UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Markéta Čermáková

Vesmírná matematika

Olomouc 2017

Vedoucí práce: RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem jen uvedených pramenů.

V Olomouci dne 30. 3. 2017 …….

Poděkování

Děkuji paní RNDr. Martině Uhlířové, Ph.D., za poskytnuté cenné rady a za odborné vedení diplomové práce. Také děkuji všem žákům, kteří se na projektu podíleli, a svým kolegům za vstřícný přístup a umožnění projektu.

Dále velice děkuji své rodině, matce a manželovi, za jejich podporu a pochopení při studiu.

Obsah

Úvod ... 6

1. Počátky vyučování matematiky ... 8

1.1 Antika, kolébka vzdělanosti ... **8**

1.1.1 Sparta ... 8

1.1.2 Athény ... 8

1.1.3 Římská výchova ... 9

1.2 České školství ... **9**

2. Současné pojetí matematického vyučování ... 12

2.1 Kurikulární dokumenty ... **12**

2.1.1 Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace ... 13

2.2 Gramotnost ... **13**

2.3 Matematická gramotnost ... **13**

2.4 Transmisivní pojetí matematického vyučování ... 15

2.5 Konstruktivistické pojetí matematického vyučování ... 16

2.6 Kooperativní výuka ... **17**

2.7 Hejného metoda ... **19**

2.8 Mezipředmětové vztahy ... **20**

3. Projektová metoda ... 22

3.1 Historie projektového vyučování ... **22**

3.2 Typy projektů ... **23**

3.3 Plánování a realizace projektu ... **23**

3.3.1 Vyučovací metody projektu ... 24

3.4 Hodnocení ... **25**

3.5 Využití projektů v Matematice ... **25**

4. Země a vesmír ... 27

4.1 Začlenění učiva ... **27**

4.2 Výukový obsah ... **28**

Praktická část ... 29

5. Charakteristika projektového dne: Vesmír poprvé ... 29

5.1 Teoretický popis projektového dne: Vesmír poprvé ... **31**

5.2 Realizace projektového dne ... **32**

5.2.1 Jazyk a jazyková komunikace 32
5.2.2 Přírodověda 33
5.2.3 Pracovní činnosti 33
5.2.4 Tělesná výchova 34
5.3 Hodnocení 36
6. Charakteristika projektu: Vesmírná matematika 41
6.1 Teoretický popis projektu 42
6.2 Soubor vesmírných zastavení 43
6.3 Dotazníky 56
6.3.1 Vstupní dotazník 57
6.3.2 Závěrečný dotazník 66
6.4 Celkové shrnutí výzkumného šetření 75
Závěr 77
Seznam použitých zdrojů 79
Seznam použitých zkratek 82
Přílohy 83

Úvod

Diplomová práce s názvem VESMÍRNÁ MATEMATIKA se zabývá školním projektem pro žáky 5. ročníků. Pro toto téma jsme se rozhodla, protože v mé třídě se u několika žáků v loňském školním roce vyskytly problémy s matematickým učivem, přemýšlela jsem, jak výuku tohoto dříve oblíbeného předmětu žákům zatraktivnit. Vím, že učivo o vesmíru žáky pravidelně velmi zajímá a rozhodla jsem se tedy, že vymyslím projekt, který propojí získávané poznatky o vesmíru s učivem matematiky. Doufám, že žáci si budou procvičovat matematiku na příkladech a slovních úlohách s vesmírnou tematikou s chutí a radostí, že docílíme lepších výsledků.

Celá práce se skládá ze dvou hlavních částí- teoretická a praktická část. Teoretická část práce má za úkol shrnout a popsat teoretické poznatky. Teoretická část se skládá ze čtyř kapitol, které svým obsahem souvisí s tradiční výukou matematiky a modernějšími směry výuky matematiky prvního stupně základní školy. První kapitola byla zaměřena na historický vývoj vyučování…

Druhá kapitola se týká vývoje českého školství a jeho pohledu na vyučovací předmět matematiky. Třetí kapitola je věnována současnému pojetí matematického vyučování, jeho tradičním a moderním metodám a poslední kapitola se týká vyučování přírodovědy na prvním stupni, konkrétně výuky o Zemi a vesmíru.

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, konkrétně učivo- Země a vesmír společně s moderním vyučováním matematiky bylo stěžejním tématem pro praktickou část diplomové práce, kde jsem se snažila sloučit část hodin matematik společně s přírodovědným učivem týkajícím se vesmíru a Země. Tím vznikl projekt s názvem VESMÍRNÁ MATEMATIKA.

Cílem praktické části diplomové práce bylo koncipovat a realizovat školní projekt, který má žáky motivovat k lepšímu postoji k matematice a díky tomu i k dosahování lepších výsledků.

Školní projekt VESMÍRNÁ MATEMATIKA byl realizován v 5. ročníku ZŠ Jana Palacha v Kutné Hoře. Před zahájením tohoto projektu žáci vyplnili dotazník zjišťující jejich vztah k vyučovacím předmětům, postoj k matematice a několik otázek se týkalo vesmíru a Zemi, pro zjištění počátečních znalostí žáků týkající se této problematiky.

Projekt byl naplánovaný na první pololetí školního roku 2016-2017 a probíhal vždy ve středu v hodinách matematiky, posledních cca 20 minut. V každé této „dvacetiminutovce“

nazvané „vesmírné zastavení“ si žáci procvičovali oblasti matematického a přírodovědného učiva, vyhledávali informace, manuálně vytvářeli výrobky, zúčastnili se také pohybových aktivit a závěrem vytvářeli své vesmírné portfolio, kam si ukládali veškeré pracovní listy a získané informace z projektu.

Tímto tématem mé diplomové práce jsem chtěla zlepšit vztah žáků k matematice pomocí projektového vyučování.

1. Počátky vyučování matematiky

1.1 Antika, kolébka vzdělanosti

Ve starověkém Řecku vznikaly, v období mezi 8.- 6. stol. př. n. l, již ucelenější a vyspělejší edukační systémy. Na výchovu a vzdělání byl kladen důraz, se kterým se do této doby žádné vyspělé národy nesetkaly. Díky rozčlenění antického Řecka na řadu městských států, vznikaly různé pohledy na strukturu vzdělávání. Mezi nejvýznamnější městské státy patřily Sparta a Athény. Tato dvě města měla odlišené názory téměř na vše: na politiku, na vojenskou činnost, na sociální otázky. Proto není divu, že se rozcházela také v otázce vzdělávání a výchovy.

Řekové byli významní mořeplavci, obchodovali s ostatními národy, cestovali po celém světě a tím získávali nové poznatky z Egypta, Babylonu, od Féničanů (od Egypťanů se naučili geometrii a zeměměřičství). Důkladně si osvojovali kupecké počty s měnovými kurzy. Na moři se orientovali podle hvězd.

1.1.1 Sparta

Sparta byla zemědělským státem, v jehož čele stála aristokracie. Do dnešních dob je v povědomí lidí její vojenský charakter, který se promítnul také ve výchově. Hlavní složkou výchovy byla branná a tělesná výchova. Cílem takto postavené výchovy byla příprava svobodného občana do boje, války. Na tomto procesu se podílel stát a zúčastnit se ho mohly i dívky. Na vzdělanost se ve Spartě moc nedbalo.

1.1.2 Athény

Na rozdíl od Sparty byly Athény čistě demokratickým zřízením. Měly rozvinutější ekonomiku, politiku i kulturu. Za cíl výchovy byl považován všestranný rozvoj člověka tzv. kalokagathia (ideál krásy a dobra). Vzdělávání probíhalo v soukromých školách a bylo určeno pouze pro chlapce. Ve školách probíhala výuka čtení, psaní, počítání, poezie, hudby, kreslení a gymnastiky.

1.1.3 Římská výchova

Na počátku Římského státu bylo cílem výchovy příprava zemědělce a bojovníka. Výchova probíhala v rodině, kde děti dostávaly základy čtení, psaní a počítání. Hlavní složkou byla pracovní výchova. V období první republiky (od 6. stol. př. n. l.- do 30. let př. n. l.) nastaly velké hospodářské, politické i kulturní změny, které s sebou nesly proměny ve výchově a vzdělávání. Římané si osvojili principy řeckého školství a začali zakládat elementární školy. Hlavním cílem se, po proměně, stala příprava řečníka – vzdělaného aktivního politického činitele. Školy byly nejprve soukromé, posléze státní. (Jůva, 2007, s. 12)

1.2 České školství

Podíváme-li se do historie výuky počtů, matematiky, zjistíme, že téměř do poloviny 19. století se této problematice věnovala velice malá pozornost. Daleko více pozornosti bylo věnováno výuce čtení a psaní než základům počítání. V této době byla okrajově výuka matematiky malou součástí učebnic jiných předmětů, nejčastěji slabikáře, kde se vyskytovaly čas od času úlohy na usnadnění početního vyučování, nácviku numerického počítání a osvojování základních početních spojů. Neexistovaly tedy učebnice, jako tomu máme dnes.

Existovala sice již početnice, která byla vydána v Praze roku 1558. Tato učebnice se jmenovala „Nowe knižky wo počztech…“, napsal ji bakalář Karlovy univerzity Ondřej Šimkovic, zvaný Klatovský. Přesto, že sloužila hlavně k výuce matematiky pro univerzity, obsahovala také pasáže s užitečnými úlohami a příklady použitelných například při nakupování a prodeji v obchodech, ze kterých se tedy dalo čerpat při učení matematiky u mladších studentů a žáků. Toto téma můžeme v první české početnici najít pod názvem „exempla rozličné o koupi a prodeji“.

Pedagogický odkaz J. A. Komenského (*1592- 1670) velmi ovlivnil a dále rozvinul všechny oblasti školství ve svých rozsáhlých pedagogických spisech. Jedná se například o díla: Informatorium školy mateřské, Svět v obrazech, Brána jazyků otevřená atd.

Pro rozvoj matematiky bylo nejdůležitějším dílem J. A. Komenského „Velká didaktika“, ve které zařadil počítání a měření k hlavní složce vzdělávání společně s čtením a psaním, čemuž to té doby tak nebylo. Zasloužil se nejen o začlenění početního vyučování do výuky, jako samostatný předmět, ale také o to, že se počty staly jedním z rovnocenných vyučovacích předmětů.

Úpadek ve výuce matematiky, spolu s úpadkem celého českého školství, nastal v období po bitvě na Bílé hoře roku 1620. V následujících téměř 120 letech neexistovala žádná koncepce v řízení školství, výuka byla roztříštěna a tím se také pozastavil vývoj a zlepšování výuky matematiky.

Velký význam pro školství měly, v době osvícenství, tereziánské reformy, které znamenaly velký pokrok v oblasti vzdělávání. Například zavedením povinné školní docházky roku 1774 pro všechny děti od 6 do 12 let, nebo sestavením školního řádu 1774 atd. V tomto období se začaly objevovat stále častěji různé metodiky. Jednou z nejznámějších je takzvaná „Kniha methodní" od J. I. Felbigera z roku 1777. Tato metodika obsahovala dvě části: „O způsobu učení vůbec" a „O jednotlivých složkách výchovy a vzdělání". Ve druhé části spisu se například v jedné z kapitol můžeme dočíst, jak se v matematice vyučovat. ---Začleněna je také i kapitola „Navedení pro vyučování v počtech" o adekvátních metodách vyučování elementárního počítání, která řeší problémy spojené s vymezením cílů a obsahu.

Po tereziánských reformách se koncem 18. a počátkem 19. století začaly hojně psát učebnice matematik, které byly nazývány „Aritmetiky". Tyto učebnice vydávali učitelé sami pro sebe i své kolegy. Důraz se v tomto období kladl na pamětné počítání a tento důraz byl kladen až do konce 19. století. Učební osnovy počtů této doby byly v „v některých směrech" náročnější, než dnešní výuka matematiky. Jako příklad můžeme uvést, že se žáci prvního ročníku učili numeraci do 20 s početními výkony: sčítání, odčítání, násobení i dělení.

První modernější ilustrovanou učebnicí počtů je: Početnice pro školy obecné Augustina Matolína z roku 1915. V ní je například poprvé použito „prstové počitadlo" ke znázornění čísel 1 až 10. Početnice byla později také doplněna ve své době učiteli příznivě přijatým metodickým průvodcem.

Mezi první umělé metody vyučování matematice patří metoda „čítání", tedy přidávání po jedné. Základem početního vyučování je podle této metody osvojování si přirozených posloupností čísel a číselných řad.

Druhou tendencí v elementárním početním vyučování je zejména od přelomu 19. a 20. století uplatnění přirozených metod, vycházejících z pedopsychologických principů („Vyučuj přirozeně"). Podle této metody se při výuce matematiky klade důraz na empirické poznatky dětí a rozvíjení matematických představ dětí v reálném životě již od předškolního věku, obvykle formou nenásilných činností, hry nebo manipulace s konkrétními předměty. Děti řeší praktické

úlohy ze života. Hrají si například na kupecký krám, používají se názorné pomůcky, počítadla, grafická znázornění, obrázky.

Výhody obou výše zmíněných metod byly uplatněny a velmi dobře metodicky rozpracovány v kvalitních a oblíbených učebnicích Kozáka a Ročka, které byly užívány prakticky po celé období první republiky. Uspořádání matematického učiva se v těchto učebnicích řídilo logickým hlediskem, výklad a osvojování poznatků hlediskem psychologickým.

Na přelomu 20. a 30. let minulého století je matematické vyučování významně ovlivněno reformním hnutím vycházejícím z behavioristické teorie učení E. L. Thorndikea. U nás je reformní hnutí reprezentováno Václavem Příhodou a dále skupinou kolem Stanislava Vrány (Početní sdružení), která zpracovala známý soubor učebnic s názvem Mladý počtář.

Početní vyučování probíhá ve dvou, navzájem ovšem souvisejících a ovlivňujících se rovinách:

- počty statické (bezpečné zvládnutí základních početních výkonů v propracované metodické řadě tzv. základních a odvozených početních spojů)
- počty dynamické (řešení praktických problémů reálného života)

Reformní vyučování počtům mělo řadu moderních znaků a může být inspirací i pro současnost. Myslím tím hlavně kladení důrazu na vědecko-empirickou stránku výuky, uplatnění experimentálních postupů, prokazování užitečnosti matematických poznatků v běžném životě.

Po roce 1945 se ve vývoji elementárního matematického vyučování odrazilo celkové společenské dění. Prolínají se v něm tradice a zkušenosti početního vyučování řady zkušených učitelů-metodiků předchozího období s vlivy sovětské metodiky, i pokusy o zohlednění světových modernizačních tendencí. Roku 1954 byly vydány první jednotné učebnice počtů a matematiky pro všechny naše školy. Zde byl kladen důraz zejména na logickou stránku výuky matematiky. Učebnice pro základní devítileté školy z roku 1960 (Kníže, G a kol.) se vyznačovaly jednak určitým snížením obsahové náročnosti a využívaly osvědčené metodické postupy z předchozích období. (Novák, 2, s. 44-45)

2. Současné pojetí matematického vyučování

"*Cílem tradičního vyučování matematice na 1. stupni ZŠ bývá naučit žáky počítat tj. sčítat odčítat, násobit a dělit. Hlavním nástrojem je nácvik. Výsledkem jsou žákovy dovednosti. Dochází zde k tomu, že žák nemá školní znalosti propojeny se svými předchozími a každodenními zkušenostmi. O tom svědčí skutečnost, že jsou pro mnoho žáků nejen slovní úlohy někdy až nepřekonatelnou překážkou. Při tomto způsobu výuky se nedostatečně rozvíjí žákův intelekt*". (Hejný a kol., 2007, s. 7-8)

Při tomto typu výuky převládá komunikace, při které se učitel ptá a žák odpovídá. Bohužel často chybí interakce mezi žáky samotnými a učitel je ten, který nové učivo představí a žák se ho jednoduše naučí. Úloha žáka je při takové výuce spíše pasivní. Takový žák má přijmout nové „moudro“ a naučit se ho.

2.1 Kurikulární dokumenty

V současné době je základní vzdělávání zaštítěno kurikulárními dokumenty. Jedná se o státní programy, podle kterých se jednotlivé (nejen) základní školy musí řídit při sestavování vlastních školních vzdělávacích programů.

Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách.

Národní program vzdělávání, rámcové vzdělávací programy i školní vzdělávací programy jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost.

ŠVP si vytváří každá škola podle zásad stanovených v příslušném RVP. Pro tvorbu ŠVP mohou školy využít tzv. Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů (dále jen Manuál), který je vytvářen ke každému RVP. Manuál seznamuje s postupem tvorby ŠVP a uvádí způsoby zpracování jednotlivých částí ŠVP s konkrétními příklady.

2.1.1 Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace

Dle RVP ZV je vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

2.2 Gramotnost

Současný vzdělávací systém klade velký důraz na gramotnost, jakožto jeden z hlavních cílů vzdělávání. Rozvíjení gramotnosti ve školách je důležitou a nezbytnou složkou výchovně-vzdělávacího procesu.

Gramotnost je založena, podle pedagogické encyklopedie (Průcha, 2009) na intelektuálních schopnostech, které jsou determinovány vnějším prostředním (socio-kulturním) výchovou a vzděláváním. Vztahuje se na jedince a je odvozena od potřeb skupiny, komunity, týmu…

Gramotnost je rozdělena podle pedagogické encyklopedie (Průcha, 2009) na:

1. Základní - čtení, psaní, počítání. Do této kategorie spadají: vědomosti, znalosti, dovednosti a schopnosti, které umožňují přístup k dalšímu vzdělávání a studiu
2. Funkční - jak se získané vědomosti, schopnosti, znalosti a dovednosti (ze základních gramotností) dokážeme využít
3. Obecnou - souhrn všech gramotností jedince

2.3 Matematická gramotnost

„Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.“- (PISA 2003, kompetence matematické gramotnosti ve výzkumu PISA, 2003, ÚIV, Praha)

V příručce pro učitele: Gramotnosti ve vzdělávání (Altmanová, Faltýn, a kol., 2010) je matematická gramotnost rozdělena na tři složky:

1. situace a kontexty, do nichž jsou zasazeny problémy, které mají žáci řešit, a aplikovat tak získané vědomosti a dovednosti: Používání a uplatňování matematiky v rozmanitých situacích (např. osobní, vzdělávací/pracovní, veřejné a vědecké) a kontextech (autentický, hypotetický) je důležitým aspektem matematické gramotnosti.
2. kompetence, které se uplatňují při řešení problémů:
    - Matematické uvažování zahrnuje schopnost klást otázky charakteristické pro matematiku („Existuje...?“, „Pokud ano, tak kolik?“, „Jak najdeme...?“), znát možné odpovědi, které matematika na tyto otázky nabízí, rozlišovat příčinu a důsledek, chápat rozsah a omezení daných matematických pojmů a zacházet s nimi.
    - Matematická argumentace zahrnuje schopnost rozlišovat předpoklady a závěry, sledovat a hodnotit řetězce matematických argumentů různého typu, cit pro heuristiku („Co se může nebo nemůže stát a proč?“), schopnost vytvářet a posuzovat matematické argumenty.
    - Matematická komunikace zahrnuje schopnost rozumět písemným i ústním matematickým sdělením a vyjadřovat se jednoznačně a srozumitelně k matematickým otázkám a problémům, a to ústně i písemně.
    - Modelování zahrnuje schopnost porozumět matematickým modelům reálných situací, používat, vytvářet a kriticky je hodnotit; získané výsledky interpretovat a ověřovat jejich platnost v reálném kontextu.
    - Vymezování problémů a jejich řešení zahrnuje schopnost rozpoznat a formulovat matematické problémy a řešit je různými způsoby.
    - Užívání matematického jazyka zahrnuje schopnost rozlišovat různé formy reprezentace matematických objektů a situací, volit formy reprezentace vhodné pro danou situaci a účel; dekódovat a interpretovat symbolický a formální jazyk, chápat jeho vztah k přirozenému jazyku, pracovat s výrazy obsahujícími symboly, používat proměnné a provádět výpočty.

- Užívání pomůcek a nástrojů zahrnuje znalost různých pomůcek a nástrojů (včetně prostředků výpočetní techniky), které mohou pomoci při matematické činnosti, a dovednost používat je s vědomím hranic jejich možností.

3. matematický obsah tvořený strukturami a pojmy nutnými k formulaci matematické podstaty problémů:
    a. kvantita význam čísel, různé reprezentace čísel, operace s čísly, představa velikosti čísel, počítání zpaměti, odhady, míra;
    b. prostor a tvar orientace v prostoru, rovinné a prostorové útvary, jejich metrické a polohové vlastnosti, konstrukce a zobrazování útvarů, geometrická zobrazení;
    c. změna a vztahy závislost, proměnná, základní typy funkcí, rovnice a nerovnice, ekvivalence, dělitelnost, inkluze; vyjádření vztahů symboly, grafy, tabulkou;
    d. neurčitost sběr dat, analýza dat, prezentace a znázorňování dat, pravděpodobnost a kombinatorika, vyvozování závěrů.

Rozvoj matematické gramotnosti podporují současné vzdělávací tendence, směry, proudy, metody, např.: Transmisivní a konstruktivistické pojetí matematického vyučování, Hejného metoda, projektová metoda, kooperativní vyučování…

2.4 Transmisivní pojetí matematického vyučování

Název transmise pochází z latinského jazyka a v překladu znamená přenos. Jedná se o přenos abstraktní informace, který v matematickém pojetí znamená přenos jednotlivých, hotových obsahů v konečné podobě. Touto metodu lze žákům předat: vědomosti, pravidla, vzorce, sdělení algoritmů a poučky. Jelikož se jedná pouze o strohé sdělení, bez aktivního zapojení žáka, nazývá se toto pojetí také jako instruktivní.

Podle Nováka (2003 s. 10-11) je transmisivní přístup k matematickému vyučování charakterizován předáváním konečných vzdělávacích obsahů žákům, kteří jsou pouze pasivními příjemci.

Novák charakterizoval toto pojetí formou metafory:

> *„Jakoby se vyučování podobalo přidávání zboží (znalostí) do skladu (žákovy mysli), kde příliš nezáleží, co už je v sousedních odděleních skladiště“*. (Novák, 2003, s. 11)

Novák dále uvádí znaky transmisivního (instruktivního) vyučování:

- Zaměřeno především na kognitivní (učit se vybavování určitých faktů) a psychomotorickou oblast učení (učit se praktickým dovednostem)
- Je soustředěno kolem učitele. Učitel (případně text či jiná média) jednotlivé elementy učiva konstatují, instruují, prezentují
- Je primárně orientováno na výsledky, fakta, které si má žák pamětně osvojit obvykle na základě imitace vzoru, poskytnutého učitelem, nebo učitelovy instrukce a návodu.
- Žákem mechanicky prováděný postup má zaručit dosažení požadovaného výsledku. Od žáka se očekává, že si bude nové učivo pamatovat a používat ho.

V současném matematickém vyučování převažuje transmisivní pojetí vyučování. Učitelům, kteří nejeví moc velký zájem o modernizace výuky, nebo jen dbají na tradicionální charakter vyučování, je toto pojetí nejbližší. V některých matematických činnostech je transmisivní pojetí nejlepším řešením, pro jeho efektivnost, např. algoritmy početních operací.

2.5 Konstruktivistické pojetí matematického vyučování

Konstruktivistické pojetí matematického vyučování zdůrazňuje aktivní úlohu žáka, význam jeho vnitřních předpokladů a individuálních zkušeností v procesu osvojování pojmů, důležitost vzájemné interakce mezi učitelem, žákem a prostředím. Pro vyučování matematice je charakteristické vytváření situací, kdy žáci sami pocítí potřebu objevit, osvojit si jim prozatím ukrytý jev.

Podle Nováka (2003, s. 12) jsou východiska a znaky konstruktivistického vyučování:

- vyučování se koncentruje na žáka a kolem žáka. Zdůrazňuje se význam individuální zkušenosti žáka, jeho původních individuálních konceptů, které si přináší jednak z životní reality, jednak je získává ve škole v sociálním prostředí, podněcujícím tvořivost

- vedle kognitivní a psychomotorické oblasti učení významně zohledňuje také oblast afektivní (postoje, pocity, hodnoty, názory). Diskuse ve třídě, srovnávání výsledků, argumentace, konstrukce příkladů a protipříkladů s využitím komunikace v různých jazycích matematiky (neverbální vyjadřování, matematická terminologie a symbolika) přispívají k celkové kultivaci osobnosti žáka
- poznatky jsou nepřenosné, vznikají v mysli žáka jako individuální konstrukty. Podstatnou složkou matematické aktivity (činností) je hledání souvislostí, řešení úloh a problémů, tvorba pojmů, zobecňování tvrzení a jejich dokazování. Žáci objevují sami nebo s pomocí učitele.

Odtud vyplývá povaha konstruktivisticky orientovaného matematického vyučování. Výstavba žákova poznání je aktivním, činnostním procesem. Žákovi musí být poskytnuta příležitost, aby s učivem pracoval. Je zřejmé, že činnosti bývají zprvu fyzické (manipulativní činnosti s konkrétními předměty), později probíhají v mysli (mentální operace). Zkušenosti ukazují, že intenzivnější pronikání konstruktivistických postupů do vyučování matematice naráží na překážky dvojího druhu: někteří učitelé argumentují tím, že v daném čase nelze učivo předepsané osnovami zvládnout jinak než transmisivně, jiní se mylně domnívají, že jejich výuka má konstruktivistický charakter, když aplikují fragmenty některých konstruktivistických postupů.

2.6 Kooperativní výuka

Kasíková (2005, s. 11) uvádí, že kooperativní vyučování je takové vyučování, které je postaveno na pozitivní vzájemné závislosti žáků ve skupině. Pozitivní proto, že ze společně dosaženého cíle mají prospěch všichni zúčastnění. Jedinec přispívá k úspěchu skupiny a skupina přispívá k úspěchu jedince.

Kooperativním vyučováním nelze nazvat práci ve skupině, která je jen sdružením jednotlivců, kteří sedí pospolu a k žádnému společnému cíli nedochází.

2. 6. 1 Typy kooperativní výuky

Strategie ve vyučování se mnohou odlišovat podle typu kooperace, na které jsou založeny. Z tohoto hlediska hovoříme o dvou typech kooperace. Kooperace jako nápomoc

a kooperace jako vzájemnost. (Kasíková, 1997, s. 32)

Kooperace jako nápomoc se vyznačuje podstatným rysem vzájemné pomoci jeden druhému. Objevuje se ve formě, kde si žáci vzájemně pomáhají. Učí se jeden od druhého a vliv kooperace ve výkonu i rozvoji osobnostních atributů je téměř totožný u toho, kdo se učí s tím, kdo učí.

Kooperace jako vzájemnost vyjadřuje dosažení skupinového cíle tím, že žáci spojí veškeré své síly, zdroje, předpoklady, znalosti, podílejí se na společné práci a jsou odpovědni za práci s informacemi.

2.6.2. Metody, techniky a strategie kooperativní výuky

Metody tvoří základ pro kooperativní skupinovou činnost, neboť obsahují různé přístupy, které mají různé požadavky na typy kooperace. Mezi základní metody kooperativní výuky řadíme diskusi, řešení problému, práci na produktu, simulaci a rolové hry.

Diskuse vede především k osvětlení názorů, vzájemnému naslouchání, obhajobě vlastního nápadu a zvýšení individuálního porozumění.

Řešení problémů nabízí možnost pro konstruktivní interakci, skupiny vzájemně řeší pospolu jeden a tentýž problém.

Při práci na produktu záleží na společném díle. Každá skupina vytváří nebo řeší něco jiného, ale vzájemně jsou na sebe vázáni, protože každá část je součástí jednoho velkého produktu.

V simulaci žáci volně reagují a myslí, mají dostatek prostoru k vyjádření svého názoru a volně navazují na rolové hry, kdy se role stává určitou maskou, a žáci jednají podle interpretace dané role.

Techniky jsou označovány za způsob, který podporuje interakci v kooperativní skupinové činnosti, vztahují se k poznávacím cílům jako je znalost, porozumění, aplikace, řešení problémů, analýza, hodnocení (Kasíková, 1997, s. 40). Zároveň techniky rozvíjejí individuální nebo skupinové uvědomění, komunikaci, zbavují ostychu a vedou k rozpoznání nových vztahů.

2.7 Hejného metoda

„*Škola si myslí, že vím jen to, co jsem se naučil. Omyl. Umím to, co jsem zažil*.“ Prof. RNDr. Milan Hejný, CSc.

Hejného metoda je založena na respektování základních principů, které skládá do uceleného konceptu tak, aby dítě objevovalo matematiku samo a s radostí.

Tato nová metoda se zaměřuje na budování mentálních schémat. Schémata jsou hlavním nástrojem rozhodování, prostupují lidským myšlením i konáním, podílí se na volbě cílů a hodnocení. Budování schémat je podstatou vyučovací metody, která směřuje k autonomnímu poznávacímu procesu žáka. Za první matematické schéma je považováno první obecnější poznání, které vzniklo na základě několika konkrétních zkušeností a které jsou doprovázené takzvaným „AHA“ efektem.

Prostředí obsahuje série na sebe navazujících úloh se stejným námětem. S každým matematickým jevem se děti setkávají opakovaně v různých souvislostech, v různých prostředích a na různé úrovni obtížnosti, kterou lze nastavit individuálně pro každého žáka. To umožní snad každému žákovi najít si svou cestu k dobrému porozumění matematickým poznatkům.

Informace nepředáváme dítěti samostatně, ale vždy jsou uloženy ve známém schématu, které si dítě kdykoli vybaví. V různých prostředích či úlohách poznáváme jednotlivé pojmy, procesy, řešitelské strategie, jevy, vazby a k jejich dobrému porozumění dojde poskládáním střípků mozaiky dílčích poznatků z jednotlivých prostředí a z různých činností.

Metoda nechává podstatu tvůrčí matematické práce na dítěti. Matematické objevy a úspěchy jsou výsledkem jeho vlastní činnosti nebo se objevují v rámci komunikace se spolužáky.

Vyučující nepředává hotové poznatky, ale učí žáky argumentovat, komunikovat a vyhodnocovat. Učitel se stává organizátorem duševní práce žáků, která probíhá prostřednictvím vzájemné komunikace. Většina poznatků vzniká na základě zkušeností a vzájemné diskuze. Proto žáci potřebují prostor ke vzájemné spolupráci a diskuzím. Vzájemná komunikace je velice efektivní v procesu poznávání.

Práce s chybou je velice důležitým prvkem Hejného metody. Chyby jsou využity jako prostředek k učení. Žáci by měli umět sami chybu najít a vysvětlit, proč chybu udělali. Chyba se

stává užitečnou zkušeností pro žáka. Nejdůležitější není odhalení samotné chyby, ale její příčina. Chyby nejsou vnímány jako nežádoucí jev, ale jejich analyzování vede k hlubšímu poznatku o zkoumaném jevu. (H- mat, o. p. s. 2014)

2.8 Mezipředmětové vztahy

Některé předměty svým obsahem a charakterem spolu úzce souvisejí. Jsou ovšem i předměty, které k sobě na první pohled nemají blízko.

Pedagogický slovník vymezuje mezipředmětové vztahy jako *„ Vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace. V předmětovém kurikulu jsou vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata. Progresivním trendem v zahraničí je řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula jako celku“*. (Průcha a kol., 2003, s. 124)

Dnešní svět je přesycený informacemi. Aby je mohly děti všechny vstřebat a pochopit, je podmínkou, aby učivo vedlo k pochopení souvislostí pomocí integrace vzdělávacích obsahů. Pro zachování mezipředmětových vztahů si musí učitel uvědomovat vzájemný vztah mezi jednotlivými oblastmi učiva, předměty a tématy, a učivu se věnovat právě v těchto vazbách. Důležitým posláním mezipředmětových vztahů je odbourávání „izolovanosti“ předmětů, podpora myšlení a uplatnění znalostí žáků z různých předmětů najednou. Zmiňované podmínky vyžadují od učitele odbornou znalost vyučovaného předmětu a v neposlední řadě pečlivou přípravu na vyučovací hodinu.

Stejskalová, Čadílek uvádí, že „*u všech předmětů má význam jak časová, tak i věcná koordinace učiva. Jednotlivé předměty jsou zařazeny do učebního plánu tak, aby mezi nimi byly v jednotlivých ročnících optimální vazby. Objektivním základem je zejména postavení a úloha příslušných věd v soustavě vědních oborů a postavení a úloha jednotlivých předmětů v soustavě vzdělání… Ve vzájemných vztazích poznatků se odrážejí i vzájemné vazby a podmíněnost stránek dané reality.*“ (Stejskalová, Čadílek 2001, s. 23)

Rozdělování obsahu vzdělávání do oddělených předmětů má svá rizika. Žáci přijímají obsah vzdělávání izolovaně. Látka je podána roztříštěně a dětem chybí pochopení souvislostí. Předpokládá se, že si informace propojí v jedno. Některé předměty jsou úzce zaměřené a mohou vést k poznatkové roztříštěnosti a k nepochopení souvislostí. Propojování vzdělávacích obsahů

s izolovanými předměty se v tradiční pedagogice nazývá mezipředmětové vztahy. Snaha o předmětové pojetí obsahu vzdělávání je stále silnější.

Pro autory učebnic a některé učitele, stejně jako pro sestavování kurikula, je dělení učiva do předmětů jednodušší. Tradiční vyučování v českých školách bylo podloženo jednotlivými přírodovědnými společenskými disciplínami, které byly chápány jako zmenšeniny reálných věd. Proces přeměny obsahu učiva dává učitelům díky Rámcovému vzdělávacímu programu větší svobodu ve volbě metod a forem. Na primární škole je však proces velmi náročný, protože nutně vyžaduje včleňování izolovaných znalostí žáků do celého učiva. Učivo musí být logicky uspořádáno a propojeno vzájemnými souvislostmi. Zřetel je brán na individuální rozvoj emocionální a sociální, stejně tak rozvoj poznávacích schopností a dovedností žáků.

Podle Rakoušové *„viděno prizmatem pedagogiky znamenají mezipředmětové vztahy souvislosti, vztahy mezi jevy, ději, situacemi a jejich promítnutí do soustavy učebních předmětů.“* (Rakoušová, 2008, s. 16)

Mezipředmětové vztahy neruší jednotlivé předměty, naopak hledají souvislosti, vztahy mezi pojmy, situacemi, ději a tím se promítají do učebních předmětů. Mezipředmětové vztahy rozvíjejí logické myšlení a připravují žáky na celoživotní vzdělávání. Cílem školy je rozvoj schopností, které jsou podmínkou života ve 21. století. Základem tedy není vyučování předmětů bez zjevných souvislostí. Primární vzdělávání umožňuje flexibilní rozvrh hodin, stejně tak sdružování žáků do skupin, čímž poskytuje propojování předmětů, vztahy mezi pojmy a náměty, které nevycházejí pouze z učebnic.

3. Projektová metoda

Projektové vyučování je neodmyslitelně spjato s mezipředmětovými vztahy. I když se většinou pracuje v blocích a ne v běžných 45min vyučovacích hodinách, díky různorodému, avšak důkladně promyšlenému střídání činností se prolínají příbuzné vyučovací předměty i s na první pohled různorodými předměty.

Projektové vyučování je považováno za nejkomplexnější vyučovací metodu, která vede žáky k samostatnosti a také ke vzájemné spolupráci.

V současném základním vzdělávání je určitá volnost při výběru vzdělávacích metod, forem, prostředků i činností. V obsahu rámcového vzdělávacího programu pro základní školy nalezneme sekci o tzv. projektovém vyučování, které obohacuje běžnou výuku. V dnešní době jde o poměrně rozšířenou metodu vyučování, i když tomu tak je pouze několik posledních let. Za naší základní školu mohu podotknout, že projektové vyučování je čím dál více oblíbené jak u žáků, tak u učitelů.

3.1 Historie projektového vyučování

Za první nástin projektového vyučování je považovaná koncepce Johna Deweye. John Deweye působil jako profesor pedagogiky, psychologie a filozofie na univerzitě ve Spojených státech amerických. Patřil mezi jedny z předních reformátorů novodobého školství na přelomu 19. - 20. století. Jeho pragmatické názory na vzdělávání a výchovu směřují k centralizaci školství k dítěti. Můžeme tu hovořit o tzv. pedocentrismu. Pedocentrismus se soustřeďuje především na dítě (na jeho potřeby, zájmy, zvláštnosti, věk…), které se stává hlavním a nejdůležitějším prvkem.

„Jeho obrovskou předností bylo, že ve svém pedagogickém systému spojil psychologické hledisko se sociologickým. Na jedné straně přizpůsoboval obsah a metody školní práce dětské psychice, na druhé straně si přál, aby výchova odpovídala i potřebám společnosti, pomáhala je řešit a ve svém materiálu uváděla děti do zkušeností společnosti a do hranic a forem jejího života.“ (Kratochvílová 2006, s. 26 – 27)

On sám však nikdy nepoužil slova projektová metoda, i když jsou v jeho práci zakotveny základy projektového vyučování.

Zakladatelem projektové metody je profesor William Heard Kilpatrick. Projektovou metodu popsal a publikoval v novinách, pod názvem: The Project Method. W. H. Kilpatrick byl kolegou a žákem J. Deweye a pokračoval v jeho stopách.

Do Čech se myšlenka projektového vyučování dostala, až v meziválečném období. Neměla však trvalejší stání, protože s nástupem komunismu r. 1948 byly všechny nové směry potlačeny. Na svůj vzestup se projektová metoda dostala až po sametové revoluci r. 1989 a začala se dál rozvíjet.

3.2 Typy projektů

Před plánováním a přípravou projektu je důležité, abychom si uvědomili, jaký typ projektu chceme realizovat. Projekty můžeme rozlišovat podle různých kritérií například (Coufalová, 2006, s. 11)

- Podle účelu
- Podle vztahu k učivu a vyučovacím předmětům
- Podle organizace
- Podle délky trvání
- Podle místa trvání
- Podle navrhovatele
- Podle počtu zapojených dětí
- Podle velikosti

3.3 Plánování a realizace projektu

Plánování projektu musí být důsledné. V první řadě je třeba si stanovit téma, oblast, kterým se budou žáci zaobírat. Můžeme dát žákům na výběr několik tematických oblastí a v demokratickém hlasování se dozvíme ty oblasti, které žáky zajímají nevíce. Atraktivnost tématu je velice důležitá pro motivaci. Jestliže žáky oblast nezaujme, nebudou pracovat s plným úsilím a kýženým zapálením pro plnění úkolů, a tak se celkově projekt nemusí povést podle učitelova očekávání (plánování).

Po prvotním určení tématu je třeba zvolit si časovou náročnost. Na výběr máme hned několik možností. Rozlišovat můžeme krátkodobé projekty, dlouhodobé a některé zdroje uvádějí i střednědobé projekty. Mezi krátkodobé projekty řadíme například ty, které trvají jeden den, dva dny nebo třeba celý týden. Střednědobé projekty vyžadují větší časovou linii, např. měsíční, čtvrtletní. Dlouhodobé, nejdelší, projekty se zpravidla realizují po dobu od jednoho pololetí až po několik let. Při střednědobých a dlouhodobých projektech se nejedná o projektové vyučování v dotaci 20 vyučovacích hodin týdně, ale pravidelně například jednou týdně se žáci věnují projektovým činnostem.

Důležitou součásti plánování projektu jsou také správně zvolené vyučovací formy, metody a zásady. Mezi nejběžnější formy vyučování během projektu jsou: skupinová práce, práce v dvojicích, individuální činnost. Nejméně je tedy zastoupena frontální výuka, která by v projektu měla být pouze okrajová.

Vyučující si před samotnou realizací projektu musí připravit všechny patřičné komponenty (pracovní listy, encyklopedie, didaktické pomůcky,…).

Projekt samotný je prováděn převážně žáky, s dozorem a hlavně pod vedením učitele. Vyučující by však neměl do práce dětí nějak výrazně zasahovat, pouze by jim měl ukazovat směr, popřípadě poradit, kde vyhledat určité informace. Po každé jednotlivé činnosti by měla probíhat evaluace, při které žáci navzájem hodnotí a popisují svou předchozí činnost, pocity z ní a předvádějí výsledky své činnosti.

Většina autorů se shoduje na jednotlivých fázích projektu:

1. Plánování
2. Realizace
3. Prezentace výstupů projektů
4. Hodnocení projektu

3.3.1 Vyučovací metody projektu

V projektovém vyučování lze uplatnit prakticky všechny vyučovací metody. Kromě obecných metod nalezneme i metody specifické pro projekt. Tyto konkrétní metody jsou např.:

brainstorming, myšlenková mapa, metoda skupinového zkoumání, rozhovor, interwiev, diskuze, dotazník.

V obecnější rovině, podle portálu www.projektovevyucovani.cz lze vytyčit několik základních oblastí metod:

- Diskuzní metody – čtení nahlas, argument-protiargument.
- Stimulační metody – esej, řízené poznámky, titulní strana novin.
- Metody řešení problémů a objevování.
- Metody práce s textem.

3.4 Hodnocení

Po splnění vytyčených cílů projektu následuje jeho hodnocení. Do hodnocení by se měl co nejvíce zapojit jednotlivě každý žák. Hodnotí nejen výsledek, ale i průběh, protože byl hlavním aktérem. Učitel může pro hodnocení připravit archy, dotazníky. Hodnocení by se mělo soustředit nejen na nově osvojené vědomosti, dovednosti a klíčové kompetence, ale reflektuje i postoje a sociální dovednosti. Za nevhodnou se považuje běžná pětistupňová klasifikace.

„*V projektovém vyučování nehodnotíme jenom výsledek, ale celý proces*.“ (Coufalová, 2005, s. 27)

3.5 Využití projektů v matematice

Je jisté, že i do běžné vyučovací hodiny matematiky můžeme zařazovat projekty. Žijeme vlastně uprostřed čísel. Stále musíme něco platit, počítat různé výpočty při práci doma nebo na zahradě. Témat na jednotlivé projekty v matematice je tedy nepřeberné množství.

Na druhou stranu je jisté, že mají projekty v matematice omezenější využití než v mnohých jiných, zvláště pak naukových vyučovacích předmětech – přírodopisu, zeměpisu, dějepisu apod. Projekty v matematice nacházejí své využití zejména při motivaci k novému učivu nebo při opakování, prohlubování a rozšiřování probraného učiva, při snaze o aplikaci matematického učiva do praxe, méně již při vysvětlování a prvotním procvičování nové látky.

Při práci na projektech žáci sami, nebo pod vedením učitele poznávají možnost využití matematických poznatků a to nejen v matematice, ale i v jiných vědních oborech a hlavně v běžném životě. Během projektové výuky by se měli žáci učit vnímat matematiku jako součást okolního světa.

4. Země a vesmír

Učivo o Zemi a vesmíru je začleněno do učiva druhého stupně v předmětu Zeměpis, avšak základy této oblasti jsou obsaženy v učebnicích přírodovědy 5. ročníku.

4.1 Začlenění učiva

Učivo o Zemi a Vesmíru nalezeme ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět v RVP ZV. V tematickém okruhu: Rozmanitost přírody, ve 2. období se žáci seznámí se základními poznatky o sluneční soustavě, střídání dne a nocí a také například proč se střídají roční období.

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je jako jediná vzdělávací oblast RVP ZV navržena pouze pro 1. stupeň ZŠ. Tato oblast rozvíjí znalosti, dovednosti a zkušenosti, které žáci získali v předškolním vzdělávání a v rodině. Vzdělávací obsah se týká člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, techniky, zdraví a dalších témat a směřuje k dovednostem pro praktický život.

„Podmínkou úspěšného vzdělávání v dané oblasti je vlastní prožitek žáků vycházející z konkrétních nebo modelových situací při osvojování potřebných dovedností, způsobů jednání a rozhodování. Propojení této vzdělávací oblasti s reálným životem a s praktickou zkušeností žáků se stává velkou pomocí i ve zvládání nových životních situací i nové role školáka, pomáhá jim při nalézání jejich postavení mezi vrstevníky a při upevňování pracovních i režimových návyků.“ (RVP ZV, s. 37).

Cílové zaměření vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět

V RVP ZV se můžeme dočíst, že vzdělávání v této vzdělávací oblasti „směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- utváření pracovních návyků v jednoduché samostatné i týmové činnosti
- orientaci ve světě informací a k časovému a místním propojování historických, zeměpisných a kulturních informací
- rozšiřování slovní zásoby v osvojovaných tématech, k pojmenovávání pozorovaných skutečností a k jejich zachycení ve vlastních projevech, názorech a výtvorech

- poznávání a chápání rozdílů mezi lidmi, ke kulturnímu a tolerantnímu chování a jednání na základě společně vytvořených a přijatých nebo obecně uplatňovaných pravidel soužití, k plnění povinností a společných úkolů
- samostatnému a sebevědomému vystupování a jednání, k efektivní, bezproblémové a bezkonfliktní komunikaci i v méně běžných situacích, k poznávání a ovlivňování své jedinečnosti (možností a limitů)
- utváření ohleduplného vztahu k přírodě i kulturním výtvorům a k hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně
- přirozenému vyjadřování pozitivních citů ve vztahu k sobě i okolnímu prostředí
- objevování a poznávání všeho, co jej zajímá, co se mu líbí a v čem by v budoucnu mohl uspět
- poznávání podstaty zdraví i příčin nemocí, k upevňování preventivního chování, účelného rozhodování a jednání v různých situacích ohrožení vlastního zdraví a bezpečnosti i zdraví a bezpečnosti druhých. (RVP ZV, s. 38).

4.2 Výukový obsah

V tematickém celku učivu o vesmíru a Zemi se žáci v rámci zhruba 8 vyučovacích hodin (jednoho měsíce) dozvědí a naučí základní informace o:

- Slunci, jeho funkci a složení
- souhvězdí a nejznámějších hvězdách
- galaxiích
- Sluneční soustavě a jednotlivých planetách
- Zeměkouli a jejích pohybech, střídáním dne-noci, střídáním ročních obdobích
- měsících planet, Měsíci a jeho fázích

Praktická část

5. Charakteristika projektového dne: Vesmír poprvé

Projektový den Vesmír poprvé je úvodní částí rozsáhlejšího projektu, který je popsán v kapitole 6.

Při přípravě vlastního projektu vycházíme z jednotlivých kroků, které jsou popsány v teoretické části práce. Snahou bylo pro žáky vybrat téma, které by je zaujalo, které by jim bylo blízké svojí povahou a které by je mohlo zajímat. Zvoleno bylo téma vesmír, ve kterém se žáci seznámí se základními poznatky o problematice naší Země a jejího okolí. Výuka proběhla ve 2 blocích.

Projekt lze charakterizovat z různých hledisek. Z časového hlediska byl vytvořen projektový den krátkodobý, z hlediska uspořádání se do projektu zapojila celá třída – třídní projekt, místem realizace projektu byla škola, tudíž se jednalo o projekt školní. Také můžeme tento projekt označit jako „umělý“, protože byl vnesen do vyučování učitelem a nevycházel ze spontánní reakce žáků.

Využity byly vzdělávací oblasti Jazyk a jazyková komunikace, Člověk a jeho svět, Umění a kultura, Člověk a svět práce, Člověk a zdraví, Informační a komunikační technologie, které se odrazily v mezipředmětových vztazích Český jazyk a literatura, Tělesná výchova, Přírodověda, Pracovní činnost, Výtvarná výchova.

V předmětu přírodověda 5. ročníku se žáci budou zabývat několika oblastmi, mezi nimiž najdeme část nazvanou: Člověk a vesmír. Toto téma zahrnuje úvod do vesmírné problematiky, učivo o Slunci, sluneční soustavě, planetách, souhvězdích, galaxie atd. (viz kapitola č…). Žáci se s vesmírem budou seznamovat průběžně celé první pololetí školního roku

Cílem projektu byl rozvoj všech klíčových kompetencí žáků, tj. kompetence k učení, k řešení problému, komunikativní, sociální a personální, občanské a pracovní. Dále byl kladen důraz na rozvoj spolupráce a komunikace mezi žáky a také na získání nových informací a poznatků.

Mezi hlavní metody práce na projektu patřila skupinová práce žáků, práce s textem, vyhledávání informací v knihách, publikacích a encyklopediích.

Při přípravě projektu byly nachystány žákům knihy a publikace o vesmíru, různé informační materiály, pravopisná a doplňovací cvičení, obálky s rozstříhanými obrázky a další pomůcky – výkresy formátu A3, lepidla, psací potřeby.

O projektu se žáci dozvěděli s týdenním předstihem, aby měli dostatek času na přípravu pomůcek. Projekt probíhal ve středu 14. září 2016 od 8:00 do 12:30. Účastnili se ho všichni žáci třídy 5. A. Nikdo nechyběl.

Na úvod si žáci vyplnili dotazník, kde jsem chtěla zjistit, jaké dosavadní znalosti mají zatím o vesmírné tématice a také jaký mají vztah k jednotlivým vyučovacím předmětům. Dotazník se obsahoval z 8 otázek s výběrem odpovědí. (příloha číslo 1) Vyhodnocení dotazníků se týká následující kapitola číslo: 7.

5.1 Teoretický popis projektového dne: Vesmír poprvé

Typ projektu:	podle účelu- motivační podle organizace- mezipředmětový podle délky trvání- jednodenní (5 vyučovacích hodin) podle místa trvání- školní podle navrhovatele- navrhnutý společně podle počtu zapojených dětí- celotřídní podle velikosti- krátkodobý
Vzdělávací oblasti:	Člověk a jeho svět, Člověk a svět práce, Umění a kultura, Jazyk a jazyková komunikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a zdraví
Ročník:	5.
Počet žáků:	při plném počtu: 24
Místo realizace	třída, tělocvična, školní dvůr
Kompetence:	sociální a personální, k řešení problémů, komunikativní, pracovní, občanské, k učení
Výchovně vzdělávací cíle:	Kognitivní- procvičí si gramatické učivo na daném textu, umí vyjmenovat pořadí planet podle vzdálenosti od Slunce, určí povrch jednotlivých planet, rozdělí planety podle velikosti, rozliší pojem hvězda a planeta, umí vyhledávat v encyklopediích, Psychomotorický- složí rozstříhaný text dle obsahu, zaznamená důležité informace z textu, vyrobí modely planet, pohybuje se po určených drahách, závodí s ostatními spolužáky, Afektivní- prezentuje svojí práci, hodnotí práci druhých, umí vyjádřit svůj názor, obhajuje svojí práci, umí provést autoevaluaci
Předpokládané činnosti:	práce s informacemi, s textem, prezentace, výroba planet, pohybové hry
Metody a formy práce:	brainstorming, rozhovor, pozorování, zkoumání, čtení s porozuměním, vytváření, práce s pracovním listem, řešení, hromadná, skupinová
Způsob hodnocení:	hodnocení učitelem – v průběžné, závěrečné (co se dařilo, jak se pracovalo, pocity z projektového dne) hodnocení žáků – rozhovor, dotazník.
Výstupy:	skupinová koláž A3, modely planet

5.2 Realizace projektového dne

Nejprve každý žák vyplnil připravený dotazník, kde se zjišťoval jeho vztah k jednotlivým předmětům a také jeho dosavadní představy a znalosti o vesmíru.

Dále byli žáci rozděleni do skupin po třech. Skupiny si vytvořily tzv. hnízda, ve kterých pracovaly. Hnízda byla tvořena dvěma lavicemi, umístěnými čely k sobě, tak aby tak vznikla 4 místa pro sezení. Do každého hnízda patřila jedna skupina žáků. Kooperativní činnosti se střídaly s frontální a hromadnou formou práce. Po celý den se střídaly aktivity jednotlivých vzdělávací oblastí, bez přesného časového vymezení. Každá skupina dostala k dispozici bílý arch papíru formátu A3, se kterou po celý den projektu pracovala. Do tohoto papíru žáci průběžně lepili, kreslili a psali. Tímto stylem vytvořili koláž, kterou dále prezentovali v hale školy.

5.2.1 Jazyk a jazyková komunikace

Pomůcky: pracovní list, rozstříhaný text, lepidlo, tužka, papír

Startovacím předmětem byl český jazyk. Pro žáky byly připraveny dva úkoly. V prvním úkolu si procvičili učivo probírané v českém jazyku na textu týkajícím se vesmíru. Každá skupina obdržela pracovní list, na kterém bylo napsáno souvětí a úkoly, které žáci musí splnit:

Sluneční soustava je součástí galaxie, která se nazývá Mléčná dráha.

U daného souvětí skupina splní následující úkoly:

1. Určete slovní druhy
2. Rozhodněte, jestli se jedná o větu jednoduchou, nebo souvětí
3. Vyhledejte základní skladební dvojice
4. Vypište podstatná jména a určete: pád, číslo, rod a vzor
5. Napište z jakého základového slova je odvozeno slovo: mléčná
6. Napište 3 slova příbuzná ke slovu: mléčná

Dále dostala každá skupina obálku s rozstříhaným papírem formátu A4, na kterém byl napsaný text. Složením dosáhli žáci celistvosti textu. Text si několikrát pozorně přečetli

a vymysleli 3 otázky, které si navzájem položili se žáky ostatních skupin. Všechny skupiny obdržely totožný text.

Sluneční soustava vznikla pravděpodobně před více než 4,6 miliardami let. Tvoří ji 8 planet, 5 trpasličích planet, přes 150 měsíců planet (především u Jupitera, Saturnu, Uranu a Neptunu) a menší planetky, komety a meteority. Sluneční soustava je součástí galaxie, která se nazývá Mléčná dráha. Planety sluneční soustavy dostaly jména podle starověkých bohů. Jsou to: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Dříve sem patřilo ještě Pluto a Ceres, ale ty jsou dnes označovány jako trpasličí planety. V roce 2005 k nim přibyl také Eris, který je dokonce větší než Pluto. Planety obíhají kolem Slunce různou rychlostí. Čím je planeta blíže ke Slunci, tím větší gravitační silou je k němu přitahována, a proto se pohybuje větší rychlostí. Nejrychleji obíhá Merkur, Země se otočí kolem Slunce za 1 rok a nejpomaleji se pohybuje Neptun.

5.2.2 Přírodověda

Pomůcky: papír, dětské encyklopedie, tužka, soubor obrázků planet, počítač s přístupem k internetu

Každá skupina si vybrala 1-2 dětské encyklopedie, které jsme si přinesli ze školní knihovny. Každá skupina obdržela pojem, který měli vyhledat a zjistit o něm, co nevíce informací. Zjištěné informace si přepsali na papír a posléze přednesli vyhledané poznatky před celou třídou. Při prezentaci vyhledaných informací si žáci vybrali ze souboru vytištěných obrázků svoji planetu, kterou také ukázali ostatním žákům třídy a po prezentaci ji zařadili do své koláže. Třída byla záměrně rozdělena do osmi skupin, protože každá skupina dostala úkol vyhledat informace právě o jedné planetě. V případě, že některá skupina byla rychleji s prací hotová, vyhledávala si další informace také na počítačích umístěných v zadní části třídy.

Při prezentaci ukázali žáci ostatním, jak jejich planeta vypadá na připraveném obrázku a také ji mohli promítnout na interaktivní tabuli, která je ve třídě k dispozici.

5.2.3 Pracovní činnosti

Pomůcky: balonky, staré noviny, ploché štětce, tapetové lepidlo, kalíšky

Výroba planet pomocí kašírování. Každá skupina v předchozí aktivitě měla vyhledat informace o jednotlivých planetách, tyto informace využili pro vyhotovení jedné planety. Každá skupina měla svou planetu, kterou žáci vyrobili.

Postup:

1. Nafoukneme balónky, tak abychom odlišili velikosti malých planet, středních a obřích planet, rozmícháme lepidlo na tapety. (více velikostí balonku).
2. Novinový papír si natrháme na kousky.
3. Kousky novin namáčíme v lepidle a pokrýváme jimi v několika vrstvách celou plochu balónku.
4. Balónky dáme okapat a uschnout na misku tak, aby se ho dotýkala jen okraji.
5. Uklidíme si pracovní plochu.
6. Schnout budou balónky několik dní.
7. Po uschnutí, při hodině výtvarné výchovy, temperami nabarvíme uschlé modely planet.
8. Vyrobené planety spolu se Sluncem, které jsme vytvořili už minulou hodinu pracovních činností, zavěsíme za pomoci školníka ke stropu třídy. Tím vytvoříme krásnou dekoraci, která bude zdobit naši třídu celý školní rok.

5.2.4 Tělesná výchova

Žáci se přezuli do sportovní obuvi a svižně se přesunuli na školní dvůr.

Psychomotorické aktivity, kolektivní pohybové hry:

1. „Baba“- dva žáci honili ostatní, klasické provedení, koho chytili, stal se babou a honil místo nich. Mohl se ovšem zachránit, tím, že rychle vykřiknul nějaké slovo, týkající se sluneční soustavy. Hra pokračovala do písknutí učitele.
2. Shlukování prachových částic-obměna hry Molekuly: Vyučující zadal počet buněk (dětí), které se musely spojit za ruce, například příklad: 3 x 2. Žáci v hlavě vypočítali příklad a došli k výsledku 6. V rychlosti vytvořili skupiny po 6 a ti žáci, kteří nena-

lezli skupinu, vypadli ze hry. Hra pokračovala, dokud nezbyla poslední hrst přeživších

3. Soutěž v běhání: celá třída se postavila do jedné řady na jednom konci dvorku. Rozdala jsem 4 označení. Každé dítě dostalo právě jedno označení:

- Hvězda, planeta, měsíc, kometa.

- Došla jsem na opačný konec dvora a zavolala, která skupina poběží: „Běží hvězdy.“ Ti, co byli označeni jako hvězda, vyběhli a běželi přes dvůr. Ten, kdo doběhl jako první a druhý, postoupil do dalšího kola. Ostatní se posadili na lavičky a fandili ostatním. Hra pokračovala. Když doběhla poslední skupinka, všichni, kdo byli první a druzí, se opět postavili na start. Proběhlo semifinále. Každý dostal nové označení. Vznikly 4 skupiny:

- Merkur, Venuše, Země, Mars.

Vítězové postoupili do finále, kde se poslední 4 žáci porovnali a na písknutí vyběhli do cíle.

4. „Oběžnice“- Poslední psychomotorickou aktivitou bylo napodobování pohybů planet. Předem připravených 8 soustředných kružnic, které vytvořily dráhu planet se středem S = sluncem. Místo středu jsme využili žlutý míč. Třída byla rozdělena do 3 skupin. Každá skupina si rozdělila na planety a postavila každého člena na oběžnou dráhu. Před startem každý žák postupně vykřiknul, jakou planetu představuje. Po písknutí začala simulace oběhu. Dalším písknutím se skupiny planet vyměnily. Po dokončení hry si každá původní tříčlenná skupina na venkovní lavici vybrala jednu s předpřipravených misticek, ve kterých bylo připraveno:

- Kámen.

- Kostka ledu.

- Nafouknutý mikrotenový sáček.

Příslušnou mističku položili na oběžnou dráhu planety, o které si žáci mysleli, že je tvořena právě tímto materiálem.

5.3 Hodnocení

Po vyhodnocení jsme se vrátili zpět do učebny, kde si žáci dokončili svou práci. Koláž dokreslili, dopsali a dolepili. Každá skupina svou koláž představila ostatním spolužákům. Všechny koláže se následně vylepily na nástěnku v hale školy.

Poslední aktivitou byla evaluace celého projektového dne, která proběhla písemnou formou. Kde se žáci mohli k projektu jednotlivě vyjádřit. Žáci měli v odpovědním archu vyznačenou číselnou škálu 1-5, kde číslo 1 označovalo, nejkladnější odpověď, a naopak číslo 5 nejzápornější odpověď.

4. Jak se ti líbil dnešní projektový den?
4. Jak se ti pracovalo ve tvé skupině?
4. Byl jsi přínosem pro svou skupinu?
4. Jak moc tě bavilo:

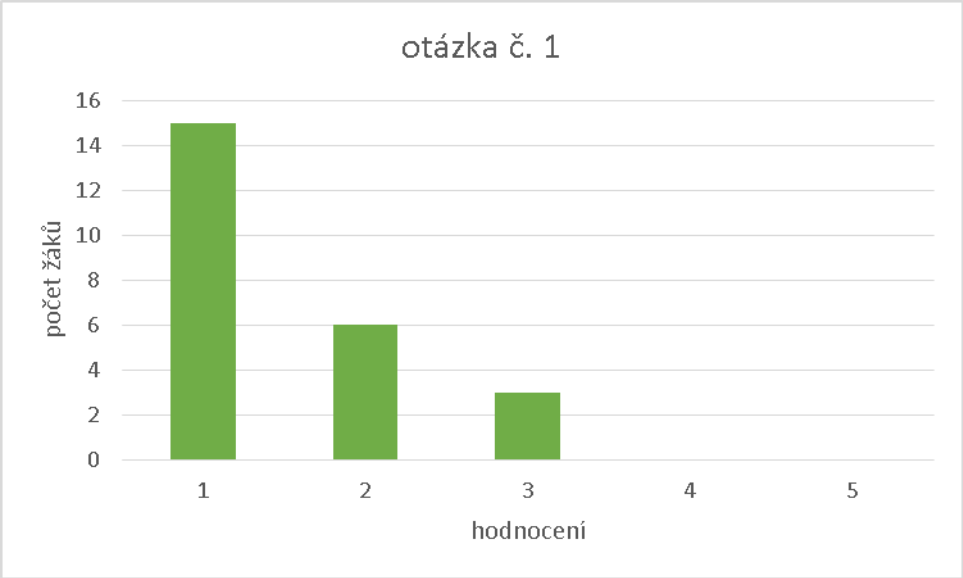
   4.ASkupinová koláž

   4.BPohybové hry na dvoře

   4.CVýroba planet

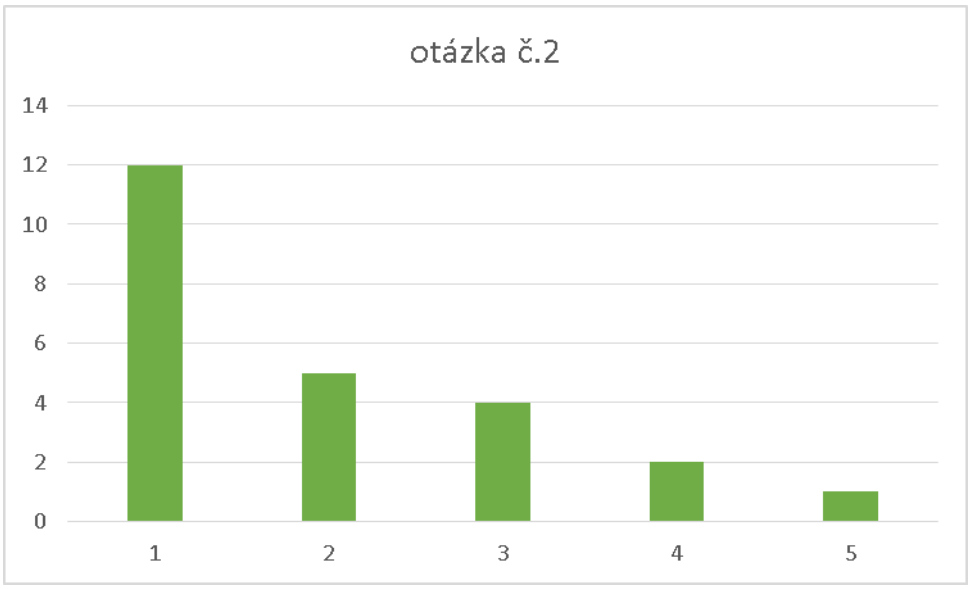
   4.DObjevování informací o vesmíru

1) Otázka: Jak se ti líbil dnešní projektový den?



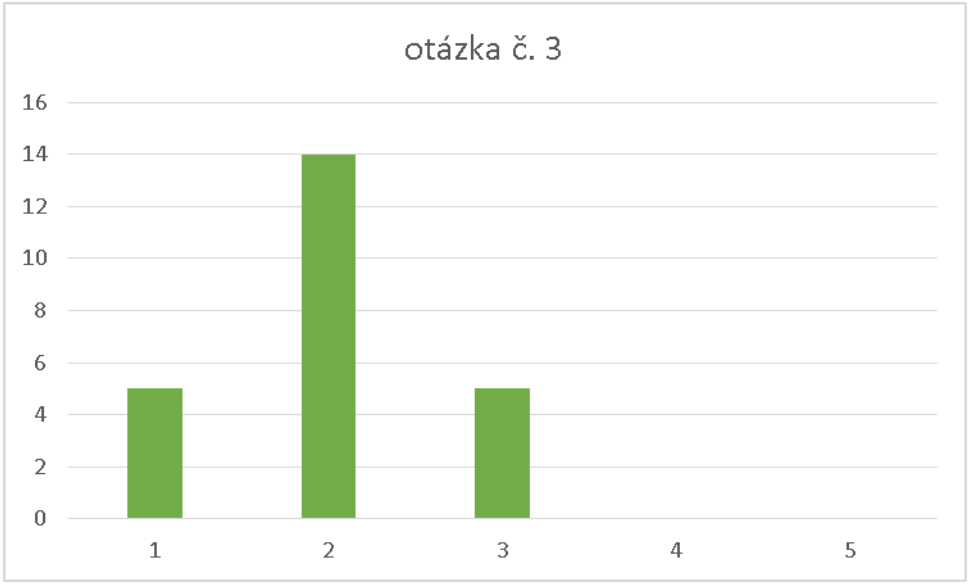
Na otázku, jak se žákům líbil projektový den, odpovědělo 63 % žáků 1, což znamená, že se jim mimořádně líbil. Jako chvalitebným shledali projekt 25 % žáků. Hodnocení dobré zapsalo nejméně procent: 13 %. Žádnou jinou odpověď žáci nenapsali. Z první otázky je evidentní, že se projektový den žákům velice líbil.

2) Otázka: Jak se ti vedlo ve tvé skupině?



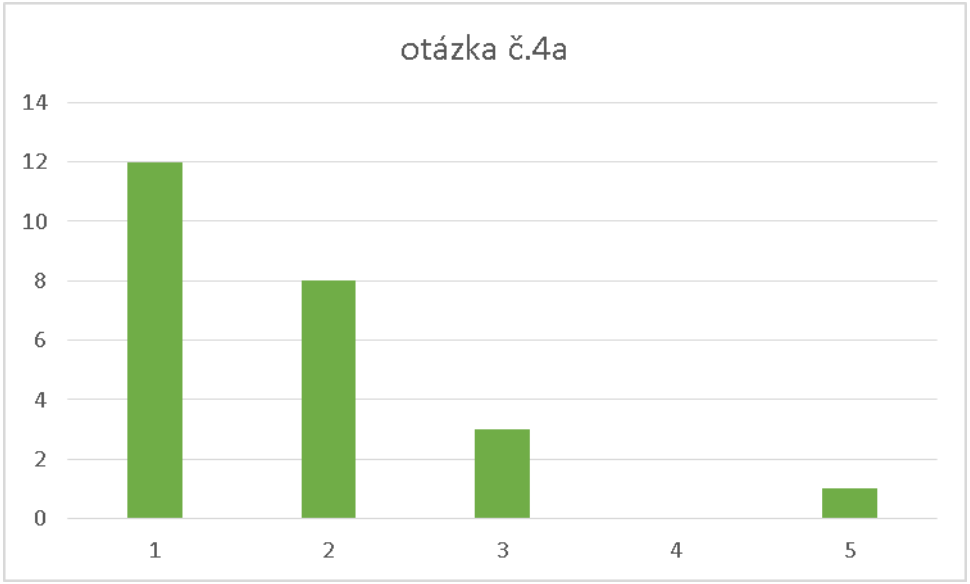
Z výsledků je vidět, že některým žákům se ve skupině pracovalo lépe, a naopak některým hůře. Skupinová výuka, není tedy u všech oblíbenou formou. Přesná polovina (50 %) odpověděla, že se jim ve skupině mimořádně dařilo. Ovšem zbytek odpovědí má, jak je vidět z grafu sestupnou tendenci.

3) Otázka: Byl jsi přínosem pro svoji skupinu?



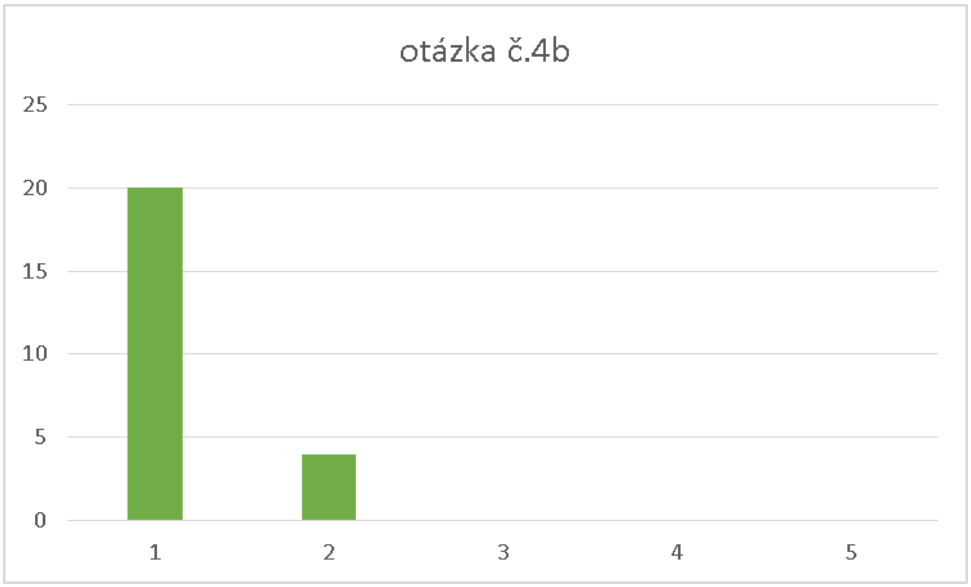
Na třetí otázku si ani jeden žák nemyslí, že nebyl přínosem pro svou skupinu. 5 žáků napsalo, že pro skupiny byli dobrým přínosem, nejvíce žáků, tj. 15 se domnívá, že pro svou skupinu pracovali chvalitebně. Je zajímavé, že pouze 5 žáků si myslí o sobě, že byli největším přínosem pro svou skupinu. Na druhou stranu si ani jeden žák nemyslí, že by nebyl žádným přínosem, z toho je patrné, že se každý žák alespoň chvíli snažil být prospěšný pro svou skupinu.

4. A Otázka: Jak moc tě bavila skupinová koláž?



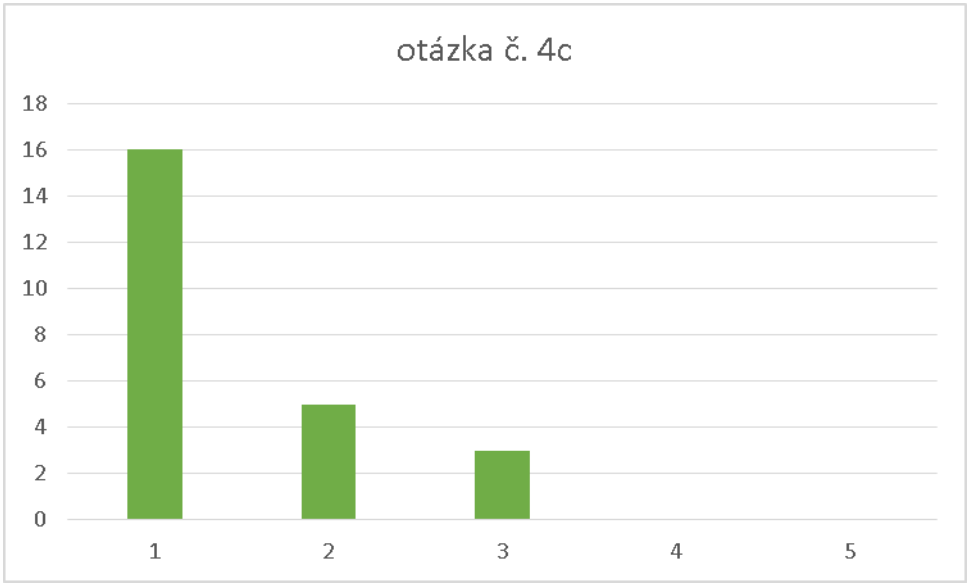
Podle grafu je evidentní, že žáky skupinová koláž bavila. 15 žáků (67 %) bylo s koláží nejspokojenější, 8 žáků koláž hodnotilo známkou 2 a 3 žáci hodnotili známkou 3. Jeden žák ohodnotil skupinovou koláž známkou 5.

4.B Otázka: Jak moc tě bavily pohybové hry?



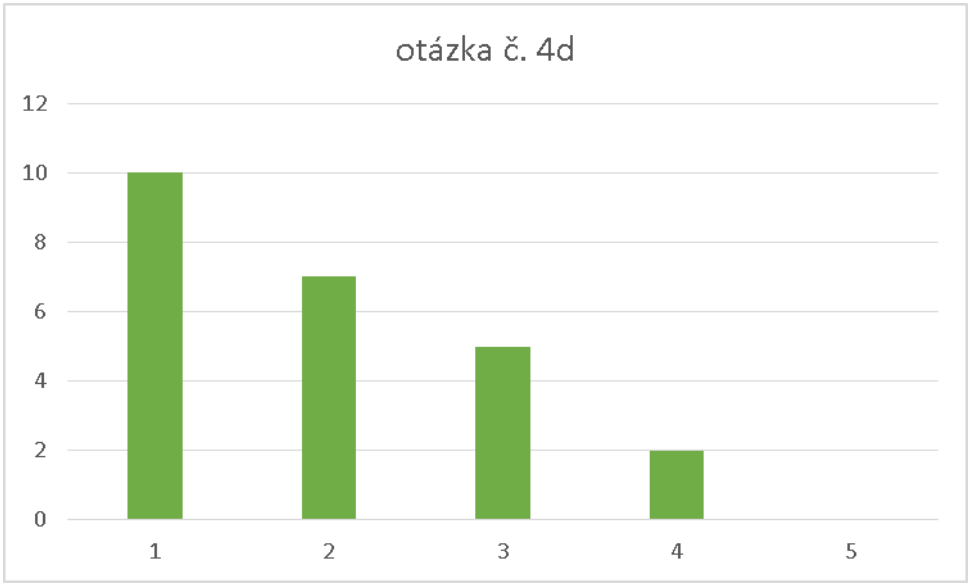
Pohybové hry se žákům mimořádně líbily, 83 % žáků je ohodnotilo známkou 1 a zbylých 17 % známkou 2.

4.C Otázka: Jak moc tě bavilo vyrábění planet?



neměl k této činnosti záporný vztah. Jak vyplývá z grafu, 67 % žáků se výroba planet nejvíce líbila a zbylých 34 % odpovědí bylo rozloženo mezi známku 2-3, s důrazem na známku 2.

4.D Otázka: Jak moc tě bavilo vyhledávání informací o Zemi a vesmíru?



Oblíbenost vyhledávání informací měla pro žáky opět sestupný charakter. Nejvíce žáků (celkem 10) odpovědělo, že se jim vyhledávání informací nejvíce líbilo. Dalším 9 žákům se vyhledávání také celkem zamlouvalo. 5 žáků zaujalo neutrální postoj a zbylé 2 žáky tato aktivita příliš nenadchla.

6. Charakteristika projektu: Vesmírná matematika

Projekt s názvem Vesmírná matematika byl organizován ve třídě 5. A, do které chodí 24 žáků, 13 dívek a 11 chlapců. Tento projekt proběhl v období od počátku září do konce prosince 2016. Na naší škole máme připravena a uložena portfolia ze všech úspěšných projektů, které se zde v posledních letech uskutečnily a můžeme se k nim kdykoli vrátit.

Projekt Vesmírná matematika byl zahájen úvodním jednodenním projektem s názvem Vesmír poprvé. Během projektu žáci různými aktivitami zjistí spoustu nových užitečných informací o Zemi, Slunci, sluneční soustavě, planetách, které budou později prohlubovat v hodinách přírodovědy a využívat k řešení příkladů a úloh v matematice.

Vesmírná matematika byla realizována až do konce prosince jednou týdně v hodině matematiky s časovou dotací přibližně 20 minut. Žáci řešili rozmanité slovní úlohy, rozvíjeli si logické myšlení a fantazii. To všechno probíhalo na podkladě učiva o vesmíru.

Cílem tohoto celého projektu bylo, aby žáci prostřednictvím propojení velmi oblíbeného učiva o vesmíru a učiva matematiky, pracovali s větší chutí, s větším nasazením tedy s lepší motivací. Tím by dosáhli lepších výsledků a, jak doufám, zlepšil by se i celkově jejich vztah k matematice.

Výstupem tohoto projektu je žákovské portfolio, které se skládá z pracovních listů a pomocných papírů, které během projektu žáci vytvářeli a doplňovali. Průběžné hodnocení probíhalo, pro úsporu času, pomocí sady „ksichtíků“. „Ksichtíky“ jsou kartonové kruhy, které si žáci vytvořili již ve čtvrté třídě při pracovních činnostech a slouží jako hodnocení právě skončené aktivity. Každý žák si v loňském školním roce vyrobil 3 kartonové „ksichtíky“ tak, že každý má svou barvu a kresbu obličeje. Barvy a obličeje jsou následující- zelený „ksichtík“ s úsměvem, žlutý s rovnou čarou místo pusy a poslední červený „ksichtík“ se zamračeným výrazem.

6.1 Teoretický popis projektu

Typ projektu:	podle účelu- směřující k získávání dovedností podle organizace- mezipředmětový podle délky trvání- dlouhodobí (pololetní) podle místa trvání- školní podle navrhovatele- navrhnutý společně podle počtu zapojených dětí- celotřídní podle velikosti-dlouhodobý
Vzdělávací oblasti:	Člověk a jeho svět, Člověk a svět práce, Umění a kultura, Jazyk a jazyková komunikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a zdraví.
Ročník:	5.
Místo realizace	třída, hřiště- umělá tráva, počítačová učebna.
Kompetence:	sociální a personální, k řešení problémů, komunikativní, pracovní, občanské, k učení.
Výchovně vzdělávací cíle:	Kognitivní - procvičí si přírodovědné učivo, uvědomí si rozdíl mezi průměrem, poloměrem, odhaduje vzdálenosti, porovnává velikosti objektů, převádí jednotky času, procvičí si malou a velkou násobilku, provádí početní výkony s velkými čísly, provádí základní početní operace s desetinnými čísly, pracuje s daty, pomocí řešení slovních úloh procvičuje logické myšlení. Psychomotorický- podle nákresu sestaví model souhvězdí, cíleně se pohybuje po učebně a vyhledává informace, dle zadání vybarvuje. Afektivní- prezentuje svojí práci, hodnotí práci druhých, umí vyjádřit svůj názor, obhajuje svojí práci, umí provést autoevaluaci.
Předpokládané činnosti:	práce s informacemi, s textem, prezentace, pohybové hry.
Metody a formy práce:	brainstorming, rozhovor, pozorování, zkoumání, čtení s porozuměním, vytváření, práce s pracovním listem, řešení, hromadná, skupinová.
Způsob hodnocení:	hodnocení učitelem – v průběžné, závěrečné (co se dařilo, jak se pracovalo, pocity z projektového dne) hodnocení žáků – rozhovor, dotazník.
Výstupy:	Portfolio s pracovními listy, modely souhvězdí.

6.2 Soubor vesmírných zastavení

Název: Model souhvězdí

Tematický okruh: Geometrie v rovině a prostoru, číslo a početní operace

Cíl: Ve vesmírném zatavení č. 1 si žáci procvičí:

- Geometrie v rovině a prostoru: délka úseček, body úseček, krajní body úseček, lomená čára, přenášení a porovnávání úseček, prostorová orientace, konstrukce podle předlohy.
- Číslo a počerní operace: procvičování malé a velké násobilky.
- Z přírodovědného učiva si připomenou některá souhvězdí, které znají z hodin přírodovědy a které znají z návštěvy Planetária v Praze.

Pomůcky: 12 kartiček souhvězdí (laminovaných), 3 svazky špejlí, pěnové bonbony, nůžky, pravítko, sada 3 „ksichtíků“.

Postup při realizaci:

Každá dvojice dostala jednu kartičku o velikosti 20 x 20 cm. Na jedné straně bylo schéma konkrétního souhvězdí ze znamení zvěrokruhu a na druhé straně byly připraveny otázky:

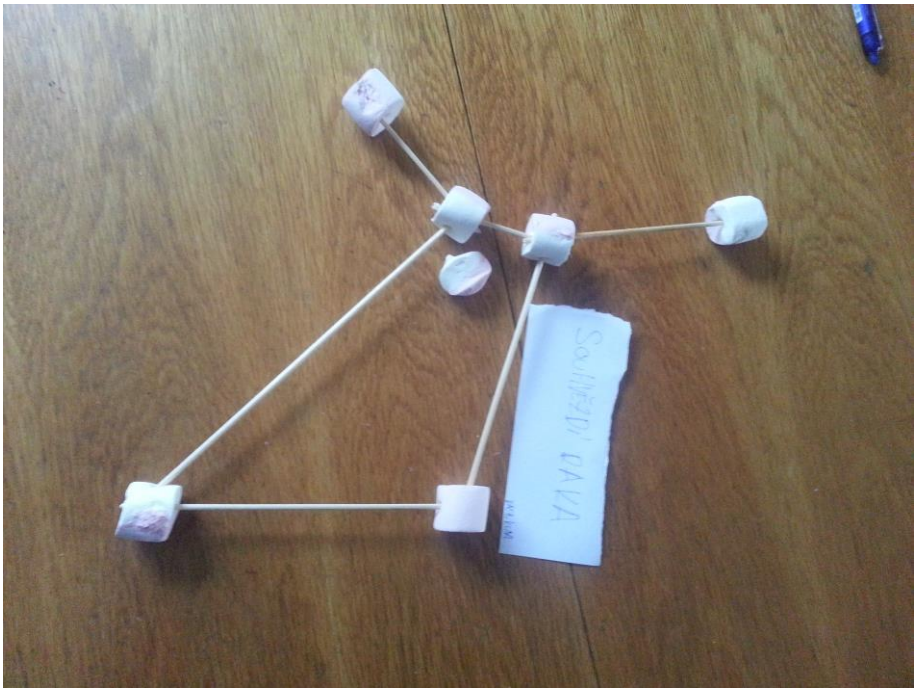
- Spočítej kolik úseček a bodů vidíš na obrázku.
- Obsahuje tvůj obrázek uzavřenou lomenou čáru?
- Pojmenuj písmeny abecedy krajní body úseček a zapiš, která úsečka je nejkratší a která nejdelší.
- Porovnej svůj model souhvězdí s dvojicí, která má stejné souhvězdí.

Po rozdání kartiček žáci nejprve měřili, jak dlouhé špejle budou potřebovat, jestliže mají za úkol vymodelovat souhvězdí v poměru 1:2. Po přípravě špejlí a bonbonů sestavili model souhvězdí.

Následovalo řešení úkolů z druhé strany kartičky. Žáci zapisovali odpovědi fixou přímo do kartiček.

Při celkové prezentaci si porovnali všechny souhvězdí a odpovědi.

Zhodnocení reflexe aktivity a její výstup: Žáci nejprve hodnotili subjektivně, jak se jim úkol dařil, pomocí třech trojbarevných „ksichtíků“. Modely souhvězdí žáci vystavili.



Fotografie 1: Model souhvězdí Raka

Fotografie 2: Předloha- karta se souhvězdím (rub a líc)

Název: Pracovní list- slovní úlohy

Tematický okruh: Číslo a početní operace**,** Nestandartní aplikační úlohy a problémy.

Cíl: Vesmírné zastavení číslo 2: řešení jednoduchých slovních úloh s vesmírnou tématikou.

- Číslo a početní operace: řešení jednoduchých slovních úloh.

- Nestandartní aplikační úlohy a problémy: slovní úlohy.
- Přírodovědné učivo: měsíce Sluneční soustavy, Měsíc.

Pomůcky: Každý žák obdrží pracovní list se čtyřmi slovními úlohami.

Postup při realizaci: Po rozdání pracovních listů, žáci si nejprve přečetli veškeré slovní úlohy a poté měli čas pro případné dotazy. Po vypočítání všech slovních úloh si žáci ve dvojici vyměnili své pracovní listy a navzájem s pomocí učitele proběhla kontrola.

Slovní úlohy:

- Prvním člověkem ve vesmíru byl Jurij Gagarin. Odstartoval v roce 1961 a obletěl Zemi. V roce 1969 přistál Neil Armstrong jako první na Měsíci. Před kolika lety poprvé stanuli lidé na povrchu jiného vesmírného tělesa než Země?
- Vytvoř pomocí informací z úlohy č. 1 další slovní úlohu.
- Mimozemšťan ZU-ZU na své cestě vesmírem navštívil všechny měsíce naší Sluneční soustavy. Merkur a Venuše žádný měsíc nemají. Země má 1 měsíc. Mars má 2 měsíce. Jupiter má 8x více měsíců, než Mars. Saturn má o 2 měsíce více než Jupiter. Uran má 21 měsíců a Neptun 8. Vypočítej:
    - Kolik měsíců má Saturn?
    - Kolik měsíců má Jupiter?
    - Kolik měsíců celkem ZU-ZU navštívil?
- Měsíc je od nás tak daleko, že by letadlo letící rychlostí 800 km/h takovou vzdálenost muselo letět 20 dní.

Jak daleko je od nás Měsíc?

za 1 h …….. 800 km

za 24 h (1 den)…….24 . 800 = _____ (km)

za 20 dní ……20 . _____=_____(km)

Zhodnocení a reflexe aktivity, její výstup: Za každou správně spočítanou slovní úlohu si každý

žák nakreslil hvězdičku. Úspěšnější řešitelé pomohli slabším spolužákům s opravou a ve zbývajícím čase proběhla diskuze nad obsahem úloh. Dále se pomocí ksichtíků vyjádřili k tomu, jak se jim pracovalo, která úloha byla jednoduchá, která se jim hůře počítala.

Název: Velikost planet

Tematický okruh: Geometrie v rovině a prostoru, Číslo a početní operace

Cíl: Ve vesmírném zatavení č 3 si žáci zábavnou formou procvičí:

- Geometrie v rovině a prostoru: rozdíl mezi průměrem a poloměrem
- Číslo a početní operace: orientace na číselné ose, porovnávání pomocí odčítání, sčítání víceciferných čísel v oboru reálných čísel
- Přírodověda: planety Sluneční soustavy, jejich velikost, a jejich porovnávání

Pomůcky: 7 kartiček s informacemi, které se rozmístí po třídě. (zadní lavice, roh nástěnky, prostřední okno….): Venuše- má o 4 227km větší průměr než Merkur, předtištěný zápisový arch- tabulka se jmény planet a jejich průměry, pomocné papíry pro jednotlivé výpočty (příloha 5)

Postu při realizaci: Žáci byli rozděleni do skupin po 4. Každá skupina obdržela předtištěnou tabulku se jmény planet, kam museli doplnit jejich průměr a pomocné papíry.

Žáci dostanou první nezbytnou informaci k následnému řešení úkolu. Každá skupina si zvolí vesmírného průzkumníka, který přinese své skupině informaci, kterou ostatní zpracují. Následně vyšlou dalšího vesmírného průzkumníka, až naleznou všechny odpovědi.

Zhodnocení a reflexe aktivity, její výstup: Jako hodnocení poslouží žákům tři trojbarevné „ksichtíky“, kterými ohodnotí, jak se jim úkol dařil.

Název: Vzdálenost Země od Slunce

Tematický okruh: Geometrie v rovině a prostoru

Cíl: Ve vesmírném zastavení č. 4 si žáci pomocí modelování pokusí představit vzdálenost mezi Zemí a Sluncem a poměr jejich velikostí

- Geometrie v rovině a prostoru: porovnávání prostorových těles
- Číslo a početní operace: převody jednotek času
- Přírodověda: poměr velikosti některých těles Sluneční soustavy, doba letu slunečního paprsku k Zemi

Pomůcky: provázek 64 metrů dlouhý, velký gymnastický míč o průměru 60cm, korálek o průměru 0,5cm, „ksichtíky“, tabulka přímé úměrnosti

Postup při realizaci: Vyučující s žáky vzali potřebné pomůcky a přešli z učebny na sportovní hřiště s umělou trávou, které se nachází vedle školy. Na jeden konec postavili gymnastický míč, který představoval Slunce, a těsně k němu položili na zem jeden konec provázku. Provázek následovně rozmotávali a na jeho druhý konec položili korálek. Žáci si dokážou nyní již lépe představit, jaká je vzdálenost Země od Slunce, a jak je Země oproti Slunci malá. Dále si žáci měli představit, že provázek zobrazuje sluneční parsek. Vyučující žákům informaci, že světlo, konkrétně tento sluneční paprsek doletí k Zemi za 8 minut. S touto informací žáci pracovali po příchodu do učebny, kde vypočítali, za kolik sekund dolétne světlo od Slunce k Zemi a dále si procvičili převody jednotek času, vyplněním tabulky přímé úměrnosti.

Minuty	8	15	30	60
Sekundy	480			

Zhodnocení a reflexe aktivity a její výstup: Žáci byli překvapení, když viděli model vzdálenosti Slunce oproti Země a přibližný poměr jejich velikosti. Dle očekávání, některým žákům dělalo problémy převádění jednotek času. Z toho vyplývá, že se vyučující musí touto problematikou častěji zabývat a procvičovat ji. Podle „ksichtíků“ si žáci užili pobyt a aktivity na hřišti, ale práce ve třídě je už tolik nezaujala.

Fotografie 3: Měření vzdálenosti Země od Slunce (fotbalové hřiště)

Fotografie 4: Měření vzdálenosti Země od Slunce, poměr Země = korálek

Fotografie 5: Měření vzdálenosti Země od Slunce, gymnastický míč= Slunce

Název: Součtová raketa, obrázkové počítání

Tematický okruh: Nestandartní aplikační úlohy a problémy

Cíl: Ve vesmírném zastavení č. 5 si žáci procvičí základní aritmetické operace v oboru přirozených čísel, rozvíjení logického myšlení

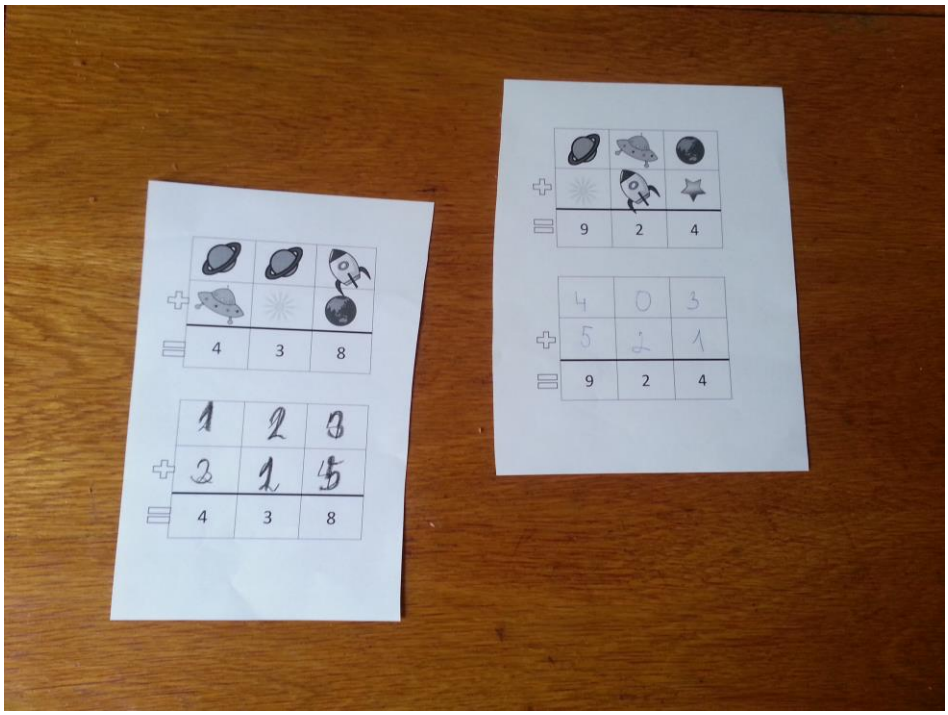
- Číslo a početní operace: sčítání a odčítání v oboru přirozených čísel
- Nestandartní aplikační úlohy a problémy: číselné a obrázkové řady

Pomůcky: Dva pracovní listy (příloha 1, 2), psací potřeby

Postup při realizaci: Žáci se nejprve rozdělili do dvojic, Každá dvojce obdržela pracovní list s obrázkovým počítáním, do kterého zapisovala své výpočty. Před zapsáním musely přijít na to, jaké číslice se skrývají pod jednotlivými obrázky. Po dosazení jednotlivých čísel si žáci ověřili výsledky tím, že si prohodili pracovní list s ostatními dvojicemi. Následoval druhý pracovní list- Součtová raketa, kde žáci opět ve dvojicích sčítali dvě sousední čísla v řádku a zapisovali je o řádek výš. Po vypracování celého pracovního listu si jednotlivé dvojice seřadili před nástěnnou tabuli vzestupně podle konečného výsledku v čele rakety.

Zhodnocení a reflexe aktivity a její výstup: Žáci se mohli nejprve vyjádřit, co jim dělalo obtíže a co jim šlo naopak snadno v prvním cvičení- obrázkovém počítání, komu se povedlo vyplnit list napoprvé, kdo chyboval, následně žáci hodnotili práci na druhém pracovním listu- Součtová raketa. Poté byla práce na obou aktivitách zhodnocena „ksichtíky“. Pracovní listy byli zařazeny do žákovských portfolií.

Fotografie 6: Součtová raketa



Fotografie 7: Obrázkové počítání

Název: Cesta na Měsíc a Mléčná dráha

Tematický okruh: Číslo a početní operace

Cíl: V tomto vesmírném zastavení č. 6 si žáci zábavnou formou procvičí hlavně pamětné počítání v oboru přirozených čísel, svoji rychlost, postřeh a paměť

- Číslo a početní operace: pamětné počítání v oboru přirozených čísel,
- Přírodověda: procvičování pojmů- Mléčná dráha, galaxie

Pomůcky: tabulka, stírací fix

Postup při realizaci: Vyučující nejprve vysvětlí žákům postup hry: Řekne žákům příklad, který musí žáci z paměti vypočítat. Vypočítaný výsledek žáci zapíší na tabulku stíracím fixem a na učitelův povel dají všichni žáci tabulku nad hlavu. Ti žáci, kteří mají správně výsledek, zůstanou sedět na svých místech, ale ti, co mají chybný výsledek, jsou vyhoštěni na Měsíc a putují do rohu učebny. Vyučující zadá další příklad, který žáci znovu počítají. Na povel všichni žáci, i ti, kteří se nachází na Měsíci (v rohu učebny) ukáží výsledek dalšího příkladu. Žáci se správnou odpovědí opět zůstanou sedět na svém místě a ti, kteří jsou na Měsíci, se díky

správnému výsledku mohou vrátit zpátky na Zem (do lavic). Následuje ještě několik příkladů.

Druhou aktivitou byla hra: Mléčná dráha, kde žáci, jako kosmonauti plují svou vesmírnou lodí po cizí galaxii a opět zpaměti počítají příklady. Vyučující řekne příklad, žáci ho spočítají zpaměti, zapamatují si výsledek, se kterým pokračují v počítání. Přičtou, odečtou, vynásobí, nebo vydělí dalším číslem, které opět vyučující žákům sdělí. Takto pokračují, dokud neřekne vyučující stop, jsme v cíli. Konečný výsledek žáci opět jednotlivě napíší do tabulky stíracím fixem.

Zhodnocení a reflexe aktivity a její výstup: Dle vyjádření žáků je tento typ počítání bavil. Počítali s chutí a docela dobře se jim to dařilo. Pouze málo žáku se dostalo na vyhnanství na Měsíc a hned napoprvé nebo nejpozději napodruhé se osvobodili a mohli se vrátit zpět na Zemi. Také Mléčnou dráhou prolétli téměř všichni bez problémů. Ti, kterým se to nepodařilo, to zkusili podruhé a uvědomili si, kde udělali chybu, kde se jejich cesta zadrhla. Pomocí „ksichtíků“ jsme zjistili, že dnešní aktivita byla přijata velmi kladně a žáci projevili zájem o její opakování.

Název: Kosmonauti

Tematický okruh: Číslo a početní operace, Závislosti a práce s daty

Cíl: Ve vesmírném zastavení č. 7 si žáci pomocí internetu vyhledají informace, se kterými budou pracovat při řešení úloh

- Číslo a početní operace: řešení jednoduchých slovních úloh
- Závislosti a práce s daty: práce s tabulkou
- Přírodověda: lidé ve vesmíru

Pomůcky: Počítače, internet, papír, nástěnná tabule, 3 portréty kosmonautů

Postup při realizaci: Žáci pracovali v počítačové učebně. Nejprve si vyučující připravil na nástěnnou tabuli 3 portréty kosmonautů: Vladimír Remek, Jurij Gagarin, Neil Armstrong, které svisle oddělil čarami, takže pod fotografiemi vnikl prostor pro doplnění potřebných údajů. Žáci se rozdělili do čtyřčlenných skupin. Každá skupina obdržela papír na zapisování údajů získaných při vyhledávání na internetu. Vyučující každé skupině zadal, ke kterému kosmonautovi mají vyhledat informace. Aby se žákům lépe pracovalo, každá skupina dostala k dispozici 2 počítače.

Informace k vyhledávání:

- Datum narození a datum úmrtí
- Národnost
- Datum prvního odletu ze Země
- Název jejich rakety
- V čem byli první?

Po vyhledání všech potřebných dat, žáci společně s vyučujícím si zkontrolovali výsledky hledání a doplnili „medailónek“ na nástěnnou tabuli.

Další činností byly slovní úlohy, týkající se předchozího vyhledávání, které žáci přešili opět ve skupinách. Slovní úlohy byly promítnuty na interaktivní tabuli, žáci počítali na pomocný papír a výsledky byly hned porovnány se správnou odpovědí.

- Kolik bylo Vladimíru Remkovi/ J. A. Gagarinovi/ Neilovi Armstrongovi let, když poprvé letěli do vesmíru? Seřaď od nejmladšího k nejstaršímu, použij znaménka nerovnosti.
- Před kolika lety byli jednotliví kosmonauti ve vesmíru?
- O kolik let je starší Neil Armstrong, než Vladimír Remek?
- O kolik let je mladší Vladimír Remek, než J. A. Gagarin?
- Kolik bylo J. A. Gagarinovi let, když umřel?
- Kolik let je Vladimíru Remkovi?

Zhodnocení a reflexe aktivity a její výstup: Po dokončení výpočtů následovala evaluace. Žáci se po dokončení práce vyjadřovali, jak se jim pracovalo v jejich skupinách. Byli překvapeni tím, co nového se dozvěděli. Dobře se jim pracovalo s počítači také proto, že Informatiku mají už druhým rokem a na internetu už vyhledávali vícekrát. Někteří žáci si ovšem pomocí „ksichtíků“ stěžovali, že se jim dnes nepracovalo ve skupině dobře, protože se nemohli domluvit, kdo bude na počítači pracovat a kdo radit.

Název: Virtuální počítání

Tematický okruh: Číslo a početní operace, Závislosti, vztahy a práce s daty

Cíl: Ve vesmírném zastavení č. 8 budou žáci pracovat s výukovými programy

- Číslo a početní operace: rozklad součtu na sčítance, procvičení malé násobilky, práce se zápornými čísly
- Závislosti a práce s daty: soustava os, souřadnice

Pomůcky: Počítače, internet, interaktivní tabule

Postup při realizaci: Přibližně každé dva týdny pracují žáci v hodinách matematiky s výukovými programy v počítačové učebně. Tato jedna hodina byla využita i pro jedno z „vesmírných zastavení“ kde v posledních 20 minutách žáci pracovali s didaktickými hrami, týkajícími se matematického učiva, které již probírali, nebo právě probírají na motivy učiva o vesmíru. Tyto matematické hry jsou dostupné z: http://www.mathplayground.com.

- Sestřelení nepřátelských UFO: dopočítávání do 100
- Odstraňování asteroidů: rychlé, pamětné procvičování malé násobilky, cvičení postřehu, prostorová orientace
- Nalezení souřadnic: Hledání bodu pomocí zadaných souřadnic, orientace na osách x, y, první seznámení se zápornými čísly
- Sestřelování meteoritů: pomocí příkladů malé násobilky k výsledku zobrazenému uprostřed kruhu (v raketě)

Žáci si z nabídky na interaktivní tabuli vybrali, kterou hru si právě spustí. Dle instrukcí prošli všechny hry a tu která je nejvíce zaujala, mohli zopakovat vícekrát.

Zhodnocení a reflexe aktivity: Žáky toto „vesmírné zastavení“ oslovilo, protože tento druh aktivit je jim velice blízký. Největším úskalím pro některé žáky bylo nedostatečné soustředění, které bylo tedy doprovázeno zbytečnými chybami. Nejvíce se žákům líbila hra: Sestřelování nepřátelských UFO (dopočítávání do 100).

Název: Nejbližší hvězda

Tematický okruh: Číslo a početní operace

Cíl: Ve vesmírném zastavení č. 9 budou žáci pomocí spolupráce ve skupinách počítat příklady, výsledky vyhledávat v tabulce s šifrou a pomocí písmen vyluští tajenku – název naší druhé nejbližší hvězdy

- Číslo a početní operace: početní operace s vícecifernými čísly
- Přírodověda: seznámení se jménem nejbližší hvězdy Sluneční soustavy

Pomůcky: Pracovní list (příloha 6), psací potřeby, tabulka s šifrou, pomocný papír

Postup při realizaci: Žáci utvořili skupiny po 3 žácích. Každá skupina obdržela pracovní list, s příklady. Po vypočítání jednotlivých příkladů byl vždy jeden žák ze skupiny vyslán, aby za výsledek našel patřičné písmeno, úkol skončil po doplnění celé tajenky. Tajenkou byl název naší druhé nejbližší hvězdy.

Zhodnocení a realizace aktivity, výstup: Jelikož se jednalo o cizí název, nemohli žáci doplňovat popaměti, nebo zkusmo tajenku, nezbylo jim nic jiného, než vypočítat všechny příklady. Všichni si tak museli dát větší pozor při počítání a ještě si několikrát zkontrolovat výsledek. Několikrát se žákům přihodilo, že opravovali, již doplněná písmena, s tím, že se buď překoukli, nebo měli špatný výsledek. Téměř všechny skupiny měly nakonec celý název: PROXIMA CENTAURI správně. Zbylé dvě skupiny špatně dosadily jedno písmeno, ale příklady měly vypočítané správně. Z hodnocení „ksichtíků“ bylo zjevné, že se žákům aktivita líbila, ačkoli některým připadala jako jedna z obtížnějších činností: vesmírných zastavení.

Název: Hry s desetinnými čísly

Tematická okruh: Číslo a početní operace

Cíl: Ve vesmírném zastavení č. 10 si žáci procvičí desetinná čísla.

- Číslo a početní operace: sčítání a odčítání v oboru 0 – 10, orientace na číselné ose, sčítání a odčítání desetinných čísel

Pomůcky: Dva pracovní listy (příloha 3, 4), psací potřeby, pastelové barvy (fixy)

Postup při realizaci: Každý žák obdržel nejprve jeden pracovní list, kam barevnými fixy vybarvil celý obrázek. Nejprve si ukázal umístění desetinného čísla na číselné ose a dle zadání vybarvil příslušnou část obrázku. Číselná osa byla součástí pracovního listu.

Do druhého pracovního listu žáci doplňovali výsledky daných příkladů, které vypočítali. Kontrola proběhla tím, že si žáci ve dvojicích vyměnili své pracovní listy a společně s vyučujícím prošli všechny výsledky a případné chyby tužkou opravili.

Zhodnocení a reflexe: Pomocí „ksichtíků“ žáci vyjádřili svůj názor, jak se jim pracovalo, co jim dělalo nějaké obtíže, co se jim nejvíce líbilo. Žáci se shodli na tom, že neobtížnější pasáž byla z druhého pracovního listu, kde žáci měli doplňovat jednoho ze dvou sčítanců do příkladu. Většině žákům se rovnici podařilo vyřešit napoprvé.

Fotografie 8: Vybarvování pracovního listu

6.3 Dotazníky

Součástí praktické části byly dva anonymní dotazníky, které korespondovaly s oběma projekty: projektovým dnem VESMÍR POPRVÉ a projektem: VESMÍRNÁ MATEMATIKA. Oba dotazníky obsahovaly 8 otázek s výběrem odpovědi.

První (vstupní) dotazník byl zadán žákům na začátku projektu. Jeho cílem bylo zjistit

vztah žáků k vyučovacím předmětům a jejich počáteční povědomí o vesmíru.

Druhý (závěrečný) dotazník obdrželi žáci k vyplnění po skončení celého projektu, tedy v prosinci 2016. Cílem dotazníku bylo zjistit úspěšnost celého projektu, zda se žákům podařilo zvýšit oblíbenost vyučovacího předmětu matematika a jestli si prohloubili znalosti týkající se vesmíru.

6.3.1 Vstupní dotazník

Jak už bylo dříve uvedeno celý projekt "Vesmírná matematika" byl odstartován jednodenním projektem s názvem VESMÍR POPRVÉ. Na počátku jsem rozdala žákům krátký dotazník, abych zjistila, jaký vztah mají k jednotlivým předmětům ve škole. Tím se zabývaly první tři otázky dotazníku. V dalších pěti otázkách jsme se dotkli přírodovědného učiva, zabývajícího se vesmírem. Chtěla jsem zjistit, jaké prvotní představy o vesmírných tělesech mají žáci ještě dříve, než se tato tematika začne probírat ve škole.

Dotazník jsem žákům ukázala na interaktivní tabuli a vysvětlila jsem jim, že se v následujících několika týdnech budeme zabývat učivem o vesmíru. Já bych tedy ráda věděla, co už nyní o této tematice vědí. Také mě zajímá, jaké předměty ve škole je baví a které nejsou tak moc oblíbené.

Žáci dostali za úkol, přečíst si dobře každou otázku a rozmyslet si odpověď. Potom svou vybranou odpověď zakroužkují. Důležité je, aby u každé otázky vybrali právě jednu odpověď.

Každý žák nyní dostal dotazník v tištěné formě a nastalo první rozhodování. Každý si mohl vybrat, zda se podepíše nebo zda odevzdá vyplněný dotazník bez podpisu. Domnívala jsem se, že pokud budou žáci vyplňovat dotazník anonymně, budou otevřenější v hodnocení oblíbenosti jednotlivých předmětů. "Nenapíšu přece paní učitelce, která se tak snaží, že nemám ráda třeba český jazyk. To bych ji zklamala." Tak někteří žáci uvažovali, a proto využili možnost nepodepsat se. Tuto myšlenku jsem si potvrdila v rozhovoru, který jsem vedla s žáky po odevzdání vyplněných dotazníků.

Žáci se tedy rozhodli, zda se podepíší nebo ne, a začali dotazník vyplňovat. Hned první otázka se ovšem pro někoho ukázala jako velmi těžká, dokonce neřešitelná.

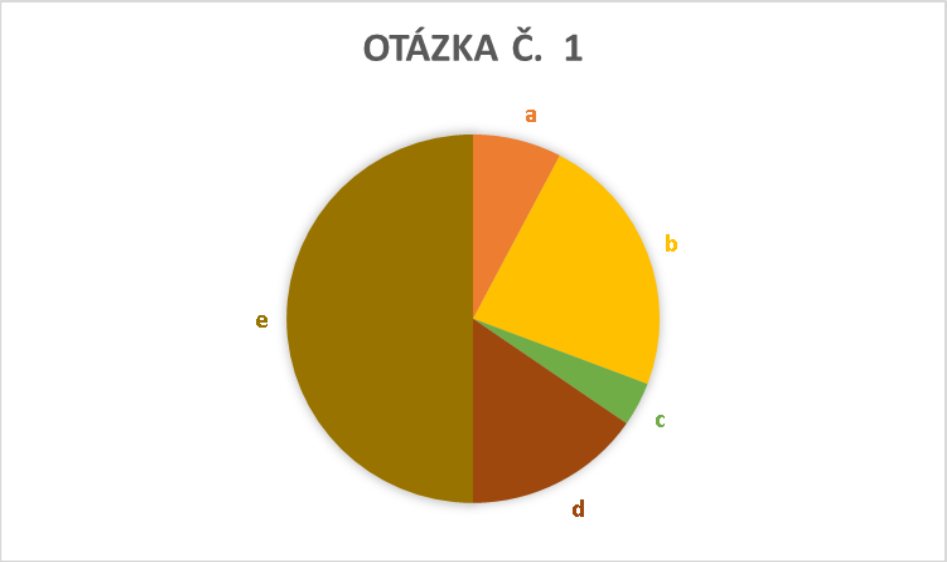
1. Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět ve škole?
    a. Český jazyk

b. Matematika

c. Anglický jazyk

d. Vlastivěda/Přírodověda

e. HV, PČ, TV, VV



Graf 1 vstupního dotazníku: Jaký je tvůj nejvíce oblíbený předmět?

Jak je vidět z grafu, většina žáků má ve velké oblibě výchovy (50 %). Někteří si z nabídky vybrali ještě například HV nebo VV, přestože dle instrukcí měli pouze zakroužkovat příslušné písmeno.

Odpovědi žáků potvrdily můj předpoklad, pouze 23 % uvedlo, že má matematiku rádo. Z tohoto výsledku je patrné, že by bylo dobře zatraktivnit výuku matematiky, aby se pro více žáků stala oblíbeným předmětem.

A kde tedy byl pro některé žáky problém s odpovědí? Už v grafu je vidět, že přestože dotazník vyplňovalo 24 žáků, počet odpovědí nesouhlasí. Došlo zde totiž k tomu, že někteří žáci se nemohli rozhodnout, který předmět mají rádi a navzdory instrukcím zakroužkovali dvě a více odpovědí. Zdá se, že k této situaci přispělo i to, že se žáci nemuseli podepisovat, protože v jiných případech jim nedělá problémy dané pokyny dodržet.

Velice zajímavá byla reakce jedné dívky, která nechala otázku bez odpovědi, protože prohlásila, že má ráda předměty všechny. Prostě chodí do školy ráda a to je vidět i na tom, že patří mezi nejlepší a nejpilnější žáky třídy.

Nesoulad v počtu vyplněných dotazníků a odpovědí se objevil ještě v následující otázce. Dále už se žáci ukázněně vrátili k dodržování předem daných pokynů.

Otázka číslo dvě zněla:

2. Jaký je tvůj nejméně oblíbený předmět?

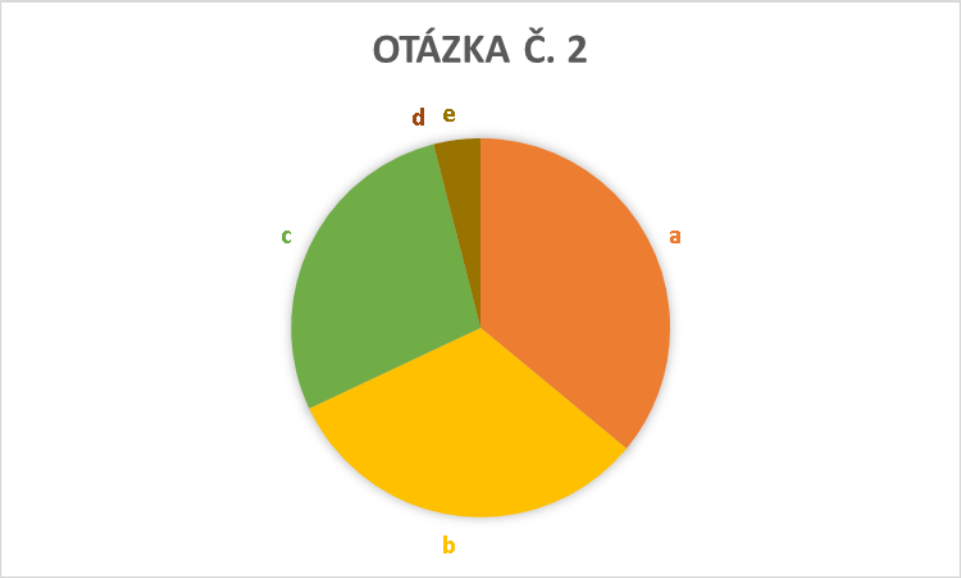
   a. Český jazyk

   b. Matematika

   c. Anglický jazyk

   d. HV, PČ, TV, VV

Žáci odpovídali takto:



Graf 2 vstupního dotazníku: Jaký je tvůj nejméně oblíbený předmět?

Z grafu je vidět, že matematika těsně následuje ještě méně oblíbený český jazyk (český jazyk 36 %, matematika 32 %) Proč tomu tak je, by byl nejspíše námět na jiný výzkum. Já se zaměřím spíše na to, jak toto stanovisko žáků poněkud změnit ve prospěch matematiky.

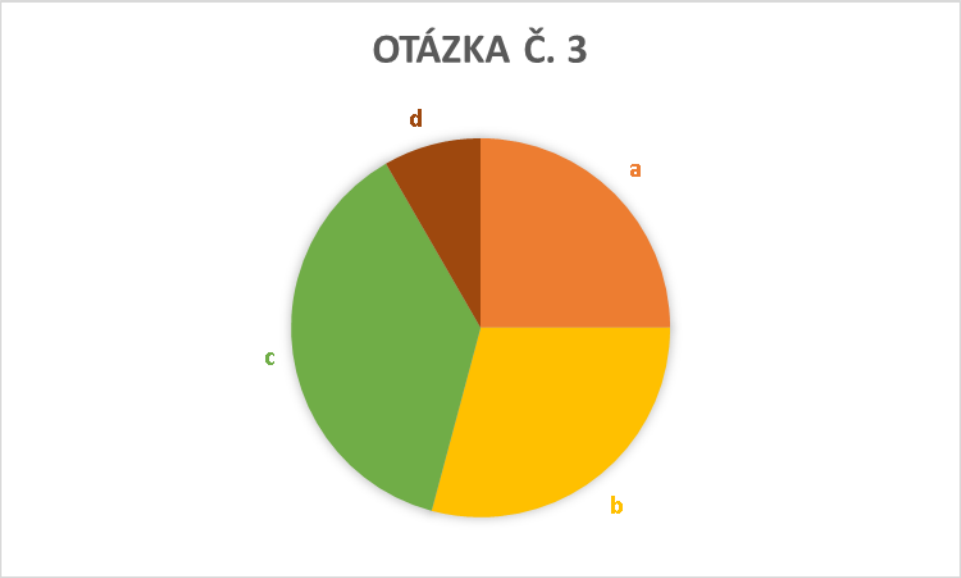
V odpovědích na otázku týkající se nejmenší oblíbenosti se vyskytla jedna zajímavost. Jeden jediný žák, který se dokonce podepsal, uvedl, že nemá rád výchovy. Musím zde ale podotknout, že se jedná o žáka, který je vyučován podle Individuálního vzdělávacího plánu a díky své diagnóze je právě ve výchovách nejméně úspěšný.

Otázka číslo tři:

3. Baví tě předmět matematika?

   a. Ano, velice mě baví
   b. Ano, trochu mě baví
   c. Ne, moc mě nebaví
   d. Vůbec mě nebaví

Odpovědi žáků:



Graf 3 vstupního dotazníku: Baví tě předmět matematika?

Moje letošní třída 5. A patří prospěchově mezi lepší třídy na škole. To se projevilo i v odpovědích na otázku, jak žáky baví právě matematika. Tím mám na mysli to, že přestože tento předmět není u žáků právě nejoblíbenější, najde se šest z nich (25 %), které matematika velice baví a sedm (29 %), které alespoň trochu baví. Tyto pozitivní poznatky mě utvrzují v tom,

že moje práce by mohla mít smysl a doufám, že v dotazníku, který budou žáci vyplňovat na úplném konci projektu Vesmírná matematika, dopadne oblíbenost předmětu matematika mnohem lépe.

Zbývajících pět otázek tohoto úvodního dotazníku se týkalo učiva přírodovědy, konkrétně tematického okruhu Země a vesmír.

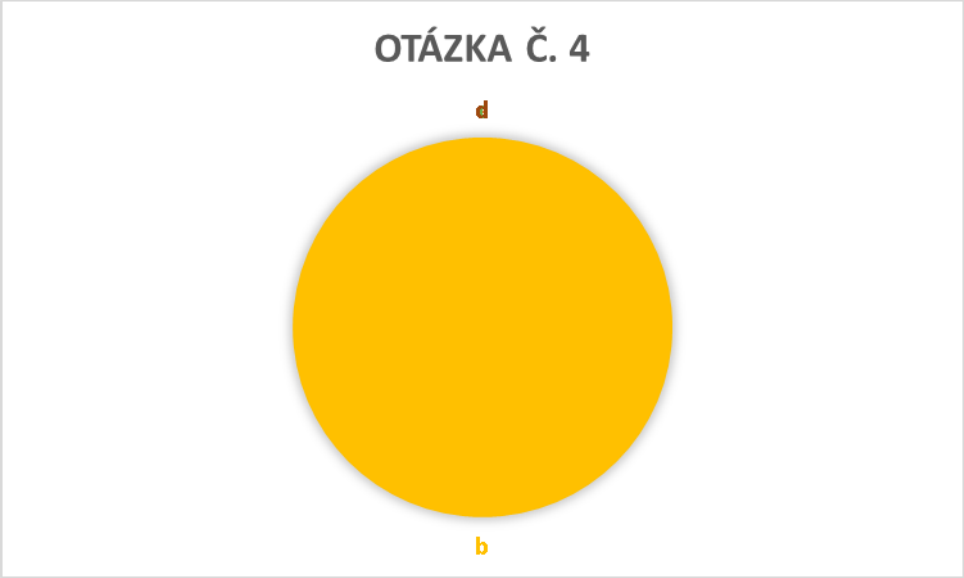
Chtěla jsem zjistit, jaké představy o vesmíru a vesmírných tělesech žáci mají ještě předtím, než se o tom všem budeme učit.

Většina správných odpovědí mě utvrdila v tom, že žákům je tato problematika blízká, že je zajímá a že už spoustu poznatků získali, přestože jsme se o tom ještě ve škole neučili.

Otázka číslo čtyři:

4. V jakém vyučovacím předmětu si myslíš, že se dozvíš něco o vesmíru?
    a. V českém jazyce
    b. V přírodovědě
    c. V matematice
    d. V pracovních činnostech

Žáci odpověděli takto:



Graf 4 vstupního dotazníku: V jakém vyučovacím předmětu so myslíš, že se dozvíš něco o vesmíru?

Dle očekávání odpověděli všichni žáci správně (100 %). Jednak to byla poměrně dost jednoduchá otázka, pokud by třeba někdo ještě mohl váhat, měl učebnice doma přes prázdniny a jistě si je prolistoval.

Otázka číslo pět:

5. Co je podle tebe Země?
    a. Obrovská žhavá koule
    b. Velká zářící hvězda
    c. Planeta

Odpovědi žáků:

Graf 5 vstupního dotazníku: Co je podle tebe Země?

Z grafu je jasné, že žáci mají poměrně dobrou představu o Zemi jako vesmírném tělesu. Celých 96 % z nich odpovědělo správně. Předpokládám, že také zapojili své logické myšlení a ten jeden jediný žák, který odpověděl špatně, udělal nejspíše chybu z nepozornosti.

Otázka číslo šest:

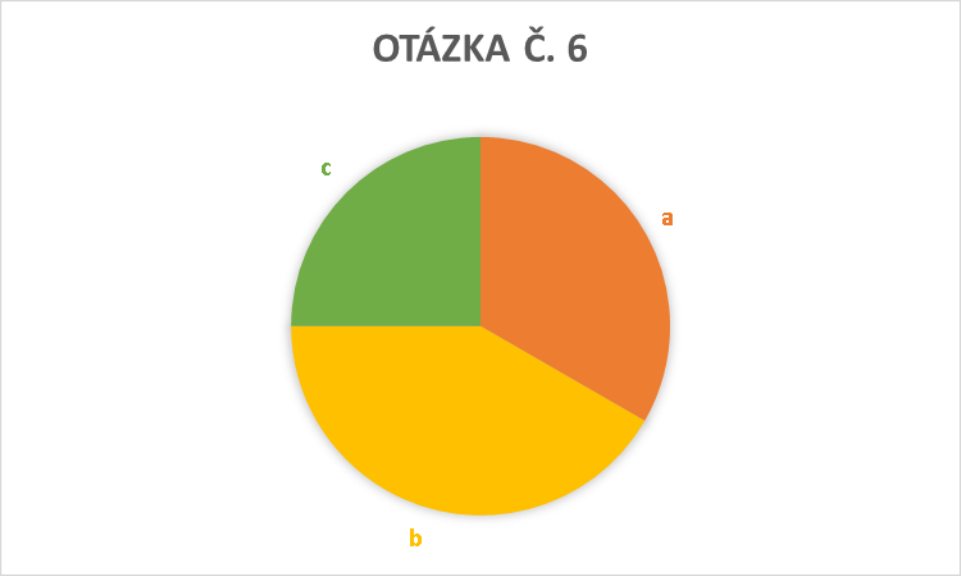
6. Měsíc

   a. Svítí odraženým světlem

   b. Září vlastním světlem

   c. Vůbec nesvítí ani nezáří

Poněkud nepřesné odpovědi žáků:



Graf 6 vstupního dotazníku: Měsíc.

Zdá se, že tato otázka byla přece jen těžší, než ty předcházející. Není ani tak překvapivé, že většina žáků vybrala ze dvou více méně pravděpodobných odpovědí tu špatnou, jako šest nesmyslných odpovědí. Správně odpověď se skrývala pod písmenkem – A, označilo ji 33 % žáků. Po dodatečném rozhovoru se žáky a vyjasnění si správných odpovědí se ze třídy ozývaly výkřiky typu "no jo, vlastně", "a jo". Zdá se, že někdo se nad otázkou nezamyslel, chtěl to mít rychle za sebou a prostě něco zaškrtl.

Sedmá otázka:

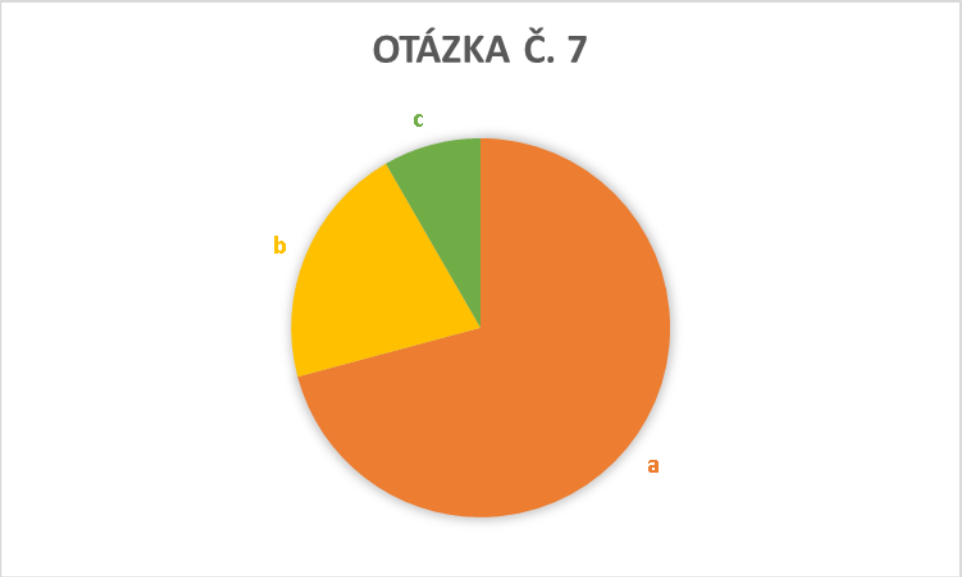
7. Slunce je?

   a. Obrovská koule žhavých plynů

   b. Obrovská žhavá kamenná koule

   c. Obrovská planeta

Žáci odpovídali takto:



Graf 7 vstupního dotazníku: Slunce je.

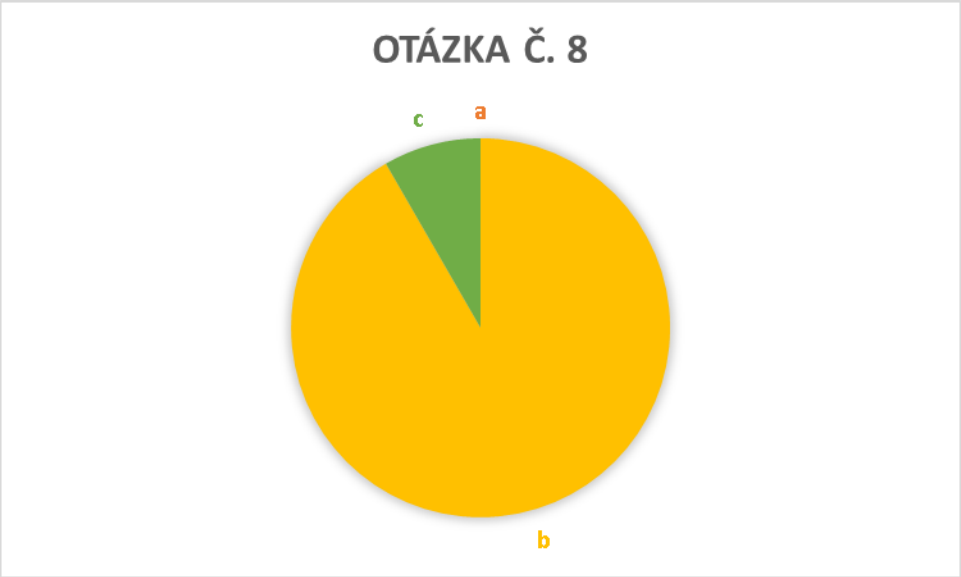
Je vidět, že tato otázka byla přece jen pro žáky lehčí. Správně odpověděla většina (71 %), o Slunci už něco slyšeli, nejspíše o něm přemýšleli. Někteří také nahlédli do učebnic a někdo má doma různé dětské encyklopedie, kde bývá poměrně často téma vesmíru probíráno.

Osmá otázka:

8. Vesmír je:

   a. Pevnina a oceány
   b. Nekonečný prostor
   c. Nebe a hvězdy

Odpovědi žáků:



Graf 8 vstupního dotazníku: Vesmír je?

Jak lze vyčíst z grafu, žáci si s touto otázkou velice dobře poradili. Téměř všichni odpověděli, že vesmír je nekonečný prostor (92 %). Pouze 2 žáci odpověděli chybně.

V závěrečném rozhovoru mi žáci potvrdili, že se velmi těší na hodiny přírodovědy, kdy budeme probírat učivo o Zemi a vesmíru. Těší se také na návštěvu Planetária v Praze.

Seznámila jsem je také s tím, že v některých hodinách matematiky budeme řešit úlohy s vesmírnou tematikou. Tím si jednak procvičíme učivo matematiky a jednak se dozvíme další a další zajímavosti a informace o vesmíru.

6.3.2 Závěrečný dotazník

Hned následující den po posledním zastavení projektu Vesmírná matematika dostali žáci k vyplnění dotazník podobný tomu, který vyplňovali na počátku školního roku, tedy před zahájením projektu Vesmírná matematika. První tři otázky, týkající se vztahu žáků k jednotlivým předmětům a zejména k matematice, byly stejné jako u prvního dotazníku. Další tři otázky se týkaly učiva přírodovědy, konkrétně tematického celku Země a vesmír. Tentokrát jsem zařadila otázky poněkud těžší, než byly v prvním dotazníku. V posledních dvou otázkách měli žáci zhodnotit právě proběhlý projekt.

Cílem mého projektu bylo zatraktivnit dětem výuku matematiky prostřednictvím učiva o vesmíru, vesmírných tělesech, souhvězdích. Proto jsem byla velmi zvědavá, jak tento závěrečný dotazník dopadne. Podařilo se mi připravit pro žáky takové aktivity, které je bavily, ale díky kterým se také něco nového naučili a procvičili si učivo už probrané? Budou se nyní dívat na matematiku jako na předmět, kde se mohou také pobavit a dozvědět se něco zajímavého ze svého okolí? Uvědomí si, že matematika není jen o tom, že se musí něco naučit, ale že také jejím prostřednictvím mohou zkoumat okolní svět a lépe ho poznávat?

Žáci obdrželi dotazníky a pokyny, jak je mají vyplňovat. Opět jsem nechala na jejich rozhodnutí, zda se podepíšou nebo jestli vyplní dotazník anonymně.

U každé otázky měli žáci zakroužkovat právě jednu odpověď a tentokrát se to i podařilo.

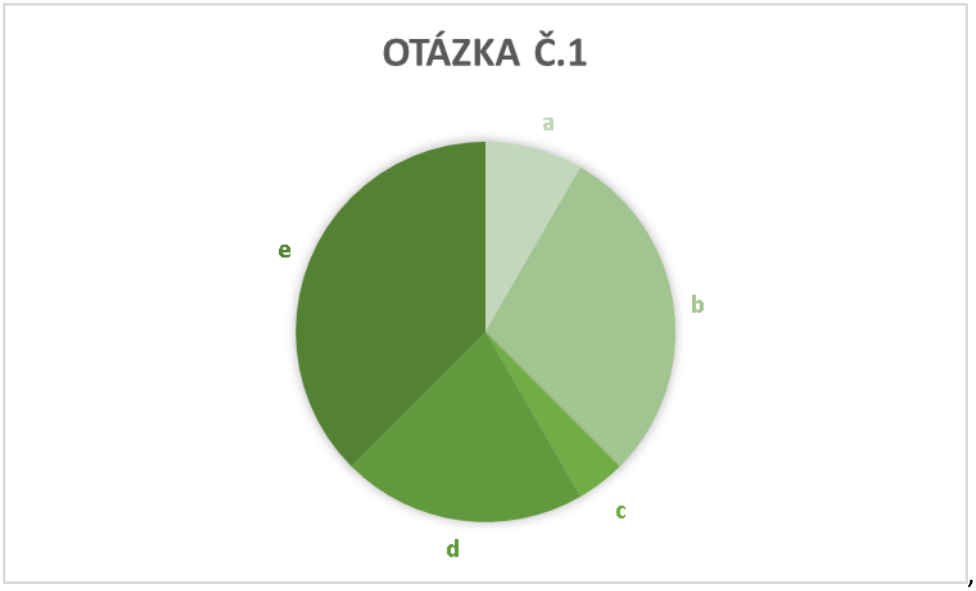
Dotazník vyplňovalo všech 24 žáků třídy 5. A.

Otázka číslo 1.

1. Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět ve škole?

a. Český jazyk
b. Matematika
c. Anglický jazyk
d. Vlastivěda/ Přírodověda
e. HV, PČ, TV, VV

Žáci odpovídali tentokrát takto:



Graf 9 závěrečného dotazníku: Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět?

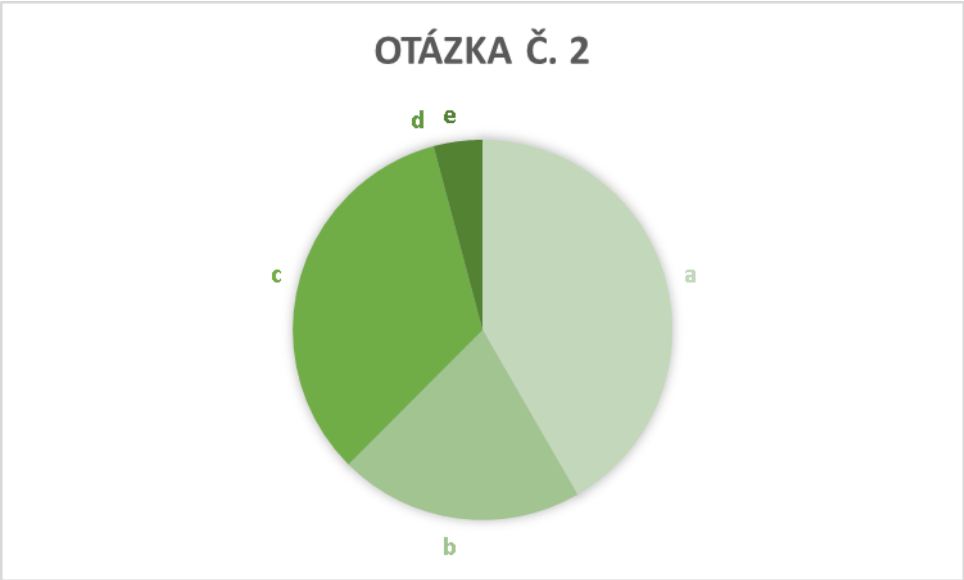
Srovnáme-li tyto odpovědi s předchozím dotazníkem, vidíme, že i nadále jsou u žáků velmi oblíbené výchovy (38 %). Matematika se jim ovšem téměř vyrovnala (29 %). Předpokládám, že některým žákům se opravdu líbily aktivity, které jsme v některých hodinách dělali. Určití žáci měli matematiku rádi i dříve a někteří ocenili snahu o zajímavější výuku. Za povšimnutí stojí i o jeden bod zlepšení postavení přírodovědy v žebříčku oblíbenosti u žáků (21 %).

Otázka číslo 2.

2. Jaký je tvůj nejméně oblíbený předmět?

a. Český jazyk
b. Matematika
c. Anglický jazyk
d. Vlastivěda/ Přírodověda
e. HV, PČ, TV, VV

Žáci odpovídali následovně:



Graf 10 závěrečného dotazníku: Jaký je tvůj nejméně oblíbený předmět?

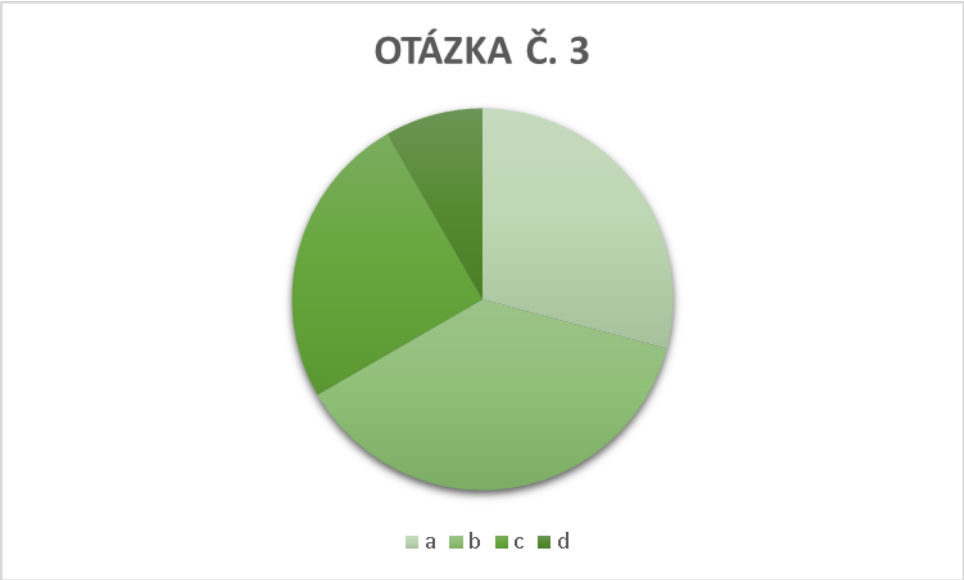
Oproti minulému dotazníku vidíme, že matematika se na stupnici neoblíbenosti posunula z druhého místa po českém jazyku až na třetí místo ještě za anglický jazyk. Dále je vidět, že ten jeden jediný žák, který označil, že nemá rád výchovy, si stojí na svém a svůj názor nezměnil. Matematika si však o tři body polepšila. Matematiku označilo 22 % žáků, český jazyk 42 % a anglický jazyk 33 %.

Otázka číslo 3.

3. Baví tě předmět matematika?

a. Ano, velice mě baví
b. Ano, trochu mě baví
c. Ne, moc mě nebaví
d. Vůbec mě nebaví

Žáci odpovídali takto:



Graf 11 závěrečného dotazníku: Baví tě předmět matematika?

Jak uvidíme z následujícího grafu oblíbenost matematiky, stoupla v maximální míře o jeden bod (29 %), trochu baví o dva žáky více (38 %). Naopak odpověď „moc mě nebaví“ označilo o tři žáky méně (25 %). Jen dva žáci, kteří od začátku tvrdí, že je matematika nebaví a vůbec se nenechali přesvědčit a na své odpovědi trvají.

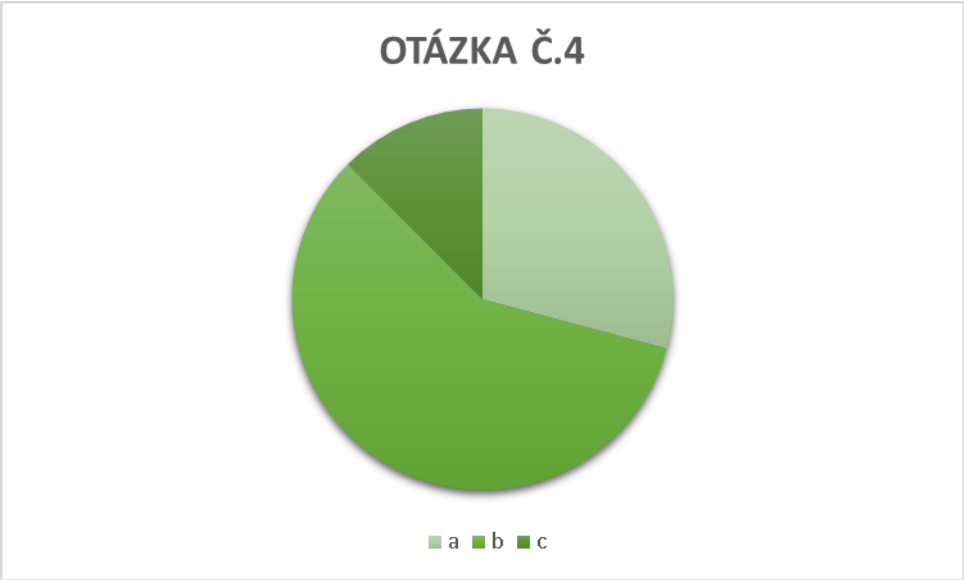
Při vyhodnocování následujících otázek se již nebudeme opírat o vstupní dotazník a porovnávat odpovědi s ním. Budeme se zabývat úspěšností odpovědí, která bude odrazem i toho, jak si žáci prostřednictvím řešení matematických úloh procvičili a upevnili znalosti získané v hodinách přírodovědy.

Čtvrtá otázka.

4. První ve vesmíru byl:

a. Vladimír Remek
b. Jurij A. Gagarin
c. Neil Armstrong

Žáci odpovídali následovně:



Graf 12 závěrečného dotazníku: První kosmonaut ve vesmíru byl?

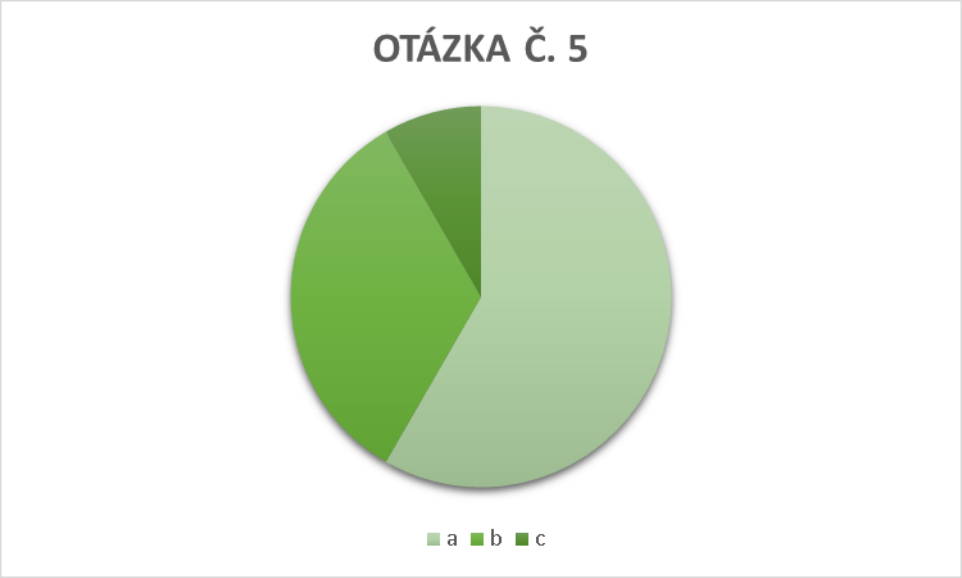
Jak je vidět většině žáků utkvělo v hlavě správné jméno prvního kosmonauta (58 %). Pouze tři žáci si spletli prvního muže ve vesmíru s prvním mužem na Měsíci. Sedm žáků si nejspíše myslelo, že se ptáme na prvního Čecha ve vesmíru, a proto zakroužkovali nesprávnou odpověď.

Otázka číslo 5.

5. Jak se jmenuje hvězda, která se nachází nejblíže k naší Sluneční soustavě?

a. Proxima Centauri
b. Slunce
c. Polárka

Žáci odpovídali následovně:



Graf 5 závěrečného dotazníku: Jak se jmenuje hvězda, která se nachází nejblíže k naší Sluneční soustavě?

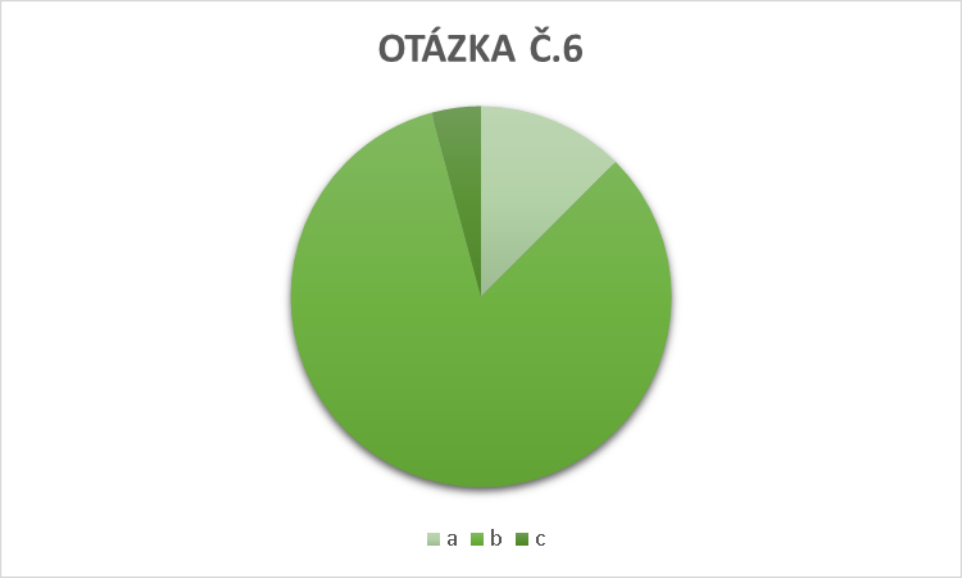
Jak se zdá, většina žáků, kteří zakroužkovali chybnou odpověď (Slunce), si nejspíše špatně přečetla otázku a odpověděla na úplně jinou otázku (33 %). Nadpoloviční většina žáků odpověděla naštěstí správně (59 %). Z toho vyplývá, že se musíme i nadále věnovat rozvoji čtenářské gramotnosti.

Šestá otázka.

6. Za jakou dobu doletí světlo ze Slunce na Zemi?

a. Za 15 minut
b. Za 8 minut
c. Za 30 minut

Odpovědi žáků:



Graf 13 závěrečného dotazníku: Jak dlouho doletí světlo ze Slunce na Zemi?

Jak je z grafu zřejmé, většina žáků (83 %) odpověděla správně. Podle rozhovoru, který proběhl po odevzdání dotazníku, si vybavili míč, kuličku a dlouhý provázek, tedy model Slunce, Země a slunečního paprsku. 8 minut, za které doletí světlo ze Slunce na Zemi, jim prostě utkvělo v paměti.

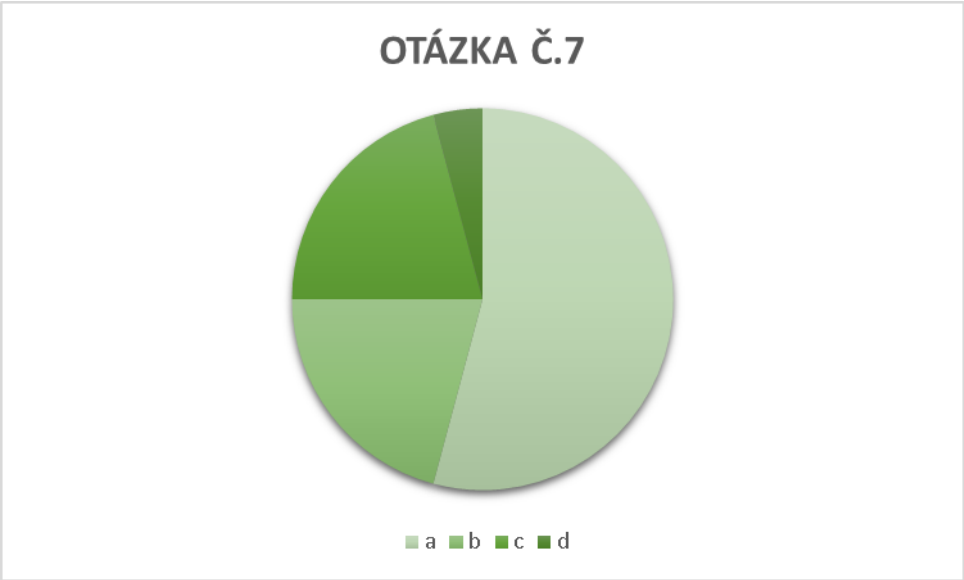
V posledních dvou otázkách jsem zjišťovala, jestli žáky projekt Vesmírná matematika zaujal a která činnost je bavila nejvíce.

Otázka číslo 7.

7. Bavil tě projekt Vesmírná matematika?

a. Ano velice mě bavil
b. Ano, trochu mě bavil
c. Ne, moc mě nebavil
d. Vůbec mě nebavil

Odpovědi žáků:



Graf 14 závěrečného dotazníku: Bavil tě projekt Vesmírná matematika?

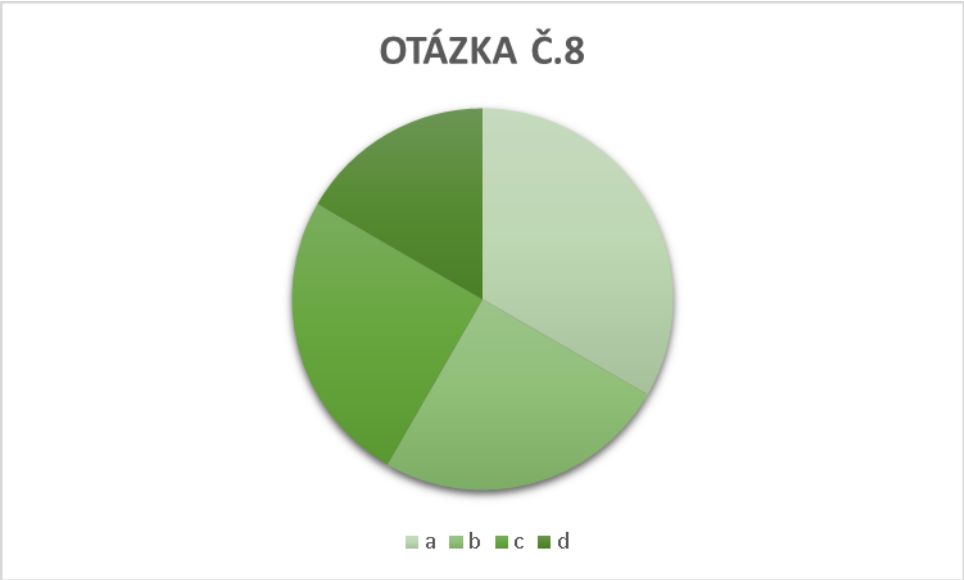
Jak je dobře vidět z grafu, projekt Vesmírná matematika byl žáky přijat velmi kladně. Projekt velice bavil 54 % žáků a trochu bavil 21 %. Většina z nich kladně ohodnotila oživení, použití jiných, zajímavějších forem práce. Je dobře, že si prostřednictvím matematiky zlepšili své znalosti z hodin přírodovědy a zároveň si na učivu přírodovědy procvičovali matematiku. Žáci, kteří označili, že je projekt moc nebavil (21 %), později tvrdili, že jim hlavně vadila práce ve skupinách. Měli pocit, že oni se snaží a ostatní se jen vezou. A někoho prostě nebaví nic.

Osmá otázka.

8. Jaká činnost tě nejvíce bavila na projektu Vesmírná matematika:

a. Práce s PC
b. Modelování
c. Vesmírné výpočty
d. Pamětní výpočty

Odpovědi žáků:



Graf 15 závěrečného dotazníku: Jaká činnost tě nejvíce bavila na projektu Vesmírná matematika?

Z poměrně vyrovnaných odpovědí je zřejmé, že projekt byl sestaven vyváženě, činnosti se střídaly a každý žák si tedy mohl vybrat tu, která ho nejvíce oslovila. Dle očekávání se nejlépe umístila práce s počítači (33 %), která je žákům blízká i z běžného života. Dále se jim také líbilo modelování (25 %) ať souhvězdí nebo model Slunce, Země a jejich vzdálenost. Poněkud méně žáků si užívalo řešení slovních úloh a pamětné počítání.

Je zajímavé, že i někteří rodiče na třídních schůzkách konaných ve druhé polovině listopadu hodnotili probíhající projekt kladně. Děti prý jim doma vypravovaly, co ve škole dělaly a zažily, a jak je to pro ně přínosné a zajímavé.

6.4 Celkové shrnutí výzkumného šetření

Jak je z výzkumu patrné, byl prováděn pouze v jedné třídě, jeho výsledky tudíž nelze zevšeobecnit na všechny třídy.

Výzkumem bylo zjištění, že pokud je téma, se kterým pracují při procvičování učiva matematiky zajímavé, je pro ně zajímavější a tím i oblíbenější i tento předmět. Přesto, že tři otázky obou dotazníků byli shodné a to: jaký mají žáci vztah k matematice oblíbenost vyučovacích předmětů, odpovědi žáků se různily.

Otázky týkající se naučného charakteru žáci zvládli lépe v závěrečném dotazníku, což ovšem není jen zásluhou projektu Vesmírná matematika, ale také fakt, že se žáci tématem vesmír zabývali i v hodinách přírodovědy.

Hodnotící otázka: jak se žákům projekt líbil, dopadl nad očekávání kladně a v ústním vyjádření žáci sdělili, že by chtěli v nějakém dalším projektu i nadále pokračovat.

Závěr

Cílem teoretické části bylo seznámení se s historií výuky matematiky ve světě i v českých zemích. Vzhledem k tomu, že matematika patří mezi důležité části lidského vzdělávání a provází člověka celým životem, není divu, že její historie je velmi dlouhá. Počátky výuky matematiky sahají až do 8. století před naším letopočtem. Už tehdy si lidé uvědomovali důležitost vzdělávání a poznávání světa prostřednictvím učiva matematiky. Postupně další civilizace výuku matematiky zdokonalovaly.

V našich zemích se matematice začala věnovat větší pozornost až téměř v polovině 19. století. V předcházejících obdobích bylo vyučování matematiky většinou pouze součástí učebnic jiných předmětů zejména slabikářů.

V druhé a třetí kapitole teoretické části jsem se věnovala současnému pojetí matematického vyučování z hlediska tradičních i moderních metod. Vzhledem k tématu mé diplomové práce jsem větší pozornost věnovala právě projektovému vyučování a mezipředmětovým vztahům.

Poslední kapitola teoretické části se zabývá vzdělávací oblastí zaměřenou na Zemi a vesmír. Tato oblast právě ve spojení s matematikou je východiskem k praktické části, která tvoří druhou část této práce.

Za jeden z cílů praktické části jsem si zvolila vytvoření souboru vesmírných a matematických aktivit, které jsem nazvala „vesmírná zastavení“ a jejich ověření v praxi. Aktivity byly realizovány v běžném vyučování matematiky v 5. ročníku základní školy téměř celé první pololetí školního roku 2016/2017. S využitím mezipředmětových vztahů pomocí kooperativní výuky a především projektového vyučování jsem vymyslela a realizovala školní projekt. Tento projekt byl odstartován úvodním jednodenním projektovým dnem a názvem Vesmír poprvé, který posloužil jako nástin budoucích aktivit Vesmírné matematiky. Vesmírná matematika poté probíhala pravidelně jednou týdně cca 20 minut jako součást hodin matematiky.

Součástí této diplomové práce je také výzkum, který jsem provedla pomocí dotazníků, předložených žákům v úplném počátku a na konci celého projektu. Podle výše uvedeného vyhodnocení obou dotazníků je vidět, že projekt byl účinný, že žáci pracovali s chutí, že u některých z nich se alespoň částečně zlepšil jejich postoj k matematice. Díky tomuto projektu také získali hlubší znalosti v oblasti učiva o Zemi a vesmíru. Předpokládám, že vzhledem k tomu,

že některé informace z této oblasti získali žáci netradiční formou, daleko lépe si je zapamatují a zážitky si odnesou do budoucího života.

Seznam použitých zdrojů

ALTMANOVÁ, J., FALTÝN, J., NEMČÍKOVÁ K., ZELENDOVÁ E., ed. *Gramotnosti ve vzdělávání: příručka pro učitele*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2010. ISBN 978-80-87000-41-0.

COUFALOVÁ, J. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: náměty pro učitele*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 80- 7168-958-0.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika: pro 1. ročník základní školy- příručka učitele*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 151 s. ISBN 978-807-2386-284; s. 8-9

HEJNÝ, Milan, Jarmila NOVOTNÁ a Naďa VONDROVÁ, ed. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3.

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-581-4

HRUBČOVÁ, Eva a kolektiv. *Pracovní sešity Hravá matematika pro 5. ročník*, TAKTIK, 2013. 48 s. ISBN: 978-80-87881-04-0

JUSTOVÁ, Jaroslava. *MATEMATIKA pro 5. ročník- 3. díl*, Alter, 2008. 64 s. ISBN: 978-80-72452-14-9

JŮVA, V. sen. & jun. *Stručné dějiny pedagogiky*. 3. rozš. vyd. Brno: Paido, 1995. ISBN 80-85931-07-9.

KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. ISBN 80-7178-167-3

KASÍKOVÁ, H. *Učíme (se) spolupráci spoluprací*. 1. vyd. Kladno: AISIS, 2005. ISBN 80-2394-668-4

KOTEN, T. *Škola? V pohodě!* Most: Hněvín, 2006. ISBN 80-86654-18-4

KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 160 s. ISBN 978-80-210-4142-4

KREJČOVÁ, E. *Hry a matematika na 1. stupni základní školy*. Praha: SPN, 2009. 164 s. ISBN 978-80-7235-417-7

KUBÍNOVÁ, M. *Projekty ve vyučování matematice - cesta k tvořivosti a samostatnosti*. Praha: Univerzita Karlova - Pedagogická fakulta, 2002. 256 s. ISBN 80-7290-088-9

NOVÁK, Bohumil. *Matematika III: několik kapitol z didaktiky matematiky*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1999. ISBN 80-7067-979-4

PRŮCHA, Jan, ed. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2

PRŮCHA, J. a kol. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-722-8

RAKOUŠOVÁ, A.: *Integrace obsahu vyučování v primární škole – Integrované slovní úlohy napříč předměty*. Praha, Grada 2008. ISBN 978-80-247-2529-1

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha, Výzkumný ústav pedagogický 2006. ISBN 80-87000-02-1

ROSECKÁ, Z., *Od příkladu ke hvězdám.* Brno: Nová škola, 2014. ISBN 978-80-87565-56-8

SINGULE, F. *Americká pragmatická pedagogika*: John Dewey a jeho následovníci. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-20715-4

STEJSKALOVÁ, P., Čadílek, M.: *Didaktika praktického vyučování II*. Brno, Masarykova univerzita 2001

VALENTA, J. *Pohledy: Projektová metoda ve škole a za školou*. 1. vyd. Praha: Ipos Artama, 1993. ISBN 80-7068-066-0

Internetové zdroje:

FULÍNOVÁ IVANA, *Přirozená čísla ve středním školním věku, Pracovní list – vesmírná matematika*. Milovice, [online] 2011. dostupné z WWW: http://zsmilovice.cz/sablony/matematika/cisla/Vesmirna_matematika.doc

Gramotnosti ve vzdělávání. Příručka pro učitele. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2010, s. 22. Dostupné z WWW: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/02/Gramotnosti-ve-vzdělávání1.pdf

KASÍKOVÁ, H. Kooperativní učení v praxi. Učitelské listy [online]. 2001/2002, č. 8. [cit. 10. února 2017]. Dostupný z WWW: http://ucitelske-listy.ceskaskola.cz

Výukové programy [online]. 2017, [cit. 15. března 2017]. Dostupné z WWW: http://www.mathplayground.com.

Smartkids. [online]. 2017, [cit. 25. března 2017]. Dostupné z WWW: http://www.smartkids.com.br/atividade/adicao-adicao01

MONK SONIA, *Matematická raketa* [online]. 2017, [cit. 22. března 2017]. Dostupné z WWW: https://cz.pinterest.com/pin/204350901814362207/

GELLEN- SZABO Edina, *Color by Number!* [online]. 2017, [cit. 22. března 2017]. Dostupné z WWW: https://cz.pinterest.com/pin/517773288392522430/

Seznam použitých zkratek

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP – Školní vzdělávací program

Seznam použitých příloh a fotografií

Příloha 1: Součtová raketa

Příloha 2: Obrázkové počítání

Příloha 3: Pracovní list- vybarvování Saturnu

Příloha 4: Pracovní list- desetinná čísla

Příloha 5: Velikost planet- hra

Příloha 6: Hvězdná šifra

Fotografie 1: Model souhvězdí Raka

Fotografie 2: Předloha- karta se souhvězdím (rub a líc)

Fotografie 3: Měření vzdálenosti Země od Slunce (fotbalové hřiště)

Fotografie 4: Měření vzdálenosti Země od Slunce, poměr Země = korálek

Fotografie 5: Měření vzdálenosti Země od Slunce, gymnastický míč= Slunce

Fotografie 6: Součtová raketa

Fotografie 7: Obrázkové počítání

Fotografie 8: Vybarvování pracovního listu

Fotografie 9: „Ksichtíky“

Fotografie 10: Kooperativní činnost

Fotografie 11: Běh po oběžných drahách

Fotografie 12: Práce s encyklopedií

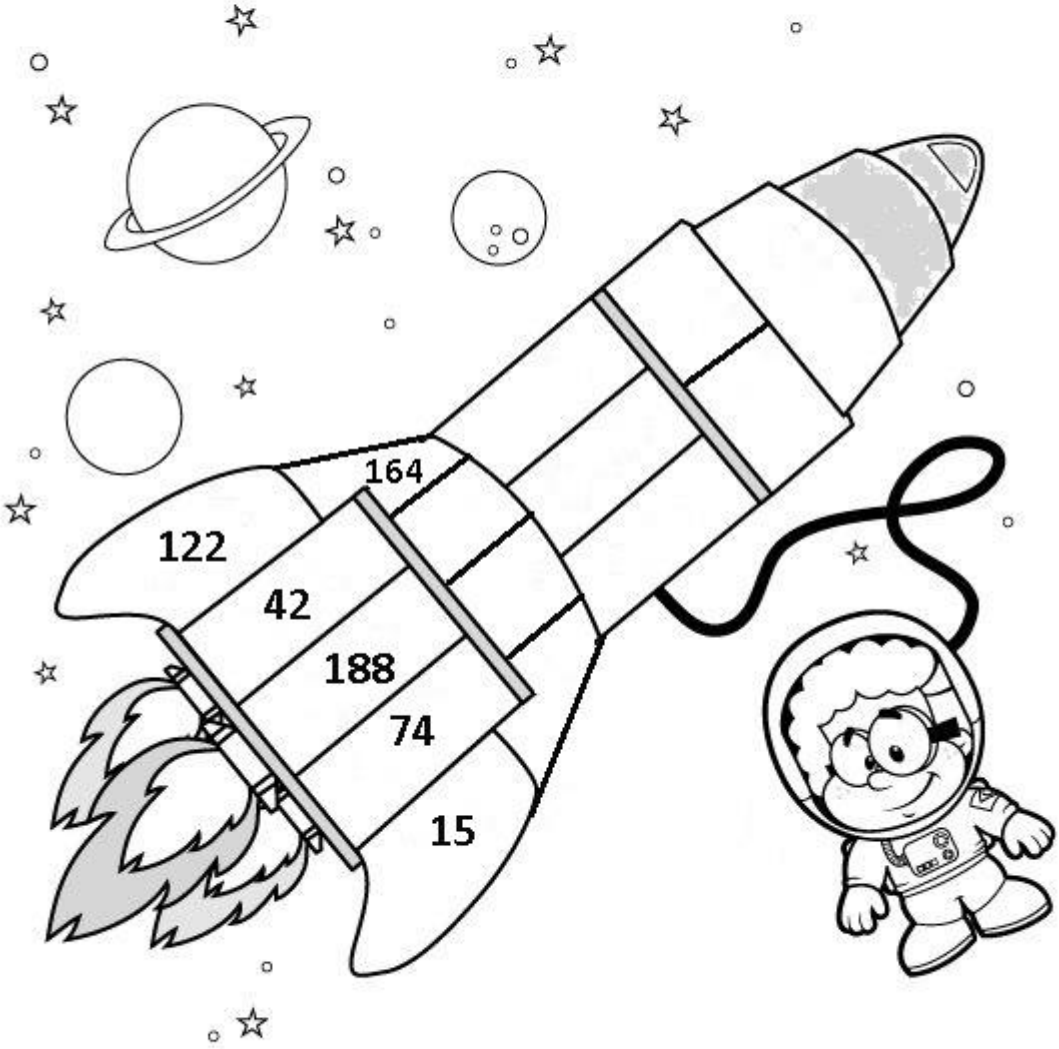
Fotografie 13: Kašírování planet

Fotografie 14: Malování planet

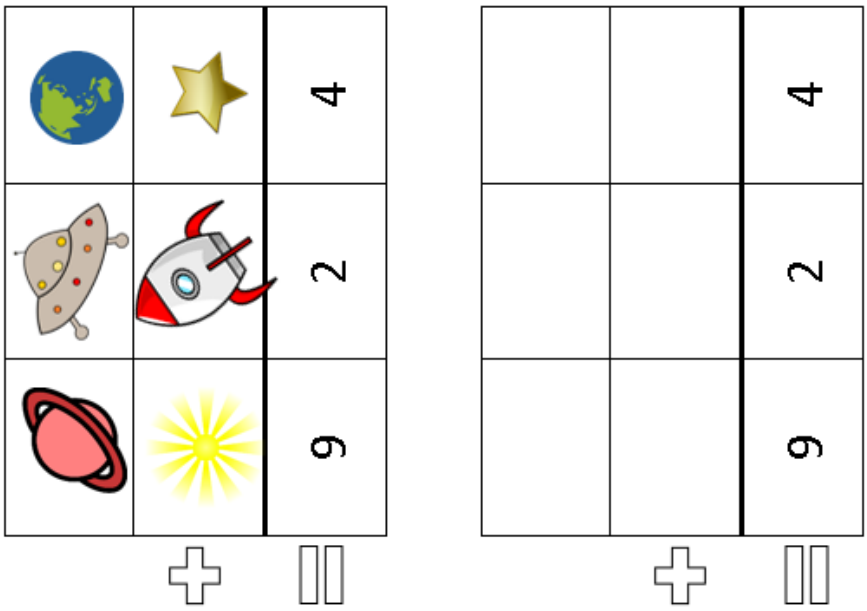
Fotografie 15: Planety- hotové výrobky

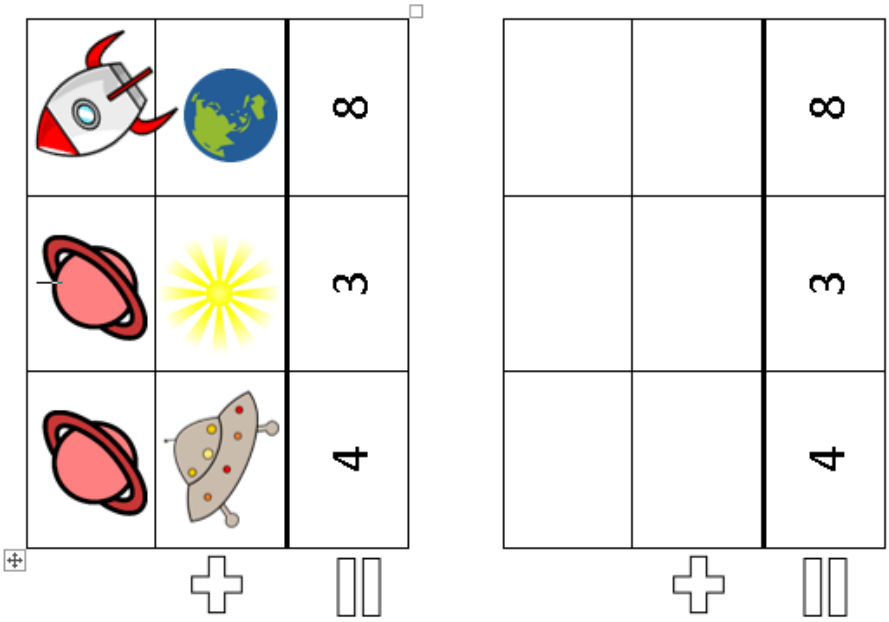
Přílohy

Doplňte čísla do prázdných polí v raketě tak, aby součet dvou sousedních čísel v řádku byl rovný číslu nad těmito čísly.



Příloha 1: Součtová raketa, pracovní list

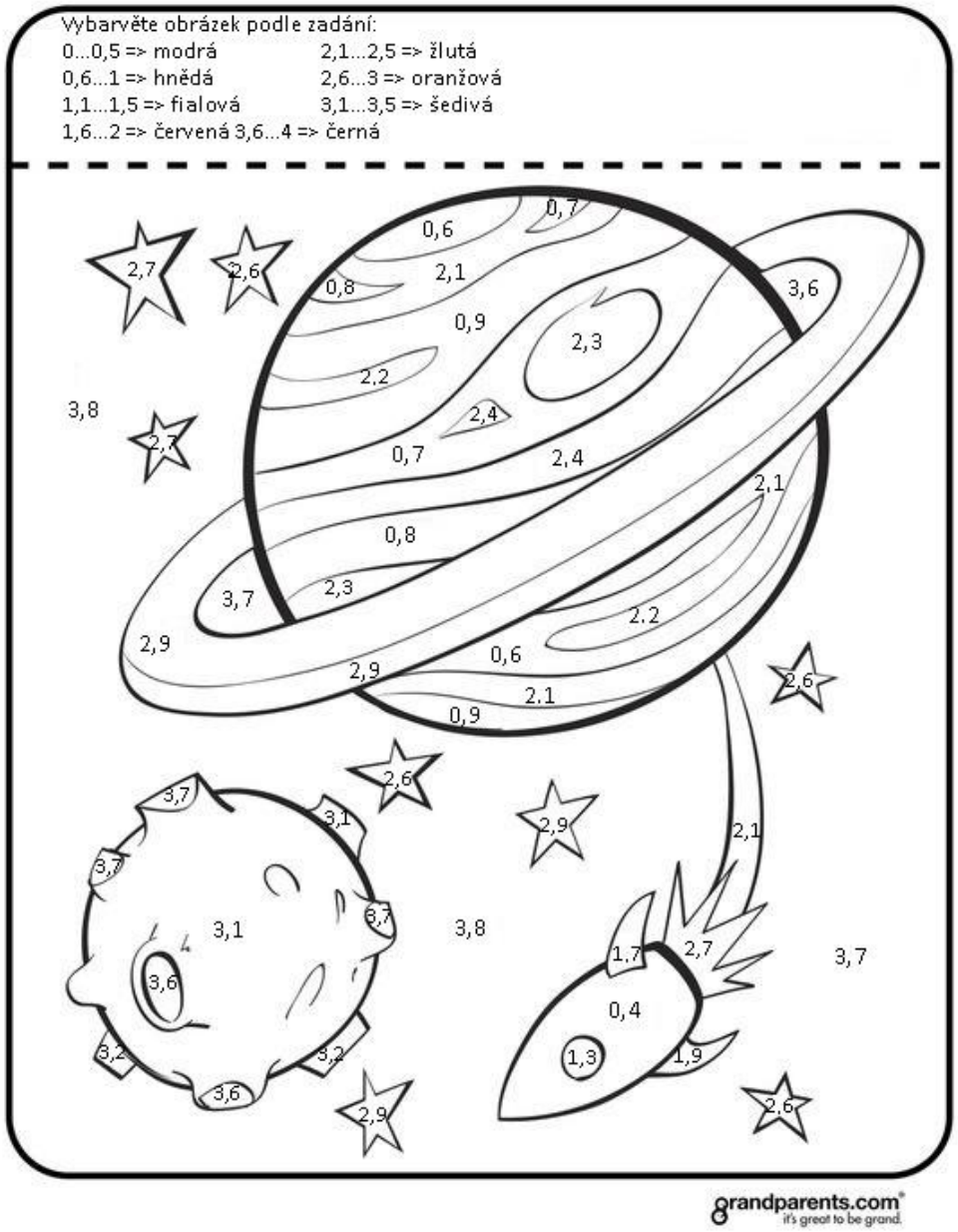


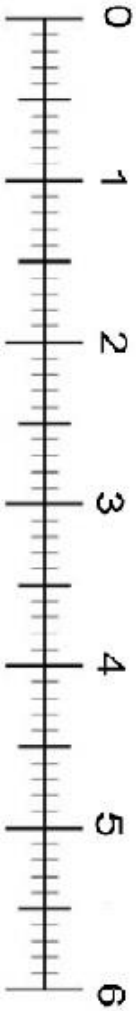


Nahraď obrázky čísly 0-9 tak, aby byl výsledek součtu ve spodním řádku správný. Jeden řádek tvoří jedno celé číslo. Sčítají se dva sčítance a získáš součet. Pozor, každý druh zeleniny musí mít jiné číslo.

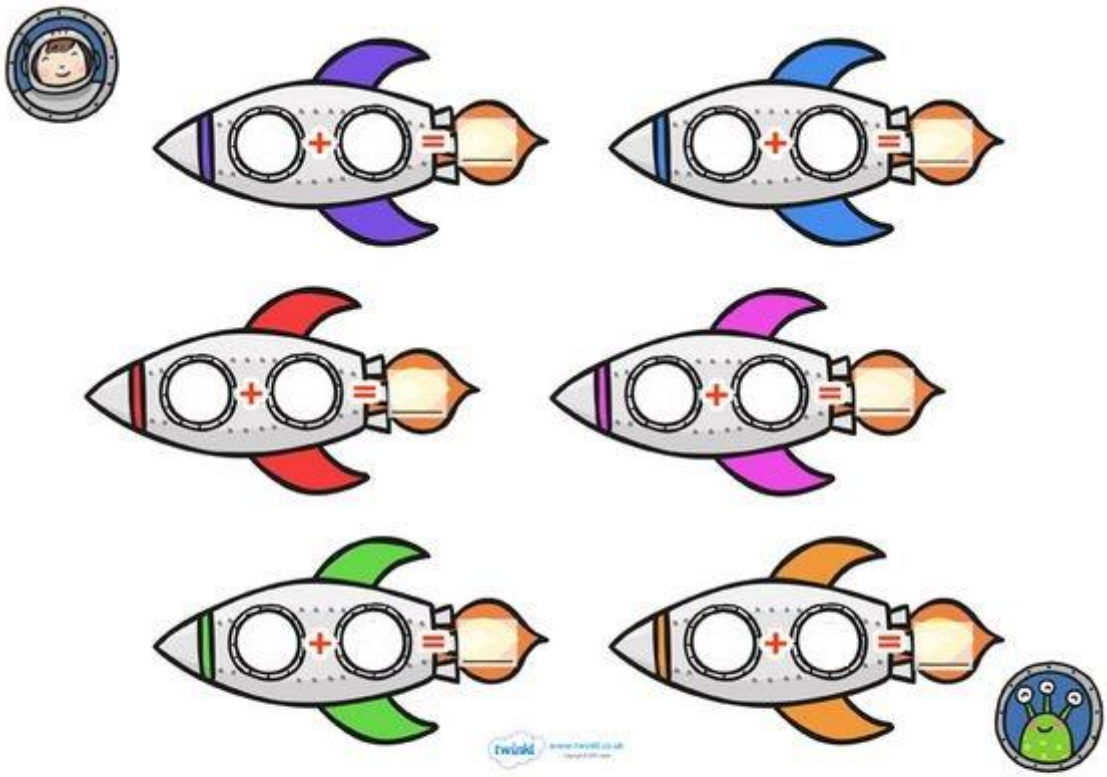
Jedná se vlastně o písemné sčítání s tím rozdílem, že jednotlivé čísla sčítanců nebo i součtu jsou schovaná za vesmírná tělesa.

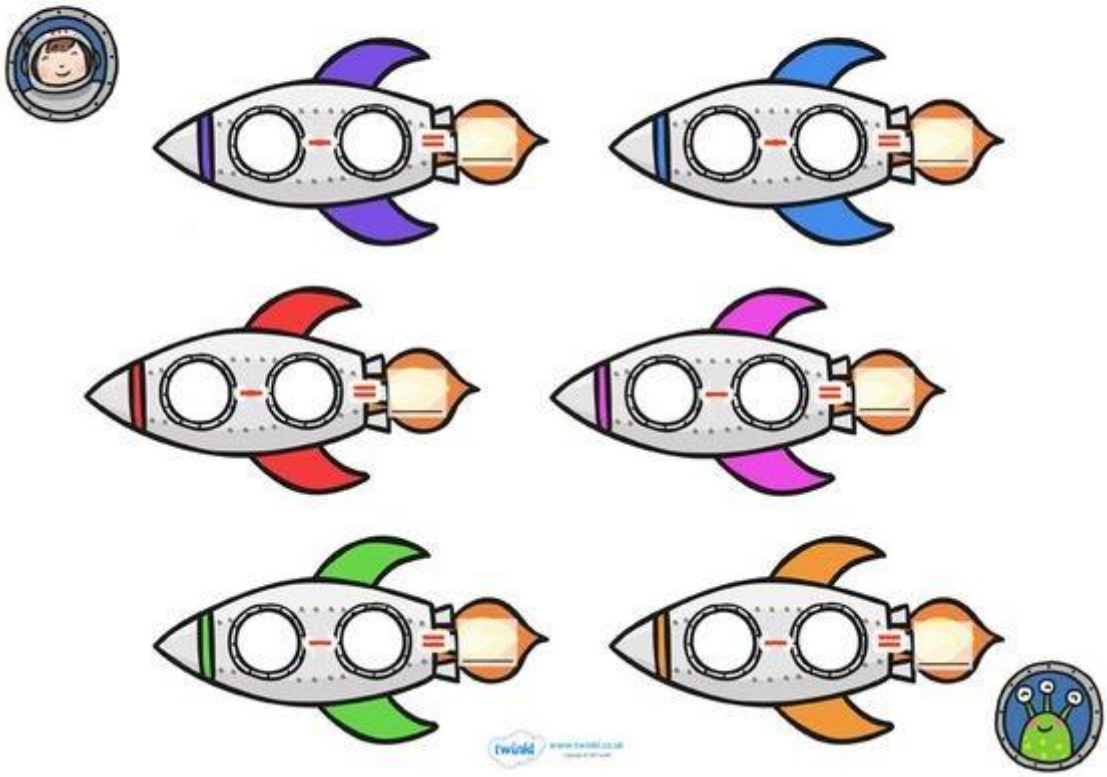
Příloha 2: Obrázkové počítání





Příloha 3: Pracovní list- vybarvování Saturnu





Příloha 4: Pracovní list- desetinná čísla

Merkur – má o 7 876 km menší průměr než Země.

Venuše – má o 4 227 km větší průměr než Merkur.

Mars – má jen o 2 981 km menší poloměr než země.

Jupiter – jeho průměr je číslo, které leží hned před číslem 142 985.

Saturn – má průměr menší o 22 450 než Jupiter.

Uran - má průměr menší o 91 660 než Jupiter.

Neptun – když přičteš číslo 43 282 k poloměru země, vyjde průměr Neptunu.

Příloha 5: Velikosti planet

Hvězdná šifra

Hvězdy jsou od nás velmi daleko. Nejbližší hvězdy jsou od nás milionkrát dále než Slunce. Pro takové vzdálenosti nemohou astronomové používat kilometry. Často používají jednotku, která se nazývá světelný rok.

Světelný rok je vzdálenost, kterou světelný parsek urazí za 1 rok.

Nejbližší hvězda je od naší Sluneční soustavy vzdálena přibližně 4 světelné roky. To znamená, že její světlo k nám poletí zhruba 4 roky.

Název této hvězdy má 2 slova: _____ _____

1. část názvu hvězdy:

3 000 . 80 =	
300 . 80 =	
30 000 : 10 =	
200 : 100 =	
1 200 : 40 =	
9 000 . 40 =	
120 000 : 400 =	

2. část názvu hvězdy:

120 000 : 20 =	
30 000 . 1 =	
90 000 . 30 =	
1 000 – 760 =	
21 000 : 70 =	
6 000 . 50 =	
1 200 . 20 =	
3 000 : 100 =	

Hvězdná šifra:

0	30	300	3 000	30 000	300 000	600 000	60 000	6 000	600	10 000
J	I	A	O	E	U	Y	B	C	D	Z

2	60	3 600	36 000	2 700 000	300 000	240 000	24 000	2 400	240	360
X	K	H	L	M	N	P	R	S	T	G

Příloha 6: Hvězdná šifra

Fotografie

Fotografie 9: „Ksichtíky“- hodnocení proběhlé činnosti

Fotografie 10: kooperativní činnost

Fotografie 11: Běh po oběžných drahách

Fotografie 12: Práce s encyklopedií

Fotografie 13: Kašírování planet

Fotografie 14: Malování planet

Fotografie 15: Hotový výrobek- planety

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Markéta Čermáková
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Vesmírná matematika
Název v angličtině:	Space Maths
Anotace práce:	Diplomová práce se zabývá tématem vesmírné matematiky. Teoretická část je tvořena čtyřmi kapitolami, které se postupně věnují historií matematického vyučování, ve světě a v našich zemích, současným pojetím matematického vyučování na 1. stupni ZŠ, projektovou metodou a vyučování o Zemi a vesmíru. Praktická část obsahuje soubor deseti aktivit, kterým předchází projektový den. Aktivity i s projektovým dnem byly realizovány a ověřeny v praxi v 5. ročníku základní školy a následně hodnoceny samotnými žáky.
Klíčová slova:	projektové vyučování, vesmírná matematika, současné pojetí matematického vyučování

Anotace v angličtině:	This diploma thesis deals with the theme of cosmic mathematics. The theoretical part consists of four chapters, which deal in turn with the history of mathematics teaching in the world and in our country, contemporary conception of mathematics teaching in the first grade of primary school, by designing and teaching about the earth and the universe. The practical part contains a set of ten activities that preceded a project day. Activities and bottom with the project have been implemented and tested in practice in the 5th year of primary school and subsequently evaluated by the pupils.
Klíčová slova v angličtině:	Project teaching, spice mathematics, currently teaching mathematical concepts
Přílohy vázané v práci:	1 CD
Rozsah práce:	81
Jazyk práce:	Český