

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Bc. Blanka Havelková

Aplikace matematiky v učivu 2. stupně základní školy

Olomouc 2014

vedoucí práce: doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně za pomoci uvedené literatury a dalších pramenů.

V Olomouci, dne 20. června 2014

Bc. Blanka Havelková

Poděkování

Ráda bych poděkoval paní doc. RNDr. Jitce Laitochové, CSc. za cenné rady, připomínky a ochotu při vedení práce.

Obsah

Úvod.....	6
1 Vymezení základních pojmů	7
Matematika	7
Učivo	7
Mezipředmětové vazby	7
Týmové vyučování.....	8
Projektové vyučování.....	9
2 Matematika a její aplikace jako součást Rámcového vzdělávacího programu.....	10
3 Aplikované oblasti matematiky	11
3.1 Římské číslice	11
3.1.1 Chemie - názvosloví	12
3.1.2 Dějepis - letopočty, pořadí panovníků.....	12
3.2 Rovnice	12
3.2.1 Chemie	13
3.3 Výpočet neznámé ze vzorce	13
3.3.1 Chemie - výpočet neznámé ze vzorce	14
3.3.2 Fyzika - výpočet neznámé ze vzorce	14
3.4 Přímá a nepřímá úměrnost	14
3.4.1 Chemie	15
3.5 Procenta	16
3.5.1 Chemie	17
3.6 Aplikace matematiky v tělesné výchově	17
3.7 Aplikace matematiky ve výtvarné výchově.....	17
3.8 Aplikace matematiky v hudební výchově	18
4 Vyhodnocení dotazníku.....	19
4.1 Vyhodnocení otázky č. 1	19
4.2 Vyhodnocení otázky č. 2	20
4.3 Vyhodnocení otázky č. 3	22
4.4 Vyhodnocení otázky č. 4	23
4.5 Vyhodnocení otázky č.5	26
4.6. Vyhodnocení otázky č. 6	31

Shrnutí a závěr	32
Přílohy	33
Příloha č.1 - Dotazník.....	33
Seznam použitých zkratk.....	36
Seznam příloh	37
Seznam použité literatury.....	38
ANOTACE	41

Úvod

Výraznou životní etapou každého z nás je doba strávená ve škole. Pro některé to může být jen devítiletá povinná školní docházka, pro jiné to však znamená i dvacet a více let studia a vzdělávání se. Škola poskytuje nejenom možnost nabytí nových vědomostí a dovedností ale rovněž je i socializačním prostředím. V tomto prostředí si vytváříme sociální vztahy, které mohou trvat dokonce našeho života.

Od dob císařovny Marie Terezie, kterážto jako moudrá žena zavedla v roce 1774 povinnou školní docházku, se však mnohé změnilo. Došlo k inovování výukových metod a materiálů. Poslední proměnou českého školství je vytvoření rámcových vzdělávacích programů. Rámcové vzdělávací programy mění předchozí záměr vzdělávání, kterým bylo pouhé předávání vědomostí, dovedností a schopností, na nové, inovativní získávání klíčových kompetencí, jejichž cílem je celistvý rozvoj osobnosti vzdělávaného.

K nové koncepci vzdělávání patří i efektivnější propojení jednotlivých předmětů, v literatuře se často setkáváme s pojmem mezipředmětové vztahy. Jedná se o spolupráci učitelů různých předmětů, jejíž cílem je zvýšit motivaci žáků, zlepšit a zefektivnit výuku.

Následující text se proto zabývá mezipředmětovými vztahy matematiky a ostatních předmětů vyučovaných na druhém stupni základní školy. Neboť naprostá většina žáků a veřejnosti si myslí, že matematika je jen jedním z předmětů na základní škole a jedná se, s nadsázkou řečeno, o uzavřený vědní obor, a často při hodině matematiky slyšíme „a na co nám to bude“.

Práce si klade za cíl zmapovat oblasti učiva matematiky základní školy, které jsou aplikovány i v jiných předmětech vyučovaných na druhém stupni základní školy.

1 Vymezení základních pojmů

Na úvod diplomové práce považujeme za vhodné vymezit pojmy, se kterými se budeme v textu dále setkávat. Patří mezi ně matematika, učivo, mezipředmětové vazby, integrace, organizační formy výuky: týmové vyučování, projektové vyučování.

Matematika

Výraz matematika pochází z řeckého μαθηματικός (mathematikós), což překládáme jako milující poznání. Matematikou rozumíme vědní obor, který se zabývá studiem čísel a geometrických útvarů. S jejími počátky se setkáváme již u starověkých kultur. Matematika je spjata se slavnými jmény jako například Pythagoras, Eukleides, Thales z Milétu, Leonhard Euler, Albert Einstein a další. Současně je jedním ze stěžejních vyučovacích předmětů na základních a středních školách.

Učivo

V odborné literatuře se setkáváme s několikaterým vymezením pojmu učivo. U jednotlivých definic záleží jakou oblast pojetí máme na mysli. V oblasti výuky mluvíme o učivu jako o souboru vědomostí, dovedností, jenž by měl pedagog předat svým žákům. Mluvíme-li o širším pojetí, pak máme na mysli soubor poznatků, u kterých by mělo dojít k osvojení žákem. V současném školství je na učivo nahlíženo jako souhrn veškerých poznatků a zkušeností, které si žák osvojuje během výuky.

Mezipředmětové vazby

V odborné pedagogické literatuře nalezneme několik různých definic pojmu mezipředmětové vazby, někdy se také setkáme s pojmem mezipředmětové vztahy. Veskrze jsou mezipředmětové vazby chápány jako spojení, propojení a uplatnění vědomostí a dovedností ve vícero předmětech. S mezipředmětovými vazbami mají souvislost organizační formy výuky (projektové vyučování, týmové vyučování, integrovaná výuka).

Na ukázkou jsme vybrali několik těchto definic:

„přístup projevující se v pedagogické praxi tím, že žák je nucen při řešení úloh využívat (integrovat) poznatky z rozličných vyučovacích předmětů.“¹

¹ JANIŠ, Kamil a Edita ONDŘEJOVÁ. *Slovník pojmů z obecné didaktiky*. Opava, 2006, 25 s. ISBN 80-724-8352-8.

„souvislosti, vztahy mezi jevy, pojmy, ději, situacemi a jejich promítnutí do soustavy učebních předmětů. Uplatnění mezipředmětových vztahů umožňuje pochopit přírodní a společenskou skutečnost jako celistvost a jednotu mnohosti.“²

„Viděno prizmatem pedagogiky znamenají mezipředmětové vztahy souvislosti, vztahy mezi jevy, pojmy, ději, situacemi a jejich promítnutí do soustavy učebních předmětů.“³

Integrace

„Integrace je vzájemným pronikáním a spojováním obsahu předmětů vytvořených z reálných věd v nový funkční a těsnější vzdělávací obsah, přičemž tento integrovaný vzdělávací obsah sleduje cíle všech těchto předmětů.“⁴

Týmové vyučování

Týmové vyučování má svůj původ ve Spojených státech a jedná se o poměrně mladou formu spolupráce pedagogů. „V týmovém vyučování obvykle pracuje několik učitelů-specialistů, kteří společně plánují, realizují i hodnotí vyučování a řeší problémy směřované k úpravě budoucích výukových aktivit.“⁵

² RAKOUŠOVÁ, Alena. Integrace obsahu vyučování : integrované slovní úlohy napříč předměty. Praha, 2008. 8 s. ISBN 978-80-247-2529-1.

³ RAKOUŠOVÁ, Alena. Integrace obsahu vyučování: integrované slovní úlohy, tématické vyučování, možnosti uplatnění, psychologická integrace obsahu, ukázky a praktická cvičení. Praha, 2008, 16 s. ISBN 978-802-4725-291.

⁴ RAKOUŠOVÁ, Alena. Integrace obsahu vyučování: integrované slovní úlohy, tématické vyučování, možnosti uplatnění, psychologická integrace obsahu, ukázky a praktická cvičení. Praha, 2008, 15 s. ISBN 978-802-4725-291.

⁵ Pedagogická encyklopedie. Editor Jan Průcha. Praha, 2009, 202 s. ISBN 978-80-7367-546-2.

Projektové vyučování

Projektové vyučování pochází z americké pedagogiky a v posledních letech dochází k jeho rozvoji i u nás. Zakládá se na celistvém řešení problému pocházejícího ze životní reality. „Projekt se realizuje jako práce ve skupinách, ale též jako individuální úkol *v rámci projektu, může mít různý časový rozsah i rozmanitý počet účastníků (od třídy po celou školu).*“⁶

⁶ *Pedagogická encyklopedie.* Editor Jan Průcha. Praha, 2009, 198 s. ISBN 978-80-7367-546-2.

2 Matematika a její aplikace jako součást Rámcového vzdělávacího programu

Na úvod této kapitoly považujeme za více než vhodné krátce objasnit termín Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP). RVP rozumíme veřejný kurikulární dokument na státní úrovni, který stanovuje závazné rámce vzdělávání jednotlivých etap.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále RVP ZV) je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí: *Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Umění a kultura, Člověk a zdraví, Člověk a svět práce.*

„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v základním vzdělávání poskytuje žákům především vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě. Získávají tak základní matematickou gramotnost především prostřednictvím aktivních činností. Nedílnou součástí je i seznamování s moderními prostředky výpočetní techniky a jejich uplatněním v provádění matematických operací.“⁷

Vzdělávací obsah vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace pro druhý stupeň ZŠ dělíme do čtyř tématických okruhů: *Čísla a proměnná, Závislosti, vztahy a práce s daty, Geometrie v rovině a v prostoru, Nestandardní aplikační úlohy a problémy.* Každý vzdělávací okruh obsahuje učivo a očekávané výstupy žáka.

S pojmem vzdělávací obsah je spjat i termín *klíčové kompetence*, kterými máme na mysli *„souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti.“⁸* Matematikou rozvíjíme kompetence k řešení problémů, kompetence k učení .

⁷ ČTRNÁCTOVÁ, Hana a Edita ONDŘEJOVÁ. *Přírodovědné předměty v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení.* Praha, 2007, 23 s. ISBN 978-80-86561-74-5.

⁸ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* Stařeč, 2005, 6 s. ISBN 80-866-6624-7.

3 Aplikované oblasti matematiky

V následující kapitole uvádíme přehled témat z učiva matematiky základní školy, které využíváme v ostatních předmětech vyučovaných na základní škole. Témata jsou z matematického hlediska krátce popsána a vysvětlena. Ke každé oblasti pak uvádíme její aplikaci v učivu druhého předmětu. Pro lepší pochopení a názornost dané aplikace zařazujeme na závěr ještě konkrétní příklad aplikace.

3.1 Římské číslice

Římské číslo je zápis čísla pomocí písmen abecedy. Jedná se o kombinaci písmen I, V, X, L, D, M. Zápis čísla pomocí římských číslic je nepoziční číselnou soustavou. Každá římská číslice odpovídá danému číslu v arabské abecedě.

Tabulka č.1 - Přehled římských číslic a jim odpovídajících čísel v arabském písmu

Římsky	Arabsky
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000

Pro snadnější zapamatování pořadí římských číslic se používá mnemotechnická pomůcka:

Ivan Vedl Xenii Lesní Cestou Do Města

Pravidla pro zápis čísla pomocí římských číslic:

- píšeme od znaků nejvyšší hodnoty po znaky nejnižší hodnoty (MCX - 1110)
- nejčastěji se v zápisu vyskytují maximálně tři stejné římské číslice (III - 3)
- umístění znaku nižší hodnoty před znak vyšší hodnoty znamená odčítání (IX - 9)
- pro odčítání se užívá římských číslic I, X, C
- římská číslice I se při odčítání užívá jen před znak V, X.

3.1.1 Chemie - názvosloví

Chemie využívá pouze římské číslice I - VIII pro určení názvosloví anorganických sloučenin. Konkrétně se jedná o zápis oxidačního čísla, které může být kladné nebo záporné. V případě kladného oxidačního čísla je ke každé římské číslici I - VIII přiřazena odpovídající přípona přídavného jména.

Tabulka č. 2 - Přehled přípon přídavného jména dle oxidačního čísla

Oxidační číslo	Přípona přídavného jména
I	-ný
II	-natý
III	-itý
IV	-ičitý
V	-ečný
VI	-ový
VII	-istý
VIII	-ičelý

3.1.2 Dějepis - letopočty, pořadí panovníků

Vzhledem k dlouholeté nadvládě Římanů v Evropě se žáci setkají s římskými číslicemi i v dějepise. Přicházejí s nimi do kontaktu při studiu materiálu z tehdejší doby. Nejčastěji v podobě zápisu letopočtu nebo při shodě jmen panovníků, kdy daná římské číslice uvedená za jménem, udává kolik panovníků stejného jména usedlo na trůn.

3.2 Rovnice

Rovnicí rozumějme rovnost dvou výrazů a alespoň jeden z výrazů obsahuje neznámou

Příklad: $x + 1 = 2x$

Řešením rovnice nazýváme množinu čísel, která po dosazení do rovnice za neznámou splní podmínky rovnosti. Tato čísla nazýváme kořeny či řešením dané rovnice.

Ekvivalentní úprava rovnic

Ekvivalentní úpravou rovnice získáme rovnici, jejímiž kořeny jsou shodné s kořeny rovnice před úpravou. Kořeny rovnice se nezmění, jestliže:

- zaměníme pravou a levou stranu rovnice
- vynásobíme obě strany rovnice stejným nenulovým číslem
- vydělíme obě strany rovnice stejným nenulovým číslem
- odečteme (přičteme) k obou stranám rovnice totéž číslo nebo mnohočlen.

3.2.1 Chemie

Z hlediska chemie nám postačí, když budeme umět vyřešit jednoduchou lineární rovnici. U tohoto tématu upouštíme od uvedení vzorového příkladu, neboť problematika a úprava chemických rovnic je natolik rozsáhlé téma, že by samo o sobě vydalo na celou diplomovou práci.

3.3 Výpočet neznámé ze vzorce

Ve fyzice, chemii, geometrii a dalších předmětech jste se dozajista setkali již s několika vzorci.

Příklad: Vypočítej povrch kvádra ABCDEFGH, je-li zadáno: $a = 6$ cm, $b = 4$ cm, $c = 5$ cm.

Tuto úlohu bychom bez problémů vyřešili. Ale jak postupovat v následujícím případě, jehož zadání je následující?

Příklad: Je dán kvádr ABCDEFGH. Vypočítej jeho šířku a , znáš - li jeho hloubku b , výšku c a objem V .

V zadaném příkladě považujeme šířku a za neznámou v rovnici

$$V = a \cdot b \cdot c,$$

kdy hloubka b , výška c a objem V představují konstanty. Úlohu můžeme tedy řešit jako rovnici s neznámou c . Provedeme potřebné ekvivalentní úpravy rovnice a dostáváme:

$$a = \frac{V}{b \cdot c}$$

3.3.1 Chemie - výpočet neznámé ze vzorce

Příklad: Kolik molů soli bylo rozpuštěno v 0,5 l vody, jestliže vznikl roztok NaCl, jehož koncentrace je 7 mol/l.

Výpočet:

$$\begin{aligned}c &= \frac{n}{V} \\c \cdot V &= n \\n &= V \cdot c \\n &= 0,5 \cdot 7 \\n &= 3,5 \text{ mol}\end{aligned}$$

Odpověď: Soli bylo 3,5 molu..

3.3.2 Fyzika - výpočet neznámé ze vzorce

Příklad: Předmět o objemu 55 cm³ je vyroben z mědi, která má hustotu 8,9 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Vypočítej kolik gramů váží tento předmět.

Výpočet:

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{V} \\ \rho \cdot V &= m \\ m &= V \cdot \rho \\ m &= 55 \cdot 8,9 \\ m &= 489,5 \text{ g}\end{aligned}$$

Odpověď: Předmět váží 489,5 gramu.

3.4 Přímá a nepřímá úměrnost

Úměrnost vyjadřuje vztah mezi dvěma veličinami x a y .

Přímá úměra - kolikrát se zvětší (zmenší) veličina x , tolikrát kolikrát se zvětší (zmenší) veličina y . Grafem přímé úměrnosti je přímka procházející počátkem soustavy souřadnic. Přímá úměrnost lze vyjádřit vzorcem:

$$y = kx, \text{ kde } k \text{ je koeficient přímé úměrnosti}$$

Nepřímá úměra - kolikrát se zvětší (zmenší) veličina x , tolikrát kolikrát se zmenší (zvětší) veličina y . Grafem nepřímé úměrnosti je hyperbola. Nepřímá úměrnost lze vyjádřit vzorcem:

$$y = \frac{k}{x}, \text{ kde } x \neq 0 \text{ a číslo } k \text{ je koeficientem nepřímé úměrnosti}$$

3.4.1 Chemie

Přímá úměra souvisí s výpočtem hmotnostního zlomku.

Příklad: Roztok o hmotnosti 150 gramů obsahuje 100 gramů vody. Kolik vody obsahuje roztok stejné koncentrace, ale o hmotnosti 100 g?

Výpočet: 150g roztoku.....100g vody

100g roztoku.....x g vody

$$\frac{100}{150} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{100}{150} \cdot 100$$

$$x = 66,6$$

Odpověď: Roztok o hmotnosti 100 gramů obsahuje asi 67 gramů vody

Nepřímé úměry užíváme při výpočtech, kde není látka stoprocentní.

Příklad: „Na přípravu roztoku potřebujeme 25 g 100 % hašeného vápna. V případě, že toto vápno není k dispozici, můžeme použít hašené vápno s 2 % nečistot. Kolik tohoto vápna musíme navážít, abychom z něj pak mohli připravit příslušný roztok?“⁹

Výpočet: 100%.....25 g roztoku

98%x g roztoku

⁹ KOZÁKOVÁ, Lenka. Mezipředmětové vazby matematika – chemie. Aplikace matematiky v učivu chemie na základní škole. [online]. 2008 [cit. 2014-06-25]. Dostupné z: <http://theses.cz/id/jqtxv4/>, str.95.

$$\frac{100}{98} = \frac{x}{25}$$

$$x = \frac{100}{98} \cdot 25$$

$$x = 25,5g$$

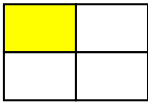
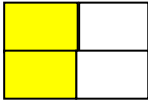


Odpověď: Musíme navážít 25,5 gramu vápna s nečistotami.

3.5 Procenta

Pod pojmem procento chápeme jednu setinu celku. Jeden celek je tedy 100 %. Pokud máme tedy v obálce sto listů, tak těchto sto listů odpovídá právě zmiňovaným sto procentům. Jedno procento by pak činil jeden list.

Procenta můžeme vyjadřovat i jinými způsoby, a to zlomkem a desetinným číslem a také graficky. Tuto skutečnost si ukážeme na konkrétních příkladech v tabulce.

Tabulka č.3 - Způsoby vyjádření procent

Graficky				
Procento	25 %	50 %	75 %	100 %
Desetinné číslo	0,25	0,5	0,75	1
Zlomek	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4} = \frac{1}{1}$

V příkladech s procenty se setkáváme se *základem* (100%), *počtem procent* a *procentovou částí*. Zadány jsou dva tyto údaje a naším úkolem je vypočítat třetí - neznámý.

Pro počítání procent máme hned několik možností:

- a) přechod přes jedno procento
- b) desetinné číslo
- c) zlomek
- d) trojčlenka
- e) rovnice

S tématem procenta souvisí rovněž pojem **promile**. Tímto pojmem označujeme jednu tisícinu celku. Promile značíme symbolem ‰. Nejčastěji je promile spojováno s obsahem alkoholu v krvi.

Vztah pro převod mezi promilem a procentem:

$$1 ‰ = 0,1 \%$$

$$1 \% = 10 ‰$$

3.5.1 Chemie

V chemii využíváme procent k určení koncentrace roztoků.

Příklad: Kolik ml kyseliny octové je v litru 8% roztoku octa?

Výpočet: Příklad: Roztok o hmotnosti 150 gramů obsahuje 100 gramů vody. Kolik vody obsahuje roztok stejné koncentrace, ale o hmotnosti 100 g?

Výpočet: 100%.....1000ml

8%.....x ml

$$x = \frac{8}{100} \cdot 1000$$

$$x = 80ml.$$

Odpověď: V roztoku je 80 ml kyseliny octové.

Odpověď: Roztok o hmotnosti 100 gramů obsahuje asi 67 gramů vody

3.6 Aplikace matematiky v tělesné výchově

V hodinách tělesné výchovy je aplikovaná především geometrie (úhly a jejich vlastnosti, rovinné obrazce,...).

3.7 Aplikace matematiky ve výtvarné výchově

Z hlediska výtvarné výchovy je významná geometrie. Ve výtvarných dílech se setkáváme s osovou a středovou souměrností, otočení, posunutím. Z aritmetické oblasti využíváme měřítko a poměr, zvláště pak „zlatý řez“.

3.8 Aplikace matematiky v hudební výchově

Na první pohled by se mohlo zdát, že matematika a hudební výchova na základní škole nemají nic společného. Však i tyto předměty mají něco společného.

V hodinách hudební výchovy uplatňujeme základní početní operace v případech, kdy je nutno počítat linky a mezery v notové osnově nebo doby v taktu. Své místo má i orientace, kterou využíváme při orientaci v notové osnově. Další aplikovanou oblastí

4 Vyhodnocení dotazníku

Dotazníkové šetření proběhlo na ZŠ Protivanov a zúčastnila se jej šestá až devátá třída. Dotazník celkově obsahoval osm otázek, první dvě otázky (pohlaví, věk) sloužily pouze jako orientační otázky ke zjištění složení dotazované skupiny. Následující text slovně i graficky interpretuje zjištěné hodnoty.

4.1 Vyhodnocení otázky č. 1

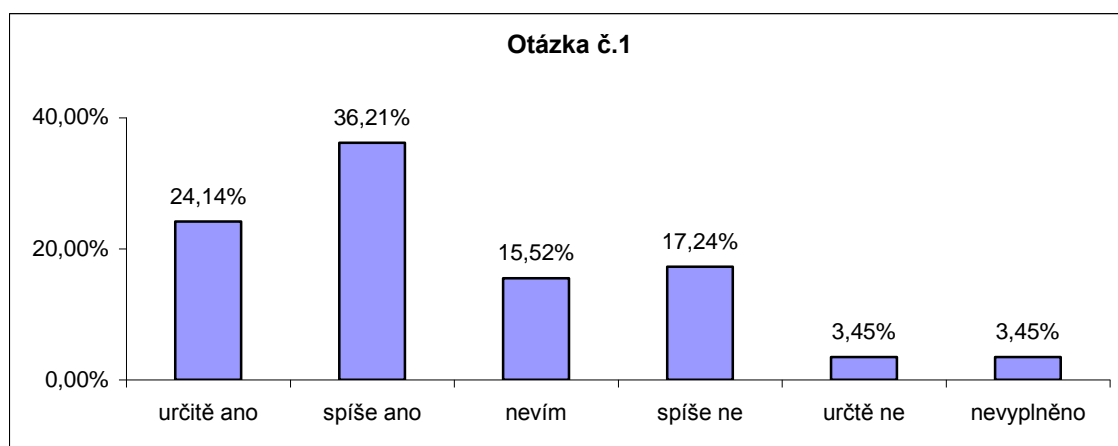
Jsou po vás vědomosti a dovednosti získané v matematice požadovány i v jiných předmětech?

- určitě ano*
- spíše ano*
- nevím*
- spíše ne*
- určitě ne*

Hypotéza:

I v jiných vyučovacích předmětech je zajisté po žácích vyžadováno uplatnění matematických vědomostí a dovedností.

Graf č.1 - Vyhodnocení otázky číslo 1



Komentář:

Výsledky potvrzují pravdivost hypotézy, avšak toto potvrzení není tak výrazné, jak se očekávalo. Jedna pětina dokonce uvedla, že matematické dovednosti v jiných předmětech neužívají. K této skutečnosti mohlo dojít přístupem žáka k dotazníku.

4.2 Vyhodnocení otázky č. 2

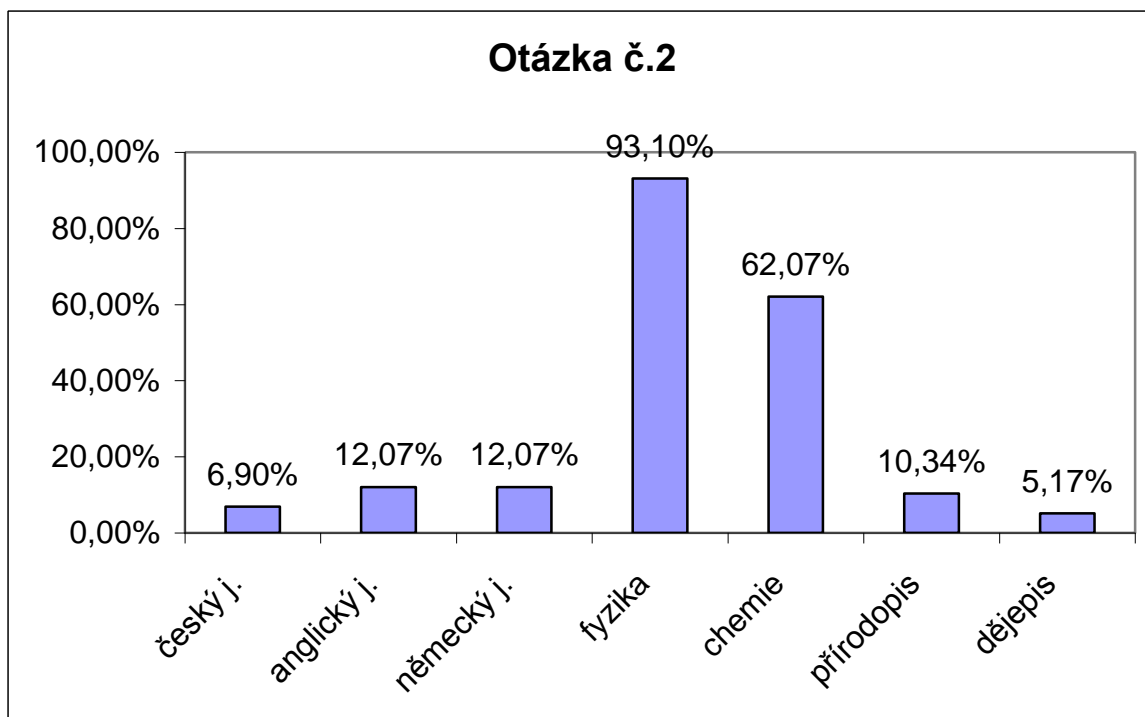
Vyberte předměty, ve kterých jsou požadovány vaše poznatky z matematiky:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> český jazyk | <input type="checkbox"/> tělesná výchova |
| <input type="checkbox"/> anglický jazyk | <input type="checkbox"/> hudební výchova |
| <input type="checkbox"/> německý jazyk | <input type="checkbox"/> pracovní výchova |
| <input type="checkbox"/> fyzika | <input type="checkbox"/> zeměpis |
| <input type="checkbox"/> chemie | <input type="checkbox"/> rodinná výchova |
| <input type="checkbox"/> přírodopis | <input type="checkbox"/> občanská nauka |
| <input type="checkbox"/> dějepis | <input type="checkbox"/> informatika |
| <input type="checkbox"/> výtvarná výchova | <input type="checkbox"/> žádném |

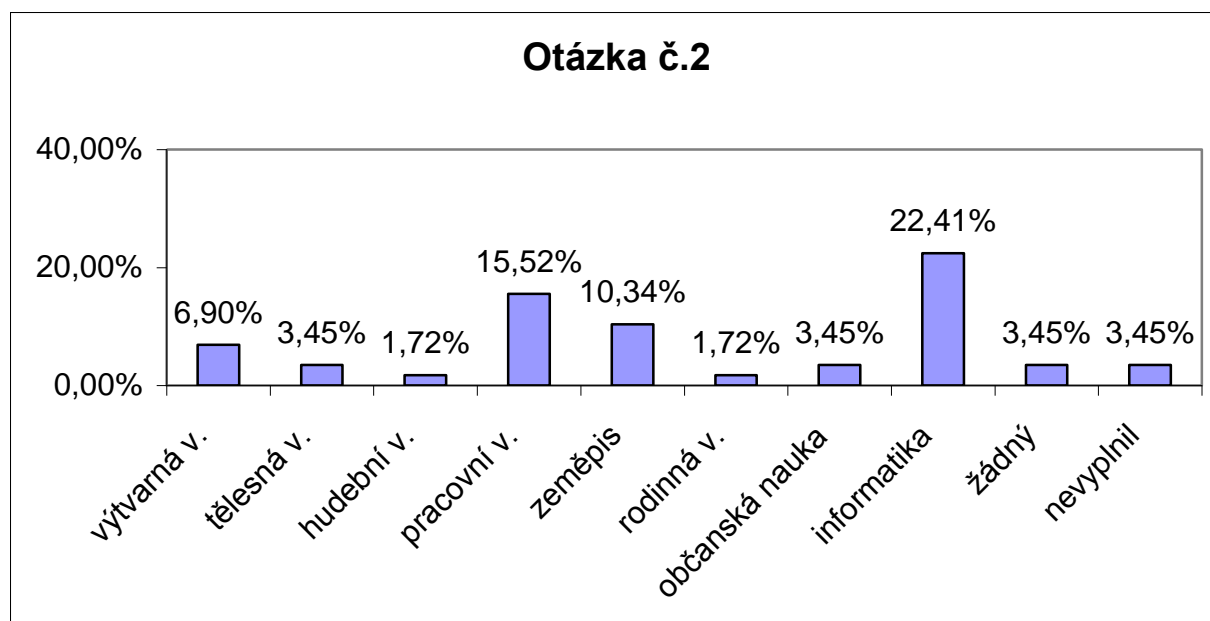
Hypotéza:

Nejčastějšími vyučovacími předměty, ve kterých dochází k aplikaci matematiky, bývají přírodovědné předměty, v našem případě fyzika, chemie, zeměpis. Dalším předmětem, v němž aplikujeme především geometrii je výtvarná výchova.

Graf č.2 - Vyhodnocení otázky číslo 2 - 1. část



Graf č.3 - Vyhodnocení otázky číslo 2 - 2. část



Komentář:

Dotazníkovým šetřením se potvrdilo, že nejčastěji žáci základních škol aplikují matematiku v přírodovědných předmětech - fyzice a chemii. Dalším nejčastěji uváděným předmětem se stala informatika, v níž rovněž dochází k uplatňování matematických vědomostí a dovedností.

4.3 Vyhodnocení otázky č. 3

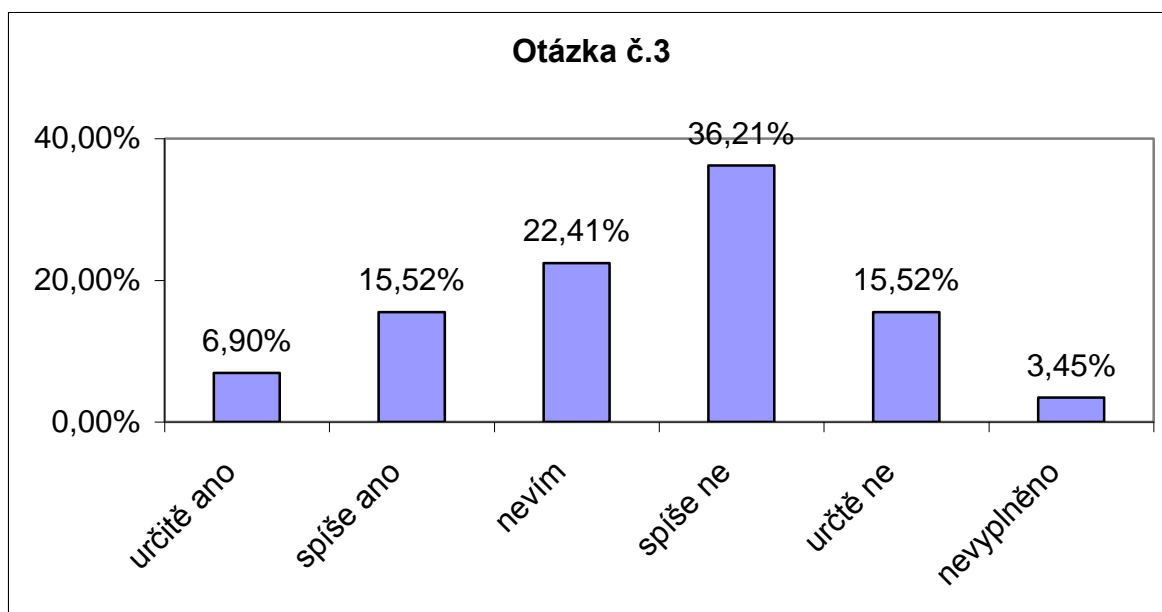
Je pro vás obtížné propojit matematiku s jiným předmětem?

- určitě ano*
- spíše ano*
- nevím*
- spíše ne*
- určitě ne*

Hypotéza:

Jedním z pilířů současné koncepce vzdělávání se stalo propojení oborů. Pedagogičtí pracovníci tuto propojenost zahrnují do svých hodin, proto by žákům neměla činit větší problémy.

Graf č. 4 - Vyhodnocení otázky číslo 3



Komentář:

Byl potvrzen předpoklad snadné aplikace matematiky v učivu ostatních vyučovacích předmětů. Žáci, kteří uvedli, že jim propojení oborů činí problém, patrně patří v matematice ke slabším žákům.

4.4 Vyhodnocení otázky č. 4

Jaké oblasti aritmetiky aplikujete v ostatních předmětech? Uveďte předmět, ve kterém dochází k této aplikaci.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> základní početní operace | <input type="checkbox"/> množiny |
| <input type="checkbox"/> číselné obory (přirozená, celá, racionální, reálná čísla) | <input type="checkbox"/> základy statistiky |
| <input type="checkbox"/> mocniny, odmocniny | <input type="checkbox"/> funkce |
| <input type="checkbox"/> algebraické výrazy | <input type="checkbox"/> poměr |
| <input type="checkbox"/> rovnice | <input type="checkbox"/> procenta, promile |
| <input type="checkbox"/> nerovnice | <input type="checkbox"/> základy finanční matematiky |

Hypotéza:

Na základní škole dochází ve větší míře k aplikaci aritmetiky než geometrie. Mezi nejvíce uplatňované aritmetické okruhy patří základní číselné operace, číselné obory, rovnice, procenta a promile. Uvedené oblasti nacházejí svou aplikaci obzvláště ve fyzice a chemii.

Tabulka č. 4 - Základní početní operace

předmět	jazyky	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	5,17%	51,72%	25,86%	8,62%	29,31%

Tabulka č. 5 - Číselné obory

předmět	matematika	fyzika	chemie	občanská nauka	nevyplnil
uvedlo žáků	17,24%	13,79%	13,79%	1,72%	74,14%

Tabulka č. 6 - Mocniny, odmocniny

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	13,79%	15,52%	1,72%	74,14%

Tabulka č. 7 - Rovnice

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	15,52%	24,14%	17,24 %	74,14%

Tabulka č. 8 - Nerovnice

předmět	jazyky	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	17,24%	13,79%	13,79%	1,72%	74,14%

Tabulka č. 9 - Množiny

předmět	matematika	fyzika	nevyplnil
uvedlo žáků	6,90%	24,14%	84,48%

Tabulka č. 10 - Základy statistiky

předmět	matematika	fyzika	informatika	občanská nauka	nevyplnil
uvedlo žáků	13,79%	12,07%	5,17%	3,45%	70,68%

Tabulka č. 11 - Funkce

předmět	matematika	fyzika	chemie	informatika	nevyplnil
uvedlo žáků	6,90%	15,52%	1,72%	3,45%	74,14%

Tabulka č. 12 - Poměr

předmět	matematika	fyzika	chemie	informatika	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	12,07%	3,45%	1,72%	77,59%

Tabulka č. 13 - Procenta, promile

předmět	matematika	fyzika	chemie	zeměpis	nevyplnil
uvedlo žáků	5,17%	22,41%	29,31%	1,72%	51,72%

Tabulka č. 14 - Základy finanční matematiky

předmět	matematika	fyzika	občanská nauka	nevyplnil
uvedlo žáků	12,07%	8,62%	12,07%	72,41%

Komentář:

Dotazníkové šetření potvrdilo naši hypotézu. Dospěli jsme však dalšímu překvapivému zjištění. Žáci velkou část položek nevyplnili, což si vysvětlujeme nedostatečnou pozorností, která nebyla věnována správnému vyplnění dotazníku

4.5 Vyhodnocení otázky č. 5

Jaké oblasti geometrie aplikujete v ostatních předmětech? Uveď předmět, ve kterém dochází k této aplikaci.

- jednotky a jejich převody
- základní rovinné útvary (bod, přímka, polopřímka, úsečka, rovina)
- úhly a vlastnosti úhlů
- trojúhelníky
- čtyřúhelníky (čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník)
- kruh, kružnice
- středová souměrnost
- osová souměrnost
- otočení
- posunutí
- stejnolehlost
- shodnost útvarů
- podobnost útvarů
- množiny bodů dané vlastnosti
- obsahy, obvody, povrch a objemy
- mnohostěny (krychle, kvádr, hranol, jehlany, ...)
- rotační tělesa (kužel, válec, koule)

Hypotéza:

Nejčastěji uváděnou aplikovanou oblastí geometrie jsou převody jednotek zejména ve fyzice a chemii. Mezi další uplatňovaná témata patří obsahy, obvody, povrchy a objemy, jež nacházejí své využití zvláště ve fyzice.

Tabulka č. 15 - Jednotky a jejich převody

předmět	matematika	fyzika	chemie	výtvarná výchova	nevyplnil
uvedlo žáků	13,79%	60,34%	5,17%	1,72%	27,59%

Tabulka č. 16 - Základní rovinné útvary (bod, přímka, polopřímka, úsečka, rovina)

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	12,07%	12,07%	1,72%	75,86%

Tabulka č. 17 - Úhly a vlastnosti úhlů

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	13,79%	1,72%	72,41%

Tabulka č. 18 - Trojúhelníky

předmět	matematika	fyzika	nevyplnil
uvedlo žáků	15,52%	6,90%	77,59%

Tabulka č. 19 - Čtyřúhelníky (čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník)

předmět	matematika	fyzika	nevyplnil
uvedlo žáků	12,07%	12,07%	84,48%

Tabulka č. 20 - Kruh, kružnice

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	13,79%	10,34%	1,72%	81,03%

Tabulka č. 21 - Středová souměrnost

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	10,34%	1,72%	82,76%

Tabulka č. 22 - Osová souměrnost

předmět	matematika	fyzika	přírodopis	nevyplnil
uvedlo žáků	12,07%	10,34%	1,72%	84,48%

Tabulka č. 23 - Otočení

předmět	matematika	fyzika	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	18,97%	74,14%

Tabulka č. 24 - Posunutí

předmět	matematika	fyzika	pracovní výchova	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	22,41%	1,72%	74,14%

Tabulka č. 25 - Stejnolehlost

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	6,90%	6,90%	3,45%	84,48%

Tabulka č. 26 - Shodnost útvarů

předmět	matematika	fyzika	výtvarná výchova	nevyplnil
uvedlo žáků	6,90%	5,17%	1,72%	84,48%

Tabulka č. 27 - Podobnost útvarů

předmět	matematika	fyzika	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	6,90%	84,48%

Tabulka č. 28 - Množiny bodů dané vlastnosti

předmět	matematika	fyzika	výtvarná výchova	nevyplnil
uvedlo žáků	8,62%	6,90%	3,45%	82,76%

Tabulka č. 29 - Obsahy, obvody, povrch a objemy

předmět	matematika	fyzika	chemie	nevyplnil
uvedlo žáků	17,24%	34,48%	10,34%	55,17%

Tabulka č. 30 - Mnohostěny (krychle, kvádr, hranol, jehlany, ...)

předmět	matematika	fyzika	výtvarná výchova	nevyplnil
uvedlo žáků	10,34%	15,52%	5,17%	75,85%

Tabulka č. 31 - Rotační tělesa (kužel, válec, koule)

předmět	matematika	fyzika	zeměpis	nevyplnil
uvedlo žáků	13,79%	12,07%	5,17%	75,86%

Komentář:

Naše hypotéza byla částečně potvrzena. Žáci opravdu využívají jednotky, vzorce pro obvody, obsahy, objemy a povrchy. Při vyhodnocování dotazníků nás zaskočilo množství nevyplněných položek. Tuto zjištěnou skutečnost si vysvětlujeme laxním přístupem žáků či neznalost uvedených tématických okruhů.

4.6. Vyhodnocení otázky č. 6

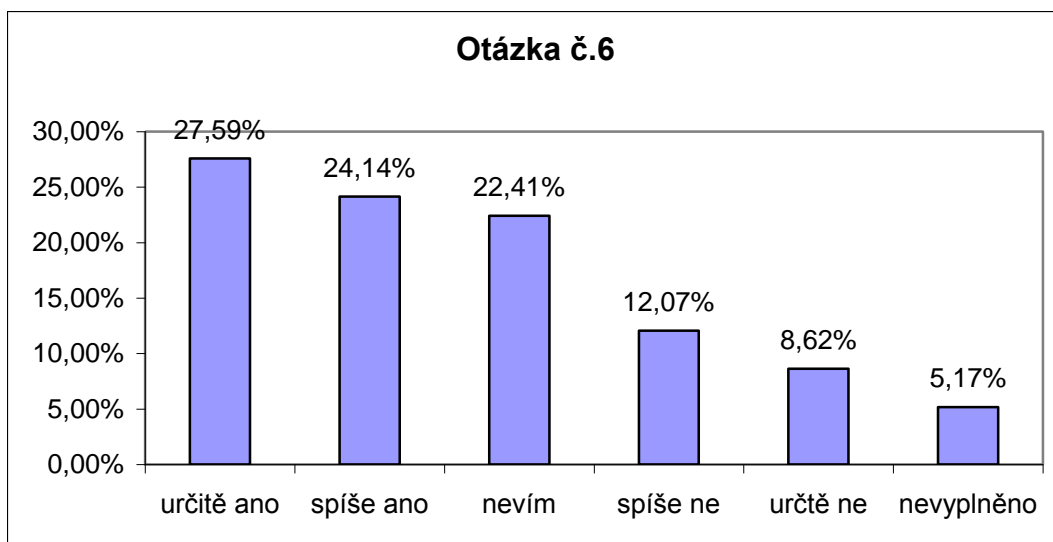
Jestliže nemáte dostatečné znalosti matematiky, projeví se tyto nedostatky i v prospěchu z ostatních předmětů (př. fyzika, chemie, ...)?

- určitě ano*
- spíše ano*
- nevím*
- spíše ne*
- určitě ne*

Hypotéza:

Jak jsme v předešlém textu ukázali, dochází i v ostatních vyučovacích předmětech k aplikaci matematických znalostí. Proto předpokládáme i vliv nedostatečných dovedností z matematiky na prospěch ve zbývajících předmětech, zejména přírodovědného zaměření.

Graf č. 5 - Vyhodnocení otázky číslo 6



Komentář:

Dotazníkové šetření naší hypotézu potvrdilo. Více jak polovina dotazovaných se vyslovila svůj souhlas s vlivem matematiky na prospěch v jiných vyučovaných předmětech.

Shrnutí a závěr

V této práci nalezneme vymezení základních pojmů týkajících se problematiky mezipředmětových vztahů na základní škole a aktuální stav odborné literatury k dané problematice. Dále pak uvádíme oblasti učiva matematiky základní školy, které jsou aplikovány i v ostatních předmětech vyučovaných na základní škole. Pro lepší orientaci v aplikaci každého uvedeného tématu je uveden i vzorový příklad, který je vyřešen.

V závěru práce se nachází vyhodnocení dotazníkové šetření, které proběhlo na Základní škole v Protivanově.

Snad bude následující text přínosný nejen pro učitele matematiky, ale i pro ostatní učitele „nematematiky“.

Přílohy

Příloha č.1 - Dotazník

Dotazník k diplomové práci Bc. Blanky Havelkové

Téma diplomové práce - Aplikace matematiky v učivu 2. stupně základní školy

Pohlaví: žena

muž

Třída: 6. třída

7. třída

8. třída

9. třída

1. Jsou po vás vědomosti a dovednosti získané v matematice požadovány i v jiných předmětech?

určitě ano

spíše ano

nevím

spíše ne

určitě ne

2. Vyberte předměty, ve kterých jsou požadovány vaše poznatky z matematiky:

český jazyk

anglický jazyk

německý jazyk

fyzika

chemie

přírodopis

dějepis

výtvarná výchova

tělesná výchova

- hudební výchova
- pracovní výchova
- zeměpis
- rodinná výchova
- občanská nauka
- informatika
- žádném

3. Je pro vás obtížné propojit matematiku s jiným předmětem?

- určitě ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- určitě ne

4. Jaké oblasti aritmetiky aplikujete v ostatních předmětech? Uveď předmět, ve kterém dochází k této aplikaci.

- základní početní operace _____
- číselné obory (přirozená, celá, racionální, reálná čísla) _____
- mocniny, odmocniny _____
- algebraické výrazy _____
- rovnice _____
- nerovnice _____
- množiny _____
- základy statistiky _____
- funkce _____
- poměr _____
- procenta, promile _____
- základy finanční matematiky _____

5. Jaké oblasti geometrie aplikujete v ostatních předmětech? Uveď předmět, ve kterém dochází k této aplikaci.

- jednotky a jejich převody _____
- základní rovinné útvary (bod, přímka, polopřímka, úsečka, rovina) _____

- úhly a vlastnosti úhlů _____
- trojúhelníky _____
- čtyřúhelníky (čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník) _____
- kruh, kružnice _____
- středová souměrnost _____
- osová souměrnost _____
- otočení _____
- posunutí _____
- stejnolehlost _____
- shodnost útvarů _____
- podobnost útvarů _____
- množiny bodů dané vlastnosti _____
- obsahy, obvody, povrch a objemy _____
- mnohostěny (krychle, kvádr, hranol, jehlany, ...) _____
- rotační tělesa (kužel, válec, koule) _____

6. Jestliže nemáte dostatečné znalosti matematiky, projeví se tyto nedostatky i v prospěchu z ostatních předmětů (př. fyzika, chemie, ...)?

- určitě ano
- spíše ano
- nevím
- spíše ne
- určitě ne

Seznam použitých zkratek

č. - číslo

př. - příklad

NaCl – chlorid sodný

RVP - Rámcový vzdělávací program

RVP ZV - Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

s. - strana, stran

vyd. - vydání

ZŠ - základní škola

Seznam příloh

Příloha č.1 - Dotazník

Seznam použité literatury

ČTRNÁCTOVÁ, Hana a Edita ONDŘEJOVÁ. *Přírodovědné předměty v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2007, 67 s. ISBN 978-80-86561-74-5.

HERMAN, Jiří. *Matematika: rovnice a nerovnice*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1997, 121 s. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 80-719-6014-4.

JÁCHIM, František a Jiří TESAŘ. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, c1999, 111 s. ISBN 80-723-5076-5.

JÁCHIM, František a Jiří TESAŘ. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, c1999. ISBN 80-723-5116-8.

JANÍK, Tomáš. *Orientace české základní školy: sborník z pracovního semináře konaného dne 20. října 2005 na Pedagogické fakultě MU v Brně*. 1. vyd. Editor Josef Maňák. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005, 312 s. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, č. 186. ISBN 80-210-3870-5.

JANIŠ, Kamil a Edita ONDŘEJOVÁ. *Slovník pojmů z obecné didaktiky*. Vyd. 1. Opava: Slezská univerzita, Filozoficko-přírodovědecká fakulta, Ústav pedagogických a psychologických věd, 2006, 52 s. ISBN 80-724-8352-8.

JANKO, Jan. *Mezipředmětové vztahy tělesné výchovy a matematiky*. Olomouc, 2012. diplomová práce (Mgr.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Fakulta tělesné kultury

JONES, C a P CLAMP. *Matematika na dlani: sborník z pracovního semináře konaného dne 20. října 2005 na Pedagogické fakultě MU v Brně*. 1. vyd. Editor Josef Maňák. Bratislava: Příroda, 1999, 167 s. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, č. 186. ISBN 80-070-1011-4.

KOZÁKOVÁ, Lenka. Mezipředmětové vazby matematika – chemie. Aplikace matematiky v učivu chemie na základní škole. [online]. 2008 [cit. 2014-06-25]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Irena Plucková. Dostupné z: <http://theses.cz/id/jqtxv4/>

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 7. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1998, 84 s. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 80-719-6126-4.

PALCOVÁ, Martina a Václav ZEMEK. *Průvodce matematikou 1, aneb, Co byste měli znát z numerické matematiky ze základní školy*. Vyd. 1. Brno: Didaktis, 2009, 200 s. Co byste měli znát ze základní školy. ISBN 978-80-7358-085-8.

PALCOVÁ, Martina. *Průvodce matematikou 2, aneb, Co byste měli znát z geometrie ze základní školy*. Vyd. 1. Brno: Didaktis, 2007, 135 s. ISBN 978-807-3580-834.

PÁNEK, Jan, Pavel DOULÍK a Jiří ŠKODA. *Chemie 8: pro základní školy a víceletá gymnázia : pracovní sešit*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2006, 64 s., 16 s. příl. ISBN 80-723-8443-0.

RAKOUŠOVÁ, Alena. *Integrace obsahu vyučování : integrované slovní úlohy napříč předměty*. 1. vydání. Praha : Grada, 2008. 160 s. ISBN 978-80-247-2529-1.

RAKOUŠOVÁ, Alena. *Integrace obsahu vyučování: integrované slovní úlohy, tématické vyučování, možnosti uplatnění, psychologická integrace obsahu, ukázky a praktická cvičení*. Vyd. 1. Praha: Grada, c2008, 158 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-802-4725-291.

Pedagogická encyklopedie. Vyd. 1. Editor Jan Průcha. Praha: Portál, 2009, 935 s. ISBN 978-80-7367-546-2.

PRŮCHA, Jan. *Pedagogický slovník: sborník z pracovního semináře konaného dne 20. října 2005 na Pedagogické fakultě MU v Brně*. 1.vyd. Editor Josef Maňák. Praha: Portál, 1995, 292 s. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, č. 186. ISBN 80-717-8029-4.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Vyd. 1. Stařeč: INFRA, 2005, 113 s. ISBN 80-866-6624-7.

Římská čísla. [online]. [cit. 2014-06-03]. Dostupné z: <http://www.converter.cz/prevody/rimska-cisla.htm>

ŠKODA, Jiří, DOULÍK, Pavel a PÁNEK, Jan. *Chemie 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2006. 3 sv. ISBN 80-7238-442-2.

ŠKODA, Jiří, DOULÍK, Pavel a ŠMÍDL, Milan. *Chemie 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007. 3 sv. ISBN 978-80-7238-584-3.

ŠMÍDL, Milan, Pavel DOULÍK a Jiří ŠKODA. *Chemie 9: pro základní školy a víceletá gymnázia : pracovní sešit*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 64 s., 16 s. příl. ISBN 978-807-2385-867.

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Bc. Blanka Havelková
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc
Rok obhajoby:	2014

Název práce:	Aplikace matematiky v učivu 2. stupně základní školy
Název v angličtině:	Applications of mathematics in the curriculum for lower grade of secondary schools
Anotace práce:	Tato práce se zabývá mezipředmětovými vztahy matematiky s ostatními předměty na základní škole. Uvádí konkrétní příklady aplikace matematiky v učivu druhého stupně základní školy. Pomocí dotazníku, byl zjišťován skutečný stav integrace matematiky na základní škole.
Klíčová slova:	mezipředmětové vztahy, matematika, integrace matematiky
Anotace v angličtině:	This work deals with interdisciplinary relations between maths and other subjects at primary school education. It provides specific examples of the application of mathematics in the curriculum of secondary school. By using various questionnaires I aimed to determine the true state of integration of maths at primary schools.
Klíčová slova v angličtině:	interdisciplinary relations, mathematics, integration of mathematics
Přílohy vázané v práci:	Příloha č.1 - Dotazník
Rozsah práce:	41 stran
Jazyk práce:	český jazyk