešit pomocí trojčlenky. Každý bude pracovat samostatně a bez kalkulačky. Učitel připomene žákům, že po sestavení trojčlenky nesmí zapomenout určit, zda se jedná o přímou nebo nepřímou úměrnost. Po skončení této úlohy proběhne společná kontrola na tabuli, kam si napíší správný postup.



3. příklad: 10 minut. Třetí příklad lze zařadit mezi náročnější. Úkolem žáků je vymyslet metodu, jak rychle vyjádřit z trojčlenky neznámou x . Jinými slovy mají vytvořit vzorec pro výpočet neznámé u přímé a nepřímé úměrnosti. Při odvozování budou vycházet z obecného vyjádření trojčlenky, které najdou v zadání. Pokud budou mít problémy, pomůže učitel návodnými poznámkami (např.: postupujte stejně, jako postupujete při počítání normální trojčlenky s čísly). Výsledkem bude, že u přímé úměrnosti se dá použít tzv. křížové pravidlo a u nepřímé úměrnosti počítání do L: na řádku trojčlenky se čísla vynásobí a třetím číslem $u \cdot x$ se součin vydělí.



4. a 5. příklad: 10–15 minut Poslední dvě slovní úlohy bude řešit každý samostatně. Jedná se o obtížnější úlohy, které by rychlí a šikovní počtáři mohli do konce hodiny vyřešit. Tyto úlohy budou žáci opět řešit přes trojčlenku. Pečlivě si přečtou zadání. Součástí výpočtu bude trojčlenka, postup výpočtu, výsledek s jednotkou a slovní odpověď. Kdo bude mít hotovo, přihlásí se a učitel mu výsledek v lavici zkontroluje.

Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.

2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, popř. se k němu vrátí na začátku další hodiny a s žáky ho probere.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Přímá úměrnost: je taková závislost jedné veličiny na druhé, kde platí: kolikrát se zvětší jedna veličina, tolikrát se zvětší druhá veličina.

Nepřímá úměrnost: je taková závislost jedné veličiny na druhé, kde platí: kolikrát se zvětší jedna veličina, tolikrát se zmenší druhá veličina.

Trojčlenka: matematický postup při výpočtech u přímé a nepřímé úměrnosti.



3.2 Metodický blok č. 2 – Geometrie

Druhý metodický blok je zaměřen na geometrii. Obsahuje celkem pět témat: 1. Krychle a kvádr, 2. Trojúhelník a čtyřúhelník, 3. Úhly, 4. Konstrukční geometrie (trojúhelník), 5. Hranol, lichoběžník. Ve všech hodinách se předpokládá, že žáci s danými tématy již mají předchozí zkušenosti, tudíž jsou koncipovány jako opakovací s navazujícími obtížnějšími příklady.

3.2.1 Téma číslo 1 – Kvádr, krychle

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na pojmy spojené s krychlí a kvádrem a je koncipována jako opakovací a procvičovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit tabuli a tabulové pravítko, model krychle a kvádrů a rozkládací model krychle a kvádrů, dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.6 Příloha č. 6 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žák si procvičí základní pojmy (těleso, hrana, stěna, objem, povrch), převody jednotek spojených s objemem a povrchem těles a tyto znalosti následně uplatní při řešení jednodušších i složitějších slovních úloh.



Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve třídě. Řeší problémy spojené s krychlí a kvádrem. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného známého algoritmu.

Metodický popis

Téma: Kvádr, krychle

Úvod hodiny: V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – kvádr, krychle.

5 minut – společná práce s modely těles. Učitel se ptá na jednotlivé pojmy. Vyvolaný žák pojem vysvětlí a ukáže na modelu těles. Učitel odpovědi žáků sleduje, opravuje, popř. doplňuje.

Následně žáci obdrží pracovní list *Kvádr, krychle* (4.6 Příloha č. 6).

1. příklad: 5 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je spojit dvojice pojmů, které k sobě patří. Na konci úkolu si společně s učitelem řeknou správné výsledky.

2. příklad: 10 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je doplnit tabulku. Mezitím si učitel narýsuje stejnou tabulku na tabuli, kam pak budou vyvolaní žáci zakreslovat či zapisovat řešení.

3. příklad: 5 minut. Na další úloze si žáci procvičí převody jednotek obsahu a objemu. Žáci samostatně zapisují výsledky. První tři, kteří budou mít správně převedeno, obdrží známku 1. Po skončení této úlohy si žáci společně s učitelem řeknou správné výsledky.

4. a 5. příklad: 10–15 minut. Následuje čtvrtý a pátý úkol, kde si žáci procvičí použití vzorců. Učitel žákům připomene, aby nezapomněli na náčrt, kontrolu jednotek, zapsání správného vzorce, dosazení do vzorce a na správný postup při výpočtech. Žáci pracují samostatně. Jakmile má žák vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel mu ho v lavici zkontroluje.

Úkol pro nadané žáky:



6. příklad 5–10 minut. Poslední úloha je určena jen pro ty nejrychlejší a nejšikovnější, kteří bez problému vypočítali předchozí úlohy. Žák si pečlivě přečte zadání, následně provádí náčrty a výpočty. Jakmile má vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel mu ho v lavici zkontroluje.

Na konci hodiny můžete žákům položit otázky na zhodnocení hodiny:

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?
2. Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.



Pojmy:

Krychle: trojrozměrné těleso, jehož stěny tvoří šest stejných čtverců.

Kvadr: trojrozměrné těleso, jehož stěny tvoří šest pravoúhlých čtyřúhelníků.

Povrch tělesa: říká nám například, kolik papíru potřebujeme k polepení daného tělesa, jedná se o vnější část tělesa.

Objem tělesa: říká nám například, kolik vody nalijeme do daného tělesa, jedná se o vnitřek tělesa.

3.2.2 Téma č. 2 – Trojúhelník, čtyřúhelník**1. hodina**

Tato hodina je zaměřena na pojmy spojené s trojúhelníkem a čtyřúhelníkem a je koncipována jako opakovací a procvičovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Žák se také seznámí s další používanou jednotkou – palec (inch). Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit tabuli a tabulové pravítko, geometrické obrazce – trojúhelník, čtverec, obdélník.

Dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.7 Příloha č. 7 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žák si procvičí základní pojmy (vrchol, strana, obvod, obsah), převody jednotek spojených s obvodem a obsahem základních geometrických tvarů a tyto znalosti následně uplatní při řešení jednodušších a složitějších slovních úloh. Dále se žák seznámí s převody další používané jednotky – palec (inch) – a tyto znalosti aplikuje na řešení slovní úlohy.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve třídě. Řeší problémy spojené se základními geometrickými obrazci. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného známého algoritmu. Aplikuje nově získané poznatky.

Metodický popis**Téma: Trojúhelník, čtyřúhelník**

Úvod hodiny: V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – trojúhelník, čtyřúhelník.

5 minut – společná práce s modely těles. Učitel se ptá na jednotlivé pojmy. Vyvolaný žák pojem vysvětlí a ukáže na geometrickém obrazci. Učitel odpovědi žáků sleduje, opravuje, popř. doplňuje.

Následně žáci obdrží pracovní list *Trojúhelník a čtyřúhelník* (4.7 Příloha č. 7).

1. příklad: 5 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je spojit dvojice pojmů, které k sobě patří. Na konci úkolu si společně s učitelem řeknou správné výsledky.

2. příklad: 5 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je doplnit tabulku. Mezitím si učitel narýsuje stejnou tabulku na tabuli, kam pak budou vyvolaní žáci zakreslovat či zapisovat řešení.





3. a 4. příklad: 5 minut. Na dalších dvou úlohách si žáci procvičí převody jednotek délky a obsahu, seznámí se s jednotkou palec (inch) a jejími převody. Úloha číslo 4 je určena pro rychlé a zdatné počtáře (**nadané žáky**). Žáci pracují samostatně a v úloze číslo 3 používají pastelky. Po skončení této úlohy si žáci společně s učitelem řeknou správné výsledky.

5. příklad: 5 minut. Následuje pátý úkol, kde si žáci ve slovní úloze procvičují převody jednotek. Učitel žákům připomene, aby pracovali pečlivě, zapisovali postup výpočtů a na závěr nezapomněli na slovní odpověď. Žáci pracují samostatně a po skončení této úlohy si společně s učitelem řeknou správné výsledky.



6., 7. a 8. příklad 10–20 minut. Následují tři slovní úlohy, v nichž si žáci procvičují použití vzorců. Učitel žákům připomene, aby nezapomínali na náčrt, kontrolu jednotek, zapsání správného vzorce, dosazení do vzorce a na správný postup při výpočtech. Žáci pracují samostatně. Úlohu číslo 8 zvládnou pouze dobří počtáři (**nadaní žáci**). Jakmile má žák vypočítaný nějaký výsledek, tak se přihlásí a učitel mu ho v lavici zkontroluje.

Úkoly pro nadané žáky:

Úlohy jsou zařazené mezi ostatními tak, aby žáci, kteří jsou rychlí, nemuseli čekat na ostatní.



4. příklad 5 minut. Seznámení se s jednotkou palec (inch) a jejími převody – viz výše.



9. příklad 5 minut. Poslední úloha je určena jen pro ty žáky, kteří pochopili, co je jednotka palec (inch) a jak se převádí. Jedná se o slovní úlohu. Žáci si přečtou zadání, počítají a zapíší slovní odpověď. Jakmile má žák vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel mu ho v lavici zkontroluje.

Evaluace: 1 minuta.

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Co důležitého jste si dnes zopakovali? – společný rozhovor se třídou.

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.) Učitel výsledky prochází sám, zaměří se na hodiny, kde se plošně dařilo hůř, případně na dlouhodobě nízké hodnocení u jednotlivých žáků. Může se dotazovat na začátku následující hodiny nebo zvážit individuální rozhovor se žákem.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující. Úroveň zadání je přímo směřována na nadané nebo na žáky s nadstavbovým zájmem o tematiku.

Pojmy:

Trojúhelník: geometrický útvar určený třemi body, které neleží v jedné přímce.

Čtverec: pravoúhlý čtyřúhelník se stejnými stranami.

Obdélník: pravoúhlý čtyřúhelník se stejnou délkou protějších stran.

Obvod: součet délek všech stran geometrického útvaru.

Obsah: velikost plochy, kterou geometrický útvar zabírá.



3.2.3 Téma č. 3 – Úhly

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na úhly a je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Vyučující si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.8 Příloha č. 8 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů. Dále musí žáky upozornit, aby si připravili rýsovací pomůcky (pravítko, kružítko, úhloměr, ořezanou tužku). Při hodině bude rovněž potřeba tabule a tabulové náčiní na rýsování.

Cíle

Žák si procvičí základní dovednosti při práci s úhly (rýsování úhlů, měření velikostí úhlů), přesnou manipulaci s rýsovacím náčiním. Tyto dovednosti pak využije ve složitějších příkladech.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. Zlepšuje dovednosti při přesném rýsování, rýsuje přesně podle návodu, dodržuje pracovní postup a popíše ho. Dokáže použít správné geometrické symboly. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.

Metodický popis

Téma: Úhly

Úvod hodiny (1. příklad): 3 minuty. V prvním příkladu mají žáci za úkol spojit čarou správný název s odpovídajícím úhlem. Za chvíli si společně můžete ústně zkontrolovat správné odpovědi.

2. příklad: 10 minut. V dalším příkladu budou žáci pracovat samostatně a mají za úkol vymyslet postup, jak určit velikost úhlu většího než 180° za předpokladu, že mají k dispozici pouze úhloměr, který dokáže měřit úhly do velikosti 180° . V době, kdy žáci řeší úlohu, narýsuje učitel na tabuli podobný obrázek. Po skončení této úlohy bude k tabuli vyvolán dobrovolník, který spolužákům u obrázku vysvětlí svůj návrh postupu.



3. příklad: 10 minut. Třetí příklad řadíme mezi obtížnější. Žáci budou pracovat samostatně. Mají za úkol narýsovat úhel o velikosti 150° . To by nebylo zase tak složité, jenomže při rýsování mohou použít pouze pravítko a kružítko. Aby to nebylo tak obtížné, může jim učitel trochu poradit: při rýsování využijete vlastnosti rovnostranného trojúhelníku a osu úhlu. Jakmile někdo bude mít hotovo, může se přihlásit a jít ukázat svůj postup na tabuli.



4. a 5. příklad: 15 minut. Poslední dva příklady jsou si velmi podobné. Jsou opět označeny sovičkami, takže se řadí mezi obtížnější. Úkolem žáků bude chodit krajinou podle předem daného návodu, svůj pohyb přesně rýsovat do obrázků a odpovídat na položené otázky. Důležité je, aby si vždy pečlivě přečetli zadání. Každý bude pracovat samostatně. Během toho, co žáci řeší úkoly, učitel narýsuje dva stejné obrázky na tabuli. Kdo dosáhne výsledku, může se přihlásit a sdělit ho ostatním. Na tabuli pak načrtne (nebo narýsuje, podle zbývajících času do konce hodiny) svoji cestu do obrázku.



Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.
2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, popř. se k němu vrátí na začátku další hodiny a s žáky ho probere.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Ostrý úhel: úhel menší než 90° .

Pravý úhel: úhel o velikosti 90° .

Tupý úhel: úhel větší než 90° a menší než 180° .

Přímý úhel: úhel o velikosti 180° .

Vypuklý úhel: úhel větší než 180° a menší než 360° .

3.2.4 Téma č. 4 – Konstrukční geometrie

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na konstrukční geometrii, konkrétně na konstrukce trojúhelníků. Je koncipována jako opakovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Vyučující si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.9 Příloha č. 9 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů. Dále musí žáky upozornit, aby si připravili rýsovací pomůcky (pravítko, kružítko, úhloměr, ořezanou tužku). Při hodině bude rovněž potřeba tabule a tabulové náčiní na rýsování.

Cíle

Žák si zopakuje základní části v trojúhelníku. Procvičí si základní dovednosti při konstrukci trojúhelníků (rozbor, postup konstrukce, konstrukce), přesnou manipulaci s rýsovacím náčiním. Tyto dovednosti pak využije ve složitějších příkladech.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. Zlepšuje dovednosti při přesném rýsování. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení složitějších úloh. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu. Řeší problém při skupinové práci.

Metodický popis

Téma: Konstrukční geometrie (trojúhelník)

Úvod hodiny (1. příklad): 5 minuty. První příklad by měl žákům připomenout, co už znají o trojúhelnících. Každý samostatně doplní k šipkám správné názvy a značení základních částí v trojúhelníku. Na konci úkolu si společně zkontrolujete správné odpovědi.

2. příklad: 5–10 minut. Dalším příkladem již začínají konstrukční úlohy. Každá konstrukční úloha by měla obsahovat tři části: 1. rozbor (náčrtek se známými údaji), 2. postup konstrukce (s použitím symbolů, stručně zapsaný postup při konstrukci), 3. konstrukce (narýsovaný trojúhelník). Obvykle se začíná rozбором, avšak v této úloze je znám postup konstrukce, podle kterého se budou žáci snažit narýsovat trojúhelník ABC. Pro lepší představu si mohou žáci nejprve načrtnout trojúhelník, do kterého zaznamenají známé údaje a poté narýsují trojúhelník. Pracují samostatně. Po skončení této úlohy vyvolá učitel k tabuli dobrovolníka, který tento trojúhelník narýsuje.



3. příklad: 10–15 minut. Ve třetím příkladu mají žáci opět za úkol narýsovat trojúhelník XYZ. Začínají klasicky od zadaných údajů. Nejprve tedy vypracují rozbor (náčrtek), do rozboru vyznačí všechno, co znají, a také naznačí, jak budou postupovat při rýsování. Dále napíší postup konstrukce a nakonec narýsují trojúhelník. Pokud by to žákům vyhovovalo více, mohou nejprve narýsovat trojúhelník a až poté napsat postup konstrukce. Budou pracovat samostatně. Jednotlivé kroky bude učitel ve spolupráci s žáky v průběhu práce zaznamenávat na tabuli. Na konci práce žáci nesmí zapomenout napsat, kolik má úloha řešení. Žáci, kteří budou rychlejší než ostatní a budou mít příklad hotový, mohou plynule pokračovat 4. příkladem.



4. příklad: 15 minut. Poslední příklad je označen sovičkou, takže se řadí mezi obtížnější. Úkolem žáků bude opět narýsovat trojúhelník a vypracovat rozbor, postup konstrukce a konstrukci. Jelikož se jedná o obtížný příklad, budou tuto úlohu vypracovávat ve dvojicích (například tak, jak sedí v lavicích). Důležité je, aby si pečlivě přečetli zadání a vše řádně zakreslili do rozboru. Pokud by jim to opět vyhovovalo více, mohou nejprve narýsovat trojúhelník a až poté napsat postup konstrukce. Jednotlivé kroky bude učitel ve spolupráci s žáky v průběhu práce zaznamenávat na tabuli. Na konci práce žáci nesmí zapomenout napsat, kolik má úloha řešení.

Jestliže učitel uvidí, že se žáci hned v úvodu zasekli a nevědí jak dál, společnými silami dokončí rozbor i s naznačenou konstrukcí. Učitel návodnými otázkami navede žáky na správnou cestu řešení. Např.: 1. Kde bude ležet vrchol C, když výška z vrcholu C má velikost 5 cm? Jakou vlastnost má výška z vrcholu C? Odpověď: Výška je kolmice z vrcholu k protější straně. Vrchol C bude ležet na přímce rovnoběžné se stranou AB ve vzdálenosti 5 cm.

2. Jakou vlastnost má kružnice opsaná trojúhelníku? Odpověď: Prochází všemi vrcholy trojúhelníku. Dále z toho plyne, že její střed leží ve stejné vzdálenosti od všech tří vrcholů.

Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.

2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, popř. se k němu vrátí na začátku další hodiny a s žáky ho probere.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Výška trojúhelníku: kolmice z vrcholu k protější straně.

Těžnice trojúhelníku: spojnice vrcholu a středu protější strany.

3.2.5 Téma č. 5 – Čtyřúhelníky, hranoly

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na pojmy spojené s čtyřúhelníky a hranoly a je koncipována jako opakovací a procvičovací s aplikací již známých poznatků na řešení obtížnějších úloh. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Vyučující si musí na tuto hodinu připravit tabuli a tabulové pravítko, geometrické obrazce – čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník –, modely hranolů s různými podstavami, dále si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.10 Příloha č. 5 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.



Cíle

Žák si procvičí základní pojmy (vrchol, strana, hrana, stěna, podstava, obvod, obsah, objem povrch), převody jednotek spojené s obvodem, obsahem, objemem a tyto znalosti následně uplatní při řešení jednodušších i složitějších slovních úloh.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor a spolupracuje při práci ve třídě. Řeší problémy spojené s čtyřúhelníky a hranoly. Nabyté vědomosti aplikuje při řešení úloh různé obtížnosti. Učí se postupovat podle předem daného známého algoritmu.

Metodický popis

Téma: Čtyřúhelníky, hranoly

Úvod hodiny: V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – čtyřúhelníky, hranoly.

5 minut – společná práce s geometrickými obrazci a modely těles. Učitel se ptá na jednotlivé pojmy. Vyvolaný žák pojem vysvětlí a ukáže na geometrickém obrazci. Učitel odpovědi žáků sleduje, opravuje, popř. doplňuje.

Následně žáci obdrží pracovní list *Čtyřúhelníky, hranoly* (4.10 Příloha č. 5).

1. příklad: 5 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je spojit dvojice pojmů, které k sobě patří. Na konci úkolu si společně s učitelem řeknou správné výsledky.

2. příklad: 5–10 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je doplnit tabulku. Mezitím si učitel narýsuje stejnou tabulku na tabuli, kam pak budou vyvolaní žáci zakreslovat či zapisovat řešení.

3. příklad: 5 minut. Na další úloze si žáci procvičí převody jednotek délky, obsahu a objemu. Žáci samostatně zapisují výsledky. Po skončení této úlohy si žáci společně s učitelem řeknou správné výsledky.

4. a 5. příklad: 10–15 minut. Následuje čtvrtý a pátý úkol, kde si žáci procvičí použití vzorců. Učitel žákům připomene, aby nezapomněli na náčrt, kontrolu jednotek, zapsání správného vzorce, dosazení do vzorce a na správný postup při výpočtech. Žáci pracují samostatně. Jakmile má žák vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel mu ho v lavici zkontroluje.

Úkol pro nadané žáky:



6. příklad: 5–10 minut. Poslední úloha je určena jen pro ty nejrychlejší a nejšikovnější, kteří bez problému vypočítali předchozí úlohy. Žák si pečlivě přečte zadání a následně provádí náčrty a výpočty. Jakmile má vypočítaný výsledek, přihlásí se a učitel mu ho v lavici zkontroluje.

Na konci hodiny můžete žákům položit otázky na zhodnocení hodiny:

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?
2. Co důležitého jste si dnes zopakovali?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)



Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Kosodélník: je čtyřúhelník, jehož protilehlé strany jsou shodné a rovnoběžné.

Kosočtverec: je čtyřúhelník, který má všechny strany stejně dlouhé a protilehlé strany jsou rovnoběžné.

Lichoběžník: je čtyřúhelník, jehož dvě protější strany jsou rovnoběžné a další dvě zbývající různoběžné.

Hranol: je těleso, které má dvě shodné, rovnoběžné podstavy tvořené mnohoúhelníky.

Obvod: součet délek všech stran geometrického útvaru.

Obsah: velikost plochy, kterou geometrický útvar zabírá.

Povrch tělesa: říká nám například, kolik papíru potřebujeme k polepení daného tělesa, jedná se o vnější část tělesa.

Objem tělesa: říká nám například, kolik vody nalijeme do daného tělesa, jedná se o vnitřek tělesa.

3.3 Metodický blok č. 3 – Práce s daty

Třetí metodický blok je zaměřen na práci s daty. Obsahuje jediné téma: grafy, souřadnice, pohyb po síti. V této hodině se předpokládá, že žáci s daným tématem mají již předchozí zkušenosti, tudíž je hodina koncipována jako opakovací.

3.3.1 Téma č. 1 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti

1. hodina

Hodina je zaměřena na procvičení pojmů spojených s pravoúhlou soustavou souřadnic, na pochopení pohybu po síti. Hodina je koncipována částečně jako opakovací. Žáci si procvičují pojmy vodorovný, svislý, souřadnice bodů, síť. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Učitel si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.11 Příloha č. 11 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů.

Cíle

Žáci budou řešit příklady spojené se znázorňováním bodů v pravoúhlé soustavě souřadnic a následně se naučí popisovat pohyb po síti.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. O svém názoru diskutuje se spolužáky, dokáže svůj názor vysvětlit a obhájit.

Metodický popis

Téma: Grafy, souřadnice, pohyb po síti

Výuka v této hodině probíhá frontálně a je doplněna diskuzí nad výsledky ve dvojicích, popř. trojicích. V úvodu hodiny je zařazena společná práce na myšlenkové mapě. Každý žák potřebuje pravítko, tužku, pastelky, pro každého z žáků pracovní list Grafy, souřadnice, pohyb po síti (4.11 Příloha č. 11 – Grafy, souřadnice, pohyb po síti).

Úvod hodiny: 5–10 minut. Společná práce na myšlenkové mapě na téma graf. Učitel napíše na tabuli pojem GRAF a společně s žáky vytváří myšlenkovou mapu na toto téma. Např. Kde žáci grafy viděli? Jak takový graf vypadá? K čemu se graf používá? Jak se označuje?

Následně žáci obdrží pracovní list *Grafy, souřadnice, pohyb po síti* (4.11 Příloha č. 11).



1. příklad: 10–15 minut. Každý žák pracuje samostatně a jeho úkolem je nejdříve doplnit směr os, následně zaznamenat body do pravoúhlé soustavy souřadnic. Po zaznamenání některé body spojí a pojmenuje vzniklé obrazce. Učitel je připravený pomoci žákům, kteří to potřebují.

2. příklad: 5 minut. Úkolem je pojmenovat jednotlivé body. Učitel zdůrazní, aby žáci postupovali zleva doprava. U každého pojmenovaného bodu запиšte jeho souřadnice. Po skončení této úlohy učitel s žáky ústně zkontroluje správné výsledky.

Úkol pro nadané žáky:



3. příklad: 10–20 minut. Poslední úloha je určena pro pečlivé žáky. Žáci si přečtou zadání a následně hledají možné cesty. Cesty pečlivě zapisují. V posledních 5 minutách své výsledky konzultují a hlavně porovnávají se spolužáky. Učitel je připravený žákům pomáhat.

Na konci hodiny můžete žákům položit otázky na zhodnocení hodiny:

Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili?

Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám dařilo lépe.)

Vysvětlivky: Příklad označený obrázkem sovičky je považovaný za rozšiřující.

Pojmy:

Souřadnice bodů: souřadnice x na vodorovné ose, souřadnice y na svislé ose.

3.4 Metodický blok č. 4 – Logika

Čtvrtý metodický blok je zaměřen na logiku. Obsahuje téma: logické úlohy. Obsahem hodiny je řešení zajímavých a netradičních příkladů, které podporují rozvoj kreativity, logiky, představivosti apod.

3.4.1 Téma č. 1 – Logické úlohy

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na řešení logických úloh. Cílem je ukázat žákům zajímavé a netradiční příklady, se kterými se v normálních hodinách nesetkají. Vyučující si musí pro každého žáka nakopírovat pracovní listy (pro každého žáka jeden). Řešení pracovního listu 5.12 Příloha č. 12 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů. Při hodině bude rovněž potřeba tabule.

Cíle

Žáci budou řešit zajímavé příklady, které budou rozvíjet jejich logické myšlení, představivost, zobecňování, budují porozumění desítkové soustavě atd.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. Zlepšuje představivost, logické myšlení a zobecňování, v zadání vyhledává podstatné informace. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu.



Metodický popis

Téma: Logické úlohy

Úvod hodiny (1. příklad): 10 minut. Učitel hodinu zahájí motivačním příkladem, ve kterém mají žáci rozluštit slovo. Na tabuli nakreslí tabulku, ve které čísla zastupují písmena z abecedy (bez diakritiky).

Tabulka:

1	8	15	10

Řešení:

1	8	15	10
A	H	O	J

Na tento motivační příklad navazují algebrogramy z pracovního listu. Vyřešit algebrogram znamená najít číslici (cifru), která se ukrývá za písmeny, a najít všechna řešení. Při hledání číslic je dobré si uvědomit, že jednotlivá písmena mohou nabývat nejvýše těchto hodnot: 0, 1, 2, ..., 9. Pro lepší pochopení může učitel uvést jednoduchý příklad, např. $A \times A = BA$, $5 \times 5 = 25$. Pokud by stále žáci nechápali, tak jim může učitel pomoci s prvním příkladem. Poté budou již žáci pracovat samostatně. Po každém příkladu si žáci společně s učitelem řeknou správný výsledek. První tři úlohy a)–c) jsou jednoduché, čtvrtá úloha je označena sovičkou, jako obtížnější příklad.

2. příklad: 5 minut. Druhým příkladem jsou tzv. hvězdičkogramy. Řeší se stejným způsobem jako algebrogramy, jen jsou místo písmen použity hvězdičky. Učitel nechá žákům trochu času na řešení každého příkladu a poté si každý příklad společně zkontrolují. Žáci mají za úkol nalézt všechna řešení.



3. příklad: 10 minut. Třetí příklad je označen sovičkou, jedná se tedy o obtížnější příklad. Žáci mají za úkol určit počet lidí na oslavě. Nejprve si pozorně přečtou zadání a poté se pokusí určit výsledek. Učitel nechá žákům opět trochu času na přemýšlení. Šikovní žáci by mohli být schopni určit správný výsledek. Ostatním žákům dá nápoředu: podstatou řešení těchto příkladů je najít posloupnost zvyšování počtu potřesení rukou dle počtu lidí na oslavě. Nápoředu: začněte případem, kdy jsou na oslavě 2 lidé, pak 3 lidé atd. Učitel může pro lepší představu napsat první členy posloupnosti na tabuli. Na konci si společně sdělíte správný výsledek.

4. příklad: 5 minut. Čtvrtý příklad je o něco lehčí než předchozí, ale představivost potrápí také. Jediné, co učitel žákům řekne, je, aby si pečlivě přečetli zadání a zkusili přijít na řešení. Každý bude řešit samostatně. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svoje řešení. Žák nebo učitel nakreslí správné řešení na tabuli.

5. příklad: 5 minut. V pátém příkladu se žáci setkají s číselnými řadami, které se rozvíjí podle určitého logického principu. Tento princip musí žáci objevit a použít ho při doplňování dalších čísel řady. Řady a), b) jsou jednodušší, řada c) je označena sovičkou, takže jde o obtížnější příklad. Každý bude řešit samostatně. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svoje řešení. Pokud by žáci nevěděli, tak s nimi učitel pro názornost vyřeší na tabuli první řadu.

6. příklad: 5 minut. Šestý příklad je opět označen hvězdičkou, jedná se o obtížnější příklad. Nejprve si žáci pečlivě přečtou zadání. Pro úsporu času může učitel dát žákům nápoředu: podstatou řešení je opět hledání posloupnosti, jak se mění věk otce a součet věků obou jeho synů v závislosti na zvyšujícím se počtu roků. Učitel může pro lepší představu napsat první členy posloupnosti na tabuli. Poté bude každý žák řešit úlohu samostatně. Kdo bude hotov, přihlásí se a ostatním sdělí svoje řešení.



7. příklad: 1 minuta. V posledním příkladu mají žáci za úkol najít citát schovaný v šifře. Učitel jim k tomu dále již nebude nic říkat. Po krátkém čase učitel vyzve žáky, aby mu sdělili, zda rozluštili citát schovaný v šifře.

Na konci hodiny můžete žákům položit dvě otázky na zhodnocení hodiny: 1 minuta.

1. Co nového nebo zajímavého jste se dnes naučili? – ústní rozbor s žáky.

2. Nakonec se zamyslete nad tím, jak se vám dnes dařilo. (Vybarvěte libovolný počet políček. Čím více políček vybarvíte, tím se vám lépe dařilo.) Učitel si po vyučování sám projde zhodnocení, popř. se k němu vrátí na začátku další hodiny a s žáky ho probere.

Vysvětlivky: Příklady označené obrázkem sovičky jsou považované za rozšiřující.

Pojmy:

Algebrogram: matematický hlavolam, řešení spočívá v náhradě zadaných znaků číslicemi tak, aby zadané početní úkony dávaly správný výsledek.

Hvězdičkogram: matematický hlavolam, řešení spočívá v náhradě zadaných znaků číslicemi tak, aby zadané početní úkony dávaly správný výsledek.

Číselné řady: posloupnost čísel, která po sobě následují v logickém pořadí.

3.5 Metodický blok č. 5 – Učení mimo školu

Pátý metodický blok je zaměřen na učení mimo školu. V rámci tohoto bloku žáci navštíví IQFABLAB v rámci iQLANDIE Liberec, kde se zabývají 3D projekcí a ukázkou 3D tisku, plní zadání úkolů v programu TinkerCAD. Navštíví Technické muzeum v Liberci, kde si prohlédnou expozice. Prohlídka je zaměřena na předem vybrané exponáty s návazností vypracování úkolů na pracovním listu.

3.5.1 Téma č. 1 – 3D modelování v matematice

1. hodina

Tato hodina je zaměřena na využití matematiky v životě kolem nás a využití programu TinkerCAD jako nástroje pro práci s 3D modely. Cílem je ukázat žákům zajímavé a netradiční příklady, se kterými se v normálních hodinách nesetkají. Při hodině je využíváno PC vybavení v prostorách iQFABLABu moderním science centru iQLANDIA v Liberci. Žáci používají psací potřeby.

Cíle

Žáci řeší zajímavé příklady, které rozvíjejí jejich prostorovou představivost, zobecňování, získají znalosti při práci s PC programem TinkerCAD pro práci s 3D modely.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. Zlepšuje představivost, logické myšlení a zobecňování, v zadání vyhledává podstatné informace. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu. Při řešení úkolů se zlepšuje kreativní a kritické myšlení žáků, složitější problémy zase posilují schopnost spolupráce ve skupině.

Metodický popis

V hodině matematiky předcházející exkurzi zopakuje vyučující s žáky vlastnosti u těles (názvy: krychle, kvádr, hranol, jehlan, koule, kužel, části těles: vrchol, stěna, hrana) a pravoúhlou soustavu souřadnic (osa x, osa y, souřadnice bodu, vyznačování bodů). Před návštěvou vyučující poučí žáky o bezpečnosti a chování v prostorách iQFABLABu a upozorní je na důležitost důsledného plnění pokynů ze strany lektora. Žáci se budou chovat tak, aby svým chováním nerušili ostatní. Předpokládá se účast celé třídy.



Po příjezdu na parkoviště u iQlandie se vyučující s žáky odebírá do prostorů IQFABLABu, kde si žáky přebírá příslušný lektor. Vyučovací hodina je vedena zkušeným lektorem poskytnutým iQlandií v Liberci. Celý program je koncipován na dvě vyučovací hodiny (1 hodina je 45 minut) + 5 minutová přestávka.

Při přípravě vzdělávacího programu doporučujeme zjistit možnosti v blízkých technických centrech, které se zabývají robotikou, programováním nebo 3D tiskem. S předstihem je třeba zajistit termín návštěvy a sdílet představu o konkrétním obsahu vzdělávacího bloku. Jako vhodné se ukázalo spojení s exkurzí v technickém muzeu. Jedná se o kombinovanou celodenní exkurzi, kdy jedna skupina paralelně navštíví dílnu 3D tisku a druhá muzeum a potom se vymění. Je nutné zajištění dostatečného pedagogického dozoru.

Učitel se během celého programu pohybuje mezi jednotlivými skupinkami žáků, dohlíží na žáky, případně jim radí a pomáhá.

Téma: 3D modelování v matematice

Úvod a přivítání: 5 min

Matematika v životě kolem nás: 10 min

Úvodní rozhovor slouží jako motivační a měl by žáky přivést k 3D modelování a k samotnému 3D tisku. Návodné otázky: „Kde se můžete v běžném životě setkat s matematikou? K čemu nám je matematika? V jakých oborech? Jaké vědomosti z oblasti matematiky budete potřebovat dnes? Víte, co je to 3D tisk a k čemu může sloužit?“

Lektor dále žákům vysvětlí, co je 3D tisk (vytváření trojrozměrných objektů přidáváním jednotlivých vrstev materiálu po velmi malých krocích).

Nakonec lektor pohovoří o využití 3D tisku. (Prototypy: tvarové modely, mechanické prototypy. Malosériová výroba, např. krabice pro elektroniku, náhradní funkční díly, architektonické modely, levné protézy, náhrada sádry, šperky...)

Úvod do programu TinkerCAD - nástroj pro práci s 3D modely: 30 min

Žáci se dozvědí, že program je volně stažitelný z internetu (tinkercad.com). Lektor žákům popíše základní funkce a vysvětlí, jak je správně používat. Žáci si otevrou příslušný program na PC. Nejprve se učí pomocí myši ovládat pracovní plochu (otáčení, přibližování, oddalování). Dále si zkouší přetáhnout na pracovní plochu různé objekty z pravé lišty a následně měnit jejich vlastnosti (barvu, velikost, zvedání nad pracovní plochu, otáčení, seskupování objektů, vytváření děr do objektů a mazání).

Přestávka: 5 min

2. hodina

Tato hodina pomáhá žákům pochopit a vizualizovat si souřadnicový systém a geometrické zobrazení. Své znalosti geometrie mohou žáci aplikovat pro rychlejší transformaci objektů a experimentovat s prolínáním, průnikem a odčítáním těles a rovin. Cílem je ukázat žákům zajímavé a netradiční příklady, se kterými se v normálních hodinách nesetkají. Při hodině je využíváno počítačové vybavení v prostorách IQFABLABu v moderním science centru iQLANDIA v Liberci. Žáci budou potřebovat psací potřeby.

Cíle

Žáci řeší zajímavé příklady, které jsou zaměřeny na aplikaci geometrických dovedností a prostorové představivosti při řešení zadaného problému.



Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. Zlepšuje představivost, logické myšlení a zobecňování, v zadání vyhledává podstatné informace. Učí se postupovat podle předem daného algoritmu. Při řešení úkolů se zlepšuje kreativní a kritické myšlení žáků, složitější problémy zase posilují schopnost spolupráce ve skupině.

Metodický popis

Vyučovací hodina bude vedena zkušeným lektorem poskytnutým iQLandii v Liberci. Učitel se během celého programu pohybuje mezi jednotlivými skupinkami žáků, dohlíží na žáky, případně jim radí a pomáhá.

Na konci celého programu vyučující dohlédne na žáky, aby uklidili svá místa, vzali si všechny svoje věci a odvede je zpět na parkoviště u iQLandie.

Téma: 3D modelování v matematice

Zadání úkolu + zpracování ve skupinách: 30 min.

Úkoly jsou zaměřeny na aplikaci geometrických dovedností a prostorové představivosti při řešení zadaného problému. Úkolem ve skupinkách je v programu TinkerCAD vytvořit 3D model domu.

Lektor žákům postupně sděluje, jaké úkoly mají plnit a je nápomocen při jejich vypracování. Na pracovní plochu si nejprve přetáhnou kvádr, u kterého zvolí rozměry (stěny domu), poté musí do stěn vytvořit díry pro okna a dveře (rozměry si zvolí sami), dále si na plochu přetáhnou trojboký hranol (střecha domu). Nakonec si dle vlastní fantazie dotvoří vybavení domu (židle, stůl, skříň apod.).

Prezentace výsledků + dotazy: 10 min

Na konci hodiny jednotlivé skupinky prezentují výsledky své práce. Prohlédnou si hotové výrobky, které lektori v IQFABLABu vytvořili na 3D tiskárnách.

3.5.2 Téma č. 2 – Po stopách technických vynálezů

1. hodina

Cíle

Žáci se seznámí s vybranými zajímavými exponáty z Technického muzea v Liberci.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje svůj názor při odpovědích na otázky pracovníka muzea. Provádí výpočty v reálném prostředí s využitím skutečných údajů.

Metodický popis

Vyučovací hodina je vedena pracovníkem muzea, který žáky provede mezi exponáty a při výkladu se zaměří zejména na předem domluvené exponáty.

Úvod a přivítání: 5 minut

Výklad pracovníka muzea: 40 minut



„Kde se můžete v běžném životě setkat s matematikou? K čemu nám je matematika? V jakých oborech? Jaké vědomosti z oblasti matematiky budete potřebovat dnes? Víte, co je to 3D tisk a k čemu může sloužit?“

3D tisk

Vytváření trojrozměrných objektů přidáváním jednotlivých vrstev materiálů po velmi malých krocích.

Technologie 3D tisku

1. FDM = Extrudace taveného plastu (levná metoda, výrobky nejsou moc kvalitní a jsou mechanicky slabé).
2. Prášková technologie = tepelné či chemické vytvrzení prášku (kvalitní výrobky, ale velmi nákladná výroba).
3. SLA = vytvrzení fotopolymeru pomocí laseru (velmi přesné výrobky, ale náročné na tisk a materiál časem křehne).

Využití 3D tisku

Tvorba prototypů: tvarované modely, mechanické prototypy.

Malosériová výroba: krabice pro elektroniku, náhradní funkční díly, architektonické modely, levné protézy, náhrada sádry, šperky apod.

Úvod do programu TinkerCAD

Nástroj pro práci s 3D modely. V této části se žáci seznámí s programem TinkerCAD, který slouží k vytváření 3D modelů, které pak 3D tiskárna může vytisknout. Je to jeden z nejlehčích modelovacích programů vhodný pro začátečníky. Program je volně stažitelný z internetu (tinkercad.com).

Nyní si zkusíte ovládání programu:

Otevřete si příslušný program.

Vyzkoušejte ovládání pracovní plochy myši (otáčení, přibližování, oddalování).

Z pravé lišty zkuste přetáhnout různé objekty na pracovní plochu. Změňte jejich vlastnosti (barvu, velikost, zvedání nad pracovní plochu, otáčení, seskupování objektů, vytváření děr do objektů, mazání).

Přestávka

Skupinový úkol:

Úkoly jsou zaměřené na aplikaci geometrických dovedností a prostorové představivosti při řešení zadaného problému. Úkolem ve skupinkách je v programu TinkerCAD vytvořit 3D model domu. Na pracovní plochu nejprve přetáhněte kvádr, u kterého zvolíte rozměry (stěny domu), poté musíte do stěn vytvořit díry pro okna a dveře (rozměry si zvolte), dále si na plochu přetáhněte trojboký hranol (střecha domu). Nakonec si dle vlastní fantazie dotvořte vybavení domu (židle, stůl, skříně apod.).

Prezentace výsledků + dotazy:

Na konci hodiny jednotlivé skupinky prezentují výsledky své práce. Prohlédněte si hotové výrobky, které lektori v IQFABLABU vytvořili na 3D tiskárnách.



2. hodina

Cíle

Žáci budou řešit úkoly spojené s vybranými exponáty muzea. Samostatně zjištěná data aplikují při řešení úkolů.

Rozvíjené kompetence

Žák formuluje názor. Zlepšuje představivost, logické myšlení a zobecňování, v zadání vyhledává podstatné informace. Při řešení úkolů se zlepšuje kreativní a kritické myšlení žáků.

Metodický popis

Žáci mají za úkol vypracovat pracovní list (4.13 Příloha č. 1 – Učení mimo školu), který obdrží po absolvování 1. hodiny. Řešení pracovního listu 5.13 Příloha č. 13 lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů. Mohou pracovat jednotlivě, spolupracovat ve dvojici nebo malé skupině. Pak je třeba dbát na aktivní účast všech zúčastněných.

Při samostatném pohybu po muzeu zjišťují data u předem vybraných exponátů, zjištěné údaje využívají pro vypracování jednotlivých úkolů.

Pracovní list je nutné připravit předem na základě domluvy s muzeem, které by mělo poskytnout fotografie zhruba 5–7 vybraných exponátů včetně informací, které jsou o exponátu návštěvníkům k dispozici. Vhodné je, aby jednotlivé exponáty byly např. v jedné hale v případě, že žáci potřebují k vypracování úkolu zjistit určité údaje. Další úkoly se mohou týkat i exponátů umístěných v dalších prostorách muzea.

Rozdání pracovního listu a jednoduché instrukce pro žáky: 5 minut.

Čas na vypracování: 40 minut

Po vypracování je vhodné shrnout získané informace, zkontrolovat správnost postupů a výsledků. Mohou prezentovat jednotlivci nebo skupiny, podle způsobu plnění úkolů. Na závěr by mělo proběhnout zhodnocení návštěvy v neformálním prostředí. Žáky nenásilně vedeme k uvědomění si možností využití matematických postupů v reálném životě. Můžeme využít návodné otázky: Jak se vám dnes hodily znalosti z matematiky? Co jste využili? Jak byste matematiku mohli v budoucnu používat? Co pro vás bylo obtížné? Co se vám líbilo nejvíc?



4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu

Soubor materiálů pro realizaci programu

Přílohy ke stažení

- 4.1 Příloha č. 1 – Pracovní list Desetinná čísla
Blok č. 1, lekce 1: Desetinná čísla
- 4.1.1 Příloha Aktivita 1 – Desetinná čísla
- 4.2 Příloha č. 2 – Pracovní list Dělitelnost a prvočísla
Blok č. 1, lekce 2: Dělitelnost a prvočísla
- 4.2.1 Příloha Aktivita 2 – Dělitelnost a prvočísla
- 4.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Racionální čísla
Blok č. 1, lekce 3: Racionální čísla
- 4.4 Příloha č. 4 – Pracovní list Měřítko plánu a mapy
Blok č. 1, lekce 4: Měřítko plánu a mapy
- 4.5 Příloha č. 5 – Pracovní list Přímá a nepřímá úměrnost
Blok č. 1, lekce 5: Přímá a nepřímá úměrnost
- 4.5.1 Příloha Aktivita 3 – Přímá a nepřímá úměrnost
- 4.6 Příloha č. 6 – Pracovní list Kvádr, krychle
Blok č. 2, lekce 6: Kvádr, krychle
- 4.7 Příloha č. 7 – Pracovní list Trojúhelník, čtyřúhelník
Blok č. 2, lekce 7: Trojúhelník, čtyřúhelník
- 4.8 Příloha č. 8 – Pracovní list Úhly
Blok č. 2, lekce 8: Úhly
- 4.9 Příloha č. 9 – Pracovní list Konstrukční geometrie
Blok č. 2, lekce 9: Konstrukční geometrie
- 4.10 Příloha č. 10 – Pracovní list Čtyřúhelníky, hranoly
Blok č. 2, lekce 10: Čtyřúhelníky, hranoly
- 4.11 Příloha č. 11 – Pracovní list Grafy, souřadnice, pohyb po síti
Blok č. 3, lekce 11: Grafy, souřadnice, pohyb po síti
- 4.12 Příloha č. 12 – Pracovní list Logické úlohy
Blok č. 4, lekce 12: Logické úlohy
- 4.13 Příloha č. 13 – Pracovní list Učení mimo školu
Blok č. 5, lekce 16: Po stopách technických vynálezů



5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů

Soubor metodických materiálů

Přílohy ke stažení

- 5.1 Příloha č. 1 – Pracovní list Desetinná čísla – klíč
Blok č. 1, lekce 1: Desetinná čísla
- 5.2 Příloha č. 2 – Pracovní list Dělitelnost a prvočísla – klíč
Blok č. 1, lekce 2: Dělitelnost a prvočísla
- 5.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Racionální čísla
Blok č. 1, lekce 3: Racionální čísla
- 5.4 Příloha č. 4 – Pracovní list Měřítko plánu a mapy – klíč
Blok č. 1, lekce 4: Měřítko plánu a mapy
- 5.5 Příloha č. 5 – Pracovní list Přímá a nepřímá úměrnost – klíč
Blok č. 1, lekce 5: Přímá a nepřímá úměrnost
- 5.6 Příloha č. 6 – Pracovní list Kvádr, krychle – klíč
Blok č. 2, lekce 6: Kvádr, krychle
- 5.7 Příloha č. 7 – Pracovní list Trojúhelník, čtyřúhelník – klíč
Blok č. 2, lekce 7: Trojúhelník, čtyřúhelník
- 5.8 Příloha č. 8 – Pracovní list Úhly – klíč
Blok č. 2, lekce 8: Úhly
- 5.9 Příloha č. 9 – Pracovní list Konstrukční geometrie – klíč
Blok č. 2, lekce 9: Konstrukční geometrie
- 5.10 Příloha č. 10 – Pracovní list Čtyřúhelníky, hranoly – klíč
Blok č. 2, lekce 10: Čtyřúhelníky, hranoly
- 5.11 Příloha č. 11 – Pracovní list Grafy, souřadnice, pohyb po síti – klíč
Blok č. 3, lekce 11: Grafy, souřadnice, pohyb po síti
- 5.12 Příloha č. 12 – Pracovní list Logické úlohy – klíč
Blok č. 4, lekce 12: Logické úlohy
- 5.13 Příloha č. 13 – Pracovní list Učení mimo školu – klíč
Blok č. 5, lekce 16: Po stopách technických vynálezů



6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi

[Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi](#)



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

7 Příloha č. 4 – Odborné a didaktické posudky programu

Není relevantní.



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

8 Příloha č. 5 – Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu

Vážená paní Jandová,

děkujeme za zájem o publikování výstupů z výzvy, nabídku přijímáme. Abychom zvolili optimální místo pro uložení Vašich výstupů, potřebovali bychom zodpovědět následující dotazy.

- Kolik materiálů bude ukládáno na Metodický portál RVP.CZ?
- jaké formáty, příp. velikosti materiálů se bude jednat (textové dokument, prezentace, videa..)?
- V jakém časovém horizontu mají být materiály uloženy?

Potřebovali bychom také vědět, zda budete mít jako projekt vlastní úložiště na výstupy případně, zda budete výstupy vkládat pouze k nám na Metodický portál RVP.CZ. Pokud byste měli materiály zveřejněné např. na Vašich webových stránkách, mohli bychom pro vložení využít modul EMA.

EMA je jakýsi katalog otevřených digitálních vzdělávacích zdrojů, který shromažďuje informace o materiálech z různých úložišť. K nám byste tedy nahráli potřebná metadata, na samotný materiál už bychom odkazovali na Váš web.

Podrobné informace ke vkládání materiálů na RVP.CZ naleznete v příloženém dokumentu.

Děkuji a přeji hezký den.

Lenka Perglová

Mgr. Lenka Perglová

odborný pracovník referátu pro správu a rozvoj Metodického
portálu RVP.CZ
[+420 274 022 410](tel:+420274022410)
lenka.perglova@nuv.cz
www.rvp.cz

st 4. 12. 2019 v 11:56 odesílatel Marcela Jandová <jandova@vctu.cz> napsal:

Vážená

paní

Perglová,

ráda bych se tímto podrobněji informovala k postupu při žádosti o zveřejnění programů, které vytváříme v projektu Podporujeme rozvoj dětí a žáků CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_032/0008148, ve výzvě Budování kapacit pro rozvoj škol II.

V současné době finalizujeme podobu prvních čtyř programů, rádi bychom odevzdali šablony ve formě .pdf včetně příloh v stejné formě a také pracovní složky v programu SMART software. Jaké jsou konkrétní požadavky k postupu ve zveřejnění?

Předem děkuji.

S pozdravem

--

Bc. Marcela Jandová, DiS.

T - Centrum

Projekt Podporujeme rozvoj dětí a žáků



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



Jana Palacha 804
511 01 Turnov

+420 737 288 811

jandova@vctu.cz



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

9 Nepovinné přílohy



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY