

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

**SBÍRKA ÚLOH PRO SEMINÁŘ
ZÁJMOVÁ MATEMATIKA
V ANGLIČTINĚ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma “Sbírka úloh pro seminář Zájmová matematika v angličtině“ vypracoval samostatně a použil jsem jen literatury a pramenů, které cituji a uvádím v seznamu literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Lukáš Vávra

Anotace

Diplomová práce je zaměřena na vymezení a použití mezipředmětových vztahů předmětů matematiky a angličtiny na prvním stupni základní školy. Nabízí základní teoretické jazykové podklady a uvádí některé z konkrétních možností použití angličtiny ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy.

Obsahem práce je CD-ROM určený pro studenty předmětu Matematika v angličtině vyučovaném na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity. CD-ROM obsahuje soubor deseti matematických úloh s nápovědou a řešením. Každá z úloh může být řešena v češtině nebo angličtině. Česká i anglická verze sbírky může být použita jako samostatná část, ale zároveň je možné vybrat anglický nebo český ekvivalent jakékoli části každé jednotlivé úlohy česky nebo anglicky.

Název v angličtině

„A Set of Mathematical Tasks for The Subject of Mathematics in English“

Annotation

The thesis is focused in specification and application of cross-curricular relations between subjects of Mathematics and English at primary school level. It offers basic theoretical language background and specifies some of the concrete possibilities of application of English in teaching mathematics at primary school.

The thesis also contains a CD-ROM intended for students of the subject Mathematics in English thought at the Pedagogical Faculty of University of South Bohemia. The CD-ROM contains a set of ten mathematical tasks with hints and solutions. Each of the tasks can be solved in English or Czech. The English and Czech versions of the set can be used as two independent parts, but at the same time it is possible to choose the English or the Czech equivalent of each of the part in any task either in Czech or English version.

Obsah

Úvod.....	7
1. Části rámcového vzdělávacího programu	
týkající se této práce.....	8
1.1 Matematika na 1. stupni základní školy	
v Rámcovém vzdělávacím programu.....	9
1.2 Angličtina na 1. stupni základní školy	
v Rámcovém vzdělávacím programu.....	10
2. Mezipředmětové vztahy – možnosti propojení matematiky	
a angličtiny na 1. stupni základní školy.....	11
2.1 Oblasti anglického jazyka ve výuce matematiky	
na 1. stupni základní školy.....	13
2.1.1 Abeceda.....	13
2.1.2 Čísla a jejich použití.....	14
2.1.3 Tvary.....	15
2.1.4 Barvy.....	16
2.1.5 Vazby „This is, these are“.....	16
2.1.6 Vazby „There is“ a „There are“ ve spojení	
s jednoduchým určením místa.....	17
2.1.7 Základní matematické operace.....	17
2.1.8 Otázka počitatelnosti – „how many, how much“.....	18
2.1.9 Jednoduché pokyny v angličtině.....	18
2.1.10 Doplnující jazykové jevy.....	19
2.2 Výroba pomůcek.....	20
2.3 Návrhy konkrétních aktivit.....	21
2.3.1 Čísla, jejich názvy a posloupnosti.....	21
2.3.2 Tvary, barvy a počty.....	23
2.3.3 Základní matematické operace s čísly, porovnávání čísel.....	25
2.3.4 Tvorba projektů.....	26

3. Návrhy rozšiřujících činností	
pro seminář Zájmová matematika v angličtině.....	27
3.1 Tvorba slovníku pro seminář zájmová matematika v angličtině.....	27
3.2 Slovník anglických pojmů využitelných na prvním stupni základní školy.....	27
3.3 Matematika v angličtině podporovaná informačními technologiemi.....	28
3.4 Formulace úloh v angličtině.....	29
3.5 Návrhy témat využitelných pro 1. stupeň základní školy.....	29
4. Sbírka úloh pro seminář Zájmová matematika v angličtině.....	30
4.1 Struktura sbírky na CD-ROM.....	30
4.2 Jednotlivé úlohy sbírky.....	31
4.2.1 Úloha č.1.....	31
4.2.2 Úloha č.2.....	33
4.2.3 Úloha č.3.....	35
4.2.4 Úloha č.4.....	37
4.2.5 Úloha č.5.....	39
4.2.6 Úloha č.6.....	41
4.2.7 Úloha č.7.....	42
4.2.8 Úloha č.8.....	44
4.2.9 Úloha č.9.....	45
4.2.10 Úloha č.10.....	46
4.3 Hardwarové a softwarové požadavky pro CD-ROM sbírky úloh.....	48
Závěr.....	49
Seznam použitých zdrojů.....	50

Úvod

Téma sbírky úloh pro seminář Zájmová matematika v angličtině jsem si vybral proto, abych si vyzkoušel práci na tématu, které vyžaduje propojení několika důležitých oblastí studia učitelství pro první stupeň základní školy, tedy matematiky jako jednoho z tradičních a důležitých předmětů a angličtiny, jejíž důležitost za několik posledních let mnohonásobně vzrostla, zvláště v kontextu začlenění České republiky do Evropské unie a s ním souvisejícím otevřením pracovních trhů.

Současná probíhající reforma českého školství zdůrazňuje důležitost propojení jednotlivých předmětů vyučovaných ve školách. Myslím si, že hledání možností propojení angličtiny s ostatními předměty je velice důležité, ne-li nutné, na všech úrovních vzdělávacího procesu. Rámcový vzdělávací program, jakožto oficiální dokument závazný pro všechny školy v České republice, umožňuje, a dokonce vyžaduje změnu přístupu k současně příliš předmětově orientované výuce na základních školách. Oblast primárního vzdělávání je v tomto ohledu naprosto klíčová, neboť poskytuje široké možnosti uplatnění mezipředmětových vztahů v hodinách. Děti na prvním stupni základních škol se seznamují se základy nejdůležitějších oborů lidských činností, jsou velice zvědavé a chtějí se učit. Z hlediska výuky cizího jazyka je období mladšího školního věku také velice podstatné. Děti v tomto věku mají mnohem větší schopnost se učit, velice rychle si osvojují základy správné výslovnosti a nemají zábrany experimentovat s jazykem. Předmět matematiky na prvním stupni základní školy vidím jako velice vhodný k částečnému propojení s angličtinou, protože matematika je vlastně také určitý specifický způsob „komunikace“, na který si děti na prvním stupni zvykají od samotných základů. Matematika je navíc jakýmsi univerzálním „jazykem“, neboť se vyjadřuje symboly společnými pro češtinu i angličtinu, a proto ji pokládám za předmět, který může - za použití minimálních znalostí slovní zásoby a gramatiky - výrazně podpořit komplexnější vnímání angličtiny u dětí na prvním stupni základní školy.

1. Části rámcového vzdělávacího programu týkající se této práce

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) je závazným kurikulárním dokumentem státní úrovně probíhající školské reformy v České republice. Kurikulární dokumenty mají dvě úrovně – státní a školní.

Do státní úrovně patří Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy, kde Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek a rámcové vzdělávací programy tvoří závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání.

Školní úroveň představují školní vzdělávací programy, podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. Necítím se kompetentní hodnotit úroveň RVP ZV a jeho případný přínos obecně, protože zatím mohu vycházet jen z dosavadních vlastních zkušeností při výuce na 1. stupni základní školy. Na to, jestli a jak se projeví dopady RVP ZV na současnou školní praxi, si budeme muset ještě nějakou dobu počkat. Považuji ovšem za užitečné alespoň stručně zmínit nejdůležitější části RVP ZV, které mají přímou souvislost s tématy obsaženými v této práci.

Část RVP ZV - vzdělávací obsah - je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí:

- Jazyk a jazyková komunikace (*Český jazyk a literatura, Cizí jazyk*)
- Matematika a její aplikace (*Matematika a její aplikace*)
- Informační a komunikační technologie (*Informační a komunikační technologie*)
- Člověk a jeho svět (*Člověk a jeho svět*)
- Člověk a společnost (*Dějepis, Výchova k občanství*)
- Člověk a příroda (*Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis*)

- Umění a kultura (*Hudební výchova, Výtvarná výchova*)
- Člověk a zdraví (*Výchova ke zdraví, Tělesná výchova*)
- Člověk a svět práce (*Člověk a svět práce*)

Pro první stupeň základní školy 1. stupně RVP ZV rozlišuje 1. období (1. až 3. ročník) a 2. období (4. až 5. ročník), přičemž očekávané výstupy na konci 3. ročníku (1. období) označuje jako orientační (nezávazné) a na konci 5. ročníku (2. období) závazné.

1.1 Matematika na 1. stupni základní školy v rámcovém vzdělávacím programu

V RVP ZV je předmět matematiky pojmenován Matematika a její aplikace, přičemž dále je tato vzdělávací oblast pro první stupeň základní školy dělena na čtyři tematické okruhy, jimiž jsou:

- *Číslo a početní operace*
- *Závislosti, vztahy a práce s daty*
- *Geometrie v rovině a v prostoru*
- *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*

Tematické okruhy jsou dále děleny na výstupy prvního a druhého období. V podstatě se dá říci, že po obsahové stránce se nic zásadního ve výuce matematiky nemění. Výuka matematiky má podle mě v Česku dobrou úroveň podpořenou dostatkem kvalitních učebnic a doplňkových materiálů, které se uvedenými tématy v dostatečné míře již zabývají. Zaujala mě však kapitola nestandardních aplikačních úloh a problémů, kde žák „řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky.“ (RVP ZV)

Myslím si, že tyto úlohy jsou ve výuce matematiky na obou stupních základních škol učiteli často neprávem zanedbávány.

1.2 Angličtina na 1. stupni základní školy v rámcovém vzdělávacím programu

Angličtina (Cizí jazyk) je v RVP ZV součástí vzdělávací oblasti Jazyk a jazyková komunikace. RVP ZV zde vychází ze Společného evropského referenčního rámce pro jazyky (Common European Framework of Reference for Languages). Společný evropský referenční rámec pro jazyky je dokument Rady Evropy, který umožňuje porovnávat jazykovou úroveň studentů dosaženou v různých zemích a v různých vzdělávacích systémech. Jazykové dovednosti a znalosti jsou hodnoceny pomocí tří základních úrovní, rozdělených vždy do dvou stupňů:

- Začátečník (tj. uživatel základů jazyka), který se dělí na stupně

A1 (Breakthrough neboli "Průlom")

A2 (Waystage - "Na cestě")

- Středně pokročilý (tj. samostatný uživatel jazyka), který je dělen na stupně

B1 (Threshold - "Práh")

B2 (Vantage - "Rozhled")

- Pokročilý (tj. zkušený uživatel jazyka), jehož stupně jsou

C1 (Effective Operational Proficiency - "Účinná funkční způsobilost")

C2 (Mastery - "Zvládnutí")

Vzdělávání v cizím jazyce má podle RVP ZV směřovat k dosažení úrovně A2. To bude ovšem možné jedině tehdy, bude-li angličtina vyučována již od první třídy a bude-li postupovat i jinými předměty. Matematika může být jedním z nich.

2. Mezipředmětové vztahy – možnosti propojení matematiky a angličtiny na 1. stupni základní školy

RVP ZV sice zdůrazňuje potřebu mezipředmětových vazeb, nicméně se jedná o text velice obecný. Jistě to bylo i záměrem autorů, kteří na dokumentu pracovali s cílem umožnit co možná největší variabilitu výkladu, ovšem již v současné době ani tato obecná vymezení nevyhovují například waldorfským školám.

Praktické a konkrétní zásady pro práci na základní škole by měly představovat školní vzdělávací programy. Ty si škola vytváří sama, na základě již zmiňovaného RVP. Na zpracování školního vzdělávacího programu se budou podílet především učitelé, své požadavky a náměty budou moci uplatnit i rodiče, sociální partneři a postupně i sami žáci. Pokud některá škola nevytvoří dostatečné předpoklady pro samostatné zpracování vlastního školního vzdělávacího programu, budou školám nabídnuty centrálně zpracované modelové vzdělávací programy. Ty usnadní tvorbu školních vzdělávacích programů, přičemž záměrem je, aby *„učitelé při tvorbě školních vzdělávacích programů vzájemně spolupracovali, propojovali vhodná témata společná jednotlivým vzdělávacím oborům a posilovali nadpředmětový přístup ke vzdělávání.“* (RVP ZV)

Školní vzdělávací program rozvádí, jak se jednotlivé oblasti učiva stanou obsahem výuky. Ve školním kurikulu se vytvoří systém předmětů a učební plán. V učebním plánu pro jednotlivé ročníky dostávají vyučovací předměty určitou časovou dotaci. Střídání předmětů v průběhu týdne je stanoveno rozvrhem hodin. Na střídání vyučovacích předmětů je pak založena celková organizace vyučování ve škole. Vymezení devíti oblastí učiva v rámcovém vzdělávacím programu ovšem neznamená, že se jedná o izolované „předměty“, které se mají v učebním plánu objevit. Vždyť například bez jazykové a literární komunikace si nelze představit získávání poznatků a kompetencí v ostatních oblastech. Rovněž informační a komunikační technologie prostupují v poslední době celým obsahem vzdělávání. Problém izolace jednotlivých předmětů a potřeba propojování vzdělávacích obsahů se v tradiční pedagogice řeší jako otázky mezipředmětových vztahů. Vždy bylo zřejmé, že úzká specializace předmětů může vést k poznatkové roztříštěnosti a k nepochopení souvislostí. Ovšem tendence k „předmětovému“ pojetí obsahu vzdělávání je stále velice silná. Dělení učiva do předmětů je z hlediska sestavování kurikula jednoduché, pro

učitele „předmětově aprobované“ přijatelnější. Aby byly respektovány mezipředmětové vztahy, musí si učitelé uvědomovat souvislosti mezi jednotlivými oblastmi učiva, předměty a tématy a učivu se věnovat právě v těchto souvislostech. Například matematická slovní úloha (Matematika a její aplikace) vyžaduje čtení s porozuměním i správné verbální formulace výsledku (Jazyková a literární komunikace).

V této kapitole se pokusím nastínit možnosti propojení obou předmětů, tedy matematiky a angličtiny, ve výuce na prvním stupni základní školy. Budu vycházet z vlastních zkušeností při výuce matematiky a cizího jazyka na základní škole a ze zkušeností při výuce jazyka na jazykové škole. Během své zatím nepřiliš dlouhé pedagogické praxe jsem došel k závěru, že propojení těchto dvou předmětů může být užitečné při výuce obou předmětů, aniž by zároveň docházelo k tomu, že bude jeden předmět vyučován na úkor jiného. Není reálné, abychom veškerý probíraný obsah matematiky převáděli do anglického jazyka, stejně tak je nesmysl, abychom jazykovou úroveň cizího jazyka dávali na roveň rodnému jazyku. Cílem je, aby se některé základní matematické znalosti staly sdělitelnými i v cizím jazyce a děti si zvykaly na angličtinu i mimo omezený čas hodin angličtiny. Úkol zadaný v cizím jazyce můžeme do výuky zařadit jen tehdy, je-li daný jev matematicky i jazykově zvládnutý a dostatečně zažitý. V tomto smyslu jde tedy v matematice o opakování, které však má jistě svou důležitou roli obecně, a v jazyce anglickém se jedná o praktické vyzkoušení některých jazykových jevů, jejich upevnění, což přispívá k uvědomění si obecné využitelnosti a platnosti cizího jazyka. Anglický jazyk by se měl také postupně stávat druhým instruktážním jazykem (Second Language of Instruction), čehož lze docílit postupným zapojováním obecných jednoduchých pokynů do hodin angličtiny. Pokyny jako „napiš“, „nakresli“, „najdi“ a podobně, jsou často používané v rodném jazyce a jejich zapojení do výuky angličtiny, samozřejmě anglicky, je důležitou součástí celkové schopnosti porozumět. V prvních fázích jazykového vzdělávání je takových pokynů minimum, ale vzhledem k jejich neustálému opakování při různých činnostech a vzhledem k možnosti předvedení pokynu k činnosti učitelem pomocí tónu hlasu, mimiky, gest, či napodobení dané činnosti, se velice rychle stávají dětem srozumitelnými a je tedy možné je postupně doplňovat o další.

2.1 Oblasti anglického jazyka ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy

Tato kapitola se pokouší přiblížit využitelnost některých oblastí anglických slovíček, frází a gramatických jevů v hodinách matematiky, případně použitelnost matematických znalostí v hodinách angličtiny. Uvádím je obecně – konkrétními příklady se zabývá kapitola 2.3.

2.1.1 Abeceda

Abeceda je v jakémkoli jazyce základním stavebním kamenem. Je tomu tak samozřejmě i v angličtině, ale přesto bývá dobré zvládnutí anglické abecedy při výuce často podceňováno a nedostatečně zařazováno do hodin angličtiny. Dobrá znalost anglické abecedy je naprosto běžnou součástí vyjadřování každého rodilého mluvčího a proto je zvlášť důležité, aby se žáci v anglické abecedě dostatečně orientovali, přičemž důraz by měl být kladen i na správnou výslovnost. Použití anglického hláskování (spellingu) je důležité zejména při: správném uvádění některých nepřeložitelných údajů (např. křestních jmen a příjmení, názvů ulic a měst), při potřebě vysvětlit v angličtině slovo, které umíme napsat, ale špatně jej vyslovujeme, nebo jej naopak nemáme možnost vidět, ale z poslechu nedokážeme odhadnout, jak se správně píše, při ztížené slyšitelnosti (např. telefonní rozhovor), při správném čtení zkratk států, institucí, firem atd. (např. BBC, UK, USA, O2, SOS, OK a podobně), při čtení různých kódů (např. poznávací značky auta, kód letenky atd.). V matematice můžeme využít znalosti hláskování anglické abecedy při začlenění anglického příkladu nebo úlohy do hodiny zvláště u jednoduchých rovnic, popisování geometrických útvarů a algebrogramů. Samotný anglický název abecedy je „Alphabet“, nicméně na prvním stupni bych doporučoval používat „dětskou“ variantu „ABC“. Pro úplnost uvádím, že v anglické abecedě se na rozdíl od české nevyskytují písmena s háčky a čárkami a „CH“ není samostatné písmeno – tedy vypadá takto: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z.

2.1.2 Číslo a jejich použití

Číslo jako taková by se dala s trochou nadsázky označit „abecedou matematiky“. Dítě na prvním stupni si pojem „číslo“ teprve utváří. Vidí kolem sebe čísla sice už od narození, prvotní číselné představy si však vytváří až kolem druhého roku života na základě uvědomování si určitých počtů – například rodiče jsou dva. Jak dítě vyrůstá, setkává se s používáním čísel v běžném životě. Vidí časové údaje, nakupuje s rodiči v obchodě a čísla tedy vidí i slyší. Na prvním stupni základní školy usilujeme o to, aby dítě vnímalo číslo v různých souvislostech. Děti by si měly postupně uvědomovat, že oblast čísel je samostatná, nikoliv však izolovaná. Pro názornost uvádím jednoduchou tabulku třídění čísel.

Třída	Podtřída		Příklad užití
Identifikátor	Jméno		autobus číslo 5
	Adresa		pokoj číslo 20
Mnohost	Počet		8 pastelek
	Veličina		7 litrů vody
Operátor	Porovnávání	<i>aditivní</i>	o 5 metrů delší
		<i>multiplikativní</i>	čtyřikrát těžší
	Změny	<i>aditivní</i>	o 4 roky více
		<i>multiplikativní</i>	zvýší se dvojnásobně
	Části	<i>multiplikativní</i>	polovina čokolády

Z tabulky je zřejmé, s jakým použitím čísel se dítě setká a můžeme z toho vycházet při implementaci angličtiny do procvičování čísel a operací s nimi. Znalost možností využití čísel a jednoduchých operací v angličtině usnadňuje učiteli ujasnit si výběr gramatických jevů a slovní zásoby pro tvorbu například jednoduchých početních příkladů, slovních úloh, rovnic a podobně. V prvním období na prvním stupni je naprosto dostačující, když žák počítá anglicky do dvanácti nebo dvaceti, přičemž je samozřejmě důležité, zda děti začínají s angličtinou již v první třídě, což je plně v kompetenci jednotlivých škol, nebo je-li jazyk zařazen do výuky až od třetí třídy, což je povinné. V prvním případě – tedy je-li angličtina zařazena již od první třídy, mohou být děti schopny počítat na konci třetí třídy v podstatě až do sta. Do výuky čísel je možné ve vyšších ročnících začlenit i pojmy „lichá, sudá čísla“ – „even, odd numbers.“

2.1.3 Tvary

Se základními geometrickými tvary se děti setkávají hned od počátku školní docházky. Dalo by se říci, že už při zápisu, kdy učitelé sledují jejich schopnost umístit například kostičku do otvoru s čtvercovým průřezem. RVP ZV v očekávaných výstupech prvního období říká, že žák mimo jiné „*rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa.*“ (RVP ZV) Znalost názvů základních geometrických tvarů dle mého názoru patří i do základů slovní zásoby v angličtině. Chtěl bych ovšem zdůraznit – základních geometrických útvarů. Mezi ně bych zařadil tyto rovinné útvary:

- trojúhelník – triangle
- čtverec – square
- obdélník, pravouhelník – rectangle
- kružnice – circle

Podle uvážení učitele ovšem můžeme začlenit i výrazy jako mnohoúhelník - polygon, nebo ovál – oval.

Z prostorových útvarů považuji za rozumné v rámci angličtiny tyto:

- krychle – cube
- koule – sphere
- válec – cylinder
- kužel – cone
- hranol – prism

Myslím si, že větší rozsah není nutný, a dokonce ani reálně dosažitelný v rámci učení se jazyku na 1. stupni základní školy. Hluběji do geometrie bych v žádném případě nezacházel, neboť anglické výrazy pro úsečku (vector, abscissa), přímkou (bicesctor) a podobně nemají v rámci angličtiny na základní škole význam. Pokud chceme děti instruovat v cizím jazyce ke kreslení, vzhledem k jejich jazykovým znalostem a rozsahu slovní zásoby naprosto postačí výraz „line“ – čára, linka.

2.1.4 Barvy

Znalost barev a jejich názvů je velice důležitá pro orientaci ve světě kolem nás, proto patří názvy barev do počáteční slovní zásoby i při výuce cizího jazyka. Názvy alespoň základních barev patří do obecné jazykové vybavenosti. V matematice na prvním stupni základní školy používáme barvy v mnoha činnostech. Děti vybarvují a kreslí různé tvary, ohraničují množiny, barevně propojují související údaje atd. Anglické názvy barev dětem nedělají větší problém. Děti rády popisují, co má jakou barvu, ve třídách jsou barvami doslova obkolpeny. Na prvním stupni primárního vzdělávání považují za důležité tyto barvy:

červená – red

modrá – blue

žlutá – yellow

zelená – green

černá – black

bílá – white

šedá – grey

hnědá – brown

růžová – pink

oranžová – orange

fialová – purple, violet

Ze zkušeností vím, že dříve či později se děti ptají na zlatou (gold), stříbrnou (silver) a logicky pak dojdou k bronzové (bronze).

2.1.5 Vazby „This is, these are“

Výrazy „this is“ a „these are“, česky „tohle je“ a „tohle jsou“, představují pro dítě možnost na něco ukázat, neodpovídat jen prostým pojmenováním viděného. Umožňují dítěti popsat věci kolem sebe, zároveň slouží k procvičení jednotného a množného čísla podstatných jmen. Výrazy jsou logicky spojeny s otázkou „What is this?“, případně „What are these?“, česky „Co je tohle?“.

2.1.6 Vazby „There is“ a „There are“ ve spojení s jednoduchým určením místa

Výrazy „there is“ a „there are“ v angličtině označují fakt, že „někde něco je“. „There is“ označuje jednu věc, „There are“ více věcí. Větu je třeba doplnit výrazy označujícími umístění. Kromě správného použití jednotného a množného čísla tak žáci mají možnost procvičit si výrazy s umístěním nějakého předmětu v prostoru místnosti – třídy. Učitel by měl volit takové výrazy, na které jsou děti zvyklé z hodin angličtiny. Uvedu jen několik příkladů:

On the (black)board – na tabuli

On the desk – na lavici

On the floor – na zemi

In the corner – v rohu

On the wall – na stěně

In the classroom – ve třídě

In the picture – na obrázku

In my hand – v mé ruce

2.1.7 Základní matematické operace

Provádění jednoduchých matematických operací v angličtině je ideální pro procvičení čísel, počítání z paměti a opakování dříve nabytých matematických dovedností. Na prvním stupni základní školy považuji za vhodné seznámit děti jen se základními operacemi – tedy sčítáním, odčítáním, násobením a dělením:

- plus – plus
- mínus – minus
- násobeno, „krát“ – multiplied by, times
- děleno – divided by
- rovná se – is, equals

Použití těchto pěti jednoduchých slovíček umožňuje dětem vytvářet jednoduché početní příklady a rovnice. Zařazení operace sčítání a odčítání je navíc vhodné už pro první

ročníky základní školy. Slovíčka „plus“ a „minus“ jsou výslovnostně velice podobná češtině a matematický zápis je samozřejmě shodný.

2.1.8 Otázka počitatelnosti – „how many, how much“

Otázky „how many“ a „how much“ jsou jedním ze základních nástrojů angličtiny, když potřebujeme zjistit počet, případně cenu. Otázkou „how many“ zjišťujeme počet daných předmětů (počitatelných), zatímco „how much“ nám pomáhá zjistit nějaké množství – např. ve smyslu objemu. „How much is it?“ pak v angličtině znamená „Kolik to stojí?“

2.1.9 Jednoduché pokyny v angličtině

Pro výuku anglického jazyka je důležité, aby dítě postupně získávalo schopnost porozumět jednoduchým anglickým zadáním nějaké činnosti. Učitel má k dispozici velikou škálu možností vhodných k použití při výuce. Jsou to obecné zjednodušené pokyny, které učitel běžně používá při komunikaci v rodném jazyce, týkající se například disciplíny, začátků a ukončení činností, hodnocení a podobně. Rád bych uvedl alespoň několik typových příkladů:

ano – yes

ne - no

sedni si, sedněte si - sit down

postav se, postavte se – stand up

ukaz (mi), ukažte (mi) – show (me)

najdi, najděte – find

počítej, počítejte - count

ticho, prosím – quiet, please

nakresli, nakreslete – draw

napiš, napište – write, write down

přečti, přečtěte – read

řekni (mi), řekněte (mi) – tell (me)

poslouchej, poslouchejte - listen
výborně – great, excellent
dobře – good, OK
správně – right, correct
dobrá práce – well done
špatně - wrong
souhlasím – I agree
nesouhlasím – I don't agree
začni, začněte, začněme – start, let's start, begin
přestaň, přestaňte – stop

Jak je patrné, možnosti využití těchto pokynů se neomezují jen na samotné hodiny angličtiny, ale jsou využitelné i v ostatních předmětech vhodných k propojení s cizím jazykem. Otázka začlenění těchto instrukcí je předmětem didaktiky anglického jazyka, pokládám ale za důležité, aby se učitel následně neomezoval v používání podobných anglických pokynů jen na hodiny angličtiny. Učitel tím tak může výrazně přispět ke komplexnějšímu a přirozenějšímu vnímání cizího jazyka v hodinách.

2.1.10 Dopňující jazykové jevy

Tato práce se zaměřuje jen na nejdůležitější jazykové okruhy angličtiny vhodné ke spojení s matematikou. Neklade si tedy za cíl úplné postizení veškerých gramatických a konverzačních jevů využitelných v „cizojazyčné“ matematice. Učitel na prvním stupni musí zohlednit jak jazykovou úroveň, tak matematické znalosti dané třídy, a citlivě zvažovat, co je pro děti pochopitelné a hlavně smysluplné, a co už je nad jejich síly. Děti jsou v cizím jazyce logicky výrazně omezeny ve způsobu a úrovni vyjadřování, proto by měl učitel pečlivě zvážit dané komunikační možnosti dětí a jejich využitelnost při formulaci v hodinách matematiky. Z dalších gramatických jevů proto jen stručně uvádím možnost použití slovesa „mít, vlastnit“ – „have got“ a například ještě používání přídavných jmen a jejich stupňování, které je důležité při určování základních vlastností popisovaného (velký – malý, dlouhý - krátký), porovnávání (větší – menší, delší - kratší) nebo určování jedinečných vlastností (největší – nejmenší, nejdelší - nejkratší).

2.2 Výroba pomůcek

Pro větší efektivitu výuky na prvním stupni je vhodné vyrobit si jednoduché pomůcky, které umožňují zapojení angličtiny do výuky matematiky nebo využití znalostí matematiky v hodinách angličtiny. Seznam pomůcek zde uvedených není jistě vyčerpávající, měl by být spíše inspirativní. Je na každém učiteli, jaké pomůcky si s dětmi vytvoří. Vytvářením jednoduchých učebních pomůcek, v tomto případě tzv. „Flashcards“, můžeme dětem výrazně pomoci v efektivnějším učení. Učitel by měl mít dopředu připravenou sadu úkolů, které může podle momentální situace v hodině zadat. Tyto kartičky mohou mít například následující obsah:

- kartičky s anglickou abecedou
- kartičky s čísly
- kartičky s anglickými názvy čísel
- obrázky s geometrickými útvary
- obrázky s anglickými názvy geometrických útvarů
- několik kartiček se symboly početních operací sčítání, odčítání, násobení a dělení a kartičkami „rovná se“

Takové kartičky může učitel buď sám vytvořit na počítači a dětem je rozdat, nebo si je děti vytvoří samy doma, v hodinách pracovního vyučování nebo angličtiny, což pokládám za lepší variantu, protože k pomůckám vytvořeným vlastními silami mají děti lepší vztah. Děti mají možnost vybrat si barvy písmen, čísel i geometrických útvarů nebo symbolů početních operací. Je účelné, aby si děti vytvořily svoji „anglickou složku pomůcek“. To se dá lehce uskutečnit pomocí šanonů s popsánými fóliemi. Pomůcky jsou tak snadno dostupné a roztříděné. Názvy jednotlivých složek „anglické složky“ v šanonu mohou být dvojjazyčné, tedy například „Numbers – Čísla“, „Shapes – Tvary“ apod.

2.3 Návrhy konkrétních aktivit

Rád bych uvedl některé možnosti konkrétních krátkých činností použitelných jako doplněk hodin matematiky. Jedná se o návrhy jednoduše realizovatelné za použití výše zmíněných základních pomůcek, případně pomůcek běžných v kterékoli škole. Je dobré si s dětmi domluvit určitý signál, řekněme heslo (např. „English!“), po jehož vyřčení si děti samy připraví svojí „anglickou složku“ z šanonu. Uvedu několik příkladů zohledňujících procvičení čtení, psaní a výslovnosti. Myslím si, že učitel může zařadit tyto nebo podobné činnosti do hodin matematiky jako odlehčení po těžké písemné práci, probírané nové látce, složitém početním úkonu nebo čistě jako zpestření hodiny. Stejně tak mohou být využitelné například v matematickém kroužku nebo být samozřejmě částí hodin angličtiny.

2.3.1 Čísla, jejich názvy a posloupnosti

Na tabuli jsou zapsána čísla a jejich anglické názvy. Učitel stručně s dětmi projde názvy čísel, děti opakují po něm. Následuje práce s kartičkami. Děti mají zvlášť kartičky s čísly a s jejich anglickými názvy. Prvním úkolem je přiřadit názvy čísel k jejich ciferné podobě tak, aby z jedné strany bylo číslo a z druhé jeho název. Kartičky děti spojí kancelářskou sponkou. Kontrola je jednoduchá. Děti ukazují čísla, která jim učitel anglicky diktuje. Děti vyberou číslo jedna. Učitel tak vidí buď slovo „one“ nebo číslo jedna. Pak děti kartičky otočí, což může být řečeno i v angličtině, kdy učitel naznačí pohybem, co mají udělat. Opět zkontrolujeme, zda vidíme jen jedničky a jejich názvy. Pokračujeme pak dalšími čísly. Takto můžeme procvičovat vzestupně i sestupně řady čísel, uvádět čísla v náhodném pořadí a podobně.



Další možnosti:

Všechny děti mají kartičky otočené k sobě názvem a k učiteli číslem nebo opačně. Vidí tedy buď slova, nebo čísla a reagují na slyšený výraz.

Děti mají na tabuli skupiny čísel. Jedna skupina je napsaná slovy, druhá číslicemi. Děti čísla přepisují do číselné nebo slovní podoby.

Učitel ukazuje dětem kartičky s číslicemi a děti společně nebo jednotlivě říkají anglické názvy číslic.

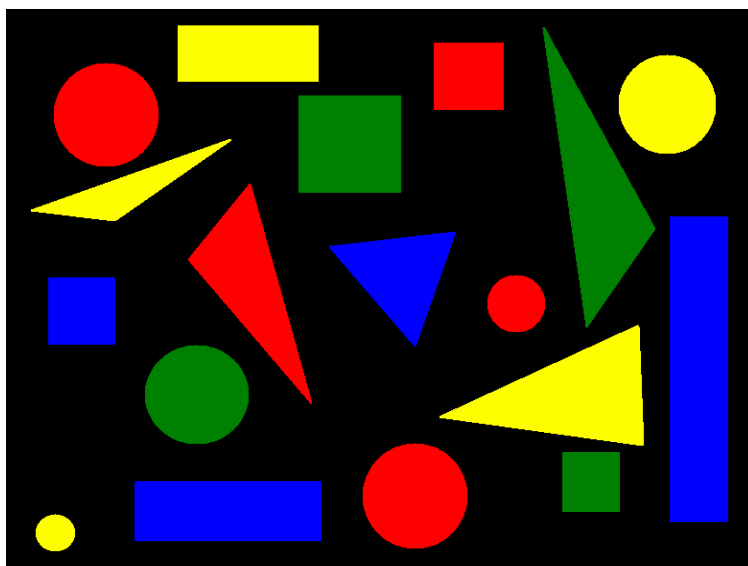
Děti sedí v kruhu na koberci a učitel má v ruce míček. Hodí míček prvnímu a řekne: „One.“ Chytající pokračuje číslem, které podle předem domluveného pravidla následuje a háže dalšímu. Když dojde na nejvyšší předem dané číslo, nebo číslo, jehož výraz je pro děti nejvyšší známý, počítá se od začátku nebo sestupně.

Učitel diktuje anglicky řadu čísel, přičemž některá čísla vynechá. Děti vynechaná čísla zapisují čísly. Všechna zapsaná čísla pak anglicky pojmenují.

Každé dítě si vybere jakoukoli kartičku ze souboru čísel. Následují pak pokyny učitele: „Number five, sit down. Number seven, sit down...“ Učitel jednoduše zkontroluje, zda si sedají, případně stoupají „správná čísla“.

2.3.2 Tvary, barvy a počty

Na tabuli je nakreslená skupina dětem známých geometrických tvarů. Tabule tedy vypadá například takto:



Učitel dětem nejprve ukazuje jednotlivé tvary a děti uvádějí jejich anglické názvy. Pak děti zapisují počty jednotlivých tvarů:

- six circles
- four squares
- three rectangles
- five triangles.

Následně se děti mají zaměřit i na barvy. Chodí k tabuli a ukazují tvary podle pokynů učitele: „Yellow triangle, red circle, blue rectangle...“

Děti pak mohou doplnit jednoduchou tabulku:

SHAPE	COLOR	NUMBER
Circle	Red	3
	Green	1
	Blue	
	Yellow	2
	TOTAL	6
Triangle	Red	1
	Green	1
	Blue	1
	Yellow	2
	TOTAL	5
Square	Red	1
	Green	2
	Blue	1
	Yellow	
	TOTAL	4
Rectangle	Red	
	Green	
	Blue	2
	Yellow	1
	TOTAL	3

Další možnosti:

Na lavici jsou položeny obrázky geometrických útvarů, rovinných i prostorových, případně jejich modely. Jsou zakryté kusem látky. Učitel odkryje předměty a nechá dětem nějakou dobu na zapamatování si co nejvíce předmětů. Děti se pak snaží anglicky vypsát názvy, počty a barvy jednotlivých předmětů.

Učitel může dětem práci trochu ztížit. Ptá se jen: „What is this?“ Žáci mají za úkol odpovědět celou větou, například: „This is a red triangle.“

Můžeme zapojit i další jednoduché pokyny: Draw a rectangle. Find a yellow square...

Dále můžeme zapojit i obtížnější formulace: How many squares are there on the board?
How many blue squares are there in the picture?

Děti odpovídají opět celou větou: There are four squares on the board. There is one square in the picture.

2.3.3 Základní matematické operace s čísly, porovnávání čísel

Znalost názvů anglických čísel a číslovek jsou jednou z prvních částí všech anglických učebnic pro začátečníky. Děti na prvním stupni základní školy se v angličtině s čísly setkávají ve většině probíraných témat. Pokud tedy obohatíme slovní zásobu dětí o pouhých pět nových slovíček – názvů základních matematických operací, nic nebrání tomu, abychom s dětmi počítali anglicky. Případně můžeme začlenit ještě výrazy „je větší“, „je menší“ – tedy „is greater“, „is less.“ Činnosti pak mohou vypadat následovně:

Děti mají připraveny kartičky s názvy čísel a kartičky s názvy matematických operací. Učitel napíše na tabuli příklad v číselné podobě a děti jej uspořádají pomocí slov na kartičkách na lavici. Příkladů na tabuli může být více, každý tedy může skládat vlastní. Děti vidí jen anglická slova, která přiřazují matematickým symbolům. Když mají všichni příklad hotový, každý svůj příklad přečte.

Další možnosti:

Děti mají na tabuli příklady napsané slovně – např. one plus seven is eight, three multiplied by eight is twenty-four - a přepisují je do číselné podoby. Učitel může některé výsledky uvést špatně a děti tak musí bedlivě kontrolovat jak jazykovou, tak i početní rovinu příkladu.

Učitel diktuje dětem příklady anglicky a děti je zapisují číselně. Můžeme diktovat bez výsledků, které si děti snadno dopočítají. Po skončení takového „diktátu“ děti příklady postupně přečtou i s výsledky.

Zadávat můžeme i jednoduché rovnice. Žáci tak použijí i anglickou abecedu u neznámé v rovnici.

Příklady můžeme začlenit do matematických prověrek. Dětem je zadáme v písemné slovní podobě.

Podobné postupy můžeme zvolit i u porovnávání čísel na číselné ose.

2.3.4 Tvorba projektů

Projektové vyučování nabízí ideální možnost propojení několika předmětů. Jedním z projektů může být vytvoření anglické nástěnky, která shrnuje dosavadní poznatky z matematiky v angličtině. Děti mohou pracovat ve čtyřech skupinách, kdy například jedna skupina vytváří čísla a jejich anglické názvy na číselné ose a příklady jejich porovnávání, další skupina se zaměří na početní operace a příklady sčítání a odčítání, jiná na násobení a dělení a poslední skupina se zabývá tvary, jejich počty a barvami.

Dalším populárním projektem bývá ve výuce matematiky „Obchůdek“. Úkolem může být například seznam surovin, které budou děti potřebovat k výrobě určitého jednoduchého jídla – salátu, chlebíčků a podobně. Děti sestaví do tabulky seznam předmětů, které ve třídě „reálně“ nakoupily, uvedou jejich ceny a spočítají celkovou cenu nákupu. Vytvoří recept a pokud je to možné, jídla mohou společně s učitelem i připravit. Je tedy možné s dětmi sestavit i účet a recept v angličtině. Potřebná slovíčka znají z hodiny angličtiny, pokud ne, úkolem může být i jejich vyhledání. Motivací může být například pohoštění pro anglické kamarády, kteří by rádi znali orientační ceny jídel. Děti tak mohou na základě přibližného kurzu měn tabulku doplnit nejen anglickými názvy surovin, ale i jejich cenami v cizí měně.

3. Návrhy rozšiřujících činností pro seminář Zájmová matematika v angličtině

Seminář Zájmová matematika v angličtině doplňuje svým obsahem výuku matematiky pro učitele na prvním stupni základní školy. Zabývá se tak úlohami, k jejichž řešení by měl mít student učitelství pro první stupeň dostatečné teoretické zázemí, ale navíc rozšiřuje i jeho anglickou slovní zásobu o matematické termíny, které ve výuce angličtiny pro první stupeň nefigurují. Problémy řešené v semináři se týkají oblastí a konkrétních úloh, jejichž principy směřují k učivu matematiky na prvním stupni základní školy a RVP nazývá tuto oblast Nestandardní aplikační úlohy a problémy. Seminář se tak zabývá okruhy jako jsou magické čtverce, základy kombinatoriky, algebrogramy, numerační systémy a podobně. V této kapitole bych rád navrhl některá další témata, kterými by se budoucí účastníci semináře mohli zabývat.

3.1 Tvorba slovníku pro seminář zájmová matematika v angličtině

Myslím si, že by ve spolupráci s účastníky semináře bylo vhodné vytvořit slovník výrazů typických pro oblasti matematiky, jimiž se seminář zabývá. Takový slovník by mohl vznikat postupně a mít jak abecední, tak i tematické řazení anglických slovíček a výrazů. Každý student by se tak mohl věnovat předem zvolenému tématu (např. magickým čtvercům), na konci semináře by pak jednotliví studenti své téma spojili s ostatními. Praktickým výstupem semináře by tak byl slovník v tištěné nebo elektronické podobě, pokrývající témata semináře. Nejenže by se tak studenti aktivněji zapojili do rozšiřování vlastní slovní zásoby, ale zároveň by vznikl i materiál, který by mohl být využitelný pro jakéhokoliv studenta matematiky, jakožto seznam klíčových slov pro vyhledání materiálů k danému tématu pomocí internetových vyhledávačů.

3.2 Slovník anglických pojmů využitelných na prvním stupni základní školy

Práce na vytvoření slovníku matematických pojmů v angličtině pro využití na prvním stupni základní školy by byla analogií tvorby slovníku pro seminář zájmové

matematiky. Studenti by samozřejmě museli zohlednit rozsah učiva angličtiny dětí mladšího školního věku, čehož by jakožto téměř aprobevovaní učitelé jazyka měli být bez problémů schopni. Základem pro témata k tomuto slovníku by měla být tato diplomová práce, která si ale neklade za cíl vymežit dané téma v angličtině vyčerpávajícím způsobem, ale spíše se snaží o vymezení základních oblastí aplikace na prvním stupni. Studentům učitelství pro první stupeň by rozšíření takového seznamu mohlo být užitečné v případné budoucí praxi. Internet obsahuje ohromné množství materiálů vhodných pro výuku matematiky na prvním stupni a správnými klíčovými slovy tak může učitel účinněji vyhledat doplňkové materiály potřebné k výuce nebo články publikované k danému tématu v angličtině.

3.3 Matematika v angličtině podporovaná informačními technologiemi

Účastníci semináře by se měli zamýšlet i nad použitím počítače, a to jak v samotném semináři, tak i v hodinách matematiky na základní škole. Měli by se zajímat o materiály, které jsou k probíranému tématu dostupné z internetu a měli by být schopni kriticky zhodnotit obsah a možnosti použití takových materiálů při výuce ve třídě. Existuje velké množství webových stránek, které se zabývají podporou výuky matematiky online, ty jsou ale většinou v angličtině. Poměrně pěkný přehled zajímavých anglických matematických aplikací „online“ je vytvořen například na stránkách: <http://pertoldova.webzdarma.cz/vyuka/mat01.htm>. Český „internet“ je v tomto směru ještě v mnohém pozadu. Studenti by se mohli vyjádřit i ke konkrétnímu použití počítače v hodině matematiky na prvním stupni. Nemám tím na mysli jen použití přímo dětmi na prvním stupni základní školy, které může být vzhledem k současné vybavenosti škol dosti problematické, ale i například jen použití učitelem – jako například prezentaci pomocí digitálního projektoru nebo interaktivní tabule. Úkolem pro studenty semináře by mohlo být sestavení seznamu zajímavých stránek zabývajících se daným tématem jak na odborné úrovni, tak i na úrovni učiva prvního stupně základní školy.

3.4 Formulace úloh v angličtině

Užitečnou aktivitou v semináři by mohlo být například i pokusit se vyjádřit jednoduchý matematický problém v angličtině. Student by si mohl zvolit téma nebo konkrétní příklad, který by ostatním v angličtině představil. Jeho úkolem by tedy bylo vybrat si příklad v češtině, vyhledat potřebnou slovní zásobu a následně – formou výstupu – zadat příklad ostatním účastníkům semináře k řešení. Mohl by samozřejmě zjednodušit složitější gramatické konstrukce, nicméně údaje nutné k vyřešení příkladu by musely zůstat zachovány. Student by si tak prakticky ověřil svojí schopnost prezentovat anglicky matematický text a zároveň by se mu dostalo okamžité zpětné vazby od ostatních účastníků semináře, na základě jejich porozumění či nepochopení prezentované úlohy nebo tématu.

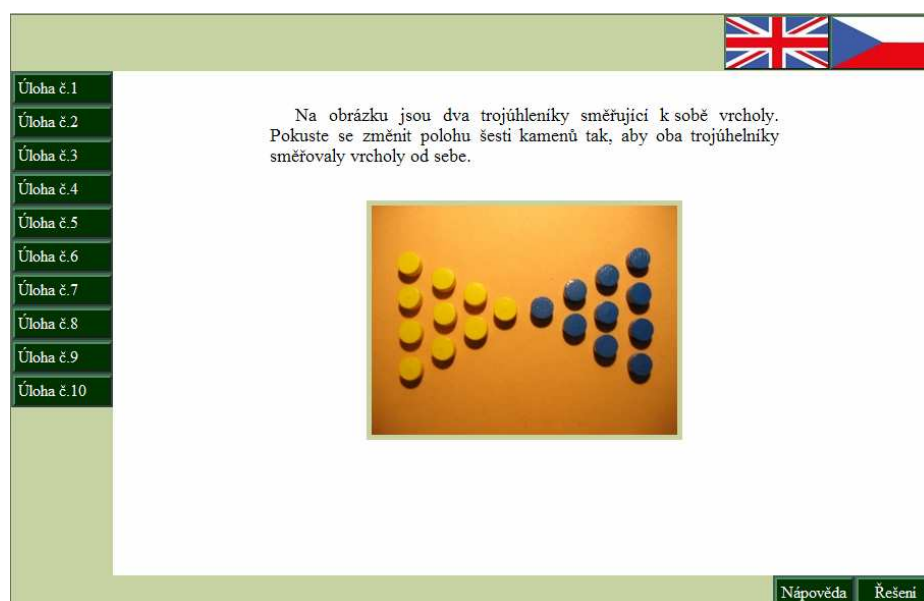
3.5 Návrhy témat využitelných pro 1. stupeň základní školy

Účastníci semináře by si měli uvědomovat provázanost jednotlivých probíraných témat semináře s výukou matematiky na základní škole. Sami sice řeší složitější příklady, které jsou ovšem jen jakýmsi vyšším stupněm matematických zákonitostí, jejichž základní principy je žádoucí odhalovat dětem již na prvním stupni základních škol. Student by tak měl být schopen rozpoznat a formulovat právě ony základní principy obsažené v učivu matematiky základní školy. Na základě znalosti obsahu učiva jednotlivých ročníků prvního stupně základní školy by měl dokázat vybrat, případně modifikovat nebo vytvořit úlohu odpovídající znalostem daného ročníku. Studenti by se měli zabývat i okruhy základní anglické gramatiky, které by mohly být pomocí jednoduchých příkladů použity v hodinách matematiky na prvním stupni základních škol. Určité, jistě ne však vyčerpávající možnosti se pokouší nastínit tato diplomová práce. Studenti by pak formou krátkých výstupů mohli anglicky zadat ostatním například jednoduchý matematický diktát nebo pamětní cvičení s poznáváním geometrických útvarů nebo si vyzkoušet simulaci použití jednoduchých anglických pokynů.

4. Sbíрка úloh pro seminář Zájmová matematika v angličtině

4.1 Struktura sbírky na CD-ROM

Sbíрку úloh na přiloženém CD je tvořena deseti příklady a skládá se vlastně ze dvou samostatných jazykových verzí – české a anglické, kdy jako výchozí je nastavena anglická verze.



Ovládání je velice jednoduché a intuitivní. Uživatel má možnost zvolit si z nabídky úloh, použít případnou nápovědu a zkontrolovat řešení kterékoliv z úloh. Ať se nachází v jakékoli části úlohy – tedy v zadání, nápovědě nebo řešení, má možnost si zvolit odpovídající český, respektive anglický ekvivalent dané stránky.

Sbíрка byla vytvořena jako možný doplňkový materiál pro seminář Zájmová matematika v angličtině na vysoké škole a je primárně určena studentům učitelství prvního stupně v kombinaci s angličtinou. Její česká verze může být však samostatně využita i těmi, kteří se angličtinou nezabývají.

Z velkého množství úloh, jež jsem měl k dispozici díky množství literatury, která k tématu existuje, jsem se nakonec rozhodl pro ty, které mě zaujaly jednoduchostí zadání, použitím snadno vytvořitelných pomůcek a řešením, které nepředpokládá přílišnou odbornou znalost matematiky jako takové, ale sází na logický úsudek. Většina úloh je tak vhodných nejen pro učitele na prvním stupni základní školy, ale může být

řešena i samotnými žáky na prvním stupni, ať už jako zpestření a doplnění hodin matematiky, nebo jako část náplně zájmového matematického kroužku. Sbíрка vychází z témat probíraných v semináři Zájmová matematika v angličtině vyučovaného na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity.

4.2 Jednotlivé úlohy sbírky

4.2.1 Úloha č.1

Pokuste se přemístit kameny tak, aby tvořily dvě přímé řady. Obě řady musí mít stejný počet kamenů a mohou mít vodorovný, svislý nebo šikmý směr. To by nebylo obtížné, ale můžete pohnout jen se čtyřmi kameny a je nutné použít všechny kameny na obrázku.

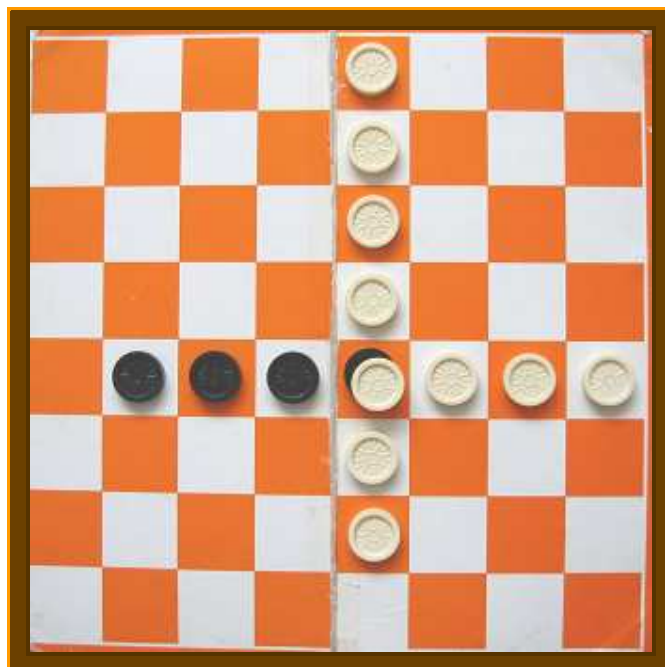


Nápověda:

Spočítejte si kameny a zjistěte, dokážete-li přemístěním čtyř kamenů vytvořit dvě řady se stejným počtem kamenů tak, aby se nekřížily.

Řešení:

Řešením je umístit poslední kámen na ten, který leží v průsečíku obou řad. Zadání to nezakazuje a je to zároveň jediná možnost, jak docílit stejného počtu kamenů v obou řadách.

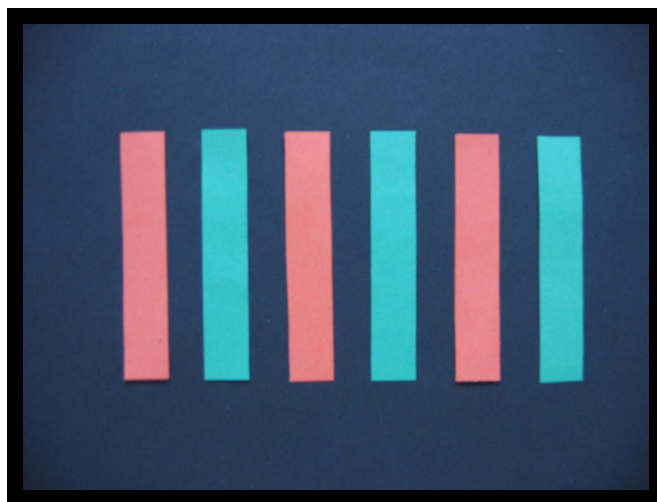


Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Tento příklad je vhodný i pro děti na prvním stupni základní školy. Je-li někdo dříve hotov s prací, je to ideální „umlčovací prostředek“. Zároveň je jedním z těch příkladů, které by měly ukázat, že co není v zadání jasně zakázáno, je dovoleno – dva kameny na průsečíku řad. Co se pomůcek týká, není samozřejmě nutné mít k dispozici šachovnici a hrací kameny. Naprosto postačí čtvercová síť a kolečka vystřižená z papíru.

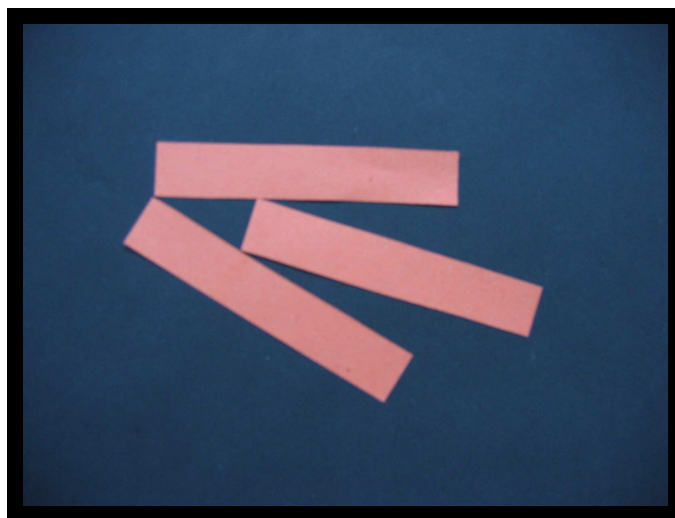
4.2.2 Úloha č.2

Máte k dispozici šest tyčinek stejné velikosti – viz obrázek. Dokážete je sestavit tak, že se každá z tyčinek bude dotýkat všech pěti ostatních? Tyčinky nesmíte jakkoli deformovat.

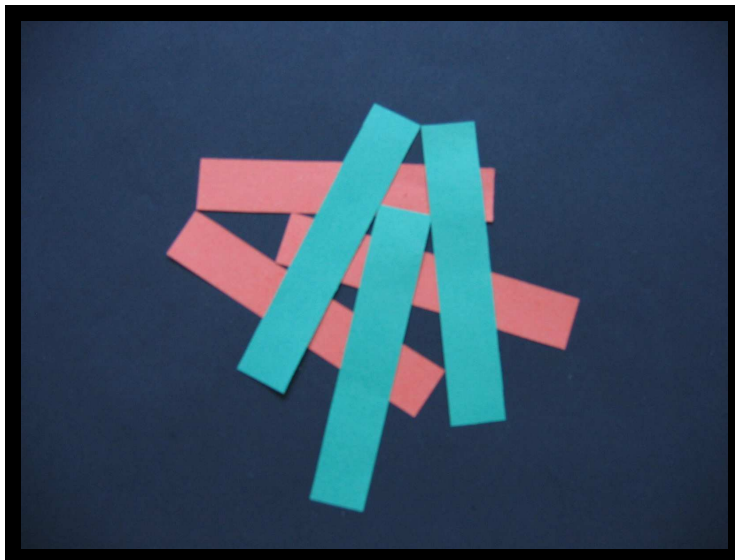


Nápověda:

Pokud nevíte, jak začít, mohl by Vám pomoci tento obrázek, na kterém se dotýkají tři tyčinky.



Řešení:

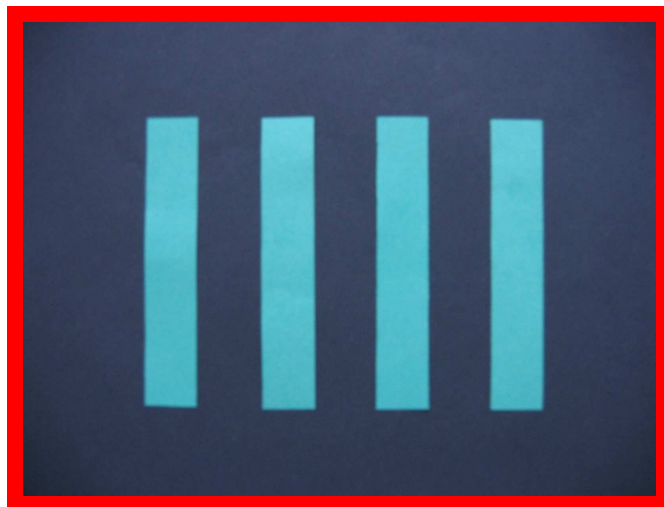


Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Další z příkladů vhodný k realizaci na prvním stupni ZŠ. Pomůcky se dají snadno a rychle vyrobit a ani vysvětlení zadání není časově náročné. Opět jeden z příkladů, který je vhodné zařadit, jsou-li některé z dětí dříve hotové, nebo je-li třeba v hodině dát dětem volnější práci – např. po probírání náročné nové látky. Tato činnost je nenáročná a zároveň tvůrčí.

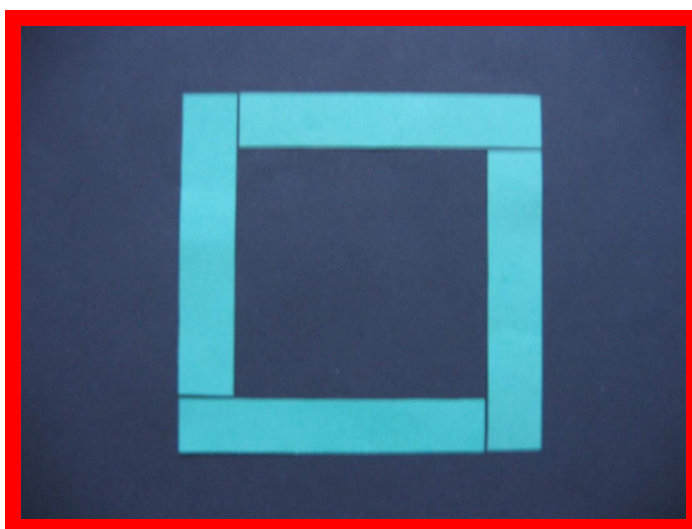
4.2.3 Úloha č.3

K dispozici máte čtyři proužky papíru – shodné obdélníky. Pokuste se těmito proužky ohraničit čtverec – musí být ovšem co nejmenší možný. Proužky nesmíte ohýbat, křížit ani trhat.



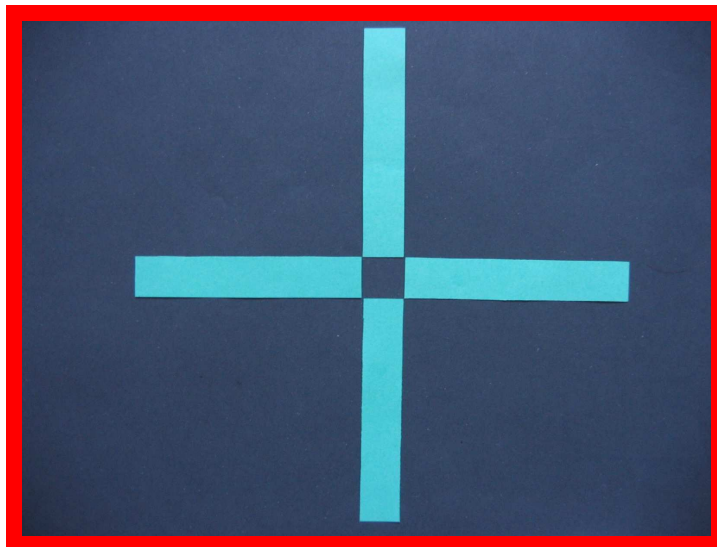
Nápověda:

Předpokládejme, že jste našli tento způsob sestavení čtverce. Možná se divíte, ale čtverec, který byste měli najít, bude mnohem menší!



Řešení:

Řešení je zřejmé z obrázku. Jak docílíte toho, aby úhly ve čtverci byly pravé?



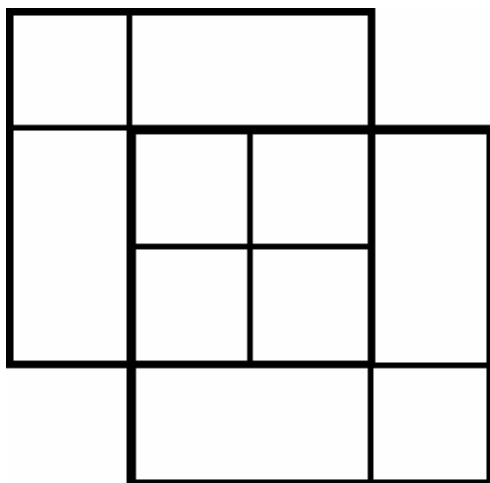
Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Tato úloha je vhodná i k použití na prvním stupni základní školy. Svým jednoduchým, ale „vtipným“ a logickým řešením dává možnost vyniknout i žákům, kteří v matematice jinak příliš nevynikají. Úlohu je vzhledem k její jednoduchosti vhodné zadávat například s určením časového limitu, do kterého je nutné najít správné řešení. Pokud by někdo byl přesto se správným řešením hotov rychleji, mohl by se zamýšlet nad tím, jak s použitím jen těchto čtyř proužků docílí pravých úhlů ve čtverci.

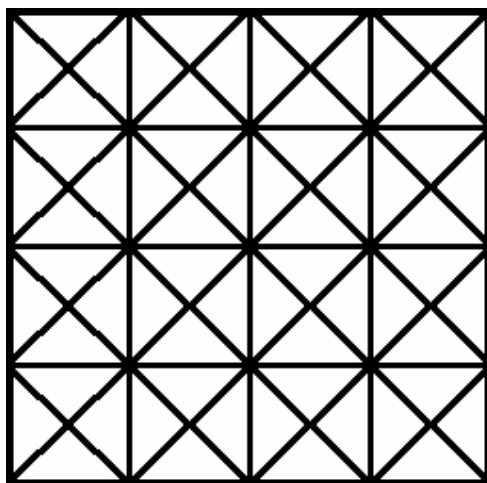
4.2.4 Úloha č.4

Zkuste zjistit, kolik čtverců je skryto v následujících obrazcích.

Obrazec č.1



Obrazec č.2

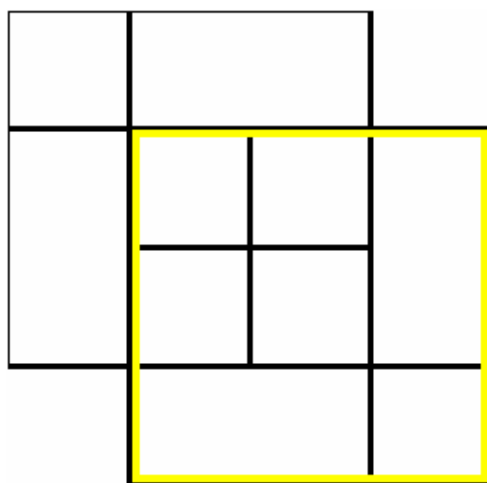
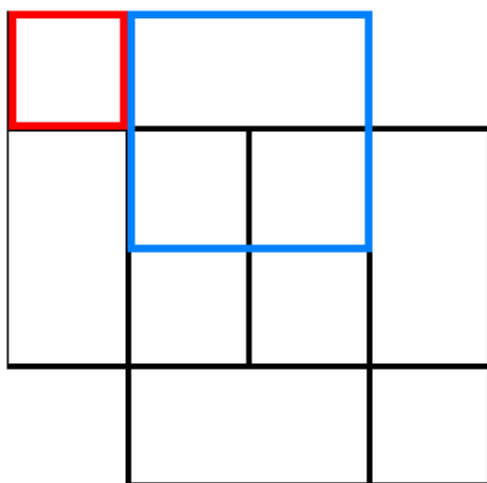


Nápověda:

Tato úloha neobsahuje žádnou nápovědu.

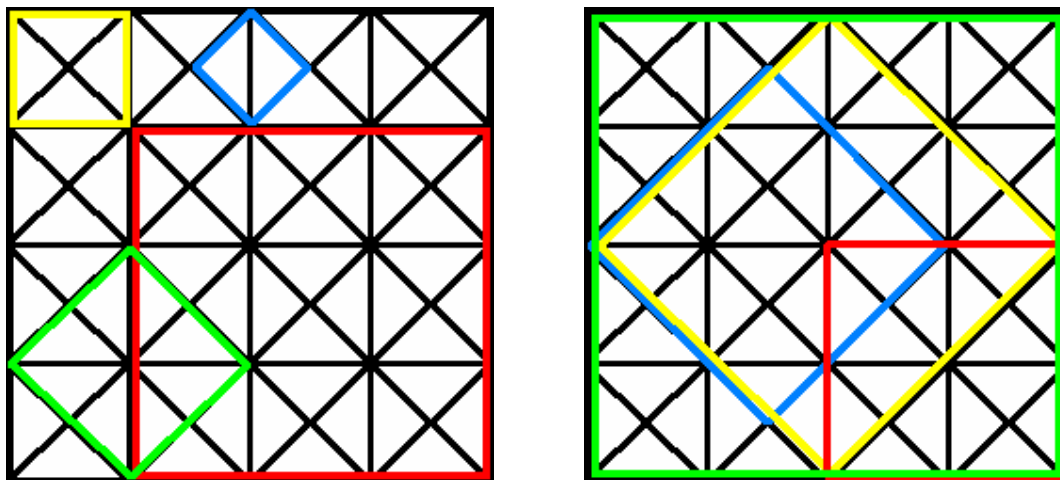
Řešení:

Typy čtverců v obrazci č.1



$$6 + 5 + 2 = 13$$

Typy čtverců v obrazci č.2



Jednodušší obrazec skrývá 13 čtverců, složitější pak 72.

Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Pro aplikaci na ZŠ je vyhledávání geometrických útvarů poměrně důležitým tématem. Vhodnější jsou samozřejmě jednodušší schémata – v tomto případě první obrazec, ale můžeme použít i složité, které zadáme např. formou soutěže – kdo najde víc čtverců trojúhelníků, kružnic – a kde nebude záležet na úplném, ale nejlepším řešení. Soutěžít mohou jednotlivci i družstva. Schémata s obrazci není těžké vytvořit, záleží jen na účelu použití. V případě, že děti vyznačují různé druhy obrazců na vytištěný pracovní list, je vhodnější vzorová schémata tisknout např. v šedé barvě tak, aby byla dobře rozeznatelná, ale zároveň umožňovala dítěti dobře vidět použitou „obkreslovací“ barvu.

4.2.5 Úloha č.5

Na obrázku jsou dva trojúhelníky směřující k sobě vrcholy . Pokuste se změnit polohu šesti kamenů tak, aby oba trojúhelníky směřovaly vrcholy od sebe.



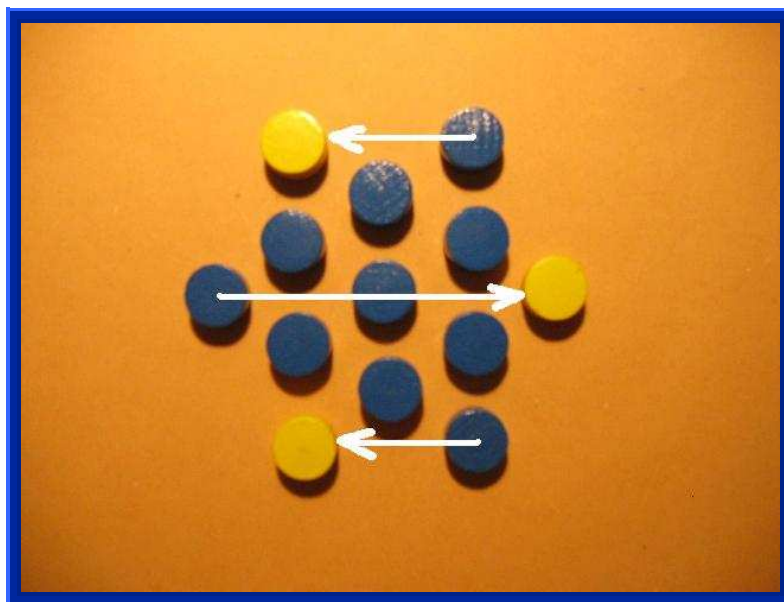
Nápověda:

Co musíte udělat, abyste učinili to samé s těmito dvěma „šipkami“?



Řešení:

Jak můžete vidět na obrázku, opravdu stačí přemístit tři kameny, abychom otočili směr šipky.



Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Tento příklad rozšiřuje řadu úloh pro učitele nenáročných na přípravu. Děti pracují metodou pokus - omyl, přičemž ke správnému počátečnímu rozmístění kamenů - v případě překročení povoleného počtu tahů - jim slouží předtištěný pracovní list. Úloha klade velké nároky hlavně na představivost, záleží i na počtu kamenů v obrazci. Důležité je uvědomit si, jaká část je oběma obrazcům společná. Děti úlohy podobného typu mají rády. Místo hracích kamenů opět můžeme použít kolečka vystřižená z papíru. Zařazení této činnosti je opět vhodné po části hodiny, která klade vysoké nároky na koncentraci, tedy po nové látce, delším početním výkonu nebo písemné práci.

4.2.6 Úloha č.6

V rychle se rozrůstajícím městě přestala stačit síť vlakové dopravy a muselo být postaveno několik nových zastávek. Bylo tedy potřeba vytvořit nové jízdenky. Víme, že nových jízdének vzniklo celkem 46. Dokážete z tohoto zadání určit, kolik bylo starých a kolik nových stanic?

Nápověda:

Tato úloha neobsahuje žádnou nápovědu.

Řešení:

Počet starých stanic označme písmenem „S“, počet nových písmenem „N“. Počet lístků ze starých stanic do nových bude tedy $S \times N$. Z každé nové stanice budeme tedy potřebovat $S + (N - 1)$ lístků. Z každé nové stanice bude potřeba $N \times (S + N - 1)$ lístků.

Bylo vyrobeno 46 nových lístků:

$$S \times N + N \times (S + N - 1) = 46$$

$$N \times (2S + N - 1) = 46$$

$$N = 46 / (2S + N - 1)$$

Počet nových lístků musí být celé číslo. Číslo 46 je dělitelné jen čísly 2 a 23, takže počet starých stanic musel být 11 a postaveny byly dvě nové stanice.

Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Tato úloha není podle mého názoru vhodná pro děti na prvním stupni základní školy. Vyžaduje poměrně složitou úvahu a řešení rovnice o dvou neznámých. Její

případné zařazení tak může být spíše předmětem matematického kroužku pro děti páté třídy, přičemž učitel pomáhá v řešení rozdělením úlohy na jednotlivé části. Úlohu je možné zadat i opačně, tedy: Počet starých stanic byl 11 a přibyly dvě nové. Kolik nových lístků bylo třeba vytvořit?

4.2.7 Úloha č.7

Druhou mocninu libovolného dvojčíferného čísla je možné získat i tak, jak vidíme v následujících příkladech.

Například:

$$48^2 = 50 \times 46 + 2^2$$

$$54^2 = 58 \times 50 + 4^2$$

Proč je tomu tak? Najděte matematický důkaz.

Nápověda:

K tomuto příkladu není žádná nápověda.

Řešení:

Je to docela jednoduché:

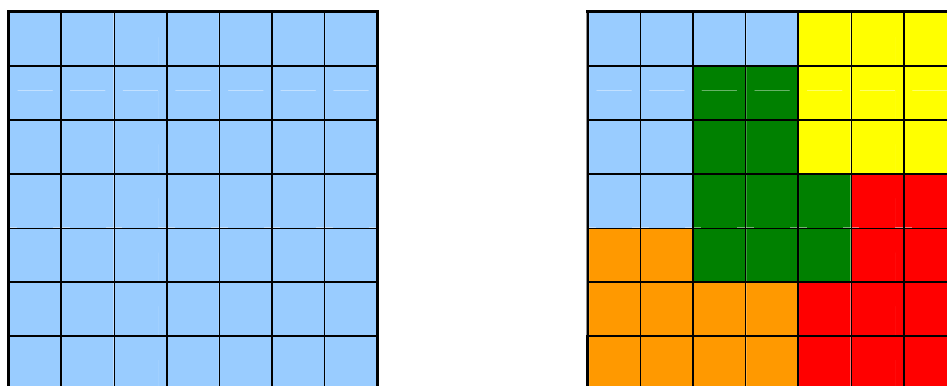
$$a^2 - b^2 = (a + b) \times (a - b)$$

$$a^2 = (a + b) \times (a - b) + b^2$$

Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Tato úloha s použitím vzorce pro děti na základní škole vhodná není, nicméně pro budoucí učitele i žáky by bylo jistě zajímavé její grafické znázornění ve čtvercové síti.

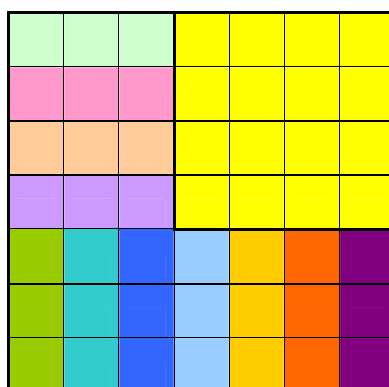
Příkladem necht' je číslo 7^2 , rozepsáno jako $4 \times 10 + 3^2$.



7×7

$4 \times 10 + 3^2$

Nebo příklad $7^2 - 4^2$:



$$(7^2 - 4^2) = (7 + 4) \times (7 - 4)$$

$$(7^2 - 4^2) = 11 \times 3$$

Studenti si pak mohou snadno ověřit platnost tohoto řešení i na jiných přirozených číslech, samozřejmě kromě nuly.

4.2.8 Úloha č. 8

Součin čtyř za sebou jdoucích přirozených čísel je 3024. Zkuste logickou úvahou najít tato čísla.

Nápověda:

Kdyby všechna hledaná čísla byla větší než deset, byl by jejich součin větší než $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$, což je více než 10 000. Mezi hledanými čísly musí být tedy i číslo nebo čísla menší než deset.

Řešení:

Čísla musí jít za sebou. Alespoň jedno z hledaných čísel je menší než 10, ale zároveň to nemůže být 10 (součin by končil nulou). Z toho vyplývá, že všechna tato čtyři čísla musí být jednociferná.

Mezi teoreticky devíti možnými jednocifernými čísly (nulu samozřejmě vynecháme) se zbavíme čísla pět. Pokud bychom ho zahrnuli, bylo by ve skupince buď se šestkou, čtyřkou, nebo oběma těmito čísly, což by znamenalo, že by součin končil nulou.

Získali jsme tedy dvě skupiny čísel : 1, 2, 3, 4 a 6, 7, 8, 9.

Nyní už je zřejmé, o která čtyři čísla se jedná.

Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Tato úloha je na základní škole řešitelná experimentem, kdy učitel může žákům pomoci s řešením pomocí určitých nápověd, zároveň je vhodná i pro použití v matematickém kroužku, neboť podobné úlohy řeší žáci v přijímacích zkouškách na víceletá gymnázia. Úloha má velké množství variací a je založená na znalosti pouze základních matematických operací a vztahů.

4.2.9 Úloha č.9

Zkuste najít čísla vyhovující tomuto algebrogramu:

$$\mathbf{BDCE + BDAE = AECBE}$$

Nápověda:

Zapište příklad tímto způsobem:

$$\begin{array}{r} \text{B D C E} \\ + \text{B D A E} \\ \hline \text{A E C B E} \end{array}$$

Jak můžete vidět, $E + E = E$, což je možné jedině u nuly.

Řešení:

Součet dvou čtyřciferných čísel musí být menší než 20 000, z čehož vyplývá, že $A = 1$. Ve druhém sloupci zjistíme, že $C + A = B$, z čehož plyne, že $B = C + 1$. Součet začíná tedy 10 ($A=1, E=0$), takže B může být jen 5. Zjistili jsme, že $B = C + 1$, čili C musí být 4 a D se musí rovnat dvěma.

Celý součet pak vypadá následovně:

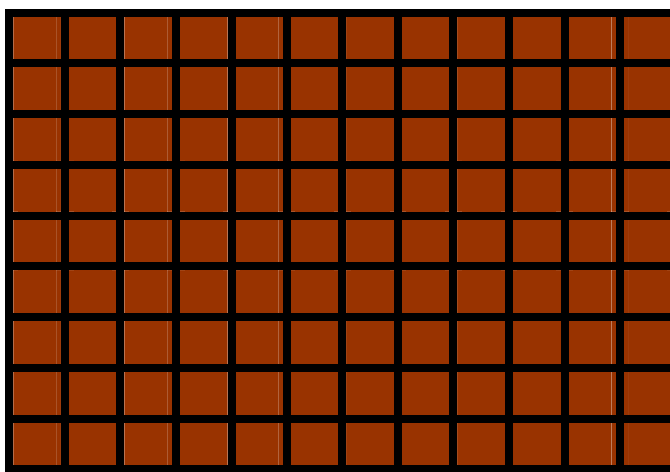
$$5240 + 5210 = 10\,450$$

Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Úlohy z oblasti takzvaných „kryptogramů“ nebo „algebrogramů“ by měly být součástí výuky matematiky na prvním stupni základní školy. Většina dětí bude tyto úlohy řešit experimentálně, což není na škodu, učitel by měl ovšem dětem následně vysvětlit některá základní pravidla při řešení. Je dobré napsat si příklad jako sčítání (odčítání, násobení...) pod sebe. Lépe tak vnímáme vztahy jednotlivých číslic a číselných řádů. Většina algebrogramů je založena na vytipování určitých specifických částí, které nám neomylně určí konkrétní číslo – většinou se jedná o nulu, jedničku nebo devítku. Dětem na prvním stupni můžeme zadávat algebrogramy jednodušší ($A \times B \times C = A + B + C$), ke klasickým algebrogramům patří například úloha „SEND MORE MONEY.“

4.2.10 Úloha č.10

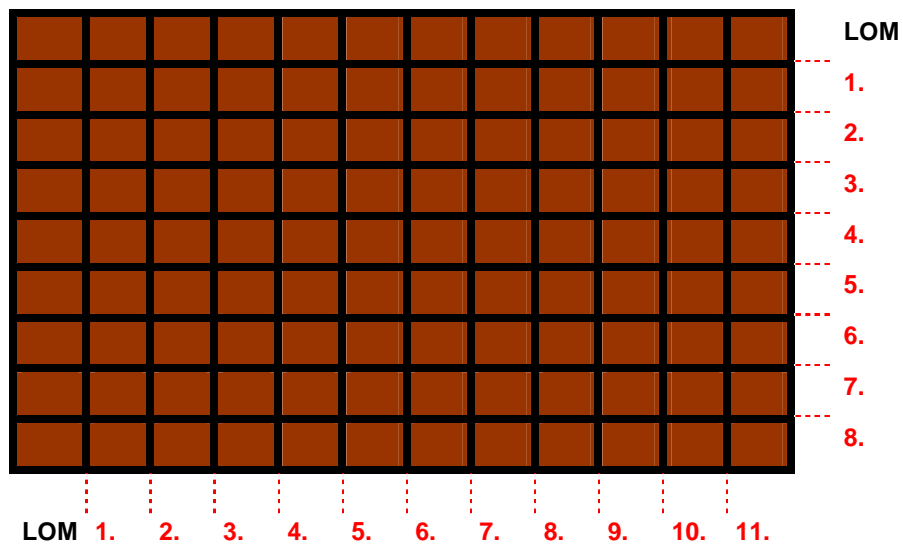
Představte si, že máte čokoládu skládající se z kousků uspořádaných v tomto pravidelném vzoru. Chcete ji rozlámat na jednotlivé čtverečky. Kolik lomů budeme muset učinit (vždy podél linek mezi kousky), abychom dostali všechny tyto jednotlivé kousky? Nemůžete lámat více kousků najednou – např. položených na sobě. Zkuste vyřešit graficky a poté zkuste přemýšlet nad obecným řešením.



Nápověda:

Kousek čokolády se dvěma kostičkami stačí rozlomit jednou. Se třemi...

Grafické řešení:



Můžeme uskutečnit 8 lomů, kdy dostaneme devět řad po dvanácti kouscích, kde u každé z nich musíme lámat ještě jedenáctkrát.

Celkový počet nutných lomů bude tedy $8 + 9 \times 11$, což je 107.

Samozřejmě můžeme také nejprve uskutečnit 11 lomů. Zůstane nám tedy dvanáct řad po osmi kouscích, kde u každé lámeme osmkrát.

Celkový počet nutných lomů bude tedy $11 + 12 \times 8$, což je 107.

Obecné řešení:

Po každém lomu se počet kousků zvětší o jeden. Na začátku byl jeden kus. Chceme mít $m \times n$ kusů. Počet lomů označme písmenem L . Tedy:

$$L = m \times n - 1$$

Poznámky k úloze a případná možnost aplikace při výuce na základní škole:

Úloha je opět vhodná i k použití na základní škole. Je nepravděpodobné, že by někdy bylo ve třídě k dispozici tolik opravdových čokolád, děti si však čokoládu mohou nakreslit a místo lámání nakreslenou čokoládu stříhat, případně můžeme úlohu ponechat jen na představivosti. Důležitý v této úloze je fakt, že po každém lomu, se počet kousků zvětší o jeden. Úloha je tedy v podstatě jedním ze základních příkladů z oblasti tzv. „tahových strategií.“

4.3 Hardwarové a softwarové požadavky pro CD-ROM Sběrka úloh pro seminář Zájmová matematika v angličtině

Sběrka úloh na přiloženém CD-ROM je určena pro operační systémy Windows 95, 98, 2000, XP a Vista. Pro její správný chod je nutné mít nainstalován internetový prohlížeč Internet Explorer nebo Mozilla Firefox. Hardwarové požadavky vyplývají z požadavků uvedených operačních systémů. Sběrka byla testována v rozlišení 1152 x 864 pixelů a výše. Případné špatné zobrazení tak může být způsobeno příliš nízkým nastaveným rozlišením monitoru a nemělo by nijak ovlivňovat funkčnost programu jako takového. Pro spuštění programu vložte CD do CD/DVD mechaniky Vašeho počítače a následujte pokyny na obrazovce.

Závěr

Práce na vytvoření sbírky úloh pro seminář Zájmové matematiky v angličtině pro mě byla v mnohém přínosná. Z jazykového hlediska se jednalo o seznámení s množstvím výrazů, které nejsou v oboru angličtiny pro první stupeň na vysoké škole probírány, z hlediska matematiky šlo o poměrně tvůrčí činnost při hledání a zpracování témat, která by mohla obohatit daný seminář, z pedagogického hlediska pro mě bylo zajímavé hledat možnosti využití daného tématu v samotné výuce na prvním stupni a z hlediska programování se jednalo čistě o průkopnickou činnost.

V průběhu práce jsem byl nucen udělat několik změn, zejména v oblasti samotné tvorby výukového CD-ROM. Přesto si myslím, že se mi podařilo vytvořit funkční doplněk výuky, jehož příprava byla zároveň i vzhledem do problematiky tvorby výukových materiálů využívajících potenciál výpočetní techniky. Věřím, že účastníci semináře využijí vzniklé sbírky v hodinách matematiky v angličtině, zvláště v kombinaci s náměty, které obsahuje tištěná forma této práce, jejímž cílem je zejména upozornit na možnosti mezipředmětových vztahů matematiky a angličtiny ve výuce na prvním stupni základní školy a také na důležitost použití angličtiny mimo rámec učiva anglického jazyka na vysoké škole.

Záměrně jsem se vyhnul příkrému hodnocení kurikulární reformy, s jejímiž principy jsem se v rámci práce na tématu hlouběji seznámil, ačkoliv je zřejmé, že u pedagogů si zatím moc velkou oblibu nezískala. Jsem toho názoru, že největší zodpovědnost za budoucí směřování proměn vzdělávání na českých školách leží na pedagogických fakultách, zejména na způsobu výběru uchazečů o studium a kritériích, která zvolí za klíčová v přípravě budoucích učitelů.

Osobně bych se v budoucnu rád dále zabýval tématem mezipředmětových vztahů a jejich začleňováním do výuky na prvním stupni základní školy, případně na malotřídní škole, kde vidím v této oblasti širší možnosti uplatnění.

Seznam použitých zdrojů

1. Divíšek, J. a kol.: *Didaktika matematiky pro učitelství I. stupně ZŠ*. Praha: SPN, 1989
2. Hauser, M., Hauser T.: *HTML a CSS: Velká kniha řešení*, Praha: Computer press, 2006
3. Kolektiv autorů: *Vzdělávací program Základní škola*. Praha: Fortuna, 1996
4. Novoveský, Š.: *Zábavná matematika*. Praha: Maják, 1974
5. Nowak, Z.: *Kosmické hlavolamy*. Praha: SNTL, 1976
6. Perelman, J., I.: *Zajímavá matematika*. Praha: Mladá fronta: 1961
7. Poskitt, K.: *Vražedná matematika*. Praha: Egmont, 2004
8. Průcha, J.: *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání*. Praha: Portál, 2001
9. Quast, W. G.: *Houghton Mifflin Mathematics*. Boston: Houghton Mifflin Co., 1987
10. Výzkumný ústav pedagogický v Praze: *Rámcový vzdělávací program* [online], c. 2005. Dostupné z: <<http://www.rvp.cz/soubor/rvpzv.pdf>>