

Matematika pro malé šikuly

Vzdělávací program



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

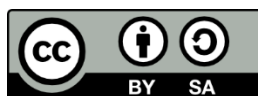


Obsah

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	6
1.5	Forma	6
1.6	Hodinová dotace	6
1.7	Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny	6
1.8	Metody a způsoby realizace	7
1.9	Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace včetně dílčí hodinové dotace	8
1.10	Materiální a technické zabezpečení	10
1.11	Plánované místo konání	10
1.12	Způsob vyhodnocení 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 – Zlomky – 45 minut	14
2.1.2	Téma č. 2 – Číselné soustavy – 2 × 45 minut	14
2.1.3	Téma č. 3 – Finanční matematika – 2 × 45 minut	16
2.2	Tematický blok č. 2 – Geometrie – 5 hodin	17
2.2.1	Téma č. 1 – Geometrické tvary – 45 minut	17
2.2.2	Téma č. 2 (Obvod geometrických tvarů) – 45 minut	18
2.2.3	Téma č. 3 – (Obsah geometrických tvarů) – 45 minut	19
2.2.4	Téma č. 4 – Jednotky délky a času – 45 minut	20
2.2.5	Téma č. 5 – Osa souměrnosti – 45 minut	21
2.3	Tematický blok č. 3 (Práce s daty) – 4 hodiny	22
2.3.1	Téma č. 1 – Algoritmy – 45 minut	22
2.3.2	Téma č. 2 – Orientace v prostoru – 1 hodina	23
2.3.3	Téma č. 3 – Stovková tabulka – 45 minut	24
2.3.4	Téma č. 4 – Čtvercová síť – 1 hodina	25
2.4	Tematický blok č. 4 – Učení mimo školu – 2 hodiny	26
2.4.1	Téma č. 1 – Tajná zpráva – 45 minut	26
2.4.2	Téma č. 1 – Zachraň se, kdo můžeš – 45 minut	27



3 Metodická část	29
3.1 Metodický blok č. 1 – Aritmetika	30
3.1.1 Téma č. 1 – Zlomky	30
3.1.2 Téma č. 2 – Číselné soustavy	32
3.1.2 Téma č. 2 – Finanční matematika	34
3.2 Metodický blok č. 2 – Geometrie	36
3.2.1 Téma č. 1 – Geometrické tvary	36
3.2.2 Téma č. 2 – Obvod geometrických tvarů	37
3.2.3 Téma č. 3 – Obsah geometrických tvarů	38
3.2.4 Téma č. 4 – Jednotky délky a času	40
3.2.5 Téma č. 5 – Osa souměrnosti	41
3.3 Metodický blok č. 3 – Práce s daty	43
3.3.1 Téma č. 1 – Algoritmy	43
3.3.2 Téma č. 2 – Orientace v prostoru	45
3.3.3 Téma č. 3 – Stovková tabulka	47
3.3.4 Téma č. 4 – Čtvercová síť	49
3.4 Metodický blok č. 4 – Učení mimo školu	50
3.4.1 Téma č. 1 – Tajná zpráva	50
3.4.2 Téma č. 2 – Zachraň se, kdo můžeš	52
3.5 Seznam doporučené literatury	53
4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu	54
5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů	57
6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi	77
7 Příloha č. 4 – Odborné a didaktické posudky programu	78
8 Příloha č. 5 – Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu	79
9 Nepovinné přílohy	81



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	Matematika pro malé šikuly
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	13. 12. 2019
Číslo povinně volitelné aktivity výzvy	4
Forma programu	Prezenční
Cílová skupina	3. – 5. ročník ZŠ
Délka programu	16 hodin (po 45 minutách)
Zaměření programu (tematická oblast, obor apod.)	Využívání kreativního a inovativního potenciálu žáků.
Tvůrci programu	Mgr. Barbora Jedličková, Mgr. Martina Komínková
Odborný garant programu	RNDr. Martina Šimůnková, PhD.
Odborní posuzovatelé	
Specifický program pro žáky se SVP (ano x ne)	ano



1.2 Anotace programu

Jde o vzdělávací program pro žáky 3. až 5. ročníku základní školy. Rozvíjí jejich algoritmické znalosti a logické dovednosti. Žáci v průběhu vzdělávacího programu pracují s moderními technologiemi. Vzdělávací program je rozdělen do čtyř částí – *Aritmetika*, *Geometrie*, *Práce s daty* a *Učení mimo školu*. V poslední části dochází k propojení mezi formálním a neformálním vzděláváním.

1.3 Cíl programu

Obecné cíle: cílem programu je rozvoj algoritmických a programovacích kompetencí u žáků na 1. stupni základní školy. 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 4, 8, 11, 12, 13, 14, ve kterých jsou využity moderní digitální technologie. V lekci zaměřené na číselné soustavy můžeme nalézt propojení se vzdělávací oblastí *Umění a kultura (Hudební výchova)*, kdy žáci v rámci motivace poslouchají píseň. Čtvrtá a pátá lekce se zabývá finanční matematikou, jsou zde použity úlohy obsahující práci s penězi. Manipulaci s penězi lze nalézt ve vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět* ve vzdělávacím obsahu *Lidé kolem nás*, učivo *Vlastnictví*.

Poslední dvě lekce jsou uskutečněny v neformálním vzdělávacím science centru v iQLANDIA v Liberci. V obou lekcích zaměřených na iQLANDIA dochází k propojení se vzdělávací oblastí *Člověk a jeho svět*.

Konkrétní cíle: Absolvent dokáže pojmenovat jednoduché zlomky a jejich části. Absolvent převádí římská čísla do desítkové soustavy a naopak, zná některé další číselné soustavy. Absolvent použije tabulku k převádění z dvojkové do desítkové soustavy a naopak. Absolvent chápe hodnotu peněz, porovná rodinné rozpočty.

Absolvent dokáže pojmenovat základní geometrické tvary, tyto tvary vyjmenuje a užívá jich při dalších úkolech. Odvodí vzorečky pro obsah a obvod geometrických tvarů. Vzorečky dále využívá. Obvod geometrických tvarů dokáže změřit. Absolvent převádí jednotky délky a času. Dokáže najít osu souměrnosti.

Absolvent řeší problémy pomocí jednoduchých algoritmů. Využívá logické a algoritmické kompetence k nalezení správného řešení. Orientuje se v různých typech tabulky.

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 matematické kompetence. V tématech číslo 11 (*Algoritmy*) a 12 (*Orientace v prostoru*) jsou nejvíce rozvíjeny kompetence algoritmické a programovací, kdy musí žáci sami přijít na způsob řazení apod. Tyto kompetence jsou použity i v tématech, která se zabývají aritmetikou. Kompetence algoritmické jsou rozvíjeny i v lekci číslo 15 (*Tajná zpráva*), která se uskutečňuje v liberecké iQLANDIA. Během vzdělávacího programu jsou často před žáky předkládány problémy, které rozvíjejí kompetenci k logickému myšlení. Pro rozvíjení kompetence k řešení problémů by měl žák vytrvale hledat konečné řešení problémů, naplánovat způsob jejich řešení a kriticky myslet.

Dále je praktickým využitím softwarových aplikací rozvíjena schopnost práce s digitálními technologiemi. Žáci pracují s dotykovými tablety all-in-one, s interaktivní tabulí a ve vzdělávacím programu je nabídnuta i možnost zapojení chytrých telefonů.

Ve vzdělávacím programu je kladen důraz na práci v různých početných skupinách, proto je zde velmi důležitá komunikace mezi žáky, kteří formulují a vyjadřují své myšlenky a názory v logickém sledu. Komunikativní kompetence je také rozvíjena různými typy textů, záznamů a obrazovými materiály. Skupinovou práci jsou rozvíjeny i kompetence sociální a personální a občanské kompetence. Pro účinnou spolupráci žáci respektují názory druhých lidí a dokážou se dohodnout na kompromisu.

Celý vzdělávací program je proložen nejrůznějšími hrami, které jsou často použity jako motivační část lekce, nebo i jako hlavní část, například v tématu číslo 14 (*Čtvercová síť*). Tyto hry mají žáky motivovat a podporovat jejich schopnost učit se, a to i v různých prostředích, jako jsou například digitální technologie.

1.5 Forma

Forma vzdělávacího programu je prezenční a je realizována především v podobě skupinové práce. Na základě diferencovaného a individualizovaného postupu skupiny pracují žáci na analyzování problémů a hledání jejich řešení. Skupinová práce a kooperace jsou jednotlivými aktivitami podporovány s důrazem na dovednosti tolerovat názory ostatních spolužáků a respektovat je.

Ve vzdělávacím programu jsou využity i další formy, například frontální vyučování. To se objevuje především při vysvětlování nového učiva nebo zadávání úkolů.

1.6 Hodinová dotace

Vzdělávací program je plánován na 16 vyučovacích hodin, tj. po 45 minutách, a je rozdělen do čtyř bloků. V prvním bloku je zařazeno pět témat, čtyři z nich jsou určeny na jednu vyučovací hodinu, téma *Číselné soustavy* je připraveno jako dvouhodinová lekce, tj. 90 minut. Druhý vzdělávací blok je po pěti hodinách, ve třetím bloku jsou čtyři vyučovací hodiny. Čtvrtý vzdělávací blok obsahuje pouze dvě vyučovací hodiny, které jsou realizovány mimo prostory školy.

1.7 Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny

Vzdělávací program je určen pro žáky 3. až 5. ročníku 1. stupně základní školy. Jednotlivé aktivity odpovídají věkové skupině žáků. Při skupinové práci žáci pracují ve skupinách v různém počtu. Ve vzdělávacím programu se objevují například dvojice, trojice, čtveřice apod. Počet žáků je ve většině vyučovacích lekcí variabilní. Maximální počet je stanoven na 24 žáků ve třídě. Ideální je méně žáků, a to zejména v těch lekcích, kdy pracují s dotykovými tablety all-in-one. Při nižším počtu je realizace hodiny s tablety snadnější.



1.8 Metody a způsoby realizace

V programu se objevuje několik metod vycházejících z charakteru poznávacích činností žáků.

V lekcích *Obvod geometrických tvarů* a *Obsah geometrických tvarů* se například objevuje metoda problémového výkladu, kdy žáci řeší učitelem zadaný problém a k jeho vyřešení použijí algoritmus postupu. V lekci *Zlomky* se zase objevuje výzkumná metoda, kdy žáci samostatně hledají řešení, jak spravedlivě rozdělit pizzu. V několika lekcích byla použita reproduktivní metoda, jejíž podstatou je organizované opakování již známého, osvojeného učiva. V programu jsou použity také metody heuristické, tzv. problémové metody, situační, didaktická hra.

Z metod z hlediska pramene poznání a typů poznatků byly často využívány jak metody slovní, tak i metody názorně demonstrační. Z metod slovních převažovaly monologické metody (popis, vysvětlování, výklad) a dialogické metody (rozhovor, diskuze). U metod názorně demonstračních bylo využito pozorování a předvádění. Tyto metody byly zejména využívány při seznamování s tématem hodiny a při zadávání úloh.

V každé lekci programu má velké zastoupení metoda samostatné práce žáků.

Metody práce v jednotlivých aktivitách kladou důraz na tzv. aktivizující metody s velkým podílem účasti žáků.

V programu se objevuje postup induktivní, tedy postup, kdy žáci z konkrétních případů usuzují obecná pravidla (*Zlomky*, *Číselné soustavy – dvojková soustava*, *Obvody*, *Obsahy*).

Z hlediska fází výuky bylo ve všech lekcích na začátku využito metod motivačních. V některých pak dále metod expozičních – metod podání učiva, výkladu. V každé lekci se objevují metody fixační – opakování, procvičování, upevňování učiva –, a metody aplikační – činnosti vedoucí k aplikaci osvojeného.



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. Zlomky	1 × 45 minut
	2. Číselné soustavy	1 × 45 minut
	3. Číselné soustavy	1 × 45 minut
	4. Finanční matematika	1 × 45 minut
	5. Finanční matematika	1 × 45 minut
2. Geometrie	6. Geometrické tvary	1 × 45 minut
	7. Obvod geometrických tvarů	1 × 45 minut
	8. Obsah geometrických tvarů	1 × 45 minut
	9. Jednotky délky a času	1 × 45 minut
	10. Osa souměrnosti	1 × 45 minut
3. Práce s daty	11. Algoritmy	1 × 45 minut
	12. Orientace v prostoru	1 × 45 minut
	13. Stovková tabulka	1 × 45 minut
	14. Čtvercová síť	1 × 45 minut
4. Učení mimo školu	15. Tajná zpráva	1 × 45 minut
	16. Zachraň se, kdo můžeš	1 × 45 minut

Tematický blok číslo 1 – Aritmetika – obsahuje tři témata, která jsou rozvržena do pěti vyučovacích hodin, tj. po 45 minutách.

Prvním rozpracovaným tématem v tomto tematickém bloku jsou zlomky. Zlomky jsou zde představovány jako nové učivo, se kterým se žáci doposud nesetkali. Jako motivace zde slouží krátký příběh o kamarádech. Dále se zde žáci seznamují s důležitými pojmy, které k práci se zlomky potřebují a pokouší se zlomky znázorňovat. Součástí této lekce je i didaktická hra.

Číselným soustavám jsou v tomto tematickém bloku věnovány dvě vyučovací hodiny. Tato dvouhodinová lekce je rozdělena do dvou částí. První část je zaměřena na číselné soustavy obecně a na římská čísla, druhá část se věnuje dvojkové soustavě. Žáci si zde vyzkouší jednoduché převody čísel z desítkové do dvojkové soustavy. Pro motivaci je zde doporučena píseň.



Finanční matematika je rozložena do dvou vyučovacích hodin, které na sebe nemusí bezprostředně navazovat. V první hodině se žáci seznámí s některými pojmy spojenými s financemi a vyzkouší si manipulaci s penězi. Pokusí se také o jednoduché vedení rodinného rozpočtu. Na druhou hodinu je pro žáky připraveno několik úloh s tematikou peněz.

Tematický blok číslo 2 – *Geometrie* - je rozpracován v pěti tématech, kdy na každé téma připadá jedna vyučovací hodina.

Prvním tématem jsou geometrické tvary. Předpokladem je, že žáci se již se základními geometrickými obrazy setkali. Během hodiny srovnávají například předměty denní potřeby s geometrickými tvary, rozdělují čtverec pomocí jedné rovné čáry nebo skládají tangramy. Jako motivace k tomuto tématu slouží dětem celkem oblíbená pizza.

Cílem vyučovacích hodin *Obvod geometrických tvarů* a *Obsah geometrických tvarů* je utvořit u žáků představu toho, co to obvod a obsah geometrického tvaru je a jak se dá vypočítat. Žáci se pokusí na základě názornosti osvojit si obecné vzorce výpočtu obvodu a obsahu. Dále se seznamují také se základními jednotkami.

Vyučovací lekce *Jednotky délky a času* je opakovací hodinou. V jejím průběhu si žáci zopakují, jaké máme jednotky délky a času, a na různých úkolech a cvičeních si procvičí jejich převody.

V posledním tématu tohoto bloku se věnujeme ose souměrnosti. Osa souměrnosti je zde předkládána jako nové učivo, se kterým se žáci doposud nesetkali. Žáci zde dokreslují a překlápí obrazce podle osy souměrnosti.

Tematický blok číslo 3 – *Práce s daty* - je rozdělen do čtyř témat. Všechna témata tohoto bloku jsou zpracována pro práci s dotykovými tablety.

V prvním tématu *Algoritmy* se žáci seznamují s jednoduchými algoritmy, doplňují jednoduchá schémata. Jako motivace jsou použity číselné řady, tj. posloupnost čísel.

Orientace v prostoru je název dalšího tématu, který je také zaměřen na algoritmy, a žáci zde využívají logické a algoritmické kompetence k vyřešení zadaných úloh. Jako motivace je zde použito video o ozobotech nebo samotní ozoboti.

Téma *Stovková tabulka* je zpracováno pro internetové sdílené prostředí *Hello Smart*. Žáci zde doplňují čísla do stovkové tabulky, hrají si na detektivy apod.

Čtvercová síť je zpracována v programu *SMART Notebook*. Žáci hledají správným pohybem ve čtvercové síti řešení zadaných úkolů. Součástí této lekce je i interaktivní hra *Zastav mě*, kde je cílem poskládat všechny dílky vhodným způsobem do čtvercové sítě podle předem stanovených podmínek a současně v tom stejném zabránit soupeřovi.

Tematický blok číslo 4 - *Učení mimo školu* - obsahuje dvě vzdělávací lekce, které probíhají v libereckém science centru iQLANDIA.

První lekce, „*Tajná zpráva*“, je zaměřena spíše na mladší žáky (3. a 4. ročník). Druhá část, nazvaná *Zachraň se, kdo můžeš*, je cílena spíše na starší žáky (5. ročník), a to hlavně kvůli nutným vstupním znalostem. Lekce *Tajná zpráva* je zaměřena na rozvíjení algoritmických schopností žáků. Lekce „*Zachraň se, kdo můžeš*“ vede žáky k tomu, aby aplikovali své školní znalosti a dovednosti v praxi.



1.10 Materiální a technické zabezpečení

Pro realizaci programu je zapotřebí nejméně jedné místnosti, která je dostatečně velká pro 24 žáků. Místnost by měla být vybavena klasickou a zároveň i interaktivní tabulí, které umožní učivo prezentovat, či s ním dále pracovat. Dále jsou ve vzdělávacím programu použity dotykové tablety all-in-one, je tedy nutné, aby jich byl dostatečný počet, nejméně jeden tablet pro čtyřčlennou skupinu. Pro některé lekce je nutné, aby učebna byla vybavena bezdrátovým internetovým připojením. Dále je zapotřebí mít možnost poslat dokumenty k vytištění alespoň z jednoho počítače, tisk je potřeba barevný. Dále je nutné mít alespoň jeden USB flash disk pro přenos prezentací a úkolů do dalších tabletů. Žáci by měli mít po celou dobu k dispozici psací potřeby. V některých lekcích je umožněno využít chytrý mobilní telefon.

1.11 Plánované místo konání

Vzdělávací program bude realizován na Základní škole Dr. Františka Ladislava Riegra v Semilech. Konkrétně bude využita interaktivní učebna, kde budou mít žáci přístup k dotykovým tabletům a internetovému připojení. V této učebně je k dispozici i interaktivní tabule s internetovým připojením a klasická tabule, na kterou lze psát fixem. Poslední dvě lekce, které jsou součástí tematického bloku *Učení mimo školu*, se uskuteční v moderním science centru iQLANDIA v Liberci.

1.12 Způsob vyhodnocení 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.

Jejich využitelnost je velmi všestranná. Jsou prioritně určeny do běžné výuky matematiky ve 3. – 5. ročníku ZŠ. Vzdělávací program je možné realizovat při běžném počtu žáků ve třídě, doporučujeme jeho využití v menších skupinách nebo v tandemové výuce. Zvolené aktivity podporují mezipředmětové vztahy s českým jazykem, přírodovědou, pracovními činnostmi. Vzdělávací program může velmi dobře fungovat také v rámci neformálního vzdělávání (například jako odpolední aktivita v matematicky zaměřených kroužcích). U realizátora programu se předpokládá vysokoškolské pedagogické vzdělání.



1.13 Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu

Počet realizátorů/lektorů: 1

Položka		Předpokládané náklady
Celkové náklady na realizátory/lektory		18720,-
z toho	<i>Hodinová odměna pro 1 realizátora/ lektora včetně přípravy a odvodů</i>	670,-
	<i>Ubytování realizátorů/lektorů</i>	0,-
	<i>Stravování a doprava realizátorů/lektorů</i>	8000,-
Náklady na zajištění prostor		0,-
Ubytování, stravování a doprava účastníků		5000,-
z toho	<i>Doprava účastníků</i>	5000,-
	<i>Stravování a ubytování účastníků</i>	0,-
Náklady na učební texty		5750,-
z toho	<i>Příprava, překlad, autorská práva apod.</i>	4250,-
	<i>Rozmnožení textů – počet stran:</i>	1500,-
Režijní náklady		35956,-
z toho	<i>Stravné a doprava organizátorů</i>	1500,-
	<i>Ubytování organizátorů</i>	0,-
	<i>Poštovné, telefony</i>	200,-
	<i>Doprava a pronájem techniky</i>	19200,-
	<i>Propagace</i>	0,-
	<i>Ostatní náklady (SMART software licence, vstup iQlandia)</i>	12380,-
	<i>Odměna organizátorům</i>	2680,-
Náklady celkem		65426,-
Poplatek za 1 účastníka	při předpokládaném počtu 25 žáků	2617,-



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-matematika-pro-male-sikuly/>

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](#)

[Přílohy ke stažení](#)

Tematický blok	Název konkrétního tématu	Časová náročnost
1. Aritmetika	1. Zlomky – seznámení s novými pojmy, znázornění zlomků	1 × 45 minut
	2. Číselné soustavy – seznámení s číselnými soustavami, římské číslice	1 × 45 minut
	3. Číselné soustavy – seznámení s dvojkovou soustavou, převod z desítkové do dvojkové soustavy	1 × 45 minut
	4. Finanční matematika – pojmy spojené s financemi, manipulace s penězi	1 × 45 minut
	5. Finanční matematika – rodinný rozpočet	1 × 45 minut
2. Geometrie	6. Geometrické tvary – geometrické obrazce v běžném životě, skládání tangramů	1 × 45 minut
	7. Obvod geometrických tvarů – vyvození obecných vzorců, výpočet, základní jednotky	1 × 45 minut
	8. Obsah geometrických tvarů – vyvození obecných vzorců, výpočet, základní jednotky	1 × 45 minut
	9. Jednotky délky, času – opakování jednotek délky a času, převody jednotek	1 × 45 minut
	10. Osa souměrnosti – seznámení s novým pojmem, dokreslení a překlápění dle osy souměrnosti	1 × 45 minut
3. Práce s daty	11. Algoritmy – jednoduché a algoritmy a schémata	1 × 45 minut
	12. Orientace v prostoru – praktické využití jednoduchých algoritmů	1 × 45 minut
	13. Stovková tabulka – doplnění čísel	1 × 45 minut
	14. Čtvercová síť – orientace a pohyb ve čtvercové síti	1 × 45 minut
4. Učení mimo školu	15. Tajná zpráva – rozvoj algoritmických schopností	1 × 45 minut
	16. Zachraň se, kdo můžeš – aplikace školních znalostí a dovedností v praxi	1 × 45 minut



2.1 Tematický blok č. 1 – Aritmetika – 5 hodin

2.1.1 Téma č. 1 – Zlomky – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na vyvození zlomků, které jsou žákům předkládány jako nové učivo. Na začátku tématu vyučující podněcuje diskuzi, motivuje, vybízí k prezentování názorů. Dále jsou během tohoto tématu postupně zaváděny pojmy čísel, jmenovatel a zlomková čára. Žáci se učí pojmenovat, rozpoznat a zapsat jednoduché zlomky.

Metody

Výuka probíhá frontálně. Individuální metoda je doplněna o slovní a názorně-demonstrační metody. Ke konci vyučovací hodiny je zařazena didaktická hra, která rozvíjí schopnost učit se.

Pomůcky

Tabule, pracovní listy Zlomky (4.1 Příloha č. 1 – Pracovní list Zlomky) – pro každého žáka jeden –, sada 24 kartiček na hru „Já mám, kdo má“ (4.2 Příloha č. 2 – Didaktická hra „Já mám, kdo má“).

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – zlomky. Jako motivaci vyslechnou žáci krátký problémový příběh a poté se snaží s pomocí učitele zadaný problém vyřešit. Tento problém je potřeba řešit formou diskuse s vyučujícím. Když žáci problém vyřeší, obdrží pracovní list *Zlomky* (4.1 Příloha č. 1). Žáci pracují samostatně na prvním úkolu v pracovním listě, kde rozdělují různé tvary na poloviny. Po vyplnění této aktivity proběhne společná kontrola na tabuli, kdy žáci jednotlivě chodí k tabuli a demonstrují, jakým způsobem určený tvar rozdělili na poloviny. Z již známého pojmu polovina se žáci naučí zlomky zapisovat a pojmenovat jeho části. Poté žáci opět pracují samostatně na druhém úkolu na pracovním listě, kde pojmenovávají zobrazené tvary zlomky a naopak vybarvují příslušnou část tvaru podle zadaného zlomku. Po této samostatné aktivitě obdrží každý žák kartičku ze hry „Já mám, kdo má“ a pojmenuje si zlomky, které na kartičce má. Hra funguje jako takový had, žáci proto musí dávat pozor na to, co ostatní čtou, a pokud uslyší zlomek, který také na kartičce našli, musí reagovat. Hra pokračuje, dokud se nedostane zpět k vyučujícímu, který začínal. Na závěr jsou na pracovním listě zařazeny tři obtížnější úkoly, na kterých žáci pracují samostatně.

2.1.2. Téma č. 2 – Číselné soustavy – 2 × 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Cílem vyučovací hodiny je seznámit žáky s dalšími číselnými soustavami. Na začátku hodiny žáci vyslechnou písničku, při které zaznamenávají určené informace, tato úvodní část proběhne formou frontální a žáci při ní pracují samostatně. Následuje zopakování římských číslic, které probíhá nejprve frontálně a následně samostatně. Toto zopakování je zařazeno na pracovním listě. V další aktivitě pracují žáci ve dvojicích na puzzlích, které jsou také zaměřeny na římské číslice. Tato hodina může být uskutečněna samostatně, nebo může být použita jako první část dvouhodinového tématu *Číselné soustavy*.



Metody

V této hodině pracují žáci individuálně i ve dvojicích. Při práci ve skupině je kladen důraz na aktivní zapojení každého člena skupiny. Při vysvětlování zadání nebo způsobu připojení se do aktivity jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační. Metoda frontální je využita při společných kontrolách správnosti a při úvodu do tématu.

Pomůcky

Tabule, pro každého žáka pracovní list Číselné soustavy (4.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Číselné soustavy), do dvojice jedny puzzle Římská čísla (4.4 Příloha č. 4 – Puzzle Římská čísla), přehrávač, nahrávka písničky *Vyjmenovaná slova VY* (4.5 Příloha č. 5 – Hudební nahrávka mp3 Dáda Patrasová: Vy)

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny je žákům prezentována motivační píseň, při které svým vlastním zvoleným způsobem zaznamenávají zadané informace. Konkrétně zaznamenávají každé vyjmenované slovo, které v písni zazní. Po konci poslechu dojde k vyhodnocení a prezentování jednotlivých způsobů zápisů. Touto písní jsou žáci seznámeni s tématem hodiny – číselné soustavy. Pomocí tabule a pracovních listů si žáci nejprve zopakují římské číslice. V první části pracovního listu doplňují, co jednotlivé symboly znamenají, ve druhé už přímo převádějí z desítkové soustavy do římských číslic. Tato aktivita probíhá samostatně. S žáky je frontálním způsobem na tabuli zkontrolováno správné řešení těchto převodů. Následně jsou žáci rozděleni do dvojic a obdrží malé trojúhelníky, ze kterých podobně jako při skládání puzzle vytvoří šestiúhelník. Tyto puzzle skládají podle římských číslic a desítkové soustavy. Vždy k sobě přiřadí ty zápisy v různých číselných soustavách, které představují stejné číslo. Poté slovně proběhne společná kontrola správnosti přiřazení.

2. hodina

Forma a bližší popis realizace

Cílem této vyučovací hodiny je seznámit žáky s dosud neznámou číselnou soustavou. Hravou a jednoduchou formou zde žáci převádějí čísla z dvojkové do desítkové soustavy a naopak. Tato hodina může být skutečně samostatně, nebo může být použita jako druhá část dvouhodinového tématu *Číselné soustavy*.

Metody

V této hodině pracují žáci individuálně. Při vysvětlování zadání nebo způsobu připojení se do aktivity jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační. Žáci zde využívají metody heuristické, kdy samostatně objevují převádění z desítkové do dvojkové soustavy. Metoda frontální je využita při společných kontrolách správnosti a při úvodu do tématu.

Pomůcky

Tabule, pro každého žáka pracovní list *Číselné soustavy* (4.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Číselné soustavy).

Podrobný rozpracovaný obsah

Vyučovací hodina může navázat na hodinu předcházející, která se rovněž zabývala číselnými soustavami. V této vyučovací hodině pracují žáci samostatně na pracovním listě (4.3 Příloha č. 3). Nejprve jsou seznámeni s novým tématem – dvojkovou, binární, soustavou. Dále jim je na tabuli demonstrován případ zápisu pro druhé cvičení na pracovním listě.



Žák zde dostává zadané číslo a pomocí připravené tabulky ho převede do dvojkové soustavy. V tabulce vždy vybarví ten čtvereček, který se do zadaného čísla vejde, a od čísla ho odečte. Tím mu vznikne nové číslo, to vezme a opět vybarví čtvereček, který se do nově vzniklého čísla vejde, a odečte ho. Takto postupuje od nejvyššího možného čísla až po nejmenší. Všechny vybarvené čtverečky pak představují jedničky a všechny nevybarvené nuly. V tabulkách žáci objeví nějaký známý tvar. Před vyplněním tohoto úkolu jsou žáci vyzváni k samostatnému hledání řešení. Teprve po uplynutí času jim vyučující nebo žák, který úkol správně vyřešil, sdělí, jak se tabulka vyplňuje. Ve třetím úkolu na pracovním listě žáci převádějí čísla z desítkové do dvojkové soustavy, nyní ale už bez pomoci tabulky. Poslední úkol na pracovním listě představují pyramidy, které jsou zde zadané ve dvojkové soustavě. Žáci zde musí pyramidy doplnit tak, aby platilo, že když sečteme dvě sousední čísla, musí se jejich výsledek rovnat číslu pod nimi.

2.1.3 Téma č. 3 – Finanční matematika – 2 × 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Cílem lekce *Finanční matematika* je představení a přiblížení problematiky peněz žákům. V úvodu hodiny se například seznamují s českými bankovkami a mincemi. Motivační část je postavená před zajímavý úkol, a to přiřazování osobností k bankovkám. Jsou seznámeni s některými pojmy a vyzkouší si vést rodinný rozpočet.

Metody

V lekci se vystřídá frontální výuka se samostatnou a skupinovou prací žáků. Objevuje se zde také situační metoda, kdy žáci budou řešit rodinný rozpočet podle nastalých situací.

Pomůcky

Pracovní list (4.6 Příloha č. 6 – Pracovní list Finanční matematika I), výukový program *Finanční matematika* (4.7 Příloha č. 7 – Interaktivní program Finanční matematika) a *Rodinný rozpočet* (4.8 Příloha č. 8 – Interaktivní program Rodinný rozpočet), psací potřeby, interaktivní tabule, tablety all-in-one.

Podrobně rozpracovaný obsah

Hned v úvodu hodiny jsou žáci rozděleni do skupin podle svého aktuálního počtu a počtu tabletů. Skupina by měla být ideálně tří- až čtyřčlenná.

Na úvod hodiny je pro žáky kvůli nastínění tématu peněz připravena krátká motivační hra. Jejich úkolem bude vymyslet, vzpomenout si, vybavit si, jaké významné české osobnosti jsou na českých papírových bankovkách, a také konkrétně přiřadit hodnotu bankovky k dané osobnosti. Jelikož jsou již ve skupinách, mohou si navzájem radit a diskutovat o tom. Následuje práce s pracovními listy (4.6 Příloha č. 6), kde jsou pro žáky připraveny krátké úkoly na manipulaci s penězi – určování hodnoty sumy peněz, rozměňování peněz.

Pak bude každá skupina představovat rodinu a její členové budou spravovat rodinný rozpočet. Pro tuto aktivitu jsou připraveny běžné situace, jako zaplacení nájmu a energií, zaplacení splátky apod. Aby si ale žáci dokázali představit nelehkost takového hospodaření, jsou pro ně připraveny i náhlé, nečekané výdaje, které mohou značně ztenčit jejich rozpočet. Cílem této aktivity je ušetřit nějakou sumu peněz, které si rodina šetří například na dovolenou. V závěru hodiny se tedy žáci seznamují s několika pojmy jako spoření, úrok apod.



2. hodina

Forma a bližší popis realizace

Ve druhé hodině budou žáci řešit slovní úlohy o penězích. V předchozí lekci se seznámili například s pojmy spoření nebo úrok. V následující lekci budou pracovat na úlohách týkajících se právě těchto pojmů.

Metody

V této lekci převažuje samostatná práce žáků s pracovními listy. Zadávání úkolů a jejich kontrola bude probíhat frontálně. V pracovních listech se objevují úlohy typu zebra.

Pomůcky

Pracovní list (4.9 Příloha č. 9 – Pracovní list Finanční matematika II), psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

Na začátku hodiny jsou žáci dotazováni, co si pamatují o pojmech z předchozí lekce. V této lekci budou řešit úlohy spojené právě s takovými pojmy.

Každý žák dostane svůj pracovní list (4.9 Příloha č. 9), s kterým bude pracovat. V prvních dvou cvičeních budou řešit úlohy o naspořených penězích a jejich útratě. Dále se v pracovním listě objevují výpočty části z celku, kde půjde o počítání úroků. Jde především o tom, aby si žáci dokázali blíže představit to, že pokud si budou spořit peníze v bance, ta je za jejich vypůjčení peněz odmění úrokem, tedy že se jim na konci půjčky vrátí více peněz, než kolik vložili na začátku.

Pro odhalení nadaných žáků jsou připraveny úlohy typu zebra o vánočních nákupu a o letních dovolených.

2.2 Tematický blok č. 2 – Geometrie – 5 hodin

2.2.1 Téma č. 1 – Geometrické tvary) – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Práce v této hodině je zaměřena na geometrické tvary. Předpokladem je, že žáci znají základní geometrické tvary jako čtverec, obdélník, kruh a trojúhelník. V hodině se vyskytuje i rovnoběžník, čtyřúhelník a pětiúhelník. V případě neznalosti učitel žákům tyto tvary představí.

V úvodu se žáci seznámí s tématem hodiny. Motivací je krabice s pizzou – vysvětleno v podrobně rozpracovaném obsahu. Tímto jsou žáci navedeni na téma geometrických tvarů. Následuje společná aktivita na interaktivní tabuli a na ni navazující skupinová práce. Dále pracují žáci samostatně do pracovních listů. Na závěr hodiny je pro žáky připravena hra „*Tangramy*“.

Metody

Motivace a práce s interaktivní tabulí probíhá metodou frontální. Žáci budou pracovat také individuálně i ve skupinách. Při práci ve skupině je kladen důraz na aktivní zapojení každého člena skupiny. Při vysvětlování zadání jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační.



Pomůcky

Pracovní listy (4.10 Příloha č. 10 – Pracovní list Geometrické tvary I – a 4.11 Příloha č. 11 – Pracovní list Geometrické tvary II), interaktivní tabule, školní tabule, rýsovací potřeby (tužka, pravítko), výukový program *Geometrické tvary* (4.12 Příloha č. 12 – Interaktivní program Geometrické tvary), nastříhané tvary pro skládání tangramů a šablony tangramů (4.13 Příloha č. 13 – Tangramy)

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodní části hodiny proběhne motivace krabicí pizzy pro všechny tvary. Tím je vyvozeno téma lekce – geometrické tvary. Následně proběhne společná aktivita na interaktivní tabuli (4.12 Příloha č. 12), kdy žáci rozřazují předměty denní potřeby do skupin dle jejich tvarů. Na tuto aktivitu navazuje práce ve skupinkách. Žáci mají v časovém limitu vymyslet co nejvíce dalších předmětů z jejich okolí odpovídající stejným tvarům, jako byly na interaktivní tabuli, tedy trojúhelník, čtverec, obdélník a kruh.

Po společné kontrole a vyhodnocení krátké soutěže dostanou žáci dva pracovní listy (4.10 Příloha č. 10 a 4.11 Příloha č. 11), s kterými pracují samostatně. Napřed se však společně s učitelem seznámí se zadáním jednotlivých cvičení.

Nejprve budou pomocí pravítka a tužky dokončovat neúplné čtverce a obdélníky. V dalším cvičení na ně čeká „osmička“ ze čtverců. Tu mají žáci poskládat pomocí 13 barevných čtverců (7 zelených, 4 modrých a 2 červených). Musí však dodržet jednu podmínku, a to takovou, že vedle sebe nesmí ležet čtverečky stejné barvy. Posledním úkolem jsou dlaždičky s obrázkem. U těch mají žáci zjistit počty dlaždiček od každé barvy. Na druhém pracovním listě mají žáci každý ze čtyř čtverců rozdělit pomocí jedné rovné čáry na požadované obrazce.

Hotoví žáci obdrží od učitele sadu tvarů pro skládání tangramů a šablonu. Tu si vezmou na své pracovní místo a pokusí se do šablony umístit všechny kousky sady. Jakmile se jim to podaří, vezmou sadu a přemísťují se k jiné, volné šabloně. Svou původní nechávají ležet na místě. Šablon učitel nachystá více, než jaký je počet žáků, aby ti rychlejší nemuseli čekat, až se uvolní jiná šablona.

2.2.2 Téma č. 2 (Obvod geometrických tvarů) – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na utvoření představy jednotného postupu pro výpočet obvodu čtverce a obdélníku. Předpokladem tedy je, že žáci se s tímto tématem ještě nesetkali, případně pouze okrajově, a je to pro ně nové učivo. V hodině se seznámí s tím, co to vůbec obvod rovinného obrazce je, co vše je potřeba znát pro jeho vypočítání a jaké jsou základní jednotky. Cílem je vytvořit u žáků představu postupu výpočtu a tu nasměrovat k vyvození obecného vzorce. Samotné vyvození vzorce však není prioritou. Záleží na tom, v jakém ročníku bude tato vyučovací jednotka aplikována.

Metody

Výuka probíhá frontálně, je doplněna o slovní a názorně-demonstrační metody. Žáci budou také pracovat individuálně. Motivační část užívá metody problémového výkladu, kdy je žákům zadán problém a k jeho rozřešení se dostanou žáci na základě algoritmu postupu.



Pomůcky

Kus látky ve tvaru čtverce s délkou strany alespoň kolem 30 cm, provázek (nesmí být pružit, aby nezkrusoval měření), malé pravítko do 15 cm, tabule, pracovní listy (4.14 Příloha č. 14 – Pracovní list Obvod geometrických tvarů)

Podrobně rozpracovaný obsah

Žáci jsou v úvodu hodiny seznámeni s jejím tématem – obvod geometrických útvarů. Jako úvodní motivace poslouží učitelův problém s ubrusem a krajkou, popsáno níže. Během diskuze hledají žáci řešení tohoto problému – změření obvodu ubrusu pomocí provázku a krátkého pravítka. V této chvíli se také seznamují s pojmem obvod.

Následuje samostatná práce, při které žáci ve skupinách vyměřují provázkem obvod ubrusu a následně zjišťují pravítkem délku provázku. Pro tuto činnost je důležité, aby se jednalo právě o krátké, 15 cm dlouhé pravítko.

Po zjištění obvodu ubrusu pomocí provázku chce učitel najít efektivnější a hlavně jednodušší postup, jak zjistit obvod ubrusu. K jeho hledání se využije obrázku čtverce na tabuli. Opět probíhá diskuze, jejímž cílem je vytvořit představu o tom, že na obvod čtverce se vždy jednoduše přijde tak, že se sečtou všechny jeho strany. Může dojít přímo i k vyvození vzorce ($o = a + a + a + a = 4 \times a$), pokud si žáci budou uvědomovat, že čtverec má všechny čtyři strany stejně dlouhé. Stejně tomu bude i v případě obdélníku. Učitel jej nakreslí na tabuli a žáci se budou na základě svých znalostí o obdélníku snažit vytvořit představu o výpočtu obvodu obdélníku ($o = a + a + b + b = 2 \times (a + b)$). Jsou zavedeny zkratka o pro obvod a základní jednotky obvodu.

Pro ověření poznatků a jejich upevnění řeší žáci společně s učitelem několik úloh společně s tabulí. Pak už pracují samostatně s pracovními listy (4.14 Příloha 14). V závěru pracovního listu se žáci snaží vyřešit obtížnější úlohu, která by mohla posloužit k odhalení nadaných žáků.

2.2.3 Téma č. 3 – (Obsah geometrických tvarů) – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

I tato hodina je zaměřena na utváření nějaké základní představy postupu výpočtu, tentokrát ovšem obsahu geometrických obrazců čtverce a obdélníku. Žáci se tedy budou seznamovat s tím, co je to obsah obrazce, jaké jsou základní jednotky obsahu a co musí být pro jeho výpočet známo, nebo si o tom upevňovat své poznatky. Stejně tak je cílem hodiny navést žáky na osvojení si obecného vzorce výpočtu obsahu.

Metody

Seznamování se s tématem probíhá metodou frontální výuky s využitím metod názorně-demonstračních. Pro vytvoření požadovaných představ je použita problémová úloha.

Pomůcky

Tablety all-in-one, pracovní listy (4.15 Příloha č. 15 – Pracovní list Obsah geometrických tvarů), školní tabule, sada velkých „dlaždiček“ (pro učitele), výukový program (4.17 Příloha č. 17 – Interaktivní program Obsah geometrických tvarů), sady malých dlaždiček pro žáky (4.16 Příloha č. 16 – Didaktická hra „Dlaždičky“).



Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodní části hodiny proběhne seznámení žáků s tématem – obsah geometrických obrazců. S využitím tabule a problémové úlohy o koupelnových kachlíkách se žáci snaží vyvodit, co je to obsah. Pro prvotní zavedení tohoto pojmu poslouží tzv. čtverečkování, kdy se plocha o určité velikosti vyplňuje čtverečky odpovídající velikosti (v úvodu buďto centimetry čtvereční nebo metry čtvereční). Obsah bude odpovídat počtu těchto čtverečků a žáci si utvoří představu o tom, že obsah je vlastně velikost plochy, kterou daný obrazec zabírá.

V následující části hodiny pracují žáci na tabletech. Mají připraveno několik čtverců a obdélníků, u kterých pomocí čtverečkování zjišťují jejich obsah. Ten si poznamenávají do odpovídajícího pracovního listu. První obrazce obsahují pro snadnější manipulaci čtvercovou síť.

Po dokončení proběhne společná kontrola a dialog, jehož cílem bude vyvození vzorce pro výpočet obsahu čtverce a obdélníku ($S = a \times a$ / $a \times b$). Jsou zavedeny zkratka S pro obsah a základní jednotky obsahu.

Nyní mohou žáci řešit již samostatně úlohy na výpočty obsahu v pracovních listech. Pro možné odhalení nadaných žáků jsou zařazeny i problematičtější úlohy – výpočet obsahu n -úhelníku, kde si žák musí uvědomit, že se n -úhelník skládá ze čtverce a obdélníku či z více čtverců, jejichž obsah se právě naučil vypočítat.

Na závěr hodiny je pro žáky připravena didaktická hra „Dlaždičkování“, ve které se snaží žáci logicky uspořádat dlaždice různých tvarů na plochu tak, aby byly použity vždy všechny dlaždice a byla zakryta celá plocha.

2.2.4 Téma č. 4 – Jednotky délky a času – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Vyučovací hodina *Jednotky délky a času* je opakovací lekcí. Jejím cílem je zopakování a upevnění znalostí o jednotkách času a délky a o převodech těchto jednotek. Předpokladem tedy je, že mají žáci o tomto učivu již povědomí.

Do úvodní části hodiny je zařazena motivační hra s kartičkami, kdy k sobě žáci skládají dvojice, které k sobě pasují. Tím je žákům předloženo téma hodiny. Poté si na pracovních listech připomenou jednotlivé jednotky délky a času a jejich převody a ve slovních úlohách si toto učivo procvičí a upevní.

Na závěr hodiny jsou pro žáky připraveny dvě skládačky na převody jednotek.

Metody

V hodině je využito logických didaktických her. Zopakování a zadávání úkolů probíhá frontálně za využití otázek a odpovědí. S pracovními listy pracují žáci individuálně – samostatná práce.

Pomůcky

Kartičky dvojic (4.19 Příloha č. 19 – Didaktická hra „Dvojice“), skládačky (Příloha č. 20 - Skládačky Převody jednotek), pracovní listy (4.18 Příloha č. 18 – Pracovní list Jednotky délky a času), psací potřeby.



Podrobně rozpracovaný obsah

Na úvod hodiny je pro žáky připravena didaktická hra s kartičkami (4.19 Příloha č. 19). Úkolem žáků je utvořit z kartiček vhodné dvojice. Hra má dvojí provedení (odlišeno barvou kartiček). V prvním případě tvoří žáci následující dvojice: jednotka – která věc je touto jednotkou měřena. Ve druhém případě k sobě žáci řadí stejné hodnoty v různých jednotkách, např. 60 min – 1 h. Touto hrou jsou žáci seznámeni s tématem vyučovací lekce.

Po hře dostane každý žák pracovní list (4.18 Příloha č. 18), ve kterém si zopakuje, jaké máme jednotky délky a času, jak se tyto jednotky převádějí, a vyřeší slovní úlohy. S pracovním listem pracují žáci samostatně a mají okamžitou zpětnou vazbu od učitele o správnosti řešení prvních úkolů. Slovní úlohy jsou pak čistě v rukou žáků.

Po vypracování pracovních listů skládají žáci ve dvojicích dvě skládačky (4.20 Příloha 20), na kterých si procvičí převody jednotek.

2.2.5 Téma č. 5 – Osa souměrnosti – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Cílem vyučovací hodiny je seznámit žáky s osovou souměrností. V této lekci se poprvé setkávají s pojmem osová souměrnost. Na začátku hodiny žáci skládají barevné kostky tak, aby jim vznikl osově souměrný obrazec. Poté pracují samostatně s pracovním listem. Po celou dobu lekce vyučující žáky motivuje a monitoruje jejich nápady.

Metody

V této hodině pracují žáci individuálně i ve skupinách po dvou. Při práci ve skupině je kladen důraz na aktivní zapojení každého člena skupiny. Při vysvětlování zadání nebo způsobu připojení se do aktivity jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační. Metoda frontální je využita při společných kontrolách správnosti.

Pomůcky

Okénka pro vyhledávání osy souměrnosti, barevné kostky, špejle, pro každého žáka pracovní list *Osa souměrnosti* (4.21 Příloha č. 21 - Pracovní list Osa souměrnosti).

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny jsou žáci rozděleni do skupin po čtyřech. Každá skupina dostane jedno okénko pro vyhledávání osy souměrnosti a je jim vysvětleno, co to osa souměrnosti je. Každý žák obdrží pracovní list (4.21 Příloha č. 21). Poté jsou žáci vyzváni k vyhledávání osy souměrnosti ve třídě, případně mohou využít i chodby a další prostory školy. Pokud naleznou osově souměrné tvary, zapíší si je do svých pracovních listů. Po vyhledávání následuje samostatná práce, kdy žáci pracují se svými pracovními listy. Poté žáci pracují s tabulkou a vybarvenými políčky, kterou také doplňují podle osy souměrnosti. Na závěr pracovního listu žáci dokreslují obrázky tak, aby byly osově souměrné.



2.3 Tematický blok č. 3 (Práce s daty) – 4 hodiny

2.3.1 Téma č. 1 – Algoritmy) – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Cílem vyučovací hodiny je seznámit žáky s jednoduchými algoritmy. Na začátku hodiny si žáci individuálně zahrají hru „Číselné řady“. Poté je zařazena skupinová práce, při které jsou využity dotykové tablety all-in-one. Tímto způsobem budou žáci řešit hru sudoku a hledat algoritmické cesty. Následuje individuální práce, při které žáci pracují s pracovním listem. V jednom úkolu dochází k propojení pracovního listu s tabletem, jakožto moderní technologií. Po celou dobu lekce vyučující žáky motivuje a monitoruje jejich nápady.

Metody

V této hodině pracují žáci individuálně i ve skupinách po čtyřech. Při práci ve skupině je kladen důraz na aktivní zapojení každého člena skupiny. Při vysvětlování zadání nebo způsobu připojení se do aktivity jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační. Metoda frontální je využita při společných kontrolách správnosti.

Pomůcky

Interaktivní tabule, pro každého pracovní list Algoritmy (4. 22 Příloha č. 22 – Pracovní list Algoritmy), jedna sada kartiček na hru „Číselné řady“ (4.23 Příloha č. 23 – Didaktická hra „Číselné řady“), poznámkový blok nebo mazací tabulka (kousek papíru), interaktivní program Algoritmy (4.24 Příloha č. 24 – Interaktivní program Algoritmy).

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny jsou žáci vyzváni k zahrání hry „Číselné řady“. Během této hry se žáci v tichosti pohybují po třídě a hledají sedm číselných řad, které jsou očíslovány a rozmístěny v prostoru. U každé řady se žák vždy zamyslí nad tím, které číslo by v zadané řadě následovalo, a svoje rozhodnutí si zapíše. Po skončení této volnější aktivity proběhne společná kontrola. Následně se vždy čtyři žáci usadí k jednomu tabletu a spustí si program SMART Notebook a soubor *Algoritmy* (Příloha č. 25 – Interaktivní program Algoritmy). V tomto souboru je první úkol obrázkové sudoku, nejprve jsou zde zařazeny lehčí varianty se čtyřmi obrázky, později je připravena obtížnější verze, která má obrázků šest. Žáci sudoku doplňují přetahováním jednotlivých obrázků, na které je použit nekonečný klonovač. Po ukončení je řešení prezentováno frontálně na interaktivní tabuli. Dalším úkolem, který žáci řeší pomocí tabletů, je projítí trasy (tabulky) pomocí zadaného algoritmu. Žáci takto učiní perem, na které jsou zde přímo odkázáni. Správnou trasu tímto perem vyznačí. V dalším úkolu, který je také určen pro práci na tabletu, mají žáci již připravenou tabulku s barevnými a šedými obrázky. Jejich úkolem je projít přes barevné symboly a přijít na algoritmus, který zde byl použit. Tento algoritmus žáci zaznamenají přetažením jednotlivých symbolů do připravených rámečků. Žáci obdrží pracovní listy, po tomto úkolu začínají pracovat samostatně. Nechají si promítnutou na tabletu předchozí tabulku a pohyb, který byl u ní využit, zaznamenají na pracovní list pomocí směrové růžice, tj. N = sever, S = jih, W = západ, O = východ. Po tomto naprogramování žáci pracují už pouze s pracovním listem. V druhé aktivitě zde mají rozhodnout, který kód náleží kterému obrázku. Žáci musí vzít v potaz, že jeden tvar vždy zastupuje jedno písmeno. Dále jsou zde zařazeny úkoly, které mají pomoci při odhalení nadaných žáků, první úkol je podobný předcházejícímu. Žáci zde zjišťují, který symbol představuje které číslo. Úkol číslo čtyři je zaměřen na číselné řady, se kterými se žáci setkali již na začátku této vyučovací hodiny.



2.3.2 Téma č. 2 – Orientace v prostoru – 1 hodina

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Cílem vyučovací hodiny je využití jednoduchých algoritmů pro orientaci v prostoru. Jako motivace na začátku hodiny poslouží video o ozobotech. Dále je zařazena skupinová práce, při které jsou využity dotykové tablety all-in-one. Tímto způsobem žáci hledají algoritmické cesty. Po splnění úkolů zadaných na tabletech následuje individuální práce, při které žáci pracují na pracovním listě. V jednom úkolu dochází k propojení pracovního listu s tabletem, jakožto moderní technologií. V tomto úkolu žáci dále pracují s úkolem, který ve skupinové práci vyplnili. Po celou dobu lekce vyučující žáky motivuje a monitoruje jejich nápady.

Metody

V této hodině pracují žáci individuálně i ve skupinách po čtyřech. Při práci ve skupině je kladen důraz na aktivní zapojení každého člena skupiny. Při vysvětlování zadání nebo způsobu připojení se do aktivity jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační. Metoda frontální je využita při společných kontrolách správnosti.

Pomůcky

Interaktivní tabule, pro každého žáka pracovní list Orientace v prostoru (4.25 Příloha č. 25 – Pracovní list Orientace v prostoru), bezdrátové internetové připojení, psací potřeby, interaktivní soubor *Orientace v prostoru* (4.26 Příloha č. 26 – Interaktivní program Orientace v prostoru).

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny žáci zhlédnou video o ozobotech. Poté pracují ve čtyřčlenných skupinách na dotykových tabletech v programu Smart Notebook (4. 26 Příloha č. 26), kde jsou pro ně připravena dvě cvičení. První z těchto cvičení se zabývá tematikou ozobotů, žáci zde mají vymyslet trasu ozobota tak, aby projel bludištěm. Pokud chtějí, aby zatočil doprava, využijí zelenou barvu. Pokud by měl ozobot jet doleva, využijí barvu modrou. Tyto barvy přiřazují přetažením do sloupce s čísly, který je vpravo vedle bludiště. Pokud přiřadí správně, měla by se barva ztratit, pokud přiřadí špatnou barvu, vrátí se zpět na své původní místo. V druhém úkolu přiřazují přesouváním jména dívek do mapy vesnic. Tyto dívky přiřazují pomocí zadaných indicií, které se nacházejí pod mapou. Po přiřazení začnou žáci pracovat jednotlivě na svých pracovních listech. Na pracovních listech (4.25 Příloha č. 25) mají tři úkoly. První z nich je propojen s prací na tabletu. Žáci zde mají otázky, na které odpovídají pomocí vyplněného úkolu s dívčími jmény a vesnicemi. Pro správné zodpovězení otázek musí využít sčítání, porovnávání a kombinatorické myšlení. V následující aktivitě na pracovním listě žáci vyplňují tabulku čísla, začínají od zadané jedničky a pokračují, dokud nezaplní všechna políčka. Na každé políčko je možné vstoupit jen jednou, ve chvíli, kdy na něj žák vstoupí, zapíše sem číslo. Tím pak zjistí, že toto políčko již znovu využít nemůže. Možný pohyb po tabulce je 2 kroky rovně (nahoru/dolů) a 1 v bok (vpravo/vlevo), nebo 2 kroky v bok a jeden rovně. Tímto způsobem se pohybuje i kůň po šachovnici. Poslední úkol na pracovním listě je spíše navíc, je zde pro rychlejší žáky. Jejich úkolem je dopravit smajlíka na poslední kámen pomocí skoků – krátkého (3 kameny) a dlouhého (6 kamenů). Smajlík nesmí skočit tak, aby dopadl tam, kde kámen není, propadl by se.



2.3.3 Téma č. 3 – Stovková tabulka – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Hodina je zaměřena na práci ve stovkové tabulce. Na začátku tématu je zařazeno seznámení se stovkovou tabulkou, které proběhne formou skupinové práce na dotykových tabletech all-in-one. Pomocí této technologie se uskuteční i následující aktivity, které také proběhnou formou skupinové práce. Následuje práce samostatná, s pracovním listem. Na konci této vyučovací hodiny by se měl žák orientovat ve stovkové tabulce a měl by vědět, co se děje s číslem, pokud se posune o řádek výš nebo níž a o sloupec doprava nebo doleva.

Metody

V této hodině pracují žáci individuálně i ve skupinách. Při práci ve skupině je kladen důraz na aktivní zapojení každého člena skupiny. Při vysvětlování zadání nebo způsobu připojení se do aktivity jsou použity metody slovní a názorně-demonstrační. Metoda frontální je využita při společných kontrolách správnosti.

Pomůcky

Interaktivní tabule, pro každého žáka pracovní list *Stovková tabulka* (4.27 Příloha č. 27 – Pracovní list Stovková tabulka), do každé čtveřice jeden dotykový tablet all-in-one, výukový program *Stovková tabulka* připravený pro software Smart (4.29 Příloha č. 29 – Interaktivní program Stovková tabulka), dvanáct kartiček na doplňování rozbité stovkové tabulky (4.28 Příloha č. 28 – Didaktická hra „Rozbitá stovková tabulka“).

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – stovkovou tabulkou. Žáci jsou rozděleni do skupin po čtyřech, každá skupina má k dispozici jeden tablet all-in-one. Nejprve žáci pracují ve skupinách, na svých tabletech si otevřou soubor *Stovková tabulka.notebook* (4. 29 Příloha č. 29) v softwaru Smart Notebook a doplňují tažením chybějící čísla do stovkové tabulky. Po doplnění tabulky žáci setrvávají ve svých skupinách a připojí se na internetové stránky www.hellosmart.com, kde se pomocí učitelova kódu přihlásí k dalším aktivitám.

V první aktivitě přiřazují tažením vyvozené informace z doplňování stovkové tabulky. V aktivitě následující trénují pohyb a orientaci ve stovkové tabulce. Zde na žáky čeká osm úkolů, které se zaměřují na pohyb po stovkové tabulce. V každém příkladu mají žáci určené počáteční číslo a šipky, kterými směry se číslo pohybuje a tím i pochopitelně mění. Žáci vždy vybírají ze čtyř možností a hledají konečné číslo, tj. to, na kterém podle šipek skončí. Následně dojde k vyhodnocení a ke společné kontrole na interaktivní tabuli. Po skončení kontroly dostane každý žák svůj pracovní list (4.27 Příloha č. 27).

Na tomto listě je dvanáct prázdných částí stovkové tabulky, které mají žáci samostatně doplnit. Po třídě jsou rozmístěny kartičky (4.28 Příloha č. 28), na kterých jsou stejné části stovkové tabulky (jedna kartička = jedna část stovkové tabulky). Na těchto kartičkách je vždy zadáno jedno číslo, podle kterého mají žáci doplnit ostatní prázdná políčka. Žáci se volně pohybují po třídě a podle tvaru tabulky doplňují její čísla. Nejprve musí zjistit, který tvar z kartičky odpovídá tvaru na pracovním listě. Výsledky zapisují do svých pracovních listů.



Na závěr hodiny žáci samostatně pracují na druhém úkolu v pracovním listě, na kterém mají zadání úloh. V prvním úkolu se ptáme na součet všech čísel ve stovkové tabulce. V druhé části této samostatné aktivity žáci hledají cestu třemi čísly, která by měla zadaný součet. V poslední zadané úloze žáci hledají takový sloupec, ve kterém součet všech čísel, které jsou v něm obsaženy, je roven 500. Jedná se o sloupec pod číslicí 5 včetně.

2.3.4 Téma č. 4 – Čtvercová síť – 1 hodina

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

V následující lekci se žáci setkávají se čtvercovou sítí. Hodina je zaměřena zejména na pohyb v síti. Jako motivace slouží souřadnicová omalovánka. Žákům tedy musí být představena problematika souřadnic. Následně pracují na tabletech a plní úkoly týkající se pohybu ve čtvercové síti. V závěru hodiny hrají žáci logickou didaktickou hru „Zastav mě!“.

Metody

Úvod hodiny probíhá frontálně, kdy jsou využity metody slovní a názorně-demonstrační. Dále je využito samostatné i skupinové práce žáků.

Pomůcky

Omalovánka *Souřadnice* (4.33 Příloha č. 33 – Souřadnicová omalovánka), didaktická hra (4.32 Příloha č. 32 – Didaktická hra „Zastav mě!“), výukový program (4.31 Příloha č. 31 – Interaktivní program Čtvercová síť) pracovní listy (4.30 Příloha č. 30 – Pracovní list Čtvercová síť), psací potřeby, tablety all-in-one.

Podrobně rozpracovaný obsah

Pro seznámení žáků s tématem hodiny poslouží souřadnicová omalovánka (4.33 Příloha č. 33). Jak takovou omalovánku vybarvovat, představí žákům vyučující ve výukovém programu *Souřadnice*. Zde je ukázka vyhledávání souřadnic. Tím je žákům nastíněno téma hodiny – čtvercová síť.

Po vymalování omalovánky jsou žáci rozděleni do skupin k tabletům. Ke každému tabletu přijdou maximálně čtyři žáci. Otevrou si výukový program Čtvercová síť (4.31 Příloha 4.31) a k ruce si vezmou pracovní list (4.30 Příloha č. 30), do kterého budou zaznamenávat řešení jednotlivých úkolů. Žáci se snaží pracovat samostatně, v případě potřeby si mohou ve skupině vzájemně pomáhat, hledat společné řešení. Na první stránce na ně čeká balíček, který je třeba naložit do poštovního auta. Balíček se pohybuje po jezdícím páse, ale jeho cesta je zabarikádovaná překážkami. Úkolem žáků je najít cestu, ze které odstraní nejmenší počet překážek.

Na druhé stránce se snaží žáci pomocí správného pohybu v síti odhalit číselný kód trezoru.

Posledním úkolem je zjistit, které z uvedených dětí má doma nejvíce papoušků. V tomto úkolu žáci řeší, které čtverečky v síti jsou sousední.

Po splnění všech úkolů si žáci zkontrolují správnost svých řešení a následně si otevrou poslední výukový program, a to didaktickou hru „Zastav mě!“ (4.32 Příloha č. 32). V této hře proti sobě hrají čtveřice žáků a jejich úkolem je naskládat povoleným způsobem podle pravidel do čtvercové sítě co nejvíce vlastních dílků. Vítězí ten žák, kterému zbyde nejméně dílků.

V závěru hodiny provedou žáci hodnocení, které je součástí pracovního listu.



2.4 Tematický blok č. 4 – Učení mimo školu – 2 hodiny

2.4.1 Téma č. 1 – Tajná zpráva – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

Vyučovací hodina probíhá v neformálním prostředí vzdělávání – iQLANDIA Liberec. Cílem je rozluštit zašifrovaná slova a zjistit z nich poslední tajnou zprávu. K řešení těchto zpráv využívají žáci jednoduché algoritmické postupy. Žáci se v iQLANDIA pohybují v malých skupinách, každý má svůj pracovní list, který řeší. Po získání všech indicií žáci hledají finální „tajnou zprávu“, která představuje jedno prostorové těleso.

Metody

V této hodině pracují žáci individuálně a mohou si pomoci ve skupinách, do kterých jsou rozdělení pro lepší pohyb po iQLANDIA.

Pomůcky

Stálé expozice v iQLANDIA – Enigma I, Enigma II, Zpráva z Areciba, pro každého žáka pracovní list *Tajná zpráva* (4.34 Příloha č. 34 – Pracovní list Tajná zpráva), psací potřeby.

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny jsou žáci rozdělení do skupin po čtyřech osobách a jsou seznámeni s pohybem a se správným chováním v iQLANDIA. Během celé práce s pracovním listem (4.34 Příloha č. 34) by se měli žáci pohybovat klidně a tiše, aby nerušili ostatní návštěvníky. Žáci jsou seznámeni také s tím, že je pouze na nich, v jakém pořadí tři úkoly splní, a mohou si toto pořadí zvolit sami. Po tomto úvodu jsou žáci vyzváni k řešení svých pracovních listů.

První úkol na pracovním listě žáci řeší v druhém patře, v tzv. Relaxačním prostoru, který je vedle expozice Člověk. K vyřešení této indicie žáci využijí exponát *Enigma I*. Na svém pracovním listě mají nápis *SHWND*. Tento text rozluští tak, že nastaví šifrovací kruhy podle zadaného klíče $D = A$.

K vyřešení druhého úkolu žáci potřebují exponát, který se nachází hned vedle předchozího. To znamená, že se také nacházejí v Relaxačním prostoru vedle expozice Člověk. Tentokrát využijí exponát *Enigma II*, která se šifruje pomocí číselných kódů. Na pracovním listě je zadaný kód *32 24 13*, kdy první číslo určuje v tabulce řádek a druhé číslo určuje sloupec. Po tomto vyluštění se každý žák pokusí stejným způsobem zašifrovat své jméno.

Poslední úkol, který vede k získání indicií, je v expozici Kosmo, která se nachází ve třetím patře. Exponát, který žáci využijí, se nazývá *Zpráva z Ariceba*. Na pracovním listě mají část této zprávy, konkrétně se jedná o žlutý řádek. Nejprve žáci pomocí exponátu zjistí, co tento žlutý řádek představuje, a poté pomocí svých znalostí pojmenují tu část, která je v pracovním listě označena šipkou.

Po získání všech tří indicií by se měli žáci zamyslet nad tím, co tři získaná slova spojuje. Hledaná tajná zpráva je jedno prostorové těleso. Po vyluštění tohoto slova žáci napíšou své další nápady, které jsou také zjištěného tvaru.

Na závěr pracovního listu žáci ohodnotí svou práci a návštěvu v iQLANDIA vybraným smajlíkem.



2.4.2 Téma č. 1 – Zachraň se, kdo můžeš – 45 minut

1. hodina

Forma a bližší popis realizace

I druhá vyučovací hodina probíhá v iQLANDIA Liberec. Propojuje matematické znalosti a dovednosti žáků s jejich tělesnými předpoklady. Žáci budou plnit několik úkolů, k jejichž vyřešení musí také změřit a zaznamenat některé své fyzické zdatnosti. Celá hodina je zapracována do stálé expozice *Člověk* ve druhém patře. Jak už název hodiny napovídá, cílem žáků je se v každé zadané situaci „zachránit“. Protože je expozice *Člověk* rozmístěna na velké ploše, nesou jednotlivé úkoly pro usnadnění hledání potřebných stanovišť přímo jejich názvy.

Metody

Na začátku proběhne poučení žáků a vysvětlení náplně jejich činností frontálně, slovní metodou. Následně budou žáci pracovat samostatně se svými pracovními listy s tím, že budou rozděleni do skupin, ve kterých si mohou vzájemně pomáhat při řešení úkolů.

Pomůcky

Stálá expozice v iQLANDIA, stanoviště – *Výdrž, Jaký máš objem plic?, Prostrč bez dotyku, Rychlost reakce, Jaký jsi silák?, Hra s písmeny* –, psací potřeby, pracovní listy (4.35 Příloha č. 35 – Pracovní list Zachraň se, kdo můžeš).

Podrobně rozpracovaný obsah

V úvodu hodiny jsou žáci rozděleni do skupin maximálně po čtyřech osobách a jsou poučeni, o správném chování v iQLANDIA – neběhají, pohybují se v klidu a tiché, dbají na bezpečnost a pořádek. Je jim vysvětleno a upřesněno, jakým způsobem mají plnit jednotlivé úkoly. Na pořadí jejich plnění nezáleží. Všechna cvičení vyžadují splnění úkolů na stanovištích a zakomponování výsledků do připravených úloh. Výsledky zapisují na pracovní list (4.35 Příloha č. 35).

První úkol se zaměřuje na výdrž. Žáci vyzkouší, jak dlouho vydrží zavěšeni za ruce. V úloze k tomuto úkolu pak zjišťují a počítají, zda by se dokázali dostat z bodu A do bodu B, aniž by se pustili. V této úloze tedy pracují s jednotkami času a délky. Objevuje se zde také průměrná rychlost.

Ve druhém úkolu mají žáci vypočítat, kolika výdechy by byli schopni nafouknout záchranný kruh. Pro tento úkol si musí změřit objem plic. Vzhledem k tomu, že výsledek měření bude ve většině případů desetinné číslo, předpokládá se, že žáci již umí s desetinnými čísly počítat. Zde využijí operaci sčítání desetinných čísel a násobení desetinných čísel číslem 10.

Dalším úkolem je soustředění. Žáci musí na stanovišti „Prostrč bez dotyku“ v časovém rozmezí projít s železkem v ruce z jednoho konce stanoviště na druhý, aniž by se dotkli trubky, kolem které je železko upevněné. Cílem je splnit vše s maximálním počtem dotyků 5× a za časový limit 30 vteřin.

Na čtvrtém stanovišti se musí žáci zachránit před zřícením výtahu. Změří si rychlost reakce a zaznamenají, zda stihli za záchrannou brzdu zatáhnout v daném časovém limitu. V další části úlohy pak podle své reakce počítají, o kolik centimetrů by se s nimi výtah propadl. V tomto úkolu se opět setkávají s desetinnými čísly.

Předposledním, pátým stanovištěm je „Jaký jsi silák“?. Zde si žáci nejprve změří svou sílu a následně počítají, kterými únikovými poklopy by se dostali z místnosti, do které neproudí kyslík. Každý poklop má odlišnou hmotnost. V tomto úkolu se setkáváme s jednotkami síly.



Posledním úkolem žáků je z písmen slova PAMPELIŠKA poskládat co nejvíce dalších slov s tím, že se musí jednat o podstatná jména a každé slovo bude obsahovat minimálně tři písmena. Čím vyšší počet slov, tím vyšší pravděpodobnost odemčení východu z *Domu hrůzy*.



3 Metodická část

Soubor metodických materiálů

Přílohy ke stažení

Vzdělávací program je zaměřen na zopakování a prohloubení části učiva 1. stupně základní školy. Program je rozdělen do čtyř bloků obsahujících 16 témat. První metodický blok je zaměřen na aritmetiku, druhý blok se věnuje geometrii, třetí blok se zabývá prací s daty, čtvrtý blok obsahuje učení mimo školu, je zaměřen na logiku. Poslední metodický blok, který se nazývá Učení mimo školu, zavede děti do iQLANDIE Liberec, kde žáci prakticky užívají matematické znalosti a poznatky při práci s šifrou a logickými úlohami. Úlohy jsou zpracovány tak, aby byly pro žáky poutavé a zábavné. Struktura hodin má podpořit zájem o hodiny matematiky propojením s reálným světem. Spojení s činnostmi v neformálním prostředí (iQLANDIE) propojení matematiky s realitou dále prohlubuje. 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 3. až 5. ročníku. 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/educationsoftware/notebook/download/basic> si stáhněte 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-viewerand/fnlkfpfnhmjocfgkhkjgieihjebdblic/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 případě se také jedná pouze o statický obsah příloh bez interaktivních funkcí.

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 pečlivé 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.

Realizátor programu by měl mít vysokoškolské vzdělání v oboru učitelství pro 2. stupeň ZŠ, nejlépe učitelství matematiky. Program vznikl ve spolupráci s pracovníky iQLANDIE 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.

3.1 Metodický blok č. 1 – Aritmetika

První metodický blok je zaměřen na aritmetiku. Účastníci se zde setkají se třemi aritmetickými tématy. Prvním tématem jsou zlomky, druhým číselné soustavy a třetí téma se zabývá finanční matematikou. Téma zlomky a druhá hodina číselných soustav jsou zde předkládány jako hodiny vyvozovací, kde se žáci poprvé s tímto učivem setkávají. Zbýlé hodiny již předpokládají předchozí zkušenosti s tématem.

3.1.1 Téma č. 1 – Zlomky

1. hodina

Tato vyučovací hodina, která je zaměřena na zlomky, je zamýšlena jako hodina seznamovací, dochází zde k vyvození zlomků a jejich částí. Proto předpokládáme, že účastníci se ve škole nikdy s tímto tématem nesetkali. Hodina je připravena pro maximálně 24 žáků. Na učebnu nejsou kladeny žádné speciální požadavky, postačí klasická učebna s lavicemi a tabulí. Vyučující si na tuto hodinu musí nakopírovat pracovní listy (pro každého žáky jeden), připravit sadu kartiček na hru „Já mám, kdo má“ a pro společnou kontrolu s žáky je nutné předkreslit na tabuli tvary, nejprve dva kruhy a poté ty, které se nacházejí i na pracovním listě. Řešení pracovního listu lze nalézt v kapitole č. 5 Soubor metodických materiálů, tj. 5.1 Příloha č. 1.

Cíl

Žák pojmenuje zlomky, zná části zlomku.

Rozvíjené kompetence

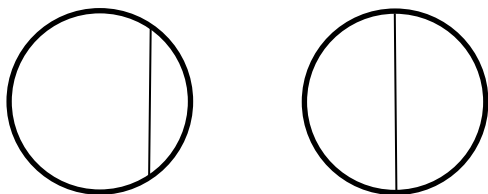
Vyučovací hodina rozvíjí kompetence k řešení problémů a kompetence komunikativní, žáci řeší zadaný problémový příběh, vytrvale hledají jeho konečné řešení, formulují a vyjadřují své myšlenky, naslouchají promluvám druhých a vhodně na ně reagují. Zároveň je zde rozvíjena kompetence k učení, žáci si sami musí zvolit vhodné metody a strategie při plnění zadaných úkolů. Ke konci vyučovací hodiny je připravena didaktická hra, která tuto kompetenci také rozvíjí. Žáci musí pro její hladký průběh, dodržovat vymezená pravidla.

V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – zlomky. Jako motivaci přečteme následující problémový příběh, který se žáci po přečtení pokusí vyřešit:

Honzík a Pěťka jsou kamarádi. Rádi si spolu hrají na cokoliv, někdy jsou kosmonauti, automobiloví závodníci, indiáni a jindy zase piráti. Velmi dobře si spolu rozumějí a společně strávený čas jim utíká velmi rychle. Minulou neděli se sešli hned ráno a hráli si spolu celý den. Teprve odpoledne jim došlo, že se pro samou zábavu zapomněli najíst a že už mají ohromný hlad. Rychle utíkali k Pěťkovi domů, kde na ně čekala pizza! Ale pro oba tu byla jen jedna. Jak ji mají kamarádi nejlépe rozdělit?



Učitel má na tabuli překresleny dva kruhy, které představují pizzu. Žáci začnou dávat návrhy na nejlepší rozdělení pizzy. Vyučující se žáků zeptá „*Na kolik dílů mám pizzu rozdělit, aby to bylo pro oba kamarády spravedlivé?*“ Pokud žáci odpovědí, že na dva, zakreslí to vyučující na tabuli způsobem číslo 1 a zeptá se, zda je to takto spravedlivé. Teprve ve chvíli, když žáci přijdou na to, že řez musí procházet středem, vyvodí vyučující pojem *polovina* a zakreslí ho na tabuli (způsob číslo 2). Je možné, že žáci rovnou přijdou s pojmem *polovina*, v takovém případě je možné kruh nejprve rozdělit způsobem číslo 2, ale poté je potřeba ukázat i nesprávné rozdělení (způsob číslo 1) a ukázat si rozdíly mezi nimi. Je nutné žáky upozornit, že polovina musí tvar rozdělovat na shodné části. Na úvodní část hodiny je vymezeno 5 minut.



Poté vyučující zadá žákům vypracování prvního úkolu na pracovním listě samostatně. Žáci se pokusí rozdělit na polovinu i další geometrické tvary. Poté provedeme společnou kontrolu na tabuli. Vyučující má stejné tvary, které jsou zadány v pracovním listě, připravené i na tabuli. Postupně vyvolává žáky, kteří chodí k tabuli, a na připravených tvarech vyznačují poloviny. Učitel nejprve žáky nijak neopravuje ani jejich rozdělení nekomentuje. Teprve ve chvíli, kdy jsou rozděleny všechny tvary, se zeptá, zda všichni souhlasí s tím, co je na tabuli. Pokud je zde nějaká chyba, vyzve učitel nějakého žáka, aby ji opravil. Dle pilotáže této lekce se jako nejvíce problémový ukázal „smajlík“, kterého někteří žáci dělili vodorovně, nikoli svisle. V tomto případě je potřeba žáky upozornit na to, že to není obyčejný kruh, a proto je jediným správným řešením svislé dělení. Po případném opravení chyb se vyučující zeptá, zda je možné některé tvary rozdělit ještě dalším způsobem, než je na tabuli již ukázáno. Je vhodné, aby vyučující vyzval žáky i k tomu, aby spočítali, kolika možnými způsoby lze jednotlivé tvary rozdělit. Další dělení je možné u kruhu, čtverce a kříže. Na samostatnou práci a společnou kontrolu je nutné počítat s 10 minutami.

Po této aktivitě vyvodí vyučující z již známého pojmu *polovina* na tabuli zápis zlomku a tento zápis prezentuje. Představí žákům pojmy *zlomková čára*, *čitatel* (nad zlomkovou čarou, určuje počet) a *jmenovatel* (pod zlomkovou čarou, pojmenovává zlomek, například polovina, třetina, čtvrtina apod.) Společně si zkusí zapsat a přečíst další zlomky, například jedna pětina, tři čtvrtiny, apod.

Po vyvození zápisu zlomků zadá vyučující žákům samostatnou práci na pracovním listě, úkol číslo 2. Zde budou žáci nejprve zadanou část pojmenovávat zlomkem. Dále učitel zadá samostatně i úkol číslo 3 na pracovním listě, v tomto úkolu žáci vybarvují příslušnou část na kruhu, pizze. Vyučující má na tabuli tato cvičení připravené. Poté, co žáci dokončí zadanou samostatnou práci, udělá s nimi vyučující společnou kontrolu na tabuli. Opět bude žáky vyvolávat a ti budou chodit k tabuli a doplňovat. Na vyvození výše zmíněných pojmů a samostatnou práci na pracovním listě, včetně kontroly, je předpokládán potřebný čas 10 minut.

Další aktivitou v této hodině je didaktická hra „Já mám, kdo má?“ (Náhled hry 5.2 Příloha č. 2), v této hře vyučující rozdává každému žákovi jednu kartičku a sám si jednu nechá. Pokud je žáků méně, než je kartiček, je nutné dát některým žákům více těchto kartiček. Kartičky jsou vytvořeny tak, že na vrchní části je zlomek zapsán a na spodní pouze vyjádřen obrázkem. Vyučující zahájí hru slovy „Kdo má...“ a přečte zlomkem svou spodní část kartičky. Žáci si kontrolují svoje kartičky. Ten žák, který má zlomek totožný s vyvolaným, řekne „Já mám...“, přečte vrchní zlomek a dodá „Kdo má...“ a vysloví spodní

zlomek. Na tuto výzvu reaguje další žák, který má poslední vyslovený zlomek ve vrchní části kartičky. Hra postupuje jako takový had po třídě. Dala by se popsat i jako živé domino. Doporučuji, aby vyučující, který hru začíná, nikdy na začátku hry neřekl svůj vrchní zlomek, aby i žák, který bude v hadovi poslední, musel dávat pozor po celou dobu. Po zkušenostech z ověřování lze říci, že je lepší hru zopakovat, protože poprvé žákům trvá delší dobu pochopit její princip, při dalším hraní si ji více užijí. Tuto aktivitu lze nechat na závěr hodiny, tj. vyměnit ji s poslední částí. Předpokládaný čas pro tuto aktivitu je 10 minut. Pokud by vyučujícímu zbyl v hodině čas, lze si s žáky postavit z těchto kartiček domino, kdy by každý přidal jednu kartičku

Poslední část této vyučovací hodiny může pomoci k odhalení nadaných žáků ve třídě. Tento úkol se nachází jako poslední na pracovním listě (úkol číslo 4). Vyučující jej zadá vypracovat žákům samostatně. Žáci zde mají zadané tři kruhy, které jsou různě rozdělené. Toto dělení mají zapsat více způsoby. Úkolem žáků je zjistit, že musí zlomek násobit. Pokud je zde zadaná jedna polovina, pak další možností zapsání mohou být dvě čtvrtiny apod. Žáci na tomto úkolu pracují samostatně. Vyučující jim může nabídnout, aby svůj nápad zapsali, zakryli ho a přihlásili se. Učitelé pak svůj nápad ukáží a on jim řekne, zda je to správně, nebo ne. Zároveň je může povzbudit. Tuto aktivitu lze v pořadí zaměnit s předcházející. Výměnou se nijak nenaruší struktura vyučovací hodiny. Na tuto aktivitu je potřeba žákům ponechat alespoň 10 minut.

3.1.2 Téma č. 2 – Číselné soustavy

Téma číselných soustav je rozpracováno do dvou vyučovacích hodin. Hodiny lze využít odděleně i jako dvouhodinové téma.

1. hodina

Tato vyučovací hodina, která je zaměřena na číselné soustavy, je zamýšlena, jako lekce při které dochází k seznámení s dvojkovou soustavou. Zároveň je ale předpokládáno, že žáci se již v minulosti setkali s římskými číslicemi a ovládají je. Hodina může proběhnout i ve větším počtu žáků, ale je nutné, aby každý účastník měl svůj pracovní list *Číselné soustavy* (4.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Číselné soustavy) a měl vyučující pro každou dvojici připravené puzzle *Římské číslice* (4.4 Příloha č. 4 Puzzle Římská čísla). Tyto puzzle si musí učitel předem vytisknout a nastříhat, pro vícero použití je dobré puzzle zalaminovat. Každá dvojice dostává jednu sadu puzzlí. Nejlépe hodina proběhne ve třídě do dvaceti žáků. Na učebnu nejsou kladeny žádné speciální nároky, postačí klasicky vybavená třída s tabulí a lavicemi. Během vyučovací hodiny žáci pracují samostatně nebo ve dvojicích.

Cíl

Žák zná další číselné soustavy. Žák převádí čísla z desítkové soustavy na římská čísla a naopak.

Rozvíjené kompetence

Při skupinové práci ve dvojicích jsou rozvíjeny kompetence komunikativní a k řešení problémů. Žáci spolu ve dvojicích musí spolupracovat, domluvit se na způsobu řešení a závěrečném výsledku. Touto spoluprací je rozvíjena i kompetence sociální a personální a kompetence k učení. Ke zdárnému vyřešení zadaného úkolu je potřeba, aby žáci účinně spolupracovali ve skupině. Kompetenci k řešení problémů využívají i při samostatné práci, kdy musí volit vhodné způsoby řešení, kriticky myslet a samostatně problémy řešit.



V úvodu hodiny se učitel sejde s žáky v kruhu na koberci a pustí jim motivační píseň – *Vyjmenovaná slova VY* od Dády Patrasové. Před jejím přehráním vyzve žáky, aby na kousek papíru, mazací tabulku apod. vlastním zvoleným způsobem zaznamenávali, kolikrát se v příběhu objeví vyjmenované slovo po „V“. Po vyslechnutí se vyučující žáků zeptá, kolikrát v příběhu zadaná slova odhalili a následně je vyzve, aby předvedli a porovnali s ostatními svůj způsob zápisu. Tyto způsoby lze prezentovat na tabuli. Následně učitel řekne žákům, že na tabuli mohou vidět různé způsoby zápisu stejného množství a vyvodí z toho téma dnešní hodiny – *Číselné soustavy*. Vysvětlí žákům, že lidstvo už od dávných dob potřebovalo nějak zaznamenávat čísla a používalo k tomu různé znaky a různé způsoby. U nás je nejčastěji využívaná soustava desítková, což znamená, že používá deset číslic 0–9 a také se můžeme setkat například s římskými čísly. Úvod hodiny je předpokládán na 5 minut.

Po tomto úvodu se žáci vrátí do lavic a každý obdrží od učitele pracovní list *Číselné soustavy* (4.3 Příloha č. 3 - Pracovní list Číselné soustavy). První úkol je zaměřen na zopakování římských číslic. Žák by si zde měl připomenout základní symboly, které tato číselná soustava využívá. Stejnou tabulku a příklady na převádění, jako mají žáci na pracovním listě, má učitel připravené i na tabuli a jednotlivé symboly a příklady doplňují společně. Vyučující by měl upozornit na pravidla zápisu větších čísel – větší číslice předchází menší (VI, CLXXIII...), nejvíce tři stejné symboly vedle sebe (III, XXX...), pravidlo odečítání (IV, IX...). Řešení tabulky je $I = 1$, $V = 5$, $X = 10$, $L = 50$, $C = 100$, $D = 500$, $M = 1000$ a řešení převodů je $11 = XI$, $34 = XXXIV$, $1503 = MDIII$, $19 = XIX$, $26 = XXVI$, $629 = DCXXIX$, $45 = VL$, $4 = IV$, $161 = CLXI$ (5.3 Příloha č. 3). Na zopakování římských číslic je předpokládán potřebný čas 5 minut.

Vyučující rozdělí žáky do skupin po dvou, je jen na něm, jestli zvolí rozdělení do skupin podle sebe, nechá to na samotných žácích, nebo zvolí nějaký způsob náhody. Jako ideální se jeví dvojice, které jsou spolu v lavici. Tento výběr je nejrychlejší. Každá skupina dostane jednu sadu kartiček – puzzlí *Římské číslice* (4.4 Příloha). Jednotlivé dílky mají tvar trojúhelníků a po složení tvoří šestiúhelník. Jednu sadu tvoří 24 dílků. Po rozdělení do skupin a rozdání puzzlí začnou žáci skládat velký šestiúhelník, na který použijí všechny dílky. K sobě vždy musí dát takové číslo v desítkové soustavě, které odpovídá zápisu římských čísel. Po složení zahájí učitel slovní kontrolu. Správné řešení puzzlí v Souboru metodických materiálů (5.4 Příloha č. 4) Na složení a zkontrolování těchto puzzlí je předpokládán potřebný čas 10 minut.

2. hodina

V první aktivitě druhé hodiny budou žáci pracovat samostatně s pracovním listem (4.3 Příloha č. 3). Před začátkem této samostatné aktivity je potřeba, aby vyučující seznámil žáky s dvojkovou soustavou, která používá pouze dvě číslice (0, 1). Zároveň se může učitel žáků zeptat, zda vědí, kde se takováto číselná soustava používá, případně lze prozradit, že se využívá v digitálních počítačích. Poté vyučující vyzve žáky, aby se na pracovním listě, ve cvičení číslo 2, podívali na vzorový příklad vyplňování tabulky a pokusili se přijít na její princip.

Cíl

Žák zná další číselné soustavy. Žák převádí čísla z desítkové do dvojkové soustavy a naopak.

Rozvíjené kompetence

Kompetenci k řešení problémů využívají i při samostatné práci, kdy musí volit vhodné způsoby řešení, kriticky myslet a samostatně problémy řešit.

Nejprve nechá učitel žákům prostor k vlastnímu bádání a po chvíli se jich zeptá, zda má někdo nějaký nápad. Pokud se ve třídě nějaký takový žák najde, nechá ho vyučující jeho nápad prezentovat. Pokud ne, zeptá se žáků, zda na hledání řešení potřebují více času. Pokud žáci více času nepotřebují, učitel



způsob zápisu do tabulky předvede sám na tabuli, jako vzor si vezme první ukázkový příklad z pracovního listu. Zde je zadáno číslo 165 a je připravena tabulka se záhlavím 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1. Při převádění zadaného čísla do tabulky by měl žák postupovat tabulkou zleva doprava, tj. od nejvyššího čísla po nejnižší. Žák vezme zadané číslo a nejprve musí rozhodnout, zda je vyšší než první číslo v tabulce – 128 –, pokud tomu tak je, tak toto políčko vybarví a od původního čísla odečte hodnotu vybarveného políčka. Nyní vezme žák nově vzniklé číslo $165 - 128 = 37$ a postupuje tabulkou stejným způsobem dál. Pokud žák porovnává číslo, které je nižší než číslo z tabulky, políčko nechá bílé. Při převodu tabulky na dvojkovou soustavu označíme vybarvené políčko jako 1 a bílé políčko jako 0. Po vysvětlení žáci samostatně vyřeší tři zadané příklady na převod z desítkové do dvojkové soustavy. Na tuto samostatnou aktivitu doporučujeme vyčlenit 15 minut. (5.3 Příloha č. 3) Při této aktivitě by měl vyučující pozorovat, jak žáci pracují a postupují. Zejména v badatelské části, kdy se žáci snaží odhalit princip fungování. Tato část může posloužit k odhalení nadaných žáků.

Po vyplnění tabulek a převedení čísel z desítkové do dvojkové soustavy vyzve vyučující žáky, aby v samostatné práci pokračovali dál. Aktivita číslo 3 na pracovním listě představuje tabulku, která se také zabývá převodem z desítkové do dvojkové soustavy. Zde jsou čísla seřazena od nejmenšího po největší. Tuto aktivitu lze vynechat, aniž by se narušila kompetenční struktura. Může posloužit jako práce navíc pro rychlejší žáky. Je také možné tuto aktivitu zaměnit s aktivitou poslední. Předpokládaný čas na tuto aktivitu je 5 minut, včetně společné kontroly s vyučujícím.

Poslední aktivitou na pracovním listě jsou tři pyramidy ve dvojkové soustavě. Tento úkol vykonávají žáci samostatně, vyučující je pouze seznámí s principem těchto pyramid. Pyramidy fungují tak, že sousední čísla vždy sečtu a pod ně zapíšu jejich výsledek. U těchto pyramid je vždy doplněno pouze jedno číslo a ostatní jsou v nabídce pod pyramidou. Žákův úkol je správně doplnit chybějící čísla do pyramidy. Tento úkol je považován za složitější, protože zde žáci musí vykonávat početní operace sčítání a odčítání ve dvojkové soustavě. Tento úkol je určen zejména pro odhalení nadaných žáků ve třídním kolektivu.

3.1.2 Téma č. 2 – Finanční matematika

1. hodina

Lekce s tématem Finanční matematika představuje žákům problematiku peněz. Při práci s dětmi si můžeme všimnout jejich kolikrát nerozumného nakládání s penězi, nebo dokonce i plýtvání penězi.

Proto jsou žáci v první hodině této lekce postaveni před rodinný rozpočet a budou muset naložit se svými příjmy rozumně, aby vystačili do dalšího měsíce a ideálně i něco naspořili, aby si také jako rodina třeba i něco dopřáli. Pro tuto aktivitu jsou připraveny běžné situace, jako je zaplacení nájmu, energií, hypotéky, půjček apod., ale také situace, kdy rodině vzniknou náhlé, neplánované výdaje.

Cíl

Žák určí hodnotu jednotlivých mincí a bankovek, žák zvládne manipulaci s penězi, osvojí si některé pojmy týkající se financí.

Rozvíjené kompetence

Žáci budou rozvíjet zejména kompetence k řešení problémů, kdy budou muset efektivně manipulovat s penězi rodiny, a kompetence komunikativní, protože budou pracovat ve skupinách, radit se a diskutovat o vhodném nakládání s penězi.



Hned pro úvodní aktivitu rozdělí učitel žáky do skupin. Na začátek je pro seznámení se s penězi vůbec připravena aktivita ve skupince, kterou ale mohou někteří znalí jedinci zvládnout i samostatně. Jde o přiřazování významných osobností k hodnotám papírových bankovek. Vyučující promítne žákům prezentaci *Finanční matematika* (4.7 Příloha č. 4.7) na interaktivní tabuli. Na první stránce se nachází tento úkol. Tím se dostanou žáci do kontaktu s penězi a na to navazuje další aktivita. Tu již budou žáci plnit do pracovního listu. Půjde o určování hodnoty sumy peněz a rozměňování peněz na drobnější. Vyučující pouze vysvětlí žákům zadání a nechá je pracovat samostatně. Proběhne společná kontrola (5.6 Příloha č. 6).

Nyní se dostáváme k výše zmiňovaným rozpočtům. Učitel vyzve žáky, aby si na tabletech otevřeli soubor *Rodinný rozpočet* (4.8 Příloha č. 8). *Rodinný rozpočet* má dvě verze, *Kroutilovi* a *Pazderkovi*. Učitel tedy přidělí skupinám jednu ze dvou rodin, na jejichž jména žáci kliknou. Přenesou se tím na připravený účet, na kterém budou všechny jejich příjmy. Objevují se tam také očíslované odkazy na výdaje, které budou postupně žáci projíždět a reagovat na ně. Každý výdaj jim odebere část peněz z účtu – žáci budou prstem přesouvat peníze do okénka „Zaplat!“ . Cílem této aktivity je vyjít s penězi a pokusit se nějaké i uspořít. Žáci budou mít u některých výdajů možnost výběru. Ten nechá učitel čistě jen na nich. Po skončení „utrácení“ proběhne zpětná vazba žáků na to, kolik peněz jim zůstalo na účtu.

V závěru hodiny učitel promítne žákům druhou stránku prezentace *Finanční matematika* a seznámí je s některými pojmy spojenými s financemi.

2. hodina

Na začátku druhé hodiny lekce *Finanční matematika* naváže učitel na předchozí lekci (není nutná bezprostřední návaznost) a ptá se žáků, se kterými pojmy se v předchozí hodině seznámili a co jednotlivé pojmy znamenají. Tím je opět vtáhne do problematiky financí.

Cíl

Žák vyřeší zadané slovní úlohy.

Rozvíjené kompetence

V této lekci rozvíjejí žáci zejména kompetence k učení, kdy si sami řídí svou samostatnou práci, a kompetence k řešení problémů, neboť vyhledávají informace a řeší zadané úlohy.

V této lekci budou žáci především samostatně pracovat s pracovními listy (4.9 Příloha č. 9). Na učiteli je vysvětlit žákům zadání úloh a připomenout některé matematické znalosti, jako například výpočet části z celku (například jedné pětiny z pěti set). Pracovní listy si učitel musí před lekcí pro žáky vytisknout.

V prvním cvičení mají žáci za úkol vytvořit tři různé možnosti, jak by mohla Pavla utratit více než polovinu nasporených peněz. Jsou ovšem omezeni podmínkou, že jí musí alespoň 300 Kč ještě zbýt. Ve cvičení jsou obrázky věcí, které je možné koupit, s jejich cenou.

V dalším cvičení žáci sledují, jak Lukáš spořil, mají za úkol spočítat, kolik peněz má aktuálně po posledním měsíci.

Ve třetím cvičení počítají Michalovu útratu v restauraci, kam pozval své tři kamarády.

Na konci lekce odhalí vyučující žákům správná řešení jednotlivých úkolů.



3.2 Metodický blok č. 2 – Geometrie

Druhý blok programu se zaměřuje na učivo geometrie a rozvíjí především představivost a kompetence k učení. Metodický blok je rozdělen do pěti témat – *Geometrické tvary, Obvody geometrických tvarů, Obsahy geometrických tvarů, Jednotky délky a času a Osová souměrnost*.

3.2.1 Téma č. 1 – Geometrické tvary

1. hodina

V úvodu hodiny jsou žáci namotivováni na dané téma – geometrické tvary. Jako motivace poslouží krabice s pizzou. Krabice na pizzu má totiž při pohledu z vrchu tvar čtverce. Celá pizza má pak tvar kruhu a samotný kousek pizzy zase téměř tvar trojúhelníku. A u věcí, se kterými se setkáváme v běžném životě, i zůstaneme.

Cíl

Žák rozliší a pojmenuje základní geometrické tvary, žák rozdělí běžné předměty do skupin podle jejich tvarů, žák vyřeší problémové úlohy

Rozvíjené kompetence

Práci ve skupině rozvíjejí žáci kompetence sociální a personální a kompetence komunikativní. Vyjadřují slušně a vhodně svůj názor a přijímají a respektují názory druhých, přispívají do diskuze. Skládáním tangramů rozvíjejí kompetence k řešení problémů. Vyhledávají vhodné způsoby řešení. Žáci rozvíjejí také kompetence k učení, neboť pracují s obecně užívanými termíny, využívají získané informace v praktickém životě. Dodržováním pravidel, plněním povinností a účinnou a bezpečnou prací s materiály a nástroji rozvíjejí kompetence pracovní.

Před první aktivitou jsou žáci rozděleni do skupin (maximálně po čtyřech), nicméně první aktivitu ještě plní jednotlivci společně s vyučujícím. Ve Smartu je pro ně připraven program (4.12 Příloha č. 12), ve kterém tahem přiřazují jednotlivé předměty z běžného života do skupin podle jejich tvaru. Vyučující vyvolává jednotlivé žáky, kteří střídavě přistupují k tabuli. V programu je skupinka tvarů trojúhelníku, skupinka tvarů čtverce, skupinka tvarů obdélníku a skupinka tvarů kruhu.

Následuje činnost, při které již spolupracují členové jednotlivých skupin. Do každé skupiny dostanou papír a jejich úkolem je vymýšlet další předměty, které mohou vidět kolem sebe a které mají výše zmiňované tvary. Aby zbytečně zdlouhavě nepřemýšleli a naopak byli vyburcováni, mají pro tuto činnost vymezený jen krátký čas, například 2–3 minuty. Po uplynutí stanoveného času se provede společná kontrola a vyhodnocení.

V další části lekce rozdává vyučující každému žákovi dva pracovní listy (4.10 Příloha č. 10, 4.11 Příloha č. 11). Žáci s pracovními listy pracují již samostatně. K práci budou potřebovat pravítko a obyčejnou tužku. Vyučující pomáhá především s pochopením zadání a průběžně kontroluje práci.

Na prvním listě jsou celkem 3 cvičení. V prvním jsou neúplné čtverce a obdélníky. V jejich okrajích je vyřínuto několik částí a žáci musí tyto části „zadělat“. Pro snadnější pochopení si učitel připraví podobný případ na tabuli. Pomocí pravítka a obyčejné tužky tyto obdélníky a čtverce doplňují. Vyučující se žáků ptá na postup. Cílem diskuze je dopracovat se k tomu, aby při tomto úkolu použili rysku na trojúhelníku. K tomuto cvičení ještě patří menší úkol. Žáci musí po doplnění všech čtverců a obdélníků spočítat, kolik je mezi doplněnými obrazci čtverců. Ve druhém cvičení skládají žáci „osmičku“ pomocí celkem 13 barevných čtverců (7 zelených, 4 modrých a 2 červených).



Učitel je důrazně upozorní na podmínku, že čtverce stejné barvy nesmí ležet vedle sebe, nesmí se vzájemně dotýkat stranami! Zjišťuje, zda tomu žáci porozuměli. Ve třetím cvičení čekají na žáky dlaždičky s obrázkem. Žáci mají za úkol spočítat, kolik je třeba použít dlaždiček od každé barvy, aby mohl vzniknout požadovaný obrázek. Jde o to, že všechny malé části se dají spojit do celých čtverců. Tím se zjistí jejich počet. Druhá a třetí úloha prvního pracovního listu mohou posloužit k odhalení nadaného žáka.

Na druhém pracovním listě jsou čtyři čtverce, které mají žáci pomocí jedné rovné čáry rozdělit na jiné předem stanovené tvary. Vyučující opět důrazně upozorní žáky na to, že čtverec musí rozdělit pouze jednou jedinou rovnou čarou.

V poslední části lekce pracují žáci opět samostatně. Učitel dá každému z žáků sadu tvarů pro skládání tangramů a šablonu tangramu (4.13 Příloha č. 13). Následně jim vysvětlí, jak funguje skládání tangramů. Do šablony musí naskládat všech 7 dílů. Ani méně, ani více. Na lekci si učitel připraví alespoň o jednu šablonu, nejlépe o několik šablon více. Rychlejší skládající žáci se tak mohou přesunovat k volným šablonám a nejsou omezovali tím, že některým spolužákům může skládání trvat déle. Řešení je vloženo v Souboru metodických materiálů (5.13 Příloha č. 13).

3.2.2 Téma č. 2 – Obvod geometrických tvarů

1. hodina

Cíl

Žák vyvodí vzoreček pro výpočet obvodu čtverce a obdélníku, žák použije nové poznatky k řešení zadaných úloh – vypočítá obvod daných útvarů, žák na základě předem vypočtených obvodů určí délky stran daného čtverce a obdélníku.

Rozvíjené kompetence

V této hodině rozvíjejí žáci kompetence k řešení problémů. Je jim představena problémová situace a žáci vyhledávají různé a volí vhodné způsoby řešení, ověřují jejich správnost a zjištěné postupy aplikují na různé, podobné úlohy. Během hledání řešení situace komunikují s vyučujícím a také pracují ve skupině. Tím rozvíjejí kompetence sociální a personální a kompetence komunikativní. Diskutují, vyjadřují slušně a vhodně svůj názor a přijímají a respektují názory druhých. Žáci rozvíjejí také kompetence k učení, neboť pracují s obecně užívanými termíny, využívají získané informace v praktickém životě. Dodržováním pravidel, plněním povinností a účinnou a bezpečnou prací s materiály a nástroji rozvíjejí kompetence pracovní.

V úvodu hodiny jsou žáci seznámeni s jejím tématem – obvod čtverce a obdélníku. Motivací je jim problém vyučujícího: „*Milé děti. V sobotu se mi stala taková věc. K narozeninám jsem dostal(a) nový ubrus a v galanterii se mi velmi zalíbila jedna ozdobná krajka, kterou jsem si chtěl(a) na nový ubrus přišít. Kolem dokola celého ubrusu. Jenže jsem nevěděl(a), kolik metrů nebo centimetrů té krajky potřebuji. Jak tohle mohu zjistit?*“ Žákům je nyní předložen kus látky představující ubrus. Ti začnou navrhnout způsoby zjištění délky krajky. Vyučující se je snaží směřovat k tomu, aby žáci chtěli změřit ubrus „kolem dokola“. Jakmile se k tomu dostanou, zmíní před nimi vyučující pojem *obvod* a vysvětlí žákům, že změřením a sečtením délek všech stran čtverce se vlastně vypočítá jeho obvod a že obvod je v podstatě taková hranice vymezující tvar daného útvaru. Může následovat měření.

Objevuje se ale další problém. Vyučující nemá metr. Má ale místo metru provázek a malé pravítko. Směřuje žáky k tomu, aby se obvod vyměřil provázkem a jeho délka se pak přeměřila pravítkem. Někteří žáci mohou navrhnout měření obvodu rovnou pomocí malého pravítka, ale učitel jim vysvětlí, že takové měření by nebylo přesné.



„Nebudeme si přeci na krásný nový ubrus tužkou nebo něčím jiným psát, abychom si označili, kde nám vždy skončí pravítko. A bez značek by bylo měření nepřesné. Na provázek si takové značky však můžeme zakreslit.“ Následuje měření obvodu provázkem a poté, co žáci změří délku provázku, a tím zjistí obvod ubrusu, je učitel přivede na myšlenku, že takové měření je sice možné, nicméně zdlouhavé.

Na tabuli načrtne čtverec, který bude představovat jejich ubrus a nechá chvíli samostatně žáky přemýšlet, jakým způsobem by se dalo měření usnadnit. V případě, že se nevymyslí požadované řešení (čtverec má všechny strany stejně dlouhé, tudíž stačí změřit délku jedné strany a tu čtyřikrát sečíst, případně ji vynásobit čtyřmi) nebo vůbec žádné řešení, ptá se vyučující žáků, co vědí o čtverci. Co je pro čtverec charakteristické. To je právě shodnost délky všech jeho stran. Tím opět popostrká žáky požadovaným směrem. Po objevení námi požadovaného postupu si ho žáci vyzkouší a ověří opět na látce představující náš ubrus. Porovnají oba dva výsledky měření. Pokud na začátku měřili pomocí provázku přesně, výsledky se budou shodovat a tím se potvrdí správnost/pravdivost tohoto nově objeveného postupu. Stejně tak načrtne vyučující na tabuli obdélník a stejným způsobem zjišťuje, co žáci vědí o stranách obdélníku, a na základě jejich znalostí v nich utváří představu o postupu výpočtu obvodu obdélníku.

Než přistoupíme k samostatné práci žáků, je třeba s nimi toto učivo procvičit a upevnit nové znalosti. Vyučující rozdá žákům pracovní listy (4.14 Příloha č. 14) a první cvičení dělá společně s nimi na tabuli. Ve cvičení je jeden čtverec a jeden obdélník. V obou případech jsou doplněny délky stran. Úkolem je tedy pouhé vypočítání obvodu těchto dvou obrazců. (5.14 Příloha č. 14) Šikovnější žáci mohou následně pracovat samostatně. Žákům, kteří mají s novým učivem problém, vyučující s dalšími cvičeními dopomáhá.

Ve druhém cvičení musí žáci nejprve přeměřit a zapsat délky stran čtverce a obdélníku. Následně mají opět vypočítat obvody. Ve třetím cvičení nejprve vypočítají obvod čtverce a obdélníku a následně porovnají, zda je obvod čtverce větší nebo menší než obvod obdélníku. V předposledním, čtvrtém, cvičení mají vypočítaný obvod a z výpočtu mají určit, jaké jsou délky stran. Poslední cvičení je určené k odhalování nadaných žáků, tudíž by ho měli zkusit žáci vypracovat samostatně. V tomto cvičení se vyskytuje mnohoúhelník, ke kterému jsou doplněny pouze délky několika stran. Úkolem žáků je zjistit a doplnit chybějící délky a poté vypočítat obvod.

3.2.3 Téma č. 3 – Obsah geometrických tvarů

1. hodina

V úvodu hodiny jsou žáci seznámeni s tématem – obsah čtverce a obdélníku. Učitel naváže na předchozí lekci, ve které se žáci seznámili s obvodem těchto obrazců.

Cíl

Žák vyvodí vzoreček pro výpočet obsahu čtverce a obdélníku, žák použije nové poznatky k řešení zadaných úloh – vypočítá obsah daných útvarů, žák na základě předem vypočtených obsahů načrtne odpovídající útvary.



Rozvíjené kompetence

Při práci na problémové situaci rozvíjejí žáci kompetence k řešení problémů. Vyhledávají různé a volí vhodné způsoby řešení, ověřují jejich správnost, zjištěné postupy aplikují na různé, podobné úlohy. Řešením situace s vyučujícím a také skupinovou prací rozvíjejí kompetence sociální a personální a kompetence komunikativní. Vyjadřují slušně a vhodně svůj názor a přijímají a respektují názory druhých, přispívají do diskuze. Žáci rozvíjejí také kompetence k učení, neboť pracují s obecně užívanými termíny, využívají získané informace v praktickém životě. Dodržováním pravidel, plněním povinností a účinnou a bezpečnou prací s materiály a nástroji rozvíjejí kompetence pracovní.

Před začátkem lekce si vyučující připraví na tabuli čtverec a obdélník o přesných rozměrech. Čtverec má délku strany 42 cm, obdélník má délky stran 42 cm a 63 cm (rozměry si může učitel libovolně pozměnit, tyto odpovídají čtvercové síti 2x2 a 3x2). Vyučující se ptá žáků, co je obvodem těchto dvou obrazců. Může připomenout problémovou úlohu s ubrusem. Po zopakování obvodu se učitel zeptá, co si žáci myslí, že bude obsah těchto obrazců.

Následně představí žákům druhou problémovou úlohu – zeď koupelny či kuchyně – a dlaždičky.

„Při obkládání zdí dlaždičkami je potřeba přesně vypočítat, jaké množství dlaždiček musíme pořídit. Co tedy musíme vypočítat?“

Cílem učitele je u žáků vyvolat představu, že zatímco obvod nám říká, jak dlouhá je hranice obrazce, obsah je oproti tomu vlastně plocha, kterou obrazec zabírá. Je tedy potřeba vypočítat, jakou plochu má zeď, která se bude obkládat dlaždicemi.

„Musíme tedy vypočítat, jak velkou plochu je potřeba dlaždicemi obložit.“

Nyní vyučující ukáže žákům čtverečky představující dlaždice a upozorní je, že se nyní pokusí vyvodit, jakým způsobem budou tuto plochu počítat. Čtverečky si opět musí učitel připravit předem a jejich počet přizpůsobí velikosti obrazců narýsovaných na tabuli. Pro naše rozměry potřebujeme celkem 6 čtverečků vytvořených z papírových, nejlépe různobarevných, archů velikosti A4 (potom bude délka strany jednoho čtverečku/jedné dlaždice odpovídat velikosti 21 cm). Vysvětlí také žákům, že jeden čtvereček má pro naše účely délku strany 1 metr a protože je to čtverec, budeme ten jeden metr nazývat metr čtvereční.

Následně pomocí magnetů vyplní čtverečky nejprve čtvercovou plochu na tabuli a ptá se žáků, kolik čtverečků/metrů čtverečních na vyplnění plochy použil. Celkem 4 čtverečky. Totéž udělá u obdélníku – 6 čtverečků.

Nyní učitel rozdělí žáky do skupin maximálně po čtyřech a skupiny rozmístí k tabletům. Vyzve žáky, aby si otevřeli výukový program, ve kterém na ně čeká stejná činnost, jako ta, kterou jim učitel předváděl na tabuli. Ve výukovém programu (4.17 Příloha č. 4.17) na ně čeká celkem pět geometrických obrazců, do kterých budou žáci vkládat čtverečky a počítat, kolik jich tam vložili, tedy jaký je obsah daného obrazce. Po každém obrazci se učitel ptá na počet a řekne dětem, že obrazec má tedy obsah tolik a tolik metrů čtverečních. První obrazec má obsah 9 metrů čtverečních, druhý 16 metrů čtverečních, třetí 12 metrů čtverečních, čtvrtý také 12 metrů čtverečních a pátý 9 metrů čtverečních. První dva obrazce mají pro snadnější představu uvnitř plochy čtvercovou síť.

Nyní se pokusíme o vyvození obecného vzorce pro výpočet obsahu čtverce a obdélníku, tedy o $S = a \times a$, $S = a \times b$. K tomu využijeme druhý a třetí obrazec výukového programu pro jejich tvary čtverce a obdélníku.



„Vidíme, že čtverečky vkládáme vedle sebe do řad a pod sebe do sloupců. Napadá někoho, jak zjistíme počet čtverečků, aniž bychom jimi museli celý obrazec vyskládat, když víme, že strana čtverečku odpovídá jednomu metru? Pokud vedle sebe vyskládáme celkem 4 čtverečky, vidíme, že délka vodorovné strany čtverce se rovná čtyřem metrům. Stejný počet čtverečků vyskládáme i pod sebe, což znamená, že i svislá strana čtverce se rovná délce čtyř metrů. Více vědět nepotřebujeme. $4 \times 4 = 16$. Obecně tedy u čtverce počítáme $S = a \times a$. Stejně je tomu i u obdélníku. Tři čtverečky vedle sebe a čtyři čtverečky pod sebou. $3 \times 4 = 12$. A protože pořád pracujeme se čtverečky, budou základní jednotky obsahu vždy čtvereční – milimetry čtvereční, centimetry čtvereční atd.“

Tyto nově vyvozené vzorce vyzkouší žáci aplikovat na úlohy v pracovních listech (4.15 Příloha č. 15). V tuto chvíli již nebudou tablety potřeba.

První cvičení pracovního listu počítá vyučující společně s žáky – učitel na tabuli, žáci do pracovního listu (5.15 Příloha č. 15). Dvě vesnice pečou dort a soutěží v tom, který z dortů zabere větší plochu. Žáci tedy musí nejprve spočítat obsahy obou dortů a ty následně porovnávají. Tím zjistí, která z vesnic tuto soutěž vyhraje. O jeden centimetr čtvereční zvítězí Oříškov, jehož dort zabere plochu 36 centimetrů čtverečních. Makovice upekli dort o ploše 35 centimetrů čtverečních.

Ve druhém cvičení počítají žáci plochu Pavlova pokojíčku, aby věděli, kolik metrů čtverečních koberce bude potřeba pro její pokrytí. Učitel již nechá žáky počítat samostatně. Pomáhá těm žákům, kteří si nevědí rady. Obsah Pavlova pokoje je 25 metrů čtverečních.

Poslední dvě úlohy jsou pro rychlejší žáky, kteří zvládnou počítat obsah samostatně. Mohou posloužit k odhalení nadaných žáků.

Na první z těchto úloh žáci aplikují opačný postup, než jak tomu bylo v úvodu hodiny ve výukovém programu. Je jim znám obsah a oni tvoří obrazec. Učitel upozorňuje, že to nemusí být čtverec a obdélník, ale mnohoúhelník.

Ve druhém úkolu mají žáci mnohoúhelník bez čtvercové sítě a bez některých údajů o délkách stran. Pro výpočet obsahu si tedy musí uvědomit, že se jedná o mnohoúhelník utvořený spojením čtverce a obdélníku nebo tří čtverců, jejichž obsah již spočítat umí.

3.2.4 Téma č. 4 – Jednotky délky a času

1. hodina

V této vyučovací hodině žáci procvičují již známé učivo – jednotky délky a času. Předpokladem této hodiny tedy je, že se žáci s tímto učivem již setkali a touto lekcí si budou znalosti a dovednosti vylepšovat a upevňovat. V motivační hře v úvodní části hodiny se objevují také jednotky hmotnosti, nicméně zbylá část hodiny se věnuje již pouze jednotkám délky a času.

Cíl

Žák vyjmenuje základní jednotky délky a seřadí je podle velikosti, žák vyjmenuje základní jednotky času a seřadí je podle délky, žák vyjmenuje další jednotky času či délky, žák převádí jednotky délky i času, žák vyřeší zadané slovní úlohy, žák přiřadí k jednotce odpovídající předměty (např. gram – hmotnost vajíčka).



Rozvíjené kompetence

Během hry „Dvojice“ rozvíjejí žáci kompetence sociální a personální, neboť musí komunikovat se spolužáky, aby našel odpovídající dvojici, a kompetence komunikativní a občanské, kdy přijímá názory a přesvědčení druhých. Při řešení úloh musí žáci volit vhodné způsoby řešení na základě vlastních zkušeností a tím rozvíjí kompetence k řešení problémů.

Na úvod hodiny si vyučující vytiskne a připraví hru s kartičkami (4.19 Příloha č. 19). Tato hra má dvojí provedení. Obě verze jsou barevně odlišeny. Následně žáky seznámí s kritérii, podle kterých budou žáci kartičky přiřazovat do dvojic. Tato činnost je naplánována do dvojic. U kartiček žluté barvy budou žáci tvořit dvojice jednotek a věcí, které se měří těmito jednotkami, například gram – hmotnost vajíčka. U kartiček zelené barvy pak tvoří dvojice stejných hodnot, ale v různých jednotkách, například 2000 m – 2 km. Správné přiřazení dvojic vyučující průběžně kontroluje, ale žáky pouze na chyby upozorňuje. Neprozrazuje správné řešení. Poté, co všichni žáci činnost dokončí, proběhne celková společná kontrola (5.19 Příloha č. 19). Tímto se odbyde seznámení žáků s tématem hodiny.

Nyní rozdává učitel každému z žáků pracovní list (4.18 Příloha č. 18). Postupně bude žáky seznamovat s jednotlivými úkoly na listě.

V prvním cvičení (5.18 příloha č. 18) mají žáci doplňovat do slov chybějící písmena tak, aby jim vyšly základní jednotky délky. Žáci pracují na cvičení samostatně. Vyučující s nimi pak toto cvičení ihned zkontroluje a odkáže je na další cvičení.

Ve druhém cvičení mají žáci seřadit jednotky délky od nejmenší po největší. Do políček mají zapisovat pouze zkratky těchto jednotek. Opět proběhne kontrola. Následně budou všichni společně s vyučujícím doplňovat k šipkám hodnoty, kterými se jednotlivé jednotky násobí či dělí, aby došlo k převodu na jednotky větší, nebo naopak na menší.

Obdobně je plněno cvičení 3. Nejprve žáci samostatně seřadí základní jednotky času od nejkratší po nejdelší a společně s učitelem doplní k šipkám hodnoty pro převody.

Na konci pracovního listu jsou pro žáky připraveny dvě slovní úlohy – jedna zaměřená na délku, druhá zaměřená na čas. Slovní úlohy vypracují žáci úplně samostatně.

Pro hotové žáky jsou na závěr připraveny dvě skládačky. Úkolem žáků je k sobě skládat jednotlivé dílky tak, aby spojili stejné hodnoty v různých jednotkách. První skládačka je z dvanácti trojúhelníků a po složení dá tvar šesticípé hvězdy, druhá skládačka je z osmi čtverečků do tvaru obdélníku olemovaným dvanácti polokruhy.

3.2.5 Téma č. 5 – Osa souměrnosti

1. hodina

Vyučovací hodina seznamuje žáky s osou souměrnosti. V této hodině budou pracovat jak ve skupinách, tak i individuálně. Pro lekci není důležité, zda žáci mají nějaké předešlé znalosti o ose souměrnosti. Ve třídě může být přítomno jakékoli množství žáků, pro dobrou organizaci doporučujeme maximálně 24. Před začátkem lekce si musí vyučující vytisknout pro každého účastníka pracovní list *Osa souměrnosti* (4.21 Příloha č. 21 - Pracovní list Osa souměrnosti) a připravit si okénka pro vyhledávání osy souměrnosti. Třída, ve které se hodina odehraje, nemusí být nijak speciálně vybavena. Postačí lavice, židle pro žáky a klasická tabule. V průběhu vyučovací hodiny žáci pracují samostatně nebo ve čtyřčlenných skupinách.



Cíl

Žák pozná osově souměrné tvary, dokáže znázornit osu souměrnosti.

Rozvíjené kompetence

Při skupinové práci jsou rozvíjeny kompetence komunikativní a kompetence k řešení problémů. Žáci ve skupinách musí společně komunikovat a spolupracovat, je nutné, aby se domluvili na způsobu řešení a závěrečném výsledku. Spoluprací je rozvíjena i kompetence sociální a personální a kompetence k učení. Ke zdárnému vyřešení zadaného úkolu je potřeba, aby žáci účinně spolupracovali ve skupině. Kompetenci k řešení problémů využívají při samostatné práci i při skupinové práci, kdy musí volit vhodné způsoby řešení, kriticky myslet a samostatně řešit problémy.

Na začátku vyučovací hodiny vyzve vyučující žáky, aby se rozdělili do skupin po čtyřech. Je pouze na něm, zda skupiny rozdělí sám podle sebe, náhodně, nebo zda nechá o skupinách rozhodnout žáky. Poté rozdá každému žákovi jeden pracovní list (4.21 Příloha č. 21) a do každé skupiny dá jedno okénko pro vyhledávání osy souměrnosti. Následně žákům vysvětlí, jakým způsobem budou okénko využívat. Okénko je vytvořeno z kartonu nebo tvrdého papíru a uprostřed průzoru je natažena gumička, která rozděluje průzor na dvě stejné poloviny. Pokud žáci namíří tímto okénkem na nějakou věc ve třídě, mohou rozhodnout, zda je osově souměrná podle toho, jestli jsou obě poloviny stejné, nebo rozdílné. Pokud jsou stejné, jedná se o objekt souměrný podle osy souměrnosti. Pokud jsou rozdílné, jedná se o objekt, který není souměrný podle osy. Pokud žáci naleznou osově souměrný objekt ve třídě, zapíší si ho do svého pracovního listu. Po tomto úvodu vyzve vyučující žáky k hledání těchto objektů. Objekty mohou hledat ve své třídě, nebo pokud je to možné i na chodbách školy, či venku v přírodě. Na závěr se vyučující zeptá žáků, jaké objekty našli. Na tuto aktivitu necháme dětem alespoň 25 minut.

Obrázek 1: Náčrt okénka

Po úvodní aktivitě vyzve vyučující žáky, aby se posadili do lavic. Vysvětlí jim další práci, která se nachází na pracovním listě (4.21 Příloha č. 21). Dalším úkolem na pracovním listě jsou pixely – tabulka, ve které jsou v jedné části zadané vybarvené a nevybarvené čtverečky (pixely). Úkolem žáků je překreslit pixely na druhou část tabulky tak, aby byla souměrná podle osy. Na tuto aktivitu poskytneme žákům 5 minut.

Poté následuje trochu složitější úkol, který je zaměřen na překlápění podle osy. Žákům je na pracovním listě předkládán zjednodušený obrázek kočky, který je zakreslen do tabulky. Podoba tabulky v Souboru metodických materiálů. Dále jsou zde červeně vyznačené osy. Žáci se zde pokusí tuto kočku třikrát překlopit. Je potřeba žáky upozornit, že při překlápění se musí vždy dodržet vzdálenost od osy. Tento úkol je zde zařazen spíše pro žáky, které tato tematika více zajímá. Některým žákům bude stačit pouze jedno překlopení obrazce, někteří mohou udělat všechna. Na tuto aktivitu je předpokládán čas 10 minut.

Tato lekce byla volně inspirována stránkou „Učíme se venku“, na těchto stránkách lze nalézt i další inspirace a informace: Osová souměrnost. *Učíme se venku* [online]. 2018 [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <https://ucimesevenku.cz/cisla-venku/osova-soumernost/>.



3.3 Metodický blok č. 3 – Práce s daty

Třetí blok tohoto vzdělávacího programu je věnován tématu *Práce s daty*. Tento metodický blok je rozdělen do čtyř témat – *Algoritmy*, *Orientace v prostoru*, *Stovková tabulka* a *Čtvercová síť*. Všechna tato téma rozvíjejí algoritmické a programovací kompetence.

3.3.1 Téma č. 1 – Algoritmy

Vyučovací hodina seznamuje žáky s jednoduchými algoritmy, které jsou důležité pro programování. Získané zkušenosti z této lekce mohou žáci využít v neformálním vzdělávání při programování robotů. Tato vyučovací hodina je podpořena moderní technologií – pěti dotykovými tablety all-in-one se softwarem SMART Notebook. Je zamýšleno, že s jedním tabletem budou pracovat čtyři žáci, proto je hodina naplánována pro dvacet dětí. Pokud by bylo ve třídě přítomno více žáků, je nutné, aby bylo k dispozici více tabletů. Pro lekci není důležité, zda se žáci s nějakými algoritmy setkali, a není nutná žádná speciální znalost. Před začátkem lekce si musí vyučující vytisknout pro každého účastníka pracovní list *Algoritmy* (4.22 Příloha č. 22 – pracovní list Algoritmy), hru „Číselné řady“ (4.23 Příloha č. 23 – Didaktická hra Číselné řady), kterou musí i rozstříhat na sedm jednotlivých řad. Doporučuje se, aby v učebně byla také interaktivní tabule, na které může proběhnout společná kontrola jako zpětná vazba pro žáky. Pokud by nebyla interaktivní tabule k dispozici, lze udělat kontrolu i na tabuli klasické, ale pro hladký průběh hodiny je potřeba, aby si vyučující připravil zadání na tabuli. V průběhu vyučovací hodiny žáci pracují samostatně nebo ve čtyřčlenných skupinách.

Cíl

Žák pozná opakující se algoritmus.

Rozvíjené kompetence:

Při skupinové práci jsou rozvíjeny kompetence komunikativní a k řešení problémů. Žáci ve skupinách musí společně komunikovat a spolupracovat, je nutné, aby se domluvili na způsobu řešení a závěrečném výsledku. Spoluprací je rozvíjena i kompetence sociální a personální a kompetence k učení. Ke zdárnému vyřešení zadaného úkolu je třeba, aby žáci účinně spolupracovali ve skupině. Zapojením dotykových tabletů all-in-one do výuky je u žáků rozvíjena schopnost práce s digitálními technologiemi. Kompetenci k řešení problémů využívají žáci i při samostatné práci, kdy musí volit vhodné způsoby řešení, kriticky myslet a samostatně problémy řešit. V průběhu celé lekce jsou rozvíjeny algoritmické a programovací kompetence.

Před začátkem vyučovací hodiny rozmístí učitel na viditelná místa po třídě sedm kartiček ze souboru *Číselné řady* (4.23 Příloha č. 23 – Didaktická hra „Číselné řady“). Při začátku hodiny vyzve vyučující žáky, aby si připravili mazací tabulky (pokud nemají mazací tabulky, mohou využít kousek papíru nebo poznámkový blok) a na ně si napsali pod sebe čísla jedna až sedm. Sdělí jim, že po třídě rozmístil sedm číselných řad, které je potřeba rozluštit. Na jedné kartičce, která v souboru není označena číslem, ale písmenem „U“ (ukázka), vysvětlí učitel princip těchto číselných řad a řekne žákům, aby si do svých poznámek vždy zapsali pouze číslo, které by v řadě následovalo. Vyučující dále upozorní děti na nutnost pracovat v tichosti kvůli vzájemnému respektu. Poté vyzve žáky k tomu, aby se zvedli z lavic a začali se pohybovat po třídě pod záminkou hledání lístečků s číselnými řadami. Kdo doplní všech sedm čísel, sedá si na své místo, což je zároveň i signál pro učitele. Tato hra není soutěž, nejde nám o rychlost, nýbrž o správnost. Pokud je již většina dětí zpátky na svém místě, svolá učitel i ostatní děti zpátky do lavic.



Vyučující posbírání všech sedm kartiček a provede s dětmi společnou kontrolu (5.23 Příloha č. 23), u každé kartičky si řeknou, které číslo následuje a jakým způsobem se na to přišlo. Správné výsledky: U) 10 (násobky dvou), 1) 15 (násobky tří), 2) 32 (k poslednímu číslu se vždy přičítá + 7), 3) 3 (od posledního čísla se odečítá – 6), 4) 32 (poslední číslo se násobí dvěma), 5) 13 (dvě poslední čísla se vždy sečtou a výsledek se zapíše), 6) 4 (od posledního čísla se odečítá – 4), 7) 17 (k poslednímu číslu se přičítá + 3). Na tuto aktivitu je předpokládána potřebná doba 5 minut.

Po tomto úvodu rozdělí vyučující děti do čtveřic a každá čtveřice dostane na práci jeden dotykový tablet all-in-one. Jakým způsobem učitel žáky rozdělí, je pouze jeho volba, pro nejrychlejší přesun je možné zvolit čtveřice tak, že se vždy k sobě spojí děti z nejbližších lavic. V této čtveřici si žáci spustí připravený program *Algoritmy.notebook* (4.24 Příloha č. 24 – Interaktivní program Algoritmy), kde se jim jako první otevře obrázkové sudoku 4 × 4. Před tím, než žáci začnou na sudoku pracovat, jim učitel musí připomenout následující pravidla. V každém sloupci, řádku, nebo silněji vyznačeném čtverci se nesmí objevit stejný symbol, tj. pokud mám srdce již v prvním sloupci, musí být další srdce v sloupci jiném apod. Po tomto vysvětlení se žáci rozdělí do čtyřčlenných skupin pustí do luštění prvních dvou sudoku, symboly doplňují přetažením konkrétního obrázku z prostředka stránky do tabulek po stranách. Obrázky, které žáci přetahují, fungují jako nekonečný klonovač, takže jich je k dispozici nekonečně mnoho. Při chybě žáci pouze přetáhnou do okénka jiný symbol. Po tom, co děti dokončí tuto práci, přepnou na další stranu a začnou luštit obtížnější sudoku se šesti symboly. Pravidla i způsob vyplňování se nemění. Po dokončení provede učitel s žáky společnou kontrolu na interaktivní tabuli. Pokud není ve třídě k dispozici interaktivní tabule, měl by mít vyučující stejná sudoku, jako jsou žákům předkládány připravené na tabuli klasické. Na vypracování tohoto úkolu včetně společné kontroly je potřeba 10 minut.

Na následující straně v souboru je další aktivita, kterou žáci budou opět dělat ve skupinách, ve kterých byli i na aktivitu předcházející. V této aktivitě mají žáci za úkol projít tabulkou po zadaném algoritmu. Musí objevit jedinou možnou cestu, jak lze po algoritmu tabulkou projít. Pro znázornění této cesty využijí žáci nástroj *pero*, které se jim samo zapne poklepáním na štětec vedle tabulky. Před začátkem této aktivity je potřeba, aby vyučující dostatečně vysvětlil, jakým způsobem zadaný algoritmus funguje, tj. že se opakuje a že jde stále ve stejném pořadí. Když má skupina tuto aktivitu splněnou, přihlásí se a po kontrole s učitelem začne pracovat na dalším úkolu.

Následující úkol funguje opačně, žáci zde mají tabulku s barevnými a šedými symboly. Barevné symboly představují správnou cestu. Úkolem skupiny je zjistit algoritmus, podle kterého byla cesta vytvořena. Algoritmus pak žáci seřadí do sloupce vlevo. Po seřazení kliknou na tlačítko *Zkontrolovat odpovědi* a případné chyby opraví. Tento úkol má i druhou část, kdy mají žáci na pracovním listě naprogramovat trasu tabulkou. Děti nechají tablet jako promítací plochu, kde si nechají poslední tabulku zobrazenou. Na pracovní list podle ní začnou programovat trasu, k tomuto programování využijí směrovou růžici v anglickém jazyce. Pokud je potřeba jít nahoru, použijí N (North = sever). Pokud je potřeba jít dolů, použijí S (South = jih). Pokud je potřeba jít vpravo, použijí E (East = východ). Pokud je potřeba jít vlevo, použijí W (West = západ). Programovat cestu se začíná na prvním čtverci (od něj dále). Na tyto úkoly je potřebný čas 20 minut.

Po vyplnění trasy do pracovního listu se žáci rozdělí a začnou pracovat samostatně. Správné vyplnění trasy a další řešení na pracovním listě v Souboru metodických materiálů (5.22 Příloha č. 22). Nejprve jim vyučující vysvětlí, jaké úkoly jsou na pracovním listě pro ně připraveny, a řekne jim, jak se tyto úkoly řeší. Nejprve začnou na pracovním listě pracovat na úkolu číslo 2. V tomto úkolu mají korálky, které jsou na šňůrku navlečeny v nějakém pořadí, a úkolem dětí je toto pořadí popsat, tj. přiřadit nabídnuté pořadí k jednotlivým obrázkům. Je potřeba žáky upozornit na fakt, že jeden tvar korálku je vždy jedno písmeno. Po dokončení žáci začnou pracovat na úkolech číslo 3 a 4, které mají sloužit k odhalení nadaných žáků. Čtvrtý úkol je podobný úkolu předcházejícímu, kdy jeden symbol představuje jednu číslici.



Je vhodné žáky upozornit na to, všech pět příkladů, které zde jsou, spolu souvisí, tj. pokud jednomu symbolu přiřadím určitou hodnotu, musí tuto hodnotu mít i v následujícím příkladu. V pátém úkolu jsou podobné číselné řady, kterými se začínalo. Tyto řady jsou ale obtížnější. Následujícím číslem v první řadě je číslo 10, protože se zde odečítají čísla: nejprve 2, potom 3, 4, 5, a nyní 6. Ve druhé číselné řadě je následující číslo 216, protože se zde střídá násobení dvěma a třemi. Na tyto aktivity je potřeba ponechat 10 minut.

3.3.2 Téma č. 2 – Orientace v prostoru

1. hodina

Vyučovací hodina je zaměřena na využití jednoduchých algoritmů pro orientaci v prostoru. Algoritmy jsou důležité pro programování. Získané zkušenosti z této lekce mohou žáci využít v neformálním vzdělávání při programování robotů. V rámci jedné aktivity se zde žáci setkávají s tzv. ozoboty, se kterými se v rámci robotiky v neformálním vzdělávání mohou setkat. Tato vyučovací hodina je podpořena moderní technologií – pěti dotykovými tablety all-in-one se softwarem SMART Notebook. Je zamýšleno, že s jedním tabletem budou pracovat čtyři žáci, proto je hodina naplánována pro dvacet dětí. Pokud by bylo ve třídě přítomno více žáků, je nutné, aby bylo k dispozici více tabletů. Pro lekci není důležité, zda se žáci s nějakými algoritmy setkali a není nutná žádná speciální znalost. Před začátkem lekce si musí vyučující vytisknout pro každého účastníka pracovní list *Orientace v prostoru* (4.25 Příloha č. 25 – Pracovní list Orientace v prostoru). Doporučuje se, aby v učebně byla i interaktivní tabule, na které může proběhnout společná kontrola jako zpětná vazba pro žáky. Pokud by nebyla interaktivní tabule k dispozici, lze udělat kontrolu i na tabuli klasické, ale pro hladký průběh hodiny je potřeba, aby si vyučující připravil zadání na tabuli. Pro spuštění videa na začátku vyučovací hodiny je buď potřeba, aby interaktivní tabule byla připojena k internetu, nebo aby v učebně bylo bezdrátové internetové připojení, ke kterému by bylo možné připojit tablety. V průběhu vyučovací hodiny pracují žáci samostatně nebo ve čtyřčlenných skupinách.

Cíl

Žák se orientuje v datech, využívá je pro algoritmické řešení problémů.

Rozvíjené kompetence:

Při skupinové práci jsou rozvíjeny kompetence komunikativní a k řešení problémů. Žáci ve skupinách musí společně komunikovat a spolupracovat, je nutné, aby se domluvili na způsobu řešení a závěrečném výsledku. Spoluprací je rozvíjena i kompetence sociální a personální a kompetence k učení. Ke zdárnému vyřešení zadaného úkolu je potřeba, aby žáci účinně spolupracovali ve skupině se všemi členy svého týmu, a jejich názory musí ostatní respektovat. Zapojením dotykových tabletů all in-one do výuky je u žáků rozvíjena schopnost práce s digitálními technologiemi. Kompetenci k řešení problémů využívají žáci i při samostatné práci, kdy musí volit vhodné způsoby řešení, kriticky myslet a samostatně problémy řešit. V průběhu celé lekce jsou rozvíjeny matematické kompetence algoritmické a programovací.

Před začátkem vyučovací hodiny by si měl vyučující zkontrolovat, zda má na všech tabletech stažený soubor *Orientace v prostoru.notebook* (4.26 Příloha č. 26 – Interaktivní program Orientace v prostoru), pokud bude vyučující motivační video pouštět na interaktivní tabuli, měl by si zkontrolovat připojení a toto video si připravit. V případě, že učitel zvolí variantu, kdy si žáci sami pustí videa na svých tabletech, měl by tuto digitální pomůcku předem připojit k bezdrátovému internetovému připojení. Při začátku hodiny prezentuje vyučující žákům video o ozobotech, které je součástí souboru staženého do tabletů.



Stačí, když na prvním slidu kliknou na video *Ozobot*. V tom případě by měl učitel hned vyzvat žáky, aby se rozdělili do skupin po čtyřech, tj. čtyři k jednomu tabletu. Pokud má škola k ozoboty k dispozici, je určitě dobré, aby je učitel do výuky přinesl a ukázal žákům přímo. Po prezentaci vyučující upozorní děti na nutnost pracovat v tichosti kvůli vzájemnému respektu. Na tuto aktivitu a rozdělení žáků do skupin je předpokládána potřebná doba 5 minut.

Po tomto úvodu vyučující vyzve žáky, aby na slidu 2 začali pracovat na prvním úkolu na tabletu. První úkol je tematicky zaměřen na již zmíněné ozoboty. Žáci zde mají naplánovat ozobotovu trasu tak, aby projel bludištěm. Pokud je potřeba, aby jel doprava, vybírají zelenou barvu. Pokud chtějí, aby jel doleva, tak volí barvu modrou. Tyto barvy přetahují z možností a přetahují je na čísla ve sloupci vpravo. Kontrola je provedena automaticky, pokud žáci vyberou špatnou barvu, automaticky se sama vrátí na své místo. Pokud zvolí správnou barvu, zmizí v čísle. Na tuto aktivitu je také potřeba 5 minut. Správné odpovědi (5.26 Příloha č. 26) jsou 1 – zelená, 2 – zelená, 3 – modrá, 4 – modrá, 5 – zelená, 6 – zelená, 7 – modrá, 8 – zelená.

Po zkontrolování vyučující vyzve žáky k dalšímu úkolu, který funguje jako mapa vesnic. V tomto úkolu je představeno osm dívek, zároveň je zde popsáno, kde která dívka bydlí. Podle zadaného popisu žáci umísťují přetažením jednotlivé dívky do jejich domečků, vesnic. Vyučující sdělí žákům, že musí velmi pozorně číst, aby domy vyplnily správně. Je velmi důležité, aby tuto aktivitu měly všechny skupiny na konci správně, protože se s ní dále pracuje na pracovních listech. Správné řešení (5.26 Příloha č. 26) (zleva doprava) je *Jana, Dana, Eva, Hana, Gita, Anna, Běla, Iva*. Na tuto aktivitu ponecháme žákům 15 minut. Poté by měl vyučující provést společnou kontrolu, aby měl jistotu, že všichni žáci mohou na pracovním listě opravdu pracovat. Ke kontrole může učitel využít interaktivní tabuli nebo tabuli klasickou. Pokud by chtěl využít klasickou tabuli, měl by mít „mapu vesnic“ předem připravenou. Předpokládaný čas na kontrolu je 5 minut.

Po ukončení kontroly, rozdá vyučující každému žákovi jeden pracovní list *Orientace v prostoru* (4.25 Příloha č. 25 – Pracovní list Orientace v prostoru). Na tomto pracovním listě se nacházejí tři úkoly. K vyřešení prvního z nich je potřeba stálá spolupráce s dotykovým tabletem all-in-one. Žáci zde mají pět otázek, pro správné odpovědi musí čísla (kilometry mezi vesnicemi) počítat nebo porovnat. Správná odpověď (5.25 Příloha č. 25 na otázku „*Kolik kilometrů musí Eva nejméně ujít, aby navštívila Danu?*“ je 2 kilometry. Druhá otázka „*Má blíž Běla k Anně, nebo Jana k Evě?*“ má správnou odpověď Jana k Evě (3 kilometry), protože Běla k Anně to má nejméně 7 kilometrů. „*Jakou nejkratší cestou může navštívit Gita Ivu?*“ je následující otázka a správná odpověď je přes Annu (5 kilometrů). Na otázku „*Kolik kilometrů musí Jana minimálně ujít, aby navštívila všechny své kamarádky a vrátila se zpátky domů?*“ je správná odpověď 29 kilometrů. Při výpočtu nesmí žáci zapomenout dvakrát započítat 3 kilometry, které vedou k Janě. Poslední otázka je kombinatorická a má více řešení, její znění je „*Kolika možnostmi může Hana navštívit Annu, jestliže každou cestu využije právě jednou? Vypiš možnosti.*“. Na vyplnění prvního úkolu na pracovním listě necháme žákům 10 minut.

Po vyplnění prvního úkolu vyučující vysvětlí žákům, jakým způsobem mají řešit úkol druhý. Zde žáci mají tabulku a jejich úkolem je celou ji zaplnit čísly tak, aby nezbylo ani jedno volné místo. Učitel by měl žákům doporučit tabulku vyplňovat tužkou, aby šlo případné špatné řešení vygumovat. Žák začne vyplňovat od čísla 1, které je uprostřed tabulky vyplněno. Pohybovat se budou do tvaru písmene „L“, to znamená 2 políčka rovně (nahorů/dolů) a jedno v bok (vpravo/vlevo), nebo 2 políčka v bok a jedno rovně. Pohyb je podobný jezdcí, který se takto pohybuje po šachovnici. Všude, kde tento krok skončí, zapíše následující číslo. První napsané číslo tedy bude 2, poté 3 atd. Na vyřešení můžeme ponechat žákům čas do konce vyučovací hodiny, tj. 10 minut.



Pokud by někdo měl vše splněno nebo by měl o tematiku další zájem, může využít cvičení číslo 3 na pracovním listě, kde se pohybuje smajlík po kamenech. Učitel vysvětlí žákům, že jejich úkolem je smajlíka dostat na poslední kámen pomocí krátkého (3 kameny) a dlouhého (6 kamenů) skoků. Pokud by smajlík skočil tam, kde žádný kámen není, propadl by.

3.3.3 Téma č. 3 – Stovková tabulka

1. hodina

Tato vyučovací hodina, která je zaměřena na stovkovou tabulku, je zamýšlena, jako hodina při které dochází k seznámení se stovkovou tabulkou. Žáci se již v minulosti mohli, ale i nemuseli s tímto pojmem setkat. Hodina může proběhnout i ve větším počtu žáků, ale je nutné, aby každá čtveřice měla k dispozici svůj dotykový tablet all-in-one. Nejlépe hodina proběhne ve třídě do dvaceti žáků. V učebně, ve které se vyučovací hodina odehraje, by měla být interaktivní tabule a bezdrátové připojení k internetu. Vyučující si na tuto hodinu musí nakopírovat pracovní listy (4.27 Příloha č. 27) (pro každého žáka jeden) a vytisknout a vystříhnout sadu devíti kartiček na aktivitu s „rozbitou stovkovou tabulkou“.

Cíl

Žák se orientuje ve stovkové tabulce. Chápe závislosti, které se ve stovkové tabulce nachází.

Rozvíjené kompetence

Vyučovací hodina, ve které je z velké části využita metoda práce ve skupinách, rozvíjí kompetence k řešení problémů a komunikativní. Žáci spolu ve skupinách musí spolupracovat a domluvit se na způsobu řešení a závěrečném výsledku. Touto spoluprací je rozvíjena i kompetence sociální a personální. Kompetenci k řešení problémů využívají žáci i při samostatné práci, kdy musí volit vhodné způsoby řešení a kriticky myslet. Zároveň hodina rozvíjí schopnost práce s digitálními technologiemi a kompetenci pracovní. Při manipulaci s digitální technologií musí žáci přesně dodržovat vymezená pravidla.

V úvodu hodiny seznámíme žáky s jejím tématem – stovková tabulka. Jako motivace může posloužit práce s dotykovým tabletem all-in-one a případné zapojení mobilních telefonů do výuky.

Vyučující rozdělí žáky do skupin po čtyřech, je jen na něm, jestli zvolí rozdělení do skupin podle sebe, nechá to na samotných žácích, nebo zvolí nějaký způsob náhody. Každá skupina má k dispozici jeden tablet all-in-one. Po rozdělení do skupin vyzve vyučující žáky, aby spustili soubor *Stovková tabulka.notebook* (4.29 Příloha č. 29) v softwaru Smart Notebook. V tomto softwaru žáci doplňují tažením chybějící čísla do stovkové tabulky. Stejný soubor, jako si žáci otevřeli na tabletech, otevře vyučující na interaktivní tabuli, kde může demonstrovat způsob doplňování čísel do tabulky, případně provést společnou kontrolu. Na zmíněnou aktivitu je potřeba 5 minut.

Po doplnění tabulky žáci setrvávají ve svých skupinách. Vyučující je vyzve, aby se připojili na internetové stránky www.hellosmart.com, kde se pomocí učitelova kódu, tzv. *class ID*, přihlásí k dalším aktivitám. Tento kód by si měl vyučující vygenerovat předem a v tento moment hodiny ho sdělit žákům. Žáci kliknou na *Join a new class*, do nově otevřené kolonky vloží učitelovo *Class ID* a kliknou na tlačítko *Next*. Poté zapíšou do kolonky své jméno a kliknou na tlačítko *Join as a guest*. Po tomto procesu se jim zobrazí uvítací zpráva, která vítá žáky v této virtuální třídě. Pro zrychlení celého procesu připojení doporučuji, aby ho učitel ukazoval žákům na interaktivní tabuli. Po připojení žáků učitel spustí v softwaru Smart Notebook první aktivitu. V této aktivitě žáci přiřazují chybějící slova do vět týkajících se stovkové tabulky. Řešení těchto vět je následující: *výš, níž, vpravo, vlevo*. Na tuto aktivitu včetně připojení se k virtuální třídě doporučujeme vyčlenit 5 minut.



Následující aktivita funguje také přes webové stránky www.hellosmart.com, není potřeba se znovu připojovat, stačí, pokud žáci zůstanou rovnou připojeni a nebudou stránky vypínat. Učitel na interaktivní tabuli přejde k další aktivitě a opět ji spustí tlačítkem *Spustit*. Zde na žáky čeká osm úkolů, které se zaměřují na pohyb po stovkové tabulce. V každém příkladu mají žáci určené počáteční číslo a šipky, kterými směry se číslo pohybuje a tím i pochopitelně mění. Žáci vždy vybírají ze čtyř možností a hledají konečné číslo, tj. to, na kterém podle šipek skončí. Po zvolení možnosti se šipkou se vždy přesunou k dalšímu úkolu. Na konci kliknou na tlačítko *Submit All Answers* a poté znovu *Submit*. Tím odešlou svoje výsledky. Po vypršení časového limitu, který zde doporučujeme 7 minut, učitel ukončí aktivitu a zobrazí správné výsledky i možnosti, které žáci vybírali. Na vyhodnocení a kontrolu doporučujeme ponechat 3 minuty. Klíč řešení (5.29 Příloha č. 29: 1) 86, 2) 44, 3) 40, 4) 37, 5) 36, 6) 77, 7) 48, 8) 75. Tuto a i předchozí aktivitu můžou žáci dělat ve skupinách na tabletech all-in-one, nebo jim může vyučující nabídnout možnost využít vlastní zařízení, například chytrý telefon. Připojení dalšího zařízení funguje stejně, jak již bylo popsáno v předešlé aktivitě. V případě, že by si někteří žáci vybrali tuto možnost, pracovali by samostatně. Možnost pracovat na vlastním zařízení ve vyučovacím procesu je pro žáky více motivující.

Na následující aktivitu obdrží každý žák svůj pracovní list (4.27 Příloha č. 27), na kterém se nachází dvanáct prázdných částí stovkové tabulky, které mají žáci doplnit. Každá tato část má jiný tvar. Vyučující rozmístí po třídě kartičky s totožnými tvary stovkové tabulky (jedna kartička = jedna část stovkové tabulky), ale na těchto kartičkách je vždy umístěno jedno číslo. Žáci se volně pohybují po třídě a podle tvaru tabulky doplňují její čísla. Výsledky (5.27 Příloha č. 27) zapisují do svých pracovních listů. Vyučující by měl během této aktivity procházet mezi žáky a případně je navést ke správnému řešení. Na závěr učitel provede společnou kontrolu, kdy správné řešení společně s žáky napíše v softwaru SMART Notebook do připravených tabulek na interaktivní tabuli. Tato aktivita je poměrně náročná, proto na ni doporučujeme ponechat 15 minut včetně společné kontroly.

Na závěr hodiny žáci samostatně pracují na druhém úkolu v pracovním listě, na kterém mají zadání úloh. K lepšímu řešení je dobré, aby vyučující žákům promítnul stovkovou tabulku, která je také připravena ve výše zmíněném souboru pro software SMART Notebook. Tato část může pomoci k odhalení nadaných žáků ve třídě. V prvním úkolu se ptáme na součet všech čísel ve stovkové tabulce. Při hodnocení nás budou zajímat způsoby řešení. Za vhodný postup (5.27 Příloha č. 27) lze považovat například vytvoření dvojic, kdy vezmeme vždy nejvyšší a nejnižší číslo $100 + 1 = 101$, $99 + 2 = 101$, $98 + 3 = 101$... Těchto dvojic lze uspořádat 50, tudíž $101 \cdot 50 = 5050$. V druhé části této samostatné aktivity žáci hledají cestu třemi čísly, která by měla zadaný součet. Při hledaném čísle 42 je možno více možností řešení ($7 + 17 + 18 = 42$, $13 + 14 + 15 = 42$). Také při hledaném součtu 45 lze úlohu vyřešit dvěma způsoby ($5 + 15 + 25 = 45$, $14 + 15 + 16 = 45$). V poslední zadané úloze žáci hledají takový sloupec, ve kterém je součet všech čísel, které jsou v něm obsaženy, roven 500. Jedná se o sloupec pod číslicí 5 včetně. Na tuto závěrečnou aktivitu ponecháme žákům 10 minut.



3.3.4 Téma č. 4 – Čtvercová síť

1. hodina

Lekce Čtvercová síť je z větší části postavena na hře.

Cíl

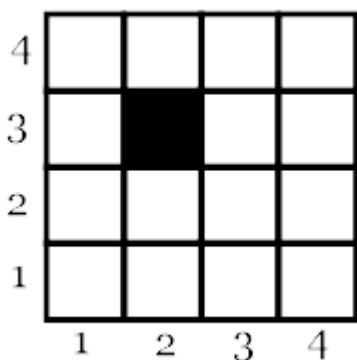
Žák se orientuje ve čtvercové síti pomocí souřadnic, žák se zvládne pohybovat ve čtvercové síti, žák vyřeší zadané úlohy.

Rozvíjení kompetence

Využitím tabletů rozvíjejí žáci kompetence pracovní. Při jejich užívání musí dodržovat stanovená pravidla a s tabletem pracují opatrně a zodpovědně. V lekci se objevuje skupinová práce a didaktická hra, žáci tedy rozvíjejí kompetence občanské a sociální a kompetence komunikativní. U zadaných cvičení pochopí žáci problém, vyhledávají vhodné řešení, které aplikují a ověřují jeho správnost. Své řešení si obhájí. Tím rozvíjejí kompetence k řešení problémů.

Hned v úvodní motivační části vybarvují žáci omalovánku (4.33 Příloha č. 33). Ta je samozřejmě tematicky přizpůsobená. Žáci vybarvují políčka ve čtvercové síti podle přiložených souřadnic.

Učitel tuto omalovánku (4.33 Příloha č. 33) promítne na interaktivní tabuli, aby na ní vysvětlil a názorně ukázal správný postup vybarvování. Důraz klade především na to, že první číslice v souřadnici označuje políčko na vodorovné ose a druhá číslice v souřadnici zase označuje políčko na svislé ose.



Například souřadnice tohoto políčka: [2;3]

Žákům rozdá předem vytištěný list se čtvercovou sítí a souřadnicemi a zanele společně s nimi několik prvních souřadnic. Pak již nechá žáky pracovat samostatně, bude jen kontrolovat, zda postupují správně a případně je upozorňovat na chyby. V případě potřeby zopakuje postup.

Po dokončení omalovánky se žáci rozdělí do skupin po čtyřech a každá skupinka se přemístí k tabletu. Je na učiteli, zda nechá žáky rozdělit samostatně nebo jestli si je rozdělí on sám.

Každému žákovi dá pracovní list (4.30 Příloha č. 30), do kterého bude žák zapisovat řešení úloh připravených v interaktivním programu Čtvercová síť (4.31 Příloha č. 31).



Prvním úkolem je najít nejkratší cestu (5.30 Příloha č. 30), kterou musí urazit balíček po jezdicím páse, aby byl naložen do přepravního auta. Učitel vysvětlí žákům, že balíček se může pohybovat pouze vodorovným nebo svislým směrem a z cesty musí být odstraněn co nejmenší počet překážek. Tento úkol má dva způsoby řešení. V obou případech jsou z cesty odstraněny tři překážky.

Druhým úkolem je najít číselnou kombinaci k trezoru. Učitel upozorní žáky, že i v tomto případě se opět pohybují ve čtvercové síti pouze vodorovným nebo svislým směrem a že skrze barevné čáry se nedá projít. Od klíče k trezoru se dá dostat třemi cestami, nicméně číselná kombinace k trezoru je pětimístná. Hledají tudíž opět tu nejkratší cestu. Na to však učitel neupozorňuje. Nechá žáky hledat samostatně.

Posledním úkolem je odhalit, které z dětí má doma nejvíce papoušků. Učitel nechá žáky přečíst zadání a zjišťuje, zda mu rozumějí. Tentokrát se počítá i pohyb šikmo přes roh. Jde o to, které jméno sousedí s nejvíce obrázky papoušků.

Před odevzdání pracovních listů vyzve ještě učitel žáky, aby tyto činnosti ohodnotili. Hodnocení je součástí pracovního listu.

Poslední aktivitou této lekce je didaktická hra „Zastav mě!“ (4.32 Příloha č. 32), ve které je cílem hráčů naskládat do čtvercové sítě vhodným způsobem co nejvíce dílků vybrané barvy. Vítězem hry je ten hráč, který zůstane jako poslední, tedy ten hráč, který zabrání všem svým protihráčům v pokládání jejich dílků.

Učitel si sám otevře na interaktivní tabuli tuto hru, aby mohl žákům nastínit její pravidla. Důležité je vysvětlit žákům, že:

1. první dílek musí začínat přesně v rohu;
2. další dílek musí žák přiložit co nejpřesněji vedle předchozího dílku;
3. nelze dílky umísťovat volně do prostoru;
4. musí dodržovat pohyb od kraje do kraje, nesmí vybočit.

3.4 Metodický blok č. 4 – Učení mimo školu

Poslední metodický blok tohoto vzdělávacího programu je nazvaný *Učení mimo školu*. Tento blok je rozdělen do dvou témat a zároveň i do dvou vyučovacích hodin. Obě vyučovací hodiny jsou uskutečněny v science centru – iQLANDIA Liberec. Dochází zde k propojení mezi formálním a neformálním vzděláváním. První hodina je nazvána *Tajná zpráva*, zde žáci uplatňují především získané algoritmické a šifrovací dovednosti. Druhá hodina, *Zachraň se, kdo můžeš*, využívá především běžných školních znalostí, jako například jednotky délky a času nebo desetinná čísla a počítání s nimi. Propojuje tyto znalosti s tělesnými předpoklady žáků.

3.4.1 Téma č. 1 – Tajná zpráva

1. hodina

Vyučovací hodina, která je uskutečněna v iQLANDII v Liberci, je zaměřena na jednoduché algoritmické postupy. Tyto postupy jsou zde předkládány v podobě tajných indicií, které jsou potřeba odšifrovat. Pro uskutečnění této vyučovací hodiny je nutné navštívit libereckou iQLANDII. Žáci budou rozděleni do menších skupin, ale každý bude pracovat na svém vlastním pracovním listu *Tajná zpráva* (4.34 Příloha č. 34 – Pracovní list Tajná zpráva). Tyto pracovní listy si musí vyučující před návštěvou zařízení vytisknout.



Pro realizaci je nutné využít šifrovací kruhy *Enigma I* a šifrovací tabulku *Enigma II*, které lze nalézt v Relaxačním prostoru, vedle expozice Člověk ve třetím patře. Pro úkol číslo tři je nutné navštívit expozici Kosmo v patře druhém. Zde žáci využijí exponát *Zpráva z Ariceba*.

V průběhu vyučovací hodiny žáci pracují samostatně, ale pohybují se po čtyřčlenných skupinách. I když žáci nepracují přímo na skupinové práci, mohou se ve své skupině radit a pomoci si.

Cíl

Žák dokáže vyhledávat informace v neznámém prostředí a tyto informace efektivně využije.

Rozvíjené kompetence

Ve skupinách jsou rozvíjeny kompetence komunikativní a k řešení problémů. Žáci spolu musí komunikovat a spolupracovat, je nutné, aby se domluvili na způsobu a postupu řešení, zároveň si mohou vzájemně pomoci a podpořit se. Spoluprací je rozvíjena i kompetence sociální a personální a kompetence k učení. Díky samostatné práci je u žáků rozvíjena kompetence k řešení problémů, žáci musí volit vhodné způsoby řešení, kriticky myslet a samostatně problémy řešit. V průběhu celé lekce jsou rozvíjeny kompetence algoritmické, šifrovací a programovací kompetence.

Při této vyučovací hodině, která probíhá v externím prostředí, není vhodné vynechávat žádná cvičení. Pro účastníky se speciálními vzdělávacími potřebami, tj. pro nadané, jsou určeny ty úkoly, ve kterých sami žáci zkoušejí zašifrovat nějaká slova, například své jméno.

V této vyučovací hodině můžeme nalézt také mezipředmětový vztah se vzdělávací oblastí *Člověk a jeho svět*. Ve třetím úkolu na pracovním listě se žáci setkávají se *Zprávou z Ariceba*, která byla v roce 1974 vyslána do vesmíru. Žáci zde mají pojmenovávat řádek, který popisuje Sluneční soustavu. Zde spoléháme na jejich znalost této soustavy.

Před začátkem vyučovací hodiny si učitel vytiskne pracovní listy *Tajná zpráva* (4.34 Příloha č. 34 – Pracovní list Tajná zpráva) tak, aby měl pro každého jeden. Před samotným začátkem práce v iQLANDII musí vyučující seznámit žáky s pravidly. Ve zmíněném externím zařízení se nesmí běhat, je potřeba, aby se žáci chovali klidně a tiše, aby nerušili ostatní návštěvníky zařízení. Vysvětlí žákům, že se budou pohybovat volně ve čtyřčlenných skupinách, ale že každý pracuje samostatně. Také sdělí žákům, že si samozřejmě mohou pomoci a poradit. Celý pracovní list s žáky nejprve přečte a jednotlivé úkoly s nimi probere. Upozorní je, že dva ze tří úkolů se nacházejí v Relaxačním prostoru ve třetím patře, vedle expozice Člověk. Poslední, třetí úkol, indicii, žáci rozluští pomocí Exponátu *Zpráva z Ariceba* v expozici Kosmo v patře druhém. Vyučující řekne žákům, že je pouze na nich, v jakém pořadí budou úkoly, indicie, řešit. Také jim vysvětlí, že názvy úkolů jedna až tři se shodují s názvem exponátu, který je k rozluštění potřeba použít. Je dobré říct žákům i to, že všechny šifrovací „programy“, které potkají, neumějí diakritiku, to znamená háčky a čárky. Z tohoto důvodu je někdy nutné si slova domyslet. Vyučující by měl účastníky upozornit, ať dobře čtou pracovní list i popisky u jednotlivých exponátů. Na závěr tohoto úvodu vyučující vysvětlí žákům, že až budou mít vyřešeny všechny tři indicie, ať se zamyslí nad tím, co mají všechny tři společného a to jim dá závěrečnou tajnou zprávu. Toto finální heslo představuje jedno prostorové těleso. Ve chvíli, kdy žáci rozluští i toto těleso, pokusí se vymyslet další věci, které jsou tohoto tvaru. Správné řešení tohoto pracovního listu lze nalézt v Souboru metodických materiálů (5.34 Příloha č. 34). Na celé zpracování pracovního listu žáci dostanou jednu vyučovací hodinu, tj. 45 minut.

Během žákovského řešení by se měl vyučující pohybovat v Relaxačním prostoru a případně pomoci těm žákům, kteří si nejprve nebudou vědět rady. Může jim například pomoci s prvním písmenem a poté je nechat šifrovat samotné.



3.4.2 Téma č. 2 – Zachraň se, kdo můžeš

1. hodina

Vyučovací hodina v iQLANDIA propojuje matematické znalosti a dovednosti žáků s jejich tělesnými schopnostmi. Na každém stanovišti si žák některou z těchto schopností vyzkouší a výsledky pak zakomponuje do připravených úloh.

Cíl

Žák vyřeší zadané úlohy a pomocí expozic v iQLANDIA je propojí se svými, zejména tělesnými, schopnostmi a dovednostmi.

Rozvíjené kompetence

Žáci rozvíjejí zejména kompetence k řešení problémů a kompetence k učení. Jsou postaveni před problémové situace, které musí vyřešit. Musí také vyhledávat, třídit a vyhodnocovat informace potřebné k jejich vyřešení. Žáci se pohybují ve skupinách, tudíž mohou rozvíjet kompetence komunikativní a kompetence sociální a personální. Mohou si radit a pomáhat, diskutovat a společně řešit zadané úlohy. Využíváním expozic a dodržováním daných pravidel rozvíjejí žáci kompetence pracovní.

Učitel se spolu s žáky přemístí do druhého patra budovy k expozici Člověk. Zde rozdělí žáky do skupin maximálně po čtyřech a každému žákovi dá pracovní list (4.35 Příloha č. 35 – Pracovní list Zachraň se, kdo můžeš, 5.35 Příloha č. 35 Pracovní list Zachraň se, kdo můžeš – klíč), který si před odjezdem do Liberce vytiskl. Následně žáky poučí o správném chování a vysvětlí jim, co je na jednotlivých stanovištích čeká a jak mají jednotlivé úkoly plnit. Upozorní je, že musí opravdu pečlivě číst popisky u exponátu a zadání úlohy a že každé jejich měření musí do tohoto úkolu zakomponovat. Proradí jim také, že všechna stanoviště, která musí navštívit, se nazývají stejně jako jednotlivé úkoly na jejich pracovních listech.

Pro plynulost je potřeba, aby se učitel s žáky domluvil na tom, že nejprve provedou všechna měření a splní to, co se po nich na stanovištích požaduje, a teprve po navštívení všech stanovišť se žáci někde v ústraní, aby nepřekáželi ostatním, pustí do řešení úloh v pracovním listě. Na vyplnění celého pracovního listu mají žáci 45 minut.

Učitel se během práce žáků pohybuje mezi jednotlivými stanovišti a dohlíží na žáky, případně jim radí a dopomáhá.



3.5 Seznam doporučené literatury

Matematika pro bystré a nadané žáky: úlohy pro žáky 1. stupně ZŠ a jejich rodiče a učitele; Irena Budínová, Růžena Blažková, Milena Vaňurová, Helena Durnová; EDIKA 2018, 2. vydání, ISBN 9788026612759.

Koumák pro třetíáky: rozšiřující pracovní sešit pro všechny třetíáky, kteří chtějí víc vědět a přemýšlet ještě víc; Petra Adámková; Didaktis spol. s.r.o. 2017, ISBN 9788073582609.

Koumák pro čtvrtáky: rozšiřující pracovní sešit pro všechny čtvrtáky, kteří chtějí víc vědět a přemýšlet ještě víc; Věra Brlicová, Lukáš Cohorna, Olga Čelišová, Lucie Hrušková, Martina Jirčíková, Pavel Klech, Michaela Křivancová, Hana Lišková, Veronika Švecová, Ivana Tlustáková, Petr Trahorsch, Dana Tvrdíochová, Kateřina Zavřelová; Didaktis spol. s.r.o. 2018, ISBN: 9788073582883.

Koumák pro pátáky: rozšiřující pracovní sešit pro všechny pátáky, kteří chtějí víc vědět a přemýšlet ještě víc; Věra Brlicová, Lukáš Cohorna, Martina Jirčíková, Pavel Klech, Michaela Křivancová, Hana Lišková, Lenka Macálková, Tereza Nickel, Růžena Písková, Libuše Sekaninová, Kristýna Šebková, Veronika Švecová, Ivana Tlustáková, Dana Tvrdíochová, Kateřina Zavřelová; Didaktis spol. s.r.o. 2018, ISBN 9788073582890.

S penězi si poradím: finanční gramotnost pro žáky 1. stupně ZŠ, Iva Nováková, Portál 2019, ISBN 9788026214748.

Naučme se hospodařit: finanční gramotnost pro 1. stupeň ZŠ, Petr Šulc, Pierot 2013, ISBN 9788073533380.

Naučme se hospodařit: Finanční gramotnost pro 1. stupeň ZŠ s doložkou MŠMT, Ing. Petr Šulc Ph.D., Fraus 2015, ISBN 9788073534301.

Finanční gramotnost pro 1. stupeň ZŠ - Žákovské portfolio, Fraus 2015, ISBN 8594022787510

Zábavná matematika a logika pro bystré děti, Václav Fořtík, Fragment 2018, ISBN 9788025338773

Zábavná matematika a logika pro bystré děti 2, Václav Fořtík, Fragment 2020, ISBN: 9788025348116.

Pracovní listy od autorek FZŠ Hálkova, Olomouc ke stažení: Mensa ČR: nadané děti: FZŠ Hálkova, Olomouc.



4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu

[Soubor materiálů pro realizaci programu](#)

[Přílohy ke stažení](#)

4.1 Příloha č. 1 – Pracovní list Zlomky

Blok č. 1, lekce 1: Zlomky

4.2 Příloha č. 2 – Didaktická hra „Já mám, kdo má“

Blok č. 1, lekce 1: Zlomky

4.3 Příloha č. 3 – Pracovní list Číselné soustavy

Blok č. 1, lekce 2 a 3: Číselné soustavy

4.4 Příloha č. 4 – Puzzle Římská čísla

Blok č. 1, lekce 2: Číselné soustavy

4.5 Příloha č. 5 – Hudební nahrávka mp3 Dáda Patrasová – VY

Blok č. 1, lekce 2: Číselné soustavy

4.6 Příloha č. 6 – Pracovní list Finanční matematika I

Blok č. 1, lekce 4: Finanční matematika

4.7 Příloha č. 7 – Interaktivní program Finanční matematika

Blok č. 1, lekce 4: Finanční matematika

4.8 Příloha č. 8 – Interaktivní program Rodinný rozpočet

Blok č. 1, lekce 4: Finanční matematika

4.9 Příloha č. 9 – Pracovní list Finanční matematika II

Blok č. 1, lekce 5: Finanční matematika

4.10 Příloha č. 10 – Pracovní list Geometrické tvary I

Blok č. 2, lekce 1: Geometrické tvary

4.11 Příloha č. 11 - Pracovní list Geometrické tvary II

Blok č. 2, lekce 1: Geometrické tvary

4.12 Příloha č. 12 – Interaktivní program Geometrické tvary

Blok č. 2, lekce 1: Geometrické tvary

4.13 Příloha č. 13 – Tangramy

Blok č. 2, lekce 1: Geometrické tvary

4.14 Příloha č. 14 – Pracovní list Obvod geometrických tvarů



Blok č. 2, lekce 2: Obvod geometrických tvarů

4.15 Příloha č. 15 – Pracovní list Obsah geometrických tvarů

Blok č. 2, lekce 3 – Obsah geometrických tvarů

4.16 Příloha č. 16 – Didaktická hra „Dlaždičky“

Blok č. 2, lekce 3 – Obsah geometrických tvarů

4.17 Příloha č. 17 – Interaktivní program Obsah geometrických tvarů

Blok č. 2, lekce 3 – Obsah geometrických tvarů

4.18 Příloha č. 18 – Pracovní list Jednotky délky a času

Blok č. 2, lekce 4 – Jednotky délky a času

4.19 Příloha č. 19 – Didaktická hra „Dvojice“

Blok č. 2, lekce 4 – Jednotky délky a času

4.20 Příloha č. 20 – Skládačky Převody jednotek

Blok č. 2, lekce 4 – Jednotky délky a času

4.21 Příloha č. 21 – Pracovní list Osa souměrnosti

Blok č. 2, lekce 5 – Osa souměrnosti

4.22 Příloha č. 22 – Pracovní list Algoritmy

Blok č. 3, lekce 1 – Algoritmy

4.23 Příloha č. 23 – Didaktická hra „Číselné řady“

Blok č. 3, lekce 1 – Algoritmy

4.24 Příloha č. 24 – Interaktivní program Algoritmy

Blok č. 3, lekce 1 – Algoritmy

4.25 Příloha č. 25 – Pracovní list Orientace v prostoru

Blok č. 3, lekce 2 – Orientace v prostoru

4.26 Příloha č. 26 – Interaktivní program Orientace v prostoru

Blok č. 3, lekce 2 – Orientace v prostoru

4.27 Příloha č. 27 – Pracovní list Stovková tabulka

Blok č. 3, lekce 3 – Stovková tabulka

4.28 Příloha č. 28 – Didaktická hra „Rozbitá stovková tabulka“

Blok č. 3, lekce 3 – Stovková tabulka



4.29 Příloha č. 29 – Interaktivní program Stovková tabulka

Blok č. 3, lekce 3 – Stovková tabulka

4.30 Příloha č. 30 – Pracovní list Čtvercová síť

Blok č. 3, lekce 4 – Čtvercová síť

4.31 Příloha č. 31 – Interaktivní program Čtvercová síť

Blok č. 3, lekce 4 – Čtvercová síť

4.32 Příloha č. 32 – Didaktická hra „Zastav mě!“

Blok č. 3, lekce 4 – Čtvercová síť

4.33 Příloha č. 33 – Souřadnicová omalovánka

Blok č. 3, lekce 4 – Čtvercová síť

4.34 Příloha č. 34 – Pracovní list Tajná zpráva

Blok č. 4, lekce 1 – Tajná zpráva

4.35 Příloha č. 35 – Pracovní list Zachraň se, kdo můžeš

Blok č. 4, lekce 2 – Zachraň se, kdo můžeš

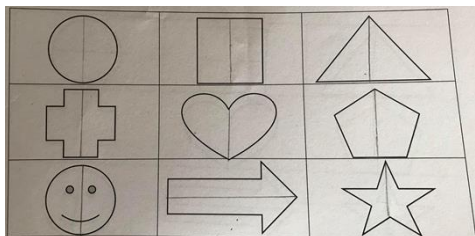


5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů

5.1 Příloha č. 1 – Pracovní list Zlomky – klíč

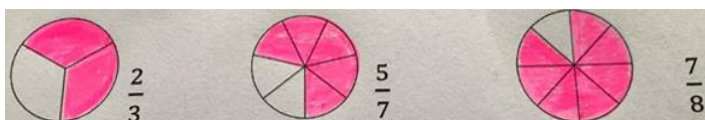
Blok č. 1, lekce 1

Pracovní list, cvičení č. 1



Pracovní list, cvičení č. 2 (jedna polovina, dvě pětiny, pět osmin, tři čtvrtiny, dvě osminy, čtyři šestiny)

Pracovní list, cvičení č. 3



5.2 Příloha č. 2 – Didaktická hra Já mám, kdo má – náhled hry

Blok č. 1, lekce 1

$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{1}{9}$

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{9}{10}$
$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{4}{7}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{2}{10}$
$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{6}{7}$

5.6 Příloha č. 6 – Pracovní list Finanční matematika I

Blok č. 1, lekce 4

Pracovní list, cvičení 1 – ukázka možností (lze vytvořit více možností)

$1000 \text{ Kč} = 2 \times 500 \text{ Kč}$; $250 \text{ Kč} = 2 \times 100 \text{ Kč} + 1 \times 50 \text{ Kč}$; $16\,000 \text{ Kč} = 2 \times 5000 \text{ Kč} + 3 \times 2000 \text{ Kč}$;

$2745 \text{ Kč} = 1 \times 2000 \text{ Kč} + 1 \times 500 \text{ Kč} + 1 \times 200 \text{ Kč} + 2 \times 20 \text{ Kč} + 1 \times 5 \text{ Kč}$; $90 \text{ Kč} = 1 \times 50 \text{ Kč}$

Pracovní list, cvičení 2 - (A – 450 Kč, B – 640 Kč, C – 1560 Kč, D – 139 Kč, E – 4567 Kč, F – 45 000 Kč, G – 1813 Kč, H – 13 075 Kč)

5.7 Příloha č. 7 – Interaktivní program Finanční matematika - klíč

Blok č. 1, lekce 4

Interaktivní program (100 Kč – Sv. Václav, 200 Kč – Jan Amos Komenský, 500 Kč – Božena Němcová, 1000 Kč – František Palacký, 2000 Kč – Ema Destinová, 5000 Kč – Tomáš Garrigue Masaryk)



5.8 Příloha č. 8 – Interaktivní program Rodinný rozpočet – klíč

Blok č. 1, lekce 5

U obou rodin může vyjít více možností. Záleží na žácích, jak budou v některých situacích rozhodovat.

KROUTILOVI	
a) Kroutilovi si udělají pěkný rodinný večer a Lenka dostane nový telefon Na účtě zůstane: 458 Kč	b) Kroutilovi pojedou raději do Tropical Island a Lenka dostane nový telefon V tomto případě budou Kroutilovi dlužit. Na účtě bude: - 172 Kč
c) Kroutilovi si udělají pěkný rodinný večer, ale Lenka nedostane nový telefon Na účtě zůstane: 4 458 Kč	d) Kroutilovi pojedou do Tropical Island, ale Lence nový telefon nekoupí Na účtě zůstane: 3 828 Kč

PAZDERKOVI	
a) Michal raději sám zaplatí pokutu a nepřijde o oslavu narozenin. Za zlepšené chování dostane novou koloběžku. V tomto případě se Pazderkovi zadluží. Na účtě zůstane: - 78 Kč	b) Michal pokutu nezaplatí. Oželí oslavu a raději pojede na výlet. Za zlepšené chování pak dostane novou koloběžku. Na účtě bude: 722 Kč
c) Michal zaplatí pokutu a nepřijde o oslavu narozenin. Koloběžku však za zlepšené chování zatím nedostane. Na účtě zůstane: 2 017 Kč	d) Michal pokutu nezaplatí a vybere raději výlet než oslavu. Novou koloběžku nedostane. Na účtě zůstane: 2 817 Kč



5.9 Příloha č. 9 – Pracovní list Finanční matematika II

Blok č. 1, lekce 5

Pracovní list, cvičení 2 (Lukáš má teď naspořeno 410 Kč.)

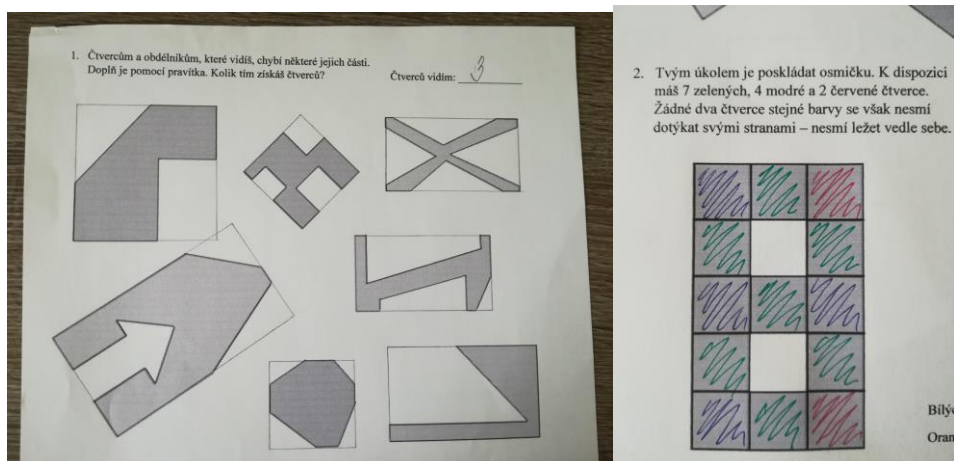
Pracovní list, cvičení 3 (Michal zaplatí 747 Kč.)

5.10 Příloha č. 10 – Pracovní list Geometrické tvary I - klíč

Blok č. 2, lekce 6

Pracovní list 1, cvičení 1

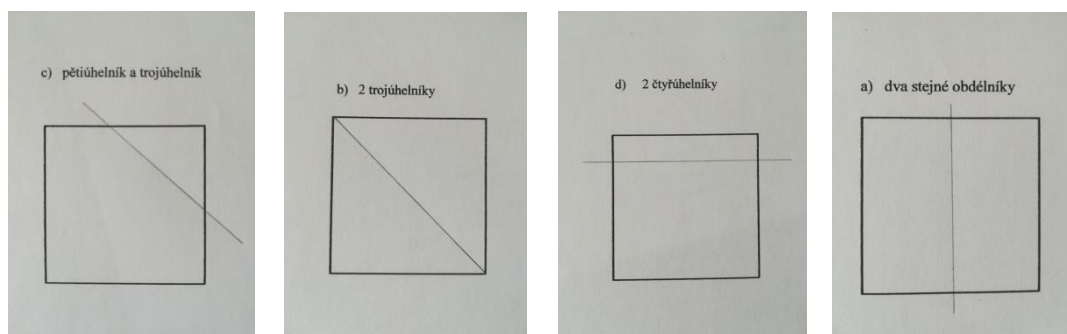
Pracovní list 1, cvičení 2



Pracovní list 1, cvičení 3 (bílých dlaždiček je 36, šedé dlaždičky jsou 2 a oranžových je 6)

5.11 Příloha č. 11 – Pracovní list Geometrické tvary II – klíč

Blok č. 2, lekce 6



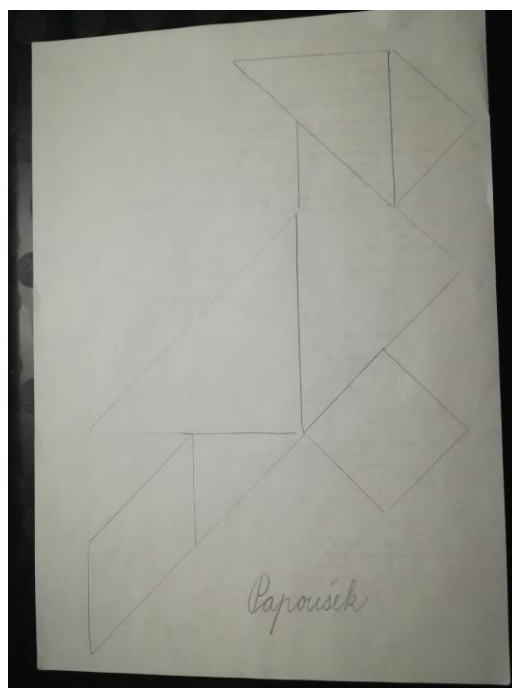
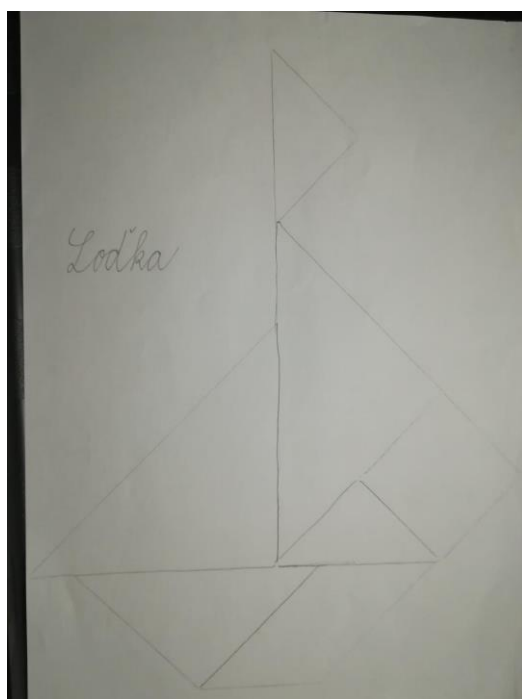
5.12 Příloha č. 12 – Interaktivní program Geometrické tvary

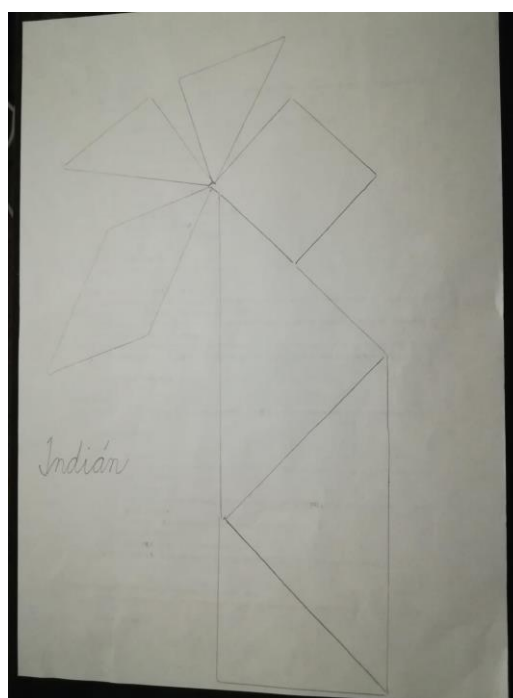
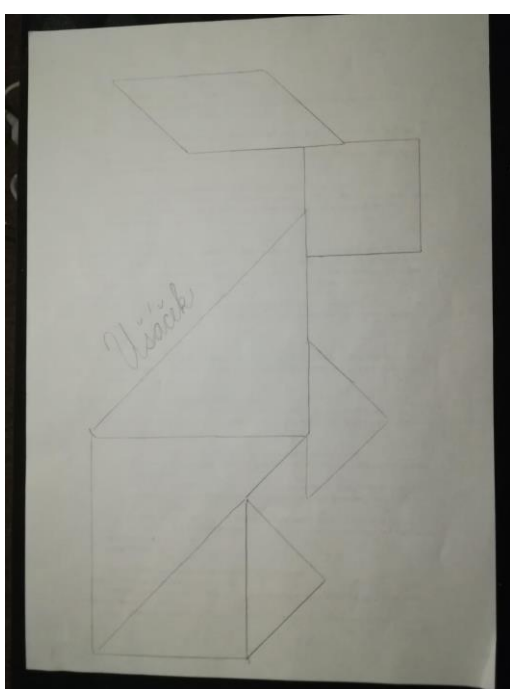
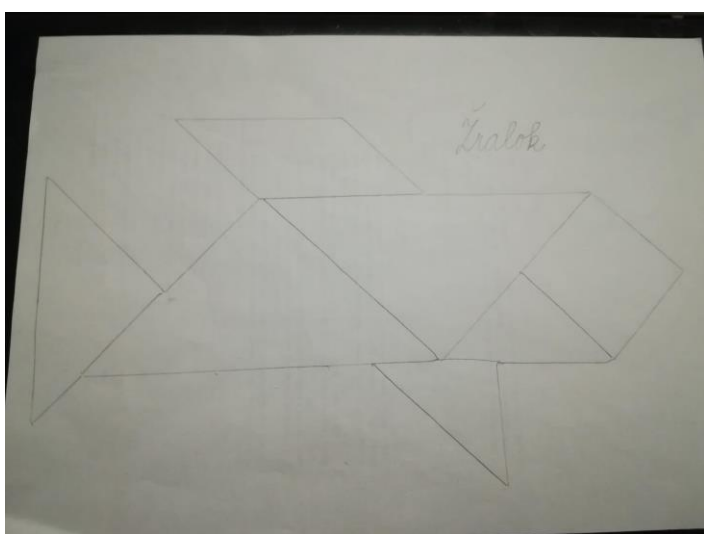
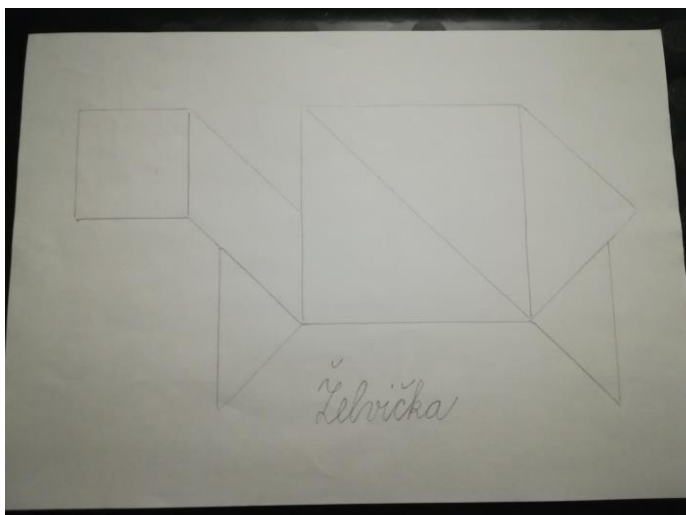
Blok č. 2, lekce 6

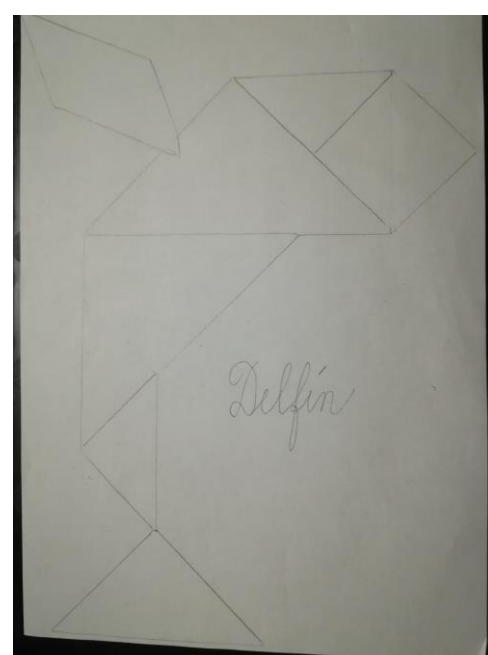
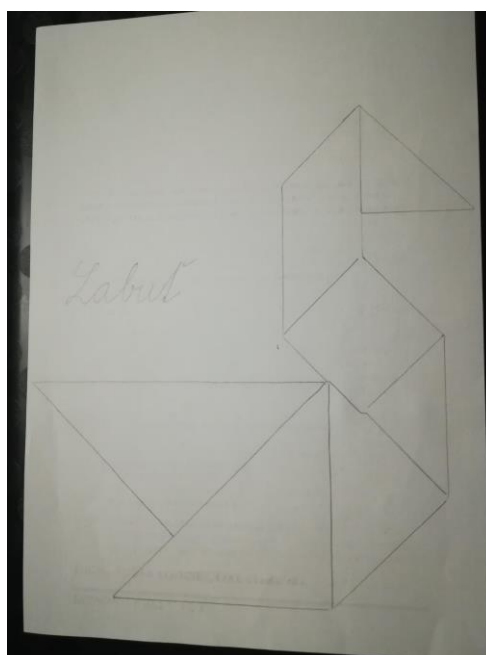
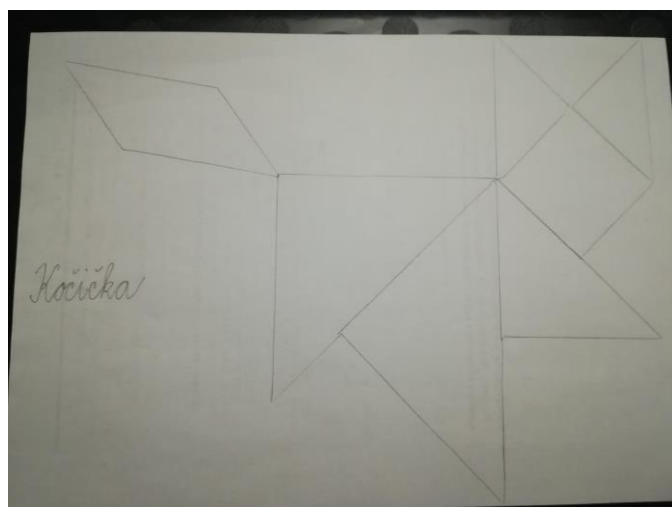
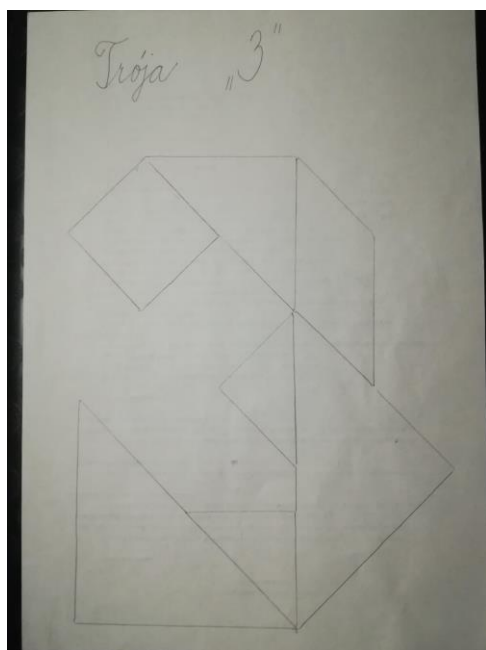
	   
	   
	   
	   

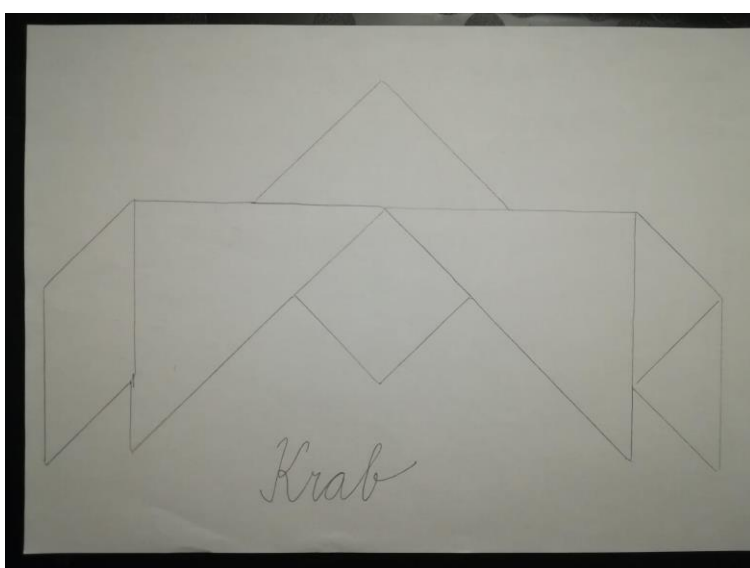
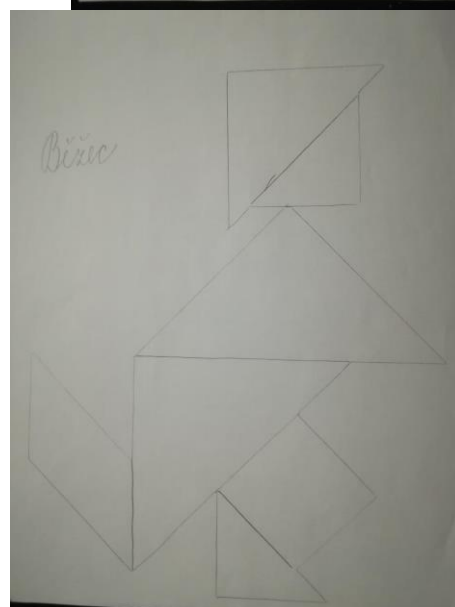
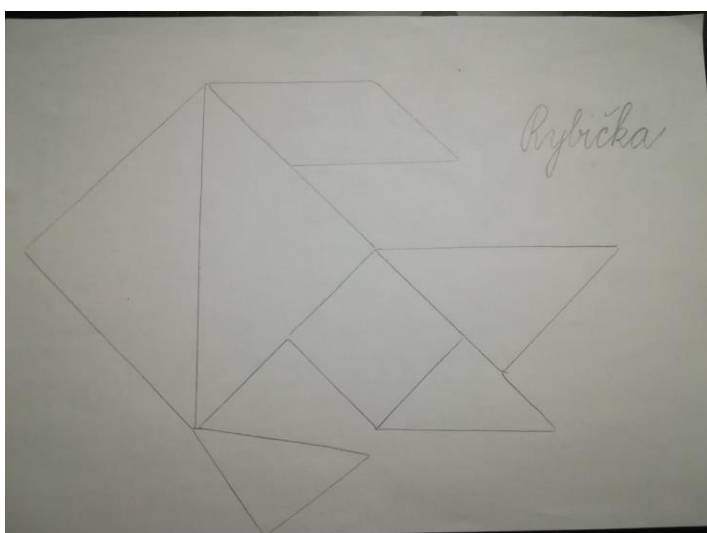
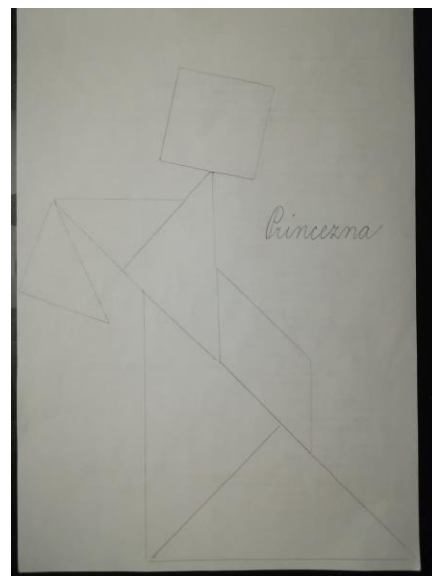
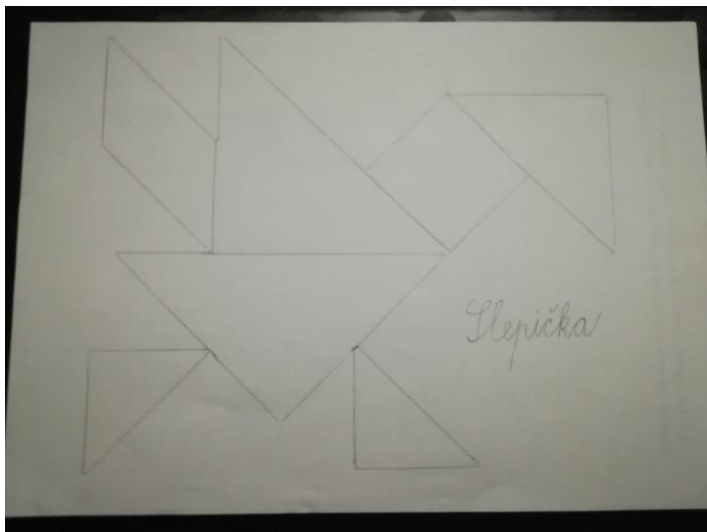
5.13 Příloha č. 13 – Tangramy – klíč

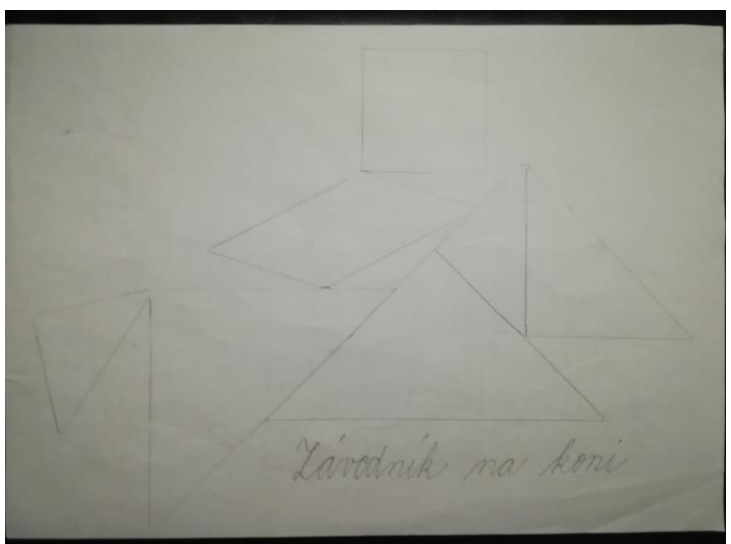
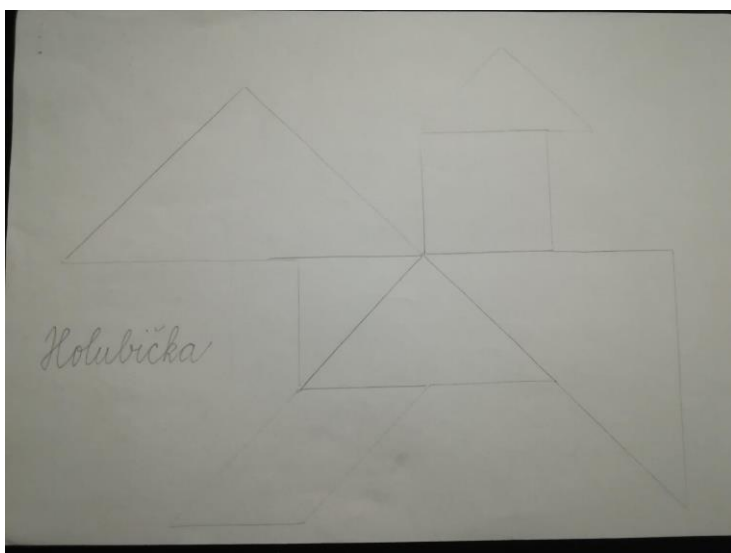
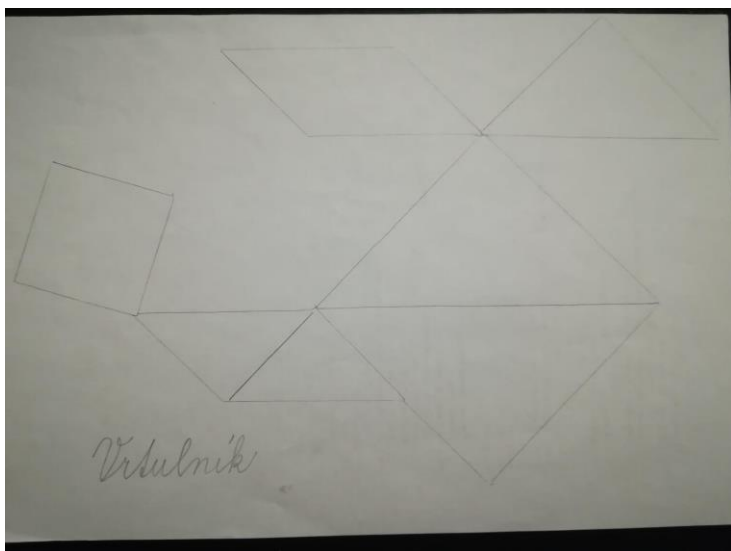
Blok č. 2, lekce 6

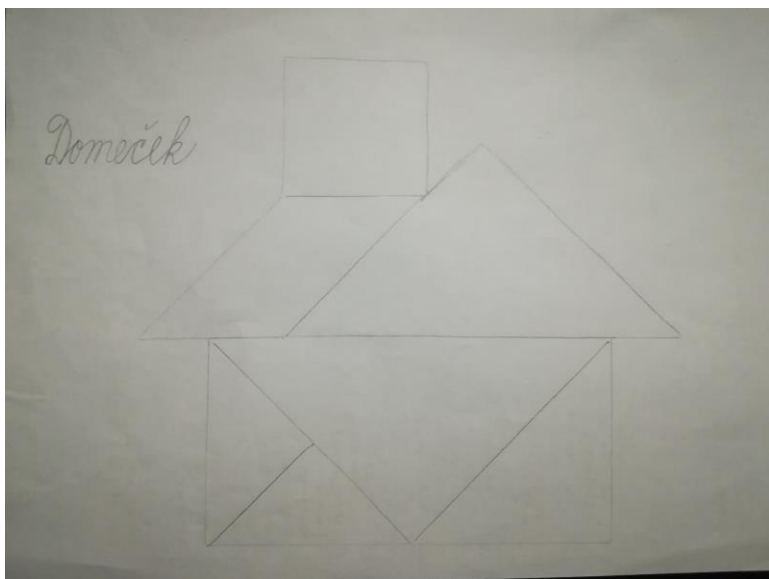












5.14 Příloha č. 14 – Pracovní list

Obvod geometrických tvarů – klíč

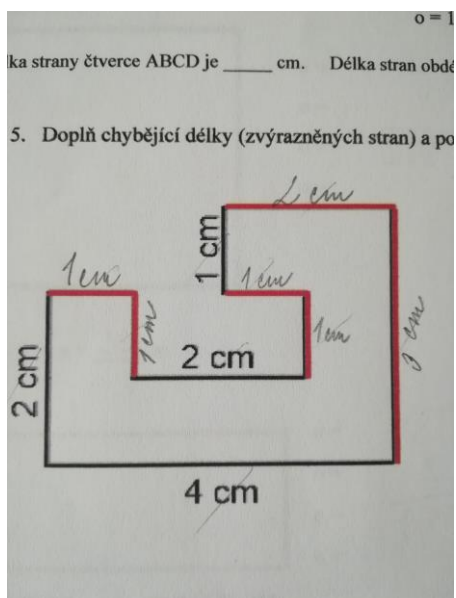
Blok č. 2, lekce 7

Pracovní list, cvičení 1 (Obvod čtverce ABCD = 16 cm, obvod obdélníku EFGH = 14 cm.)

Pracovní list, cvičení 2 (Délka strany čtverce je 52 mm, obvod čtverce je 208 mm; délky stran obdélníku jsou 60 a 26 mm, obvod obdélníku je 172 mm; obvod čtverce je větší než obvod obdélníku.)

Pracovní list, cvičení 3 (Délka strany čtverce ABCD je 9 cm, délky stran obdélníku EFGH jsou 3 a 5 cm.)

Pracovní list, cvičení 4 (Obvod mnohoúhelníku je 18 cm.)

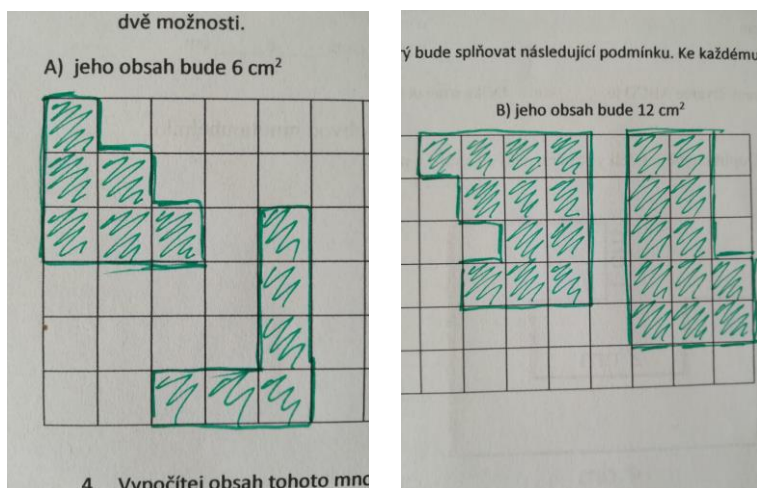


Blok č. 2, lekce 8

Pracovní list, cvičení 1 (Oříškov je vítězem – plocha dortu zabere 36 metrů čtverečních, zatímco plocha dortu vesnice Makovice zabere 35 metrů čtverečních.)

Pracovní list, cvičení 2 (Je třeba koupit 25 metrů čtverečních koberce.)

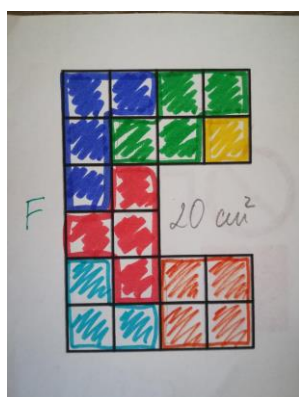
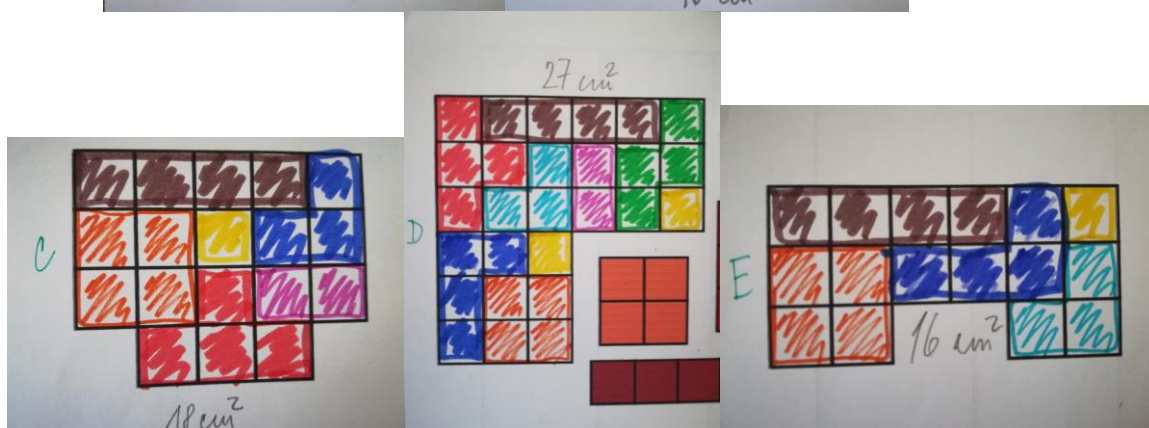
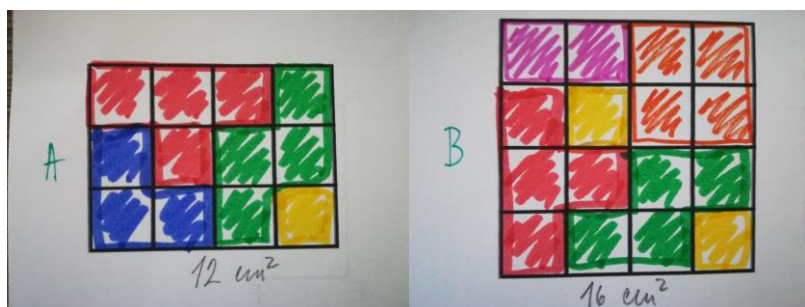
Pracovní list, cvičení 3 (Je možnost i jiných řešení.)



Pracovní list, cvičení 4 (Obsah mnohoúhelníku je 27 centimetrů čtverečních.)

5.16 Příloha č. 16 - Didaktická hra Dlaždičky – možné varianty

Blok č. 2, lekce 8



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



5.17 Příloha č. 17 – Interaktivní program obsah geometrických tvarů

Blok č. 2, lekce 8

zelená = 9 čtverečků => 9 centimetrů čtverečních;

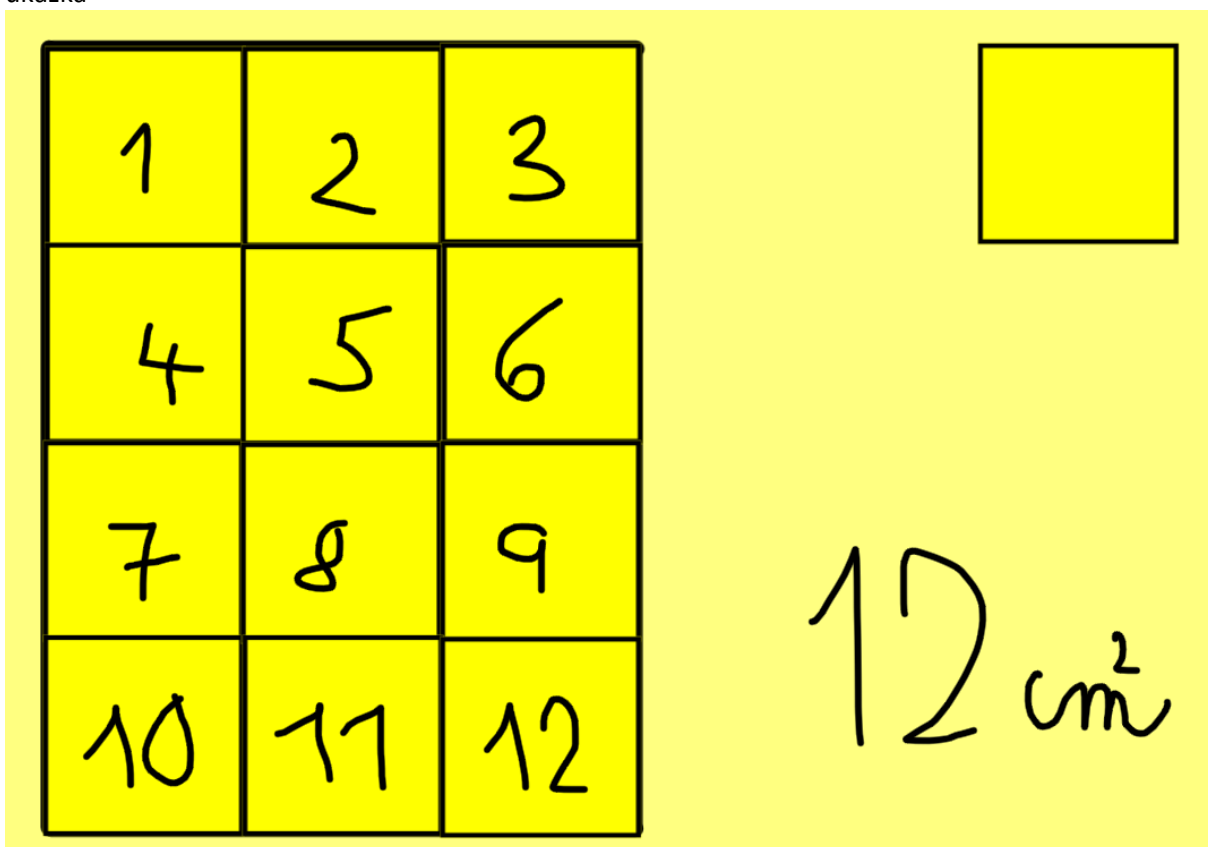
modrá = 16 čtverečků => 16 centimetrů čtverečních;

žlutá = 12 čtverečků => 12 centimetrů čtverečních;

oranžová = 12 čtverečků => 12 centimetrů čtverečních;

fialová = 9 čtverečků => 9 centimetrů čtverečních

ukázka

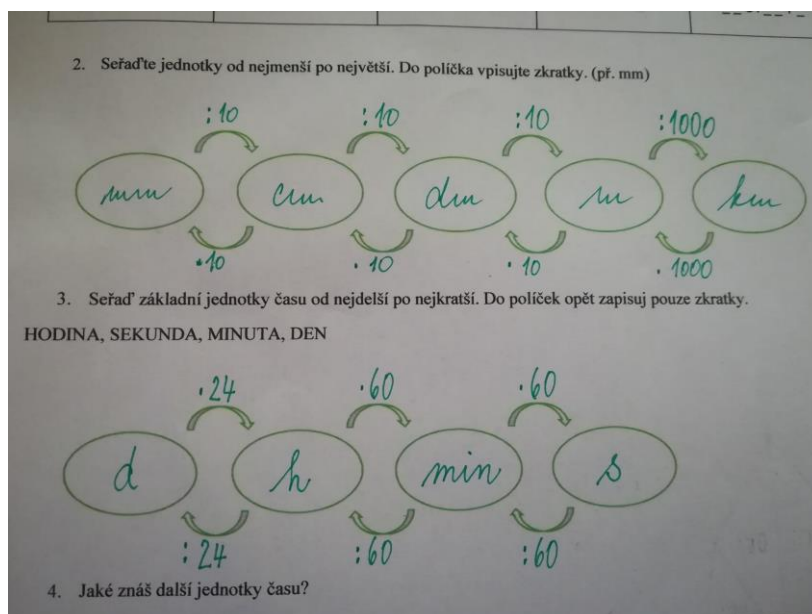


5.18 Příloha č. 18 – Pracovní list Jednotky délky a času - klíč

Blok č. 2, lekce 9

Pracovní list, cvičení 1 (centimetr, kilometr, metr, milimetr, decimetr)

Pracovní list, cvičení 2 a cvičení 3



Pracovní list, cvičení 4 (týden, měsíc, rok)

Pracovní list, cvičení 5 (Lidská věž měří 5350 mm; $194 \text{ cm} + 168 \text{ cm} + 173 \text{ cm} = 535 \text{ cm} = 5350 \text{ mm}$.)

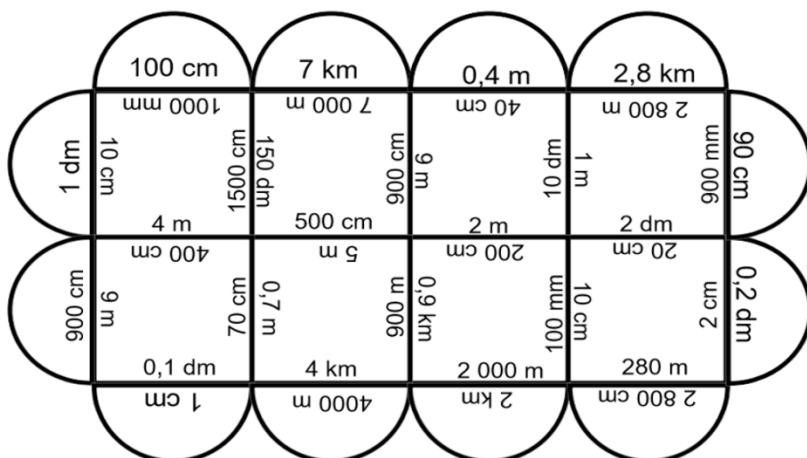
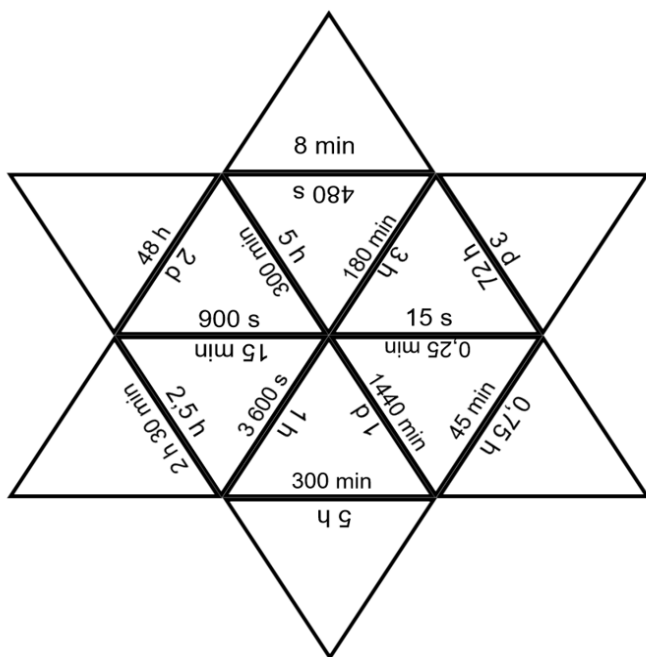
5.19 Příloha č. 19 – Didaktická hra Dvojice - klíč

Blok č. 2, lekce 9

(žluté dvojice: gram – hmotnost vajíčka, hodina – pracovní doba, kilometr – vzdálenosti měst, metrický cent – pytle cementu, milimetr – délka strany trojúhelníku, sekunda – běh na 100 m, tuna – hmotnost vlaku, světelný rok – vzdálenost planet),

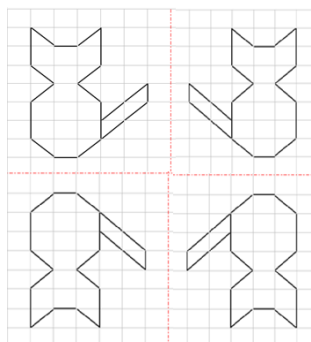
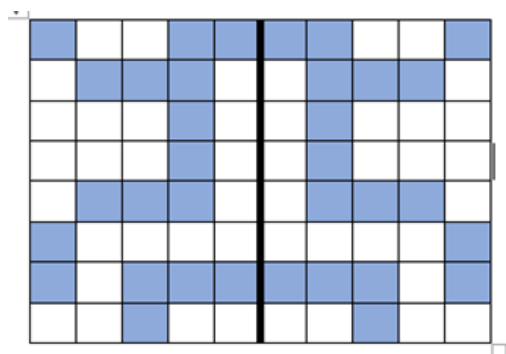
(zelené dvojice: $1000 \text{ g} - 1 \text{ kg}$, $1 \text{ q} - 100 \text{ kg}$, $168 \text{ hodin} - 7 \text{ dní}$, $1000 \text{ kg} - 1 \text{ t}$, $1 \text{ cm} - 10 \text{ mm}$, $2000 \text{ m} - 2 \text{ km}$)





5.21 Příloha č. 21 – Pracovní list Osa souměrnosti - klíč

Blok č. 2, lekce 10



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



5.22 Příloha č. 22 – Pracovní list Algoritmy – klíč

Blok č. 3, lekce 11

Pracovní list, cvičení č. 1 (EEEESESSWWWNWWWSSEEESESSWWWNWW)

Pracovní list, cvičení č. 2 (AABBCCDD, ABCDABCD, ABCDDCBA)

Pracovní list, cvičení č. 3 (♣ = 2, ▲ = 5, ♠ = 1, 😊 = 3, ♥ = 6)

Pracovní list, cvičení č. 4 (10, 216)

5.23 Příloha č. 23 – Didaktická hra Číselné řady – klíč

Blok č. 3, lekce 11

Didaktická hra „Číselné řady“ (U) 10 (násobky dvou), 1) 15 (násobky tří), 2) 32 (k poslednímu číslu se vždy přičítá + 7), 3) 3 (od posledního čísla se odečítá – 6), 4) 32 (poslední číslo se násobí dvěma), 5) 13 (dvě poslední čísla se vždy sečtou a výsledek se zapíše), 6) 4 (od posledního čísla se odečítá – 4), 7) 17 (k poslednímu číslu se přičítá + 3).

5.24 Příloha č. 24 – Interaktivní program Algoritmy - klíč

Blok č. 3, lekce 11

Interaktivní soubor, slide č. 4 (čtverec, kruh, trojúhelník, hvězda, srdce, čtverec, trojúhelník)

5.25 Příloha č. 25 – Pracovní list Orientace v prostoru - klíč

Blok č. 3, lekce 12

Pracovní list, cvičení 1 (2 kilometry, 3 kilometry, 5 kilometrů, 29 kilometrů, více možností)

Pracovní list, cvičení 2 (Nejprve skočí o 3 zpět a poté vždy o šest dopředu.)

Pracovní list, cvičení 3 (více řešení)

5.26 Příloha č. 26 – Interaktivní program Orientace v prostoru – klíč

Blok č. 3, lekce 12

Interaktivní soubor – ozobot (1 – zelená, 2 – zelená, 3 – modrá, 4 – modrá, 5 – zelená, 6 – zelená, 7 – modrá, 8 – zelená)

Interaktivní soubor – mapa vesnic (Jana, Hana, Dana, Gita, Eva, Běla, Anna, Iva; *zleva doprava*)



5.27 Příloha č. 27 – Pracovní list Stovková tabulka - klíč

Blok č. 3, lekce 13

Pracovní list, cvičení č. 1

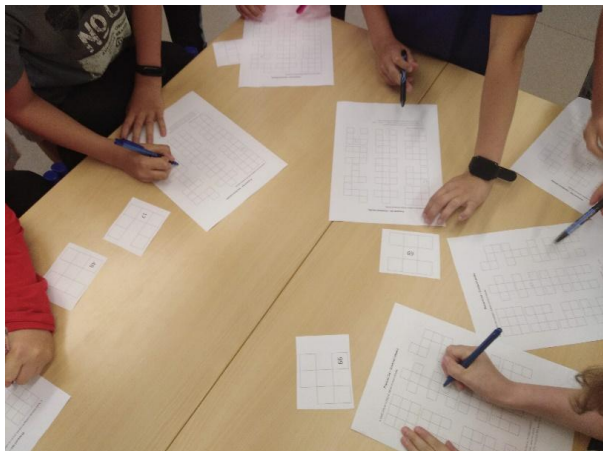


Pracovní list, cvičení č. 2 (5050; $7 + 17 + 18 = 42$, $13 + 14 + 15 = 42$; $5 + 15 + 25 = 45$, $14 + 15 + 16 = 45$, sloupec pod číslicí 5 včetně)



5.28 Příloha č. 28 – Didaktická hra rozbitá stovková tabulka – náhled hry

Blok č. 3, lekce 13



5.29 Příloha č. 29 – Interaktivní program Stovková tabulka – klíč

Blok č. 3, lekce 13

Interaktivní soubor, slide č. 2 (výš, níž, vpravo, vlevo)

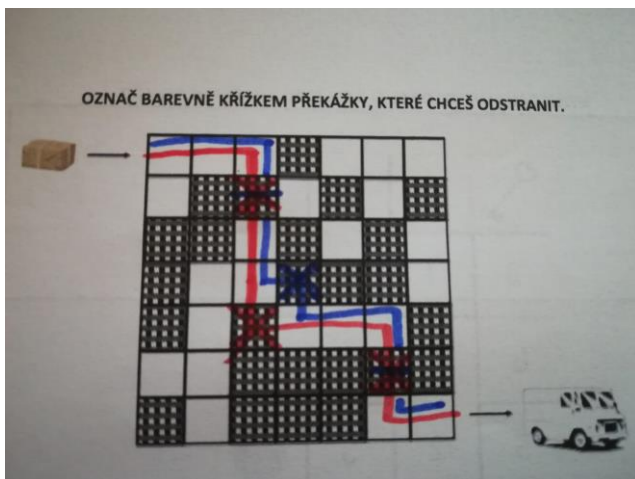
Interaktivní soubor, slide č. 3 (1) 86, 2) 44, 3) 40, 4) 37, 5) 36, 6) 77, 7) 48, 8) 75)

5.30 Příloha č. 30 – Pracovní list Čtvercová síť – klíč

Blok č. 3, lekce 14

Pracovní list k výukovému programu *Pohyb ve čtvercové síti*

Balíček



Číselný kód (9 1 4 1 7)

Hvězdičky (Nejvíce hvězdiček má Pepík.)



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



5.31 Příloha č. 31 – Interaktivní program Čtvercová síť

Blok č. 3, lekce 14

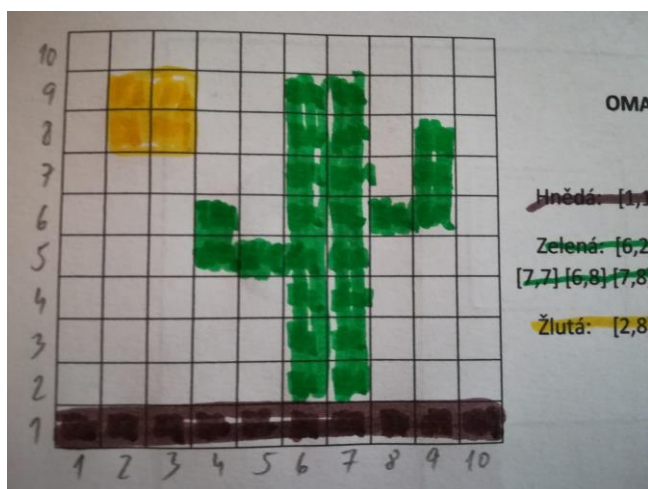


5.32 Příloha č. 32 – Didaktická hra Zastav mě! – náhled hry

Blok č. 3, lekce 14

5.33 Příloha č. 33 - Souřadnicová omalovánka – klíč

Blok č. 3, lekce 14



5. 34 Příloha č. 34 – Pracovní list Tajná zpráva - klíč

Blok č. 4, lekce 15

Pracovní list (1 – pětko, 2 – míč, 3 – země); tajná zpráva = koule

5. 35 Příloha č. 35 – Pracovní list Zachraň se, kdo můžeš – klíč

Blok č. 4, lekce 16

Pracovní list, stanoviště 1 (Vrtulník dolétne od panelového domu na kopec na 50 vteřin.)



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



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 čtyřech programů, rádi bychom odevzdali šablony ve formě pdf. včetně příloh v stejné formě a také v 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