

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výuka matematiky metodou CLIL – statistika na druhém stupni základní
školy

Teaching Mathematics using the CLIL method – statistics at lower secondary
level

Bc. Helena Vrbíková

Vedoucí práce: prof. RNDr. Jarmila Novotná, CSc.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní školy a
střední školy – matematika (N M)

Odevzdáním této diplomové práce na téma Výuka matematiky metodou CLIL – statistika na druhém stupni základní školy potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 4. prosince 2023

Ráda bych poděkovala paní prof. RNDr. Jarmile Novotné, CSc. za její trpělivost a čas, který mi věnovala a svým nejbližším za jejich podporu.

ABSTRAKT

Práce se zabývá přípravou vlastních materiálů pro výuku matematiky metodou CLIL. Zvolené téma je statistika na úrovni druhého stupně základní školy. Práce je rozdělena do několika kapitol, z nichž první tři jsou spíše teoretického zaměření a zbylé čtyři se pak věnují vlastní přípravě a užití materiálů pro výuku zvoleného tématu. V teoretické části práce je představena metoda CLIL a některá rizika této metody a způsoby, jak jim čelit. Také je zdůvodněn výběr konkrétního tématu v matematice a výběr angličtiny jako použitého cizího jazyka. Nakonec jsou v souladu s principy metody stanoveny výukové cíle jak v matematice, tak angličtině a vybráno konkrétní učivo s ohledem na platné kurikulární dokumenty. Praktická část se podrobně věnuje pilotáži aktivit používaných při výuce metodou CLIL, aby pak z jejich závěrů vyvodila doporučení pro finální přípravu materiálů pro výuku statistiky. Jednotlivé části materiálů pro výuku statistiky jsou popsány a použity v posledních dvou kapitolách této práce. Hlavním cílem, kterého se snaží tato práce dosáhnout, je připravit vlastní materiály pro výuku, které budou vhodné a efektivní pro výuku zvoleného tématu metodou CLIL a získat během procesu zkušenosti s přípravou takových materiálů a představit proces jejich tvorby dalším vyučujícím.

KLÍČOVÁ SLOVA

CLIL, výuka statistiky, výuka anglického jazyka, stavění lešení, přepínání jazykového kódu

ABSTRACT

The thesis deals with preparation of teaching materials for teaching mathematics using the CLIL method. The chosen topic is statistics at lower secondary level. The thesis is divided into several chapters, first three chapters are more theoretically oriented and the last four chapters deal with the actual preparation and use of teaching materials for the chosen topic. The theoretical part of this theses introduces the CLIL method and several difficulties when using it, as well as suggestions for overcoming them successfully. Next, reasons for the choice of a particular topic in mathematics are given and the choice of English as the secondary language that is taught is justified. Lastly, teaching targets are set in accordance with the basic principles of this method both in mathematics and English as a second language. The specifics of the topic in question are carefully chosen while observing the current curriculum. The practical part of this theses focuses in detail on piloting the use of typically CLIL activities. The conclusions drawn from this first experiment are then used when preparing the actual materials for teaching statistics. The prepared materials are then presented and annotated with explanations for use by other teachers and results of their use in a classroom during the second experiment are given in the last two chapters of this thesis. The main goal of this thesis is the preparation of one's own materials for teaching statistics that are appropriate and effective when used for teaching statistics using the CLIL method and gain experience with preparation of such materials.

KEYWORDS

CLIL, teaching statistics, teaching English as a second language, scaffolding, code-switching

Obsah

Úvod	7
1 CLIL	12
1.1 Principy a zásady metody CLIL	12
1.2 Výhody a přínosy použití metody CLIL	12
1.3 Rizika metody CLIL a jak je překonat.....	13
2 Výběr tématu a jazyka pro výuku metodou CLIL.....	15
2.1 Statistika na druhém stupni základní školy.....	15
2.2 Anglický jazyk.....	15
3 Výukové cíle.....	16
3.1 Statistika.....	16
3.1.1 Statistika v kurikulárních dokumentech	16
3.1.2 Výběr učiva.....	17
3.2 Jazykové cíle.....	19
4 Příprava a průběh pilotáže	20
4.1 Volba tématu dělitelnost	20
4.2 Jazyková úroveň studentů	20
4.3 Výukové cíle v pilotáži	21
4.4 Plán aktivit v pilotáži	22
4.5 Scaffolding.....	22
4.6 Code-switching	26
4.7 Slovní úlohy.....	26
4.8 Opakování a zpětná vazba	28
5 Výsledky pilotáže	31
5.1 Vyhodnocení testu	31

5.2	Vyhodnocení dotazníku	32
5.3	Závěry pro postup při vytváření dalších materiálů	33
6	Materiály k výuce statistiky.....	34
6.1	Motivační úloha	34
6.2	Aritmetický průměr, modus a medián v úlohách.....	36
6.3	Četnost, relativní četnost, kruhový a sloupkový diagram.....	38
6.4	Úlohy k procvičení.....	42
6.5	Test k ověření dosažení výukových cílů.....	43
7	Experiment	45
	Závěr.....	47
	Seznam použitých informačních zdrojů	48

Úvod

Výuku matematiky metodou CLIL jsem si vybrala jako téma diplomové práce, protože mi bylo od počátku velmi blízké. Nematurovala jsem v České republice, ale ve Velké Británii a moje dvouletá zkušenost se zahraničním školstvím a učením se nových věcí v jiném, než mateřském jazyce značně ovlivnila moje vnímání světa. Ačkoli tuto diplomovou práci píšou na katedře matematiky, považuji jazykovou vybavenost žáků, studentů a posléze pracujících lidí za velmi důležitou pro úspěšné uplatnění v jejich životě. Metoda CLIL, tedy Content and Language Integrated Learning, má vždy dva výukové cíle, jeden stanovený v rámci témat daného předmětu, druhý cíl je pak vždy jazykový. Už z podstaty metody CLIL plyne, že i tato práce bude mít dva základní okruhy cílů. Jeden souvisí s výukou cizího jazyka a druhý s výukou matematiky, respektive výběrem vhodného tématu. Nyní se pokusím nastínit motivaci a důvody z obou oblastí, které mne vedly k výběru metody CLIL a blíže pak ke konkrétní oblasti matematiky, kde tuto metodu použiji. Na závěr stanovím konkrétní cíle, jejichž dosažení budu při tvorbě této práce sledovat a strukturu jednotlivých kapitol.

Moje osobní velmi kladná zkušenost se vzděláváním se v cizím jazyce mě nakonec dovedla k tomu, že bych ráda zprostředkovala některé aspekty tohoto způsobu výuky co největšímu počtu dalších studentů. Není samozřejmě reálné, ani žádoucí, aby se všichni studenti odjeli vzdělávat do cizího státu, ani aby se u nás učili výhradně v cizím jazyce. Čeština je jazyk krásný, je třeba ho kultivovat, leč je ve světě málo rozšířený. To v důsledku znamená, že nezanedbatelné množství poznatků a informací dnes moderní český člověk v globálním světě přijímá v jazyce jiném než mateřském. Respektive by mohl, pokud by toho byl schopen. A aby toho byl schopen, je třeba aby se naučil cizí jazyk. Toto je na jednu stranu dnes jednodušší, protože se v digitální době snadno obklopíme zdroji v cizím jazyce, na druhou stranu, stále platí, že jazyk se nejlépe naučíme tak, že ho budeme aktivně používat, a to dokonce i v situaci, kdy se zároveň učíme něco jiného, co je pro nás nové.

Tím se znovu dostávám k tomu, jak užitečná pro mne byla zkušenost s učením se novým věcem v cizím jazyce. Jakýkoli pobyt v cizojazyčném prostředí považuji za nejlepší způsob, jak se cizí jazyk naučit. Přesto však má tento pobyt v době školní docházky ještě další výhodu, student je donucen nad novými poznatky přemýšlet trochu jinak. Je například donucen věnovat větší pozornost významu nových pojmů se kterými se v aktuálním tématu daného předmětu setkává. V jazykových hodinách na našich školách je samozřejmě hlavním cílem naučit se cizí jazyk. Situace a aktivity, které vyučující cizího jazyka vytváří mají navozovat atmosféru něčeho zdánlivě reálného, kde vzniká potřeba se porozumět, komunikovat a tím si jazyk postupně osvojit. Pokud ale odkloníme pozornost od samotného učení se cizímu jazyku, nejen že se naučíme zároveň i něco dalšího, ale i v samotném jazyce dosáhneme pokroku, přestože to nebyl náš hlavní cíl. Zároveň, jakkoli se může zdát obtížnější dosahovat pokroku v předmětu, když se výuka odehrává v cizím jazyce, přináší to v konečném důsledku i jisté výhody. Tyto výhody se týkají nejen procesu pochopení nové látky, ale i výstupu výukového procesu, a sice znalostí a kompetencí, které student nabyde.

Jak už jsem zmínila výše, není samozřejmě vhodné, aby všichni studenti v zemi celou dobu školní docházky používali cizí jazyk ve všech předmětech. Pro některé by to mohlo být sice přínosné, ale jen někteří mají v životě tu možnost například vycestovat, případně se vzdělávat v České republice na škole s bilingvním programem. Pro všechny ostatní je tu metoda CLIL. Zde na úvod zmíním jen jednu podstatnou výhodu této metody a sice skutečnost, že míra, v jaké bude v hodinách uplatněna, může být velmi variabilní, přizpůsobena možnostem, schopnostem a ochotě studentů i vyučujících, kteří se rozhodnou ji použít. Na druhou stranu zmíním hlavní úskalí této metody, pokud jde o proces jejího zavedení do výuky. Nabízí se otázka, zda má vyučující cizího jazyka ve svých hodinách probírat témata z jiných předmětů, nebo zda mají vyučující ostatních předmětů předávat poznatky v cizím jazyce.

Já osobně jsem během svých studií na Pedagogické fakultě absolvovala i didaktiku anglického jazyka a praxi ve školách a nabyté znalosti a dovednosti mi usnadňují přípravu

materiálů pro výuku metodou CLIL. Zatím jsem nastínila pouze jednu výhodu a nevýhodu této metody, dalšími se budu podrobněji zabývat v dalších kapitolách. Výše zmíněná otázka, tedy který vyučující by měl metodu CLIL do svých hodin zavádět úzce souvisí s cílem a vlastně s motivací pro napsání této práce. A vede dále k otázce, jaké znalosti a kompetence jsou třeba k tvorbě materiálů pro výuku touto metodou.

Zprvė bych si přála, aby byl výstup této práce pro mne prakticky využitelný do budoucna. Zadruhé bych byla ráda, kdyby připravené materiály usnadnili kolegům vyučujícím, kteří sice ovládají cizí jazyk, ale nejsou jazykáři, zavedení metody CLIL do jejich výuky. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla připravit ucelenou sadu materiálů a plánů pro výuku jednoho tématu z matematiky metodou CLIL. S ohledem na to, že se tato metoda liší v některých aspektech od výuky bilingvní, nebude se jednat pouze o materiály pro studenty v cizím jazyce. Výstup bude obsahovat i plány hodin pro učitele, vysvětlení způsobu realizace aktivit a zdůvodnění jejich přínosu v dané hodině, kde jsou sledovány nejen cíle matematické, ale i jazykové. Vyučující, který se je rozhodne použít, by tak měl být vybaven vším potřebným k realizaci výuky i v případě, že nemá zkušenost s výukou samotného cizího jazyka jako takového.

Další cíle této práce souvisí s výběrem konkrétního tématu v matematice. Zprvė jsem zvažovala, které téma v matematice by mohlo být takové, že volba metody CLIL přináší výhody při výuce daného tématu oproti výuce téhož tématu v jazyce mateřském. To může například znamenat, že analýza, prezentace a interpretace výsledků úloh tvoří u tohoto tématu větší procento práce studentů, než čistě matematické činnosti jako jsou numerické výpočty nebo práce s výrazy. Studenti se tedy většinu času soustředí na formulaci svých myšlenek. Navíc díky metodě CLIL dostanou jasný a stručný rámec toho, jak se mají vyjadřovat, a může to být pro ně tedy snazší. Podrobněji se tedy budu v dalších kapitolách zabývat takzvaným *scaffoldingem*. Zadruhé jsem volila takové téma, kde se dá metoda CLIL dobře a snadno uplatnit, kde jsou úskalí využití této metody minimální a kde výhody převáží, kde tato metoda působí přirozeně. To v tomto konkrétním případě vedlo k výběru tématu, kde je potřeba specifické matematické slovní zásoby minimální, a to nejen slovní

zásoby nové, ale i té, která by se vyskytla u předchozího učiva z pohledu potřebných vstupních matematických dovedností. Přeji si, aby vstupní znalosti matematické slovní zásoby potřebné pro realizaci výuky s pomocí těchto materiálů, byly minimální. Jedním z cílů této práce je také motivovat další vyučující k tomu, aby se nebáli metodu CLIL ve své výuce uplatňovat.

V neposlední řadě jsem pak zvažovala, které téma v matematice lze považovat za vysoce přínosné v budoucím životě studentů. Hledala jsem tedy oblast matematiky, kterou budou aktivně využívat v jiných předmětech, při dalším vzdělávání a se kterou se navíc budou běžně potkávat jako dospělí pracující lidé. Vybrala jsem statistiku, konkrétně témata ze statistiky na druhém stupni základní školy, a to z toho důvodu, že základy práce s daty skutečně patří mezi dovednosti uplatnitelné v mnoha situacích, dokonce i ve chvíli, kdy si neuvědomujeme, že matematiku používáme. V dnešní informační době považuji za velkou každodenní výzvu orientovat se v množství informací a dat, která jsou nám předkládána. Často se například ve zpravodajství setkáváme s pojmem průměr nebo s různou grafickou reprezentací dat a mým cílem při výuce úplných základů statistiky je vybavit studenty těmi nejzákladnějšími nástroji k tomu, aby dokázali posoudit relevanci a správnost toho, co jim někdo prezentuje jako argument. V následujících kapitolách se proto budu věnovat i tomu, jaké klíčové kompetence jsou u studentů v souvislosti s tématem statistika rozvíjeny, do kterých dalších vzdělávacích oblastí statistika zasahuje a u kterých průřezových témat se může objevit. Domnívám se, že statistika je jedno z témat matematiky, které prostupuje mnoha dalšími oblastmi vzdělávacího plánu pro studenty i životem dospělých lidí a je na místě, aby se jedinec dobře orientoval v informacích i když jsou mu předkládány v cizím jazyce.

Tato diplomová práce má teoretickou a praktickou část. V teoretické části nejprve představím metodu CLIL, její principy a zásady, pokusím se čtenáře seznámit s výhodami, které využití této metody přináší a také úskalí, kterým musí vyučující a studenti čelit a doporučení, jak je překonat. Zmíním i výběr oblasti matematiky a cizího jazyka. Nakonec se budu věnovat stanovení konkrétních výukových cílů na základě platných kurikulárních

dokumentů pro matematiku a vybraný cizí jazyk. Praktická část této práce je rozdělena na pilotáž hlavních principů využívaných v metodě CLIL ve skupině studentů, u kterých později v čase proběhl experiment hlavní, a to s využitím tématu, které pro ně v tu dobu bylo již předmětem opakování. Závěry, které vzešly z tohoto experimentu pak představuji v dalších kapitolách, kde se podrobně věnuji přípravě finální podoby materiálů k výuce statistiky na druhém stupni základní školy metodou CLIL, z nichž část pak byla opět použita ve výuce ve stejné třídě, ve které probíhala pilotáž této metody.

Hlavním cílem této práce tedy je připravit materiály pro výuku statistiky metodou CLIL, část jich použít ve výuce a zhodnotit míru úspěchu užití této metody, tedy zda bylo dosaženo vzdělávacích cílů u studentů dané třídy, které byly v té době dány vzdělávacím programem dané školy.

1 CLIL

O teorii k výuce metodou CLIL už bylo napsáno nemalé množství publikací. Metody krátce představím a budu se věnovat hlavně klíčovým pojmům, které souvisí se strategiemi použitými v této práci při tvorbě finálních materiálů.

1.1 Principy a zásady metody CLIL

Hlavním principem metody CLIL, Content and Language Integrated Learning, neboli obsahově a jazykově integrovaného vyučování je, že jsou vždy sledovány dva cíle, obsahový i jazykový (Šmídová, Procházková, & Vojtková, 2012). Vyučující by si měl oba tyto cíle předem jasně stanovit, což samozřejmě vyžaduje více přípravy. Metoda integruje postupy didaktiky cizího jazyka a didaktiky nejazykového předmětu. Výuka je orientovaná výrazně na žáka a na rozvíjení jeho komunikačních dovedností, podporuje jazykovou rozmanitost a zvyšuje kompetence žáků a studentů. Díky zařazení této metody do hodin nejazykových předmětů se prodlužuje doba, po kterou jsou studenti cizímu jazyku vystaveni, je kladen důraz na obsah a efektivní předání informace, v porovnání s hodinami cizího jazyka pak méně na přesnost produkovaného jazyka. Žáci jsou motivováni aktuální potřebou se dorozumět. Žáci se narozdíl od hodin jazykových učí takzvaně přemýšlet v cizím jazyce. Toto by sice splňovala i výuka čistě bilingvní, v ní ale chybí stanovení jazykových cílů naopak zcela a metoda CLIL má oproti bilingvní výuce některé výhody, kterými se budu zabývat dále.

1.2 Výhody a přínosy použití metody CLIL

Narozdíl od bilingvní výuky není bezpodmínečně nutná velmi dobrá vstupní znalost cizího jazyka. Rozvoj jazykových kompetencí je totiž jedním z cílů této metody. U žáků pak tato metoda rozvíjí kompenzační strategie a komunikativní dovednosti velmi efektivním způsobem. Dále rozvíjí učební strategie, klade vyšší nároky na kognitivní procesy žáků. Jazykové cíle vycházejí z cílů obsahových, ne obráceně, jak tomu bývá u výuky cizího jazyka samotného, kdy se snažíme o rozvoj řečových dovedností a hledáme vhodná témata k diskusi a připravujeme slovní zásobu. U metody CLIL je téma dané tématem, které je

třeba probrat v odborném předmětu a dále je doplněno o jazykové cíle nezbytné k efektivní komunikaci. Nabízí se samozřejmě otázka, zda se metoda CLIL nepokouší naučit studenty dvojnásobek nové látky za stejný časový úsek. Při vhodné organizace práce a rozvržení aktivit za použití vhodných materiálů lze argumentovat, že strategie, které metoda používá k překonání překážek rozvíjí komunikační dovednosti studenta i v mateřském jazyce a že by možná bylo vhodné je používat i v ostatních hodinách. Na rozdíl od bilingvní výuky tedy žáci dosahují pokroku, který je navíc monitorován vyučujícím, i v jazyce. O to se bilingvní výuka nestará. U ní sice díky imerzi do cizího jazyka také k pokroku dochází, ale není zajištěn dohled nad pokrokem jednotlivých studentů, tak jak je tomu v hodinách cizího jazyka. Metoda CLIL se zaměřuje jak na receptivní, tak i na produktivní dovednosti a respektuje omezené jazykové vybavení žáků i učitelů (Šmídová, Procházková, & Vojtková, 2012). Zároveň ale také platí, že výuka metodou CLIL se liší od výuky cizích jazyků v tom smyslu, že nesleduje pouze jazykové cíle, navíc se cizí jazyk lépe učí na základě reálné potřeby komunikace. Protože je primárním cílem studenta například pochopit novou látku v odborném předmětu, je skutečně nucen se cizím jazykem dorozumět.

1.3 Rizika metody CLIL a jak je překonat

Jedním z problémů při používání metody CLIL je i nedostatek vhodných materiálů k výuce a časová náročnost přípravy na vyučování metodou CLIL, která je daná tím, že je kromě cíle v odborném předmětu nutné vymezit i cíl jazykový, což u bilingvní výuky nutné není. V případě autentických zahraničních zdrojů, které bilingvní výuka může snadno využít, ale metoda CLIL si vyžaduje další přípravu, je třeba řešit několik věcí. Zaprvé kulturní kontext úloh, z tohoto důvodu tvořím úlohy vlastní. Zadruhé připravenost a jazykovou vybavenost vyučujícího, z tohoto důvodu uvádím řešení úloh v cílovém jazyce s ohledem na předpokládanou jazykovou vybavenost studentů a vyučujících, kteří by materiály použili. Na druhou stranu v praktické části používám kontext český i anglický, a to z toho důvodu, že jedním z cílů jazykových hodin je rozvíjet i povědomích o realitách zemí kde se mluví cílovým cizím jazykem. Setkáme se tak třeba v pilotáži se slovní úlohou, ve které skupina

zahraničních studentů navštěvuje Pražský hrad, na druhou stranu v motivační úloze u tématu statistika se zabývám koupí nemovitosti v anglickém Chichesteru.

V této práci se budu zabývat zejména třemi strategiemi překonávání úskalí při použití metody CLIL. První zásadou je, že k tomu, aby studenti dosáhli pokroku, je třeba každou aktivitu nebo úlohu zaměřit vždy pouze na jazykový, nebo na matematický cíl. Nikdy ne obojí zvlášť. Není možné, aby student zároveň nerozuměl textu nebo vyslovené instrukci v cizím jazyce a zároveň neznal a neovládal konkrétní matematický poznatek. Proto se v metodě CLIL uplatňuje střídání aktivit typických pro hodiny odborného předmětu, zde matematiky a aktivity typických pro hodiny cizího jazyka, zde angličtiny. Náročnost by se měla vždy zvyšovat pouze v jedné oblasti, buď v odborné látce, nebo v jazyce (Šmídová, Procházková, & Vojtková, 2012).

Druhou zásadou, kterou budu při vytváření materiálů zejména dodržovat je takzvaný „scaffolding“, nebo-li „stavění lešení“. Jedná se o prostředky a strategie, které žákům usnadní práci s textem nebo obsahem a pomohou jim překonat jazykovou náročnost úlohy (Šmídová, Procházková, & Vojtková, 2012). Mezi tyto strategie patří přeformulování zadání, strukturování textu a jeho grafická organizace, neverbální prostředky komunikace, jazykové rámce či modelová řešení úloh. Mnoho z těchto strategií lze efektivně využívat i v hodinách které metodu CLIL nevyužívají, u metody CLIL jsou ale obzvlášť důležité.

Třetí zásadou, na kterou jsem se ve své práci zaměřila je pak takzvaný „code-switching“, tedy přepínání jazykových kódů a prolínání jazyků, zde českého a anglického (Šmídová, Procházková, & Vojtková, 2012). Mateřský jazyk může žákům pomoci k zpřesňování, či kontrole pochopení dané látky. Také přispěje ke zjištění, zda nový odborný termín již znají či neznají v jazyce mateřském. Neměli bychom se spoléhat na překlad zadání úloh, ale spíše podporujeme plynulé využívání jednoho či dvou klíčových slov, zatímco probíhá komunikace v cizím jazyce. Zároveň je třeba připomenout, že hodina, která je vedena metodou CLIL, aby mohla jako taková být označena, nemusí probíhat v cizím jazyce celá. Je tedy v pořádku, pokud v části hodiny komunikace probíhá zcela v mateřském jazyce. Kdy a u jakých úloh je to vhodné uvádím v praktické části této práce.

2 Výběr tématu a jazyka pro výuku metodou CLIL

2.1 Statistika na druhém stupni základní školy

Statistika na druhém stupni základní školy se zabývá těmi nejzákladnějšími postupy při zpracování a porovnávání dat. Zároveň zasahuje do mnoha dalších vzdělávacích oblastí určených v kurikulárních dokumentech, tedy v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (MŠMT, 2017). Mezi předměty, ve kterých se se statistickou setkáme, patří nepochybně jak předměty přírodovědného charakteru ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda, tedy například biologie, zeměpis, tak například předměty ze vzdělávací oblasti Člověk a společnost, tedy například výchova k občanství. Při výuce statistiky jsou u žáků dále rozvíjeny i klíčové kompetence uvedené v Rámcovém vzdělávacím programu, zejména pak kompetence k učení, kdy je schopen efektivně třídit informace, kompetence k řešení problémů, kdy nachází v předložených informacích shodné, podobné a odlišné znaky, volí vhodné způsoby řešení a užívá při nich matematické postupy a kriticky myslí. Z průřezových témat se pak nejvíce uplatňuje u mediální výchovy. Z receptivních činností je u žáka trénován zejména tematický okruh kritického čtení a vnímání mediálních sdělení, například když jsou mu informace prezentovány graficky, zpracované v tabulce nebo diagramu. Z produktivních činností je u žáka trénován zejména tematický okruh tvorby mediálního sdělení, kdy je žák naopak žádán, aby dostupné informace graficky zpracoval a prezentoval sám.

2.2 Anglický jazyk

Anglický jazyk jsem zvolila z důvodů, které uvádím už v úvodu této práce. Také je to jazyk, který je nejrozšířenějším prvním cizím jazykem na našich základních školách a je jím z dobrého důvodu, převážná část zahraničních zdrojů, ze kterých studenti v ČR dnes čerpají informace nebo jsou zdrojem zábavy je v angličtině a lze tedy předpokládat dobrou jazykovou vybavenost tímto jazykem u většiny našich studentů a tím i zvýšenou pravděpodobnost že vzniklé materiály bude možné použít u většího množství studentů.

3 Výukové cíle

Tato kapitola popisuje výběr výukových cílů pro výsledné materiály, které mají být výstupem této práce, a to s ohledem na současné kurikulární dokumenty. První část se věnuje matematice, druhá potom vybranému cizímu jazyku, angličtině. S ohledem na výše zmíněná úskalí metody CLIL, která bylo zapotřebí při vytváření výukových materiálů překonat, jsem důsledně postupovala od nejstručnějšího vymezení cílů a minimálních požadavků až k návrhům na možné rozšíření učiva pro nadanější skupiny žáků.

3.1 Statistika

3.1.1 Statistika v kurikulárních dokumentech

Vzdělávací obor a oblast *Matematika a její aplikace* v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (MŠMT, 2017) je tvořen čtyřmi tematickými okruhy. Všechny tyto okruhy obsahují očekávané výstupy na prvním i druhém stupni základní školy. Pro účely této práce je relevantní tematický okruh *Závislosti, vztahy a práce s daty*. V tomto tematickém okruhu nalezneme dva očekávané výstupy na konci druhého stupně základní školy označené jako *M-9-2-01* a *M-9-2-02*. Žák podle nich vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data a porovnává soubory dat.

Z hlediska učiva probíraného v rámci tématu statistika se pak jedná o vyhledávání potřebných údajů v *tabulce*, *diagramu* a *grafu*, vyjádření vztahů mezi uvedenými údaji a převádění dostupných údajů mezi různými způsoby prezentace těchto dat. Žák pracuje s pojmy *četnost znaku* a *aritmetický průměr* a využívá je k porovnání kvantitativních vztahů uvedených v tabulce či diagramu.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání je dokumentem na státní úrovni. S ohledem na jeden z cílů této práce, kterým je podpořit a usnadnit zavádění výuky metodou CLIL, se výsledné vytvořené materiály zaměřují zejména na naplnění cílů a výstupů zmíněných v tomto kurikulárním dokumentu, které by pak měl obsahovat Školní vzdělávací program každé školy, i když lze předpokládat, že v detailech se pak ŠVP budou lišit.

Na školní úrovni je pak relevantní konkrétní Školní vzdělávací program dané školy, respektive osobní výukové plány jednotlivých vyučujících. Školní vzdělávací programy jednotlivých škol jsou veřejně přístupné dokumenty, ze kterých lze získat informace o tom, kdy a jak bývá dané téma zařazováno do výuky. Pro téma statistika se většinou jedná o osmou nebo devátou třídu základní školy a odpovídající ročníky víceletých gymnázií.

3.1.2 Výběr učiva

Jelikož výše zmíněné dokumenty vymezují probírané učivo velmi stručně a obecně, bylo k určení konkrétních probíraných pojmů použito druhého dílu učebnice pro osmý ročník základní školy z nakladatelství Prometheus (Odvárko & Kadleček, 2000). Plán výuky navržený v této práci plně respektuje Školní vzdělávací program školy, na které se odehrál experiment (GEKOM, 2019). S ohledem na výstupy ve výše zmíněném Rámcovém vzdělávacím programu tak bylo možné zvolit konkrétní pojmy a dovednosti, které se pak objevují ve výsledných materiálech v této práci.

Následující pojmy a dovednosti ze statistiky lze považovat za minimální úroveň, které je třeba dosáhnout k naplnění očekávaných výstupů.

- Žák aktivně ovládá pojmy statistický soubor, statistická jednotka, znak, hodnota znaku, četnost, relativní četnost a relativní četnost vyjádřená v procentech.
- Žák se orientuje v tabulce, kruhovém i sloupkovém diagramu. Dokáže z nich vyčíst informace a převádí údaje mezi těmito způsoby prezentace statistických dat. Žák se naopak orientuje i v textu a vytváří z dostupných dat o daném statistickém souboru tabulku a zadaný typ diagramu.
- Žák určuje aritmetický průměr, modus a medián.

Dodnes bylo různými autory vytvořeno a revidováno několik taxonomií vzdělávacích cílů (Vávra, 2011). V revidované Bloomově taxonomii lze výše zmíněné cíle zařadit do prvních čtyř nejnižších kategorií dimenze kognitivního procesu. Jako příklad můžeme uvést žakovu schopnost si pamatovat význam pojmu medián, porozumět mu tak, že je schopen uvést

jeho příklad, aplikovat znalost tohoto pojmu v úloze, tedy jej umět vypočítat, a konečně analyzovat výsledek například při porovnání mediánů dvou statistických souborů.

S ohledem na úroveň žáků pak lze přistoupit k rozšíření tohoto základního učiva o úlohy, jejichž cílem je rozvíjet dovednosti žáků ve dvou zbývajících kategoriích. Zde půjde o schopnost žáků hodnotit výsledky statistického šetření s ohledem na kontext a vytvořit vlastní návrh pro nejvhodnější prezentaci dostupných statistických dat.

Podle těchto kritérií je pak možné stanovit další možné cíle, jako volitelné rozšíření úloh v připravených materiálech, například:

- Žák vybere nejvhodnější způsob prezentace dostupných dat. Žák se orientuje v kruhovém i sloupkovém diagramu. Žák posoudí správnost prezentace údajů a pozná, zda je předložené znázornění nevhodné či zavádějící a svůj závěr zdůvodní.
- Žák rozlišuje významy pojmů aritmetický průměr, modus a medián v úlohách z reálného života a je schopen kriticky posoudit, který z těchto údajů má v dané situaci větší vypovídající hodnotu a je tedy pro čtenáře relevantní. Žák vysvětlí význam rozdílů mezi hodnotami aritmetického průměru, modu a mediánu na konkrétním statistickém souboru. Žák ovládá pojmy minimum, maximum, respektive extrémní hodnota a dokáže vysvětlit jejich vliv těchto odlehlých hodnot na aritmetický průměr.

Takové úlohy více zasahují do průřezového tématu Mediální výchova v Rámcovém vzdělávacím programu než úlohy základní. V rámci tohoto průřezového tématu dochází k „rozvoji analytického přístupu k mediálním obsahům a kritického odstupu od nich.“ (MŠMT, 2017). Příkladem může být úloha, která od žáka vyžaduje pečlivé posouzení, zda byl sloupkový diagram sestaven správně, zda je tato forma prezentace dat zvolena vhodně a proč v jiné úloze je naopak vhodnější užití digramu kruhového. Žák by měl umět rozpoznat, na co se snaží autor diagramu poukázat nebo dokonce v čem se snaží čtenáře oklamat. Jak bylo zmíněno dříve už v úvodu této práce, tyto dovednosti lze označit jako velmi důležité a přínosné v každodenním životě člověka žijícího ve světě informačních

technologií a obklopeného neustálým přísunem informací, které je třeba průběžně zpracovávat a kriticky hodnotit.

3.2 Jazykové cíle

Zvolené jazykové cíle budou vždy vycházet z předpokládané jazykové úrovně žáků v konkrétním ročníku podle Školního vzdělávacího programu dané školy. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (MŠMT, 2017) pak určuje následující očekávané výstupy pro vzdělávací obor a oblast *Jazyk a jazyková komunikace – cizí jazyk*, které jsou pro tuto práci relevantní. Jde zejména o okruhy *mluvení* a *čtení s porozuměním*. Metoda CLIL klade velký důraz na komunikační dovednosti, navíc je žádoucí, aby studenti nové poznatky v matematice objevovali sami a naučili se formulovat své myšlenky a spolupracovat, uplatňuje se zde tedy ve zvýšené míře výstup *CJ-9-2-01* kdy se žák zeptá na základní informace a adekvátně reaguje, například když neporozumí zadání úlohy. Dále se uplatní výstup *CJ-9-2-02* kdy žák mluví o osvojovaném tématu, například bude schopen vysvětlit, jak postupoval během výpočtu. Vzhledem k tomu že se ve statistice poměrně často setkáváme se slovními úlohami, uplatňuje se pak výstup *CJ-9-3-01* a *CJ-9-3-02*, kdy žák vyhledá požadované informace v jednoduchých každodenních autentických materiálech a rozumí krátkým a jednoduchým textům, vyhledá v nich požadované informace. V této práci se jedná o vlastní vytvořené úlohy, které by ale měly trénovat orientaci v přijímaných informacích, neboť to je stěžejní cíl výuky tohoto tématu. *Poslech s porozuměním* se uplatňuje v situacích, kdy je třeba aby student rozuměl instrukcím k výukovým aktivitám ve chvíli, kdy je vyučující prezentuje v cizím jazyce, jde hlavně o výstup *CJ-9-1-02*, kdy žák rozumí obsahu jednoduché a zřetelně vyslovované promluvy či konverzace, který se týká osvojovaných témat. Psaní se uplatňuje ve chvíli, kdy je vyžadována slovní odpověď na zadané slovní úlohy, tedy výstup *CJ-9-4-02*, kdy žák napíše jednoduchý text týkající se osvojovaného tématu.

Konkrétní výběr učiva se bude opět řídit Školním vzdělávacím programem. V této práci bude u finálních materiálů kladen důraz zejména na rozšíření slovní zásoby v anglickém jazyce o pojmy zmíněné v předchozí kapitole o výukových cílech v matematice.

4 Příprava a průběh pilotáže

Smyslem předvýzkumu bylo krátce seznámit vybranou skupinu studentů s metodou CLIL a především otestovat použití některých základních principů této metody a podněty studentů ze zpětné vazby využít při přípravě finální podoby materiálů pro výuku hlavního zvoleného tématu metodou CLIL, tedy statistiky. Pilotní výzkum i užití materiálů k výuce statistiky probíhalo v Praze na Gymnáziu Elišky Krásnohorské, kde jsem absolvovala některé z praxí během studia na Pedagogické fakultě. Výuka probíhala v kvartě, na jaře roku 2019. Časová dotace předvýzkumu byla předem stanovena na dvě vyučovací hodiny, a to včetně výstupního testu a krátkého dotazníkového šetření.

4.1 Volba tématu dělitelnost

Na základě Školního vzdělávacího programu této školy (GEKOM, 2019) bylo pro pilotáž metody CLIL v této třídě vybráno téma dělitelnost. Dle výukového plánu měla třída v matematice na konci čtvrtého ročníku osmiletého studia opakovat učivo probrané v prvním ročníku a navázat dalším učivem z okruhu číselných oborů. Z tohoto důvodu se téma jeví jako ideální, bylo možné vyzkoušet typicky jazykovou aktivitu a *scaffolding* s větším množstvím pojmů v cizím jazyce při krátké časové dotaci, neboť jsem předpokládala, že nenastanou větší problémy s porozuměním matematickým pojmům z důvodu jejich obecné neznalosti u studentů, ale pozornost bude zaměřena v pilotáži spíše na cizojazyčné protějšky pojmů, se kterými studenti v matematice již dříve pracovali.

4.2 Jazyková úroveň studentů

V případě předvýzkumu lze říci, že převažoval cíl jazykový, nad cílem matematickým. To bylo žádoucí, neboť jsem měla možnost třídu poznat během praxe na začátku jara v hodinách matematiky, ale jejich znalost cizího jazyka jsem mohla osobně poznat až během tohoto předvýzkumu. Podle Školního vzdělávacího programu této školy bylo možné na konci čtvrtého ročníku očekávat, že studenti budou v cizím jazyce, tedy v angličtině, vzhledem k probírané učebnici uvedené ve ŠVP (GEKOM, 2019) na úrovni A2 až B1 Evropského referenčního rámce. Studenti by tedy měli být schopni se dorozumět

v běžných situacích, hovořit o tématech každodenního života a porozumět textu na dané úrovni. Konkrétněji by měli být vybaveni dostatečnou slovní zásobou k tématům jako je jídlo, cestování a ubytování, která jsem proto využila ve slovních úlohách. Z pohledu gramatiky by měli aktivně využívat přítomný i minulý prostý čas. Jazykovým cílem této dvouhodinové výuky se tak stala slovní zásoba k tématu dělitelnost, což jsem vybrala jako oblast, kde by studenti měli dosáhnout pokroku. Tím by měla být dodržena jedna ze zásad metody CLIL, kdy je třeba u jedné úlohy nebo aktivity vždy cílit pouze na jazykový, nebo matematický cíl, a tento cíl úzce vymežit, aby studenti měli šanci udělat pokrok ve svých znalostech.

4.3 Výukové cíle v pilotáži

Cílem bylo zopakovat stěžejní body tématu dělitelnost. Studenti měli na konci vyučovaného celku znát a aktivně používat v mateřském i cizím jazyce následující základní pojmy:

- Být dělitelný
- Násobek
- Prvočíslo
- Složené číslo
- Nejmenší společný násobek
- Největší společný dělitel

V rámci opakování matematických dovedností u daného tématu pak měli studenti být schopni nalézt nejmenší společný násobek a největší společný dělitel a využít tyto při řešení slovních úloh. Zajímalo mne, jak budou studenti reagovat na téma tři roky staré, pro ně subjektivně jednoduché, ale podané v cizím jazyce. Zda budou schopni řešit nejen jednoduché výpočty a používat už známé algoritmy, ale zda si poradí i se slovní úlohou v angličtině. Toto bylo důležité pro tvorbu finálních materiálů pro výuku statistiky, neboť se jedná o téma, kde je ve zvýšené míře třeba, aby se student dobře orientoval v textu.

4.4 Plán aktivit v pilotáži

Během dvou vyučovacích hodin se střídali aktivity a úlohy, které cílili na novou slovní zásobu a na upevňování matematických dovedností. Zařazena byla i úloha, kde studenti nabyly novou matematickou dovednost s využitím dělitelnosti oproti tomu, kdy téma probírali v prvním ročníku. Při společném hledání řešení této úlohy probíhala komunikace jak v češtině, tak angličtině, podle rozdílných osobních preferencí a schopností konkrétních studentů ve třídě. Výsledné shrnutí postupu proběhlo v češtině, abych dodržela již několikrát zmíněnou zásadu cílení pouze na matematický nebo na jazykový pokrok u studentů.

Výuka proběhla během dvou vyučovacích hodin v různých dnech. První hodina obsahovala zavedení pojmů v angličtině, a zopakování postupu řešení úloh z dělitelnosti na krátkých příkladech a slovních úlohách v angličtině. Ve druhé hodině jsme potom společně se studenty vytvořili seznam pojmů v angličtině, které se předchozí hodinu naučili a studenti uváděli příklady k jednotlivým pojmům, proběhla krátká rekapitulace postupů při hledání rozkladu na prvočinitele a hledání nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele. Zbylou část hodiny studenti psali test a vyplňovali krátký dotazník.

4.5 Scaffolding

Jak už bylo zmíněno, aby mohli studenti dosáhnout pokroku, je třeba v rámci jednotlivých aktivit vždy cílit buď na novou látku v matematice, nebo angličtině. Předpokládala jsem znalost významu výše zmíněných šesti pojmů v českém jazyce a zahájila jsem tak první ze dvou hodin typicky jazykovou aktivitou, ve které měli studenti za úkol přiřadit anglické pojmy použité v krátkých větách v levém sloupci k jejich českému významu v pravém sloupci.

Každý ze šesti pojmů se v levém sloupci vyskytoval dvakrát v odlišném kontextu. Na pravé straně pak bylo šest českých pojmů a šest jejich česky popsaných nebo naznačených významů, případně matematických zápisů. Tuto formu jsem zvolila, aby studenti měli více vodítek a způsobů, jak k přiřazování pojmů přistoupit. Aby si byli schopni poradit se šesti

zcela novými neznámými anglickými slovíčky a jejich překlady, využila jsem výše zmíněné atributy jako takzvané „stavění lešení“ neboli scaffolding, které se v metodě CLIL využívá. Studenti pracovali samostatně, potom konzultovali se sousedem a na závěr jsme úlohu zkontrolovali společně. Kontrola probíhala anglicky, česky pak studenti vysvětlovali, co pojmy znamenají a ke slovíčkům napsaným na tabuli jsme ještě typicky pro jazykovou hodinu dopisovali jiné slovní druhy odvozené od šesti pojmů v aktivitě.

Ukázka aktivity je na další straně, následuje i její řešení. Instrukci studenti obdrželi v anglickém jazyce:

- Match the items on the left with their meaning on the right.
- Přiřaďte pojmy na levé straně k jejich významu na straně pravé.

Pro rychlejší studenty jsem ještě pod tabulku s přiřazováním pojmů přidala úkol, který měl studenty navést k zamyšlení, zda si pamatují pravidla dělitelnosti, případně jaká.

- Three, six, nine, twelve, ... are divisible by three. How do you know this? Can you remember any divisibility rules?
- Tři, šest, devět, dvanáct ... jsou dělitelná třemi. Jak to víte? Dokážete si vzpomenout na nějaká pravidla dělitelnosti?

Jelikož se pojmy v aktivitě vyskytují víckrát, na tabuli jsme společně se studenty vytvořili zestručněný zápis nových pojmů, včetně dalších příbuzných slovíček v angličtině:

- Být dělitelný / 21 is divisible by 7 / a divisor, divisibility, to divide
- Násobek / 32 is a multiple of 4 / to multiply
- Prvočíslo / 5 is a prime number
- Složené číslo / 12 is a composite number
- n(6, 15) / lowest common multiple
- D(24, 32) / highest common factor / to factorise

První jazyková aktivita – přiřazování pojmů – zadání (1. hodina)

Match the items on the left with their meaning on the right.

Five is a prime number .	nejmenší společný násobek
Twenty-one is divisible by seven.	$D(a,b)$
The lowest common multiple of six and fifteen is thirty.	11 „moc dělitelů nemám ☹“
Thirty-two is a multiple of eight.	$n(a,b)$
The highest common factor of four and six is two.	200 „jsem násobkem vás všech! (skoro ;-))“ 200 → 2 20 25 40 50 80 100
Twelve is a composite number .	prvočíslo
Six is divisible by three.	2 „jsem ze všech nejmenší ☹“
The highest common factor ...	násobek
Two is the smallest prime number .	12 složené číslo 2 · 3 · 2
The lowest common multiple ...	největší společný dělitel
Eleven is not a composite number .	6 „když se o mě tři poperou, každý dostane stejně“
Two hundred is a multiple of many numbers.	dělitelný

První jazyková aktivita – přiřazování pojmů – řešení (1. hodina)

Match the items on the left with their meaning on the right.

Five is a prime number .	prvočíslo	nejmenší společný násobek
Twenty-one is divisible by seven.	dělitelný	D(a,b)
The lowest common multiple of six and fifteen is thirty.	nejmenší společný násobek	„moc dělitelů nemám ☹“
Thirty-two is a multiple of eight.	násobek	n(a,b)
The highest common factor of four and six is two.	největší společný dělitel	„jsem násobkem vás všech! (skoro ;-)“
Twelve is a composite number .	složené číslo	prvočíslo
Six is divisible by three.	„když se o mě tři poperou, každý dostane stejně“	„jsem ze všech nejmenší ☹“
The highest common factor ...	D(a,b)	násobek
Two is the smallest prime number .	„jsem ze všech nejmenší ☹“	složené číslo
The lowest common multiple ...	n(a,b)	největší společný dělitel
Eleven is not a composite number .	„moc dělitelů nemám ☹“	„když se o mě tři poperou, každý dostane stejně“
Two hundred is a multiple of many numbers.	„jsem násobkem vás všech! (skoro ;-)“	dělitelný

4.6 Code-switching

Následovalo české opakování znaků dělitelnosti a zadání úlohy, se kterou se nemohli v primě setkat, neboť v té době neznali pojem odmocnina. Studenti dostali za úkol najít bez pomoci kalkulačky druhou odmocninu z čísla 176400. Za pomoci této úlohy jsme zopakovali rozklad na prvočinitele a znaky dělitelnosti. Přibylo zároveň jedno slovíčko mimo téma v angličtině pro „druhou odmocninu“, „square root“. Potom následovalo opakování algoritmů pro hledání nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele. Tato část probíhala více v češtině než angličtině.

Po úspěšném odmocnění čísla 176400 jsem zadala druhou úlohu s tímtéž úkolem, ale v angličtině a zároveň ji zaspala na tabuli, také pouze v anglickém jazyce:

- Find the square root of 4356.
- Odmocněte číslo 4356.

V této části hodiny docházelo hodně k takzvanému přepínání jazykových kódů, kdy studenti rozebírali význam jednotlivých slovíček v anglickém jazyce. Je to ukázková situace, kdy k prolínání jazyků dochází, zejména při porovnávání struktury věty s instrukcemi v jazyce českém a anglickém u tohoto příkladu. Mluvčí anglického jazyka zde použije slovo odmocnina, tedy substantivum jako předmět ve větě, zatímco český mluvčí spíše užije sloveso popisující matematickou operaci, tedy odmocňování, čímž dosáhne toho, že instrukce k úkolu bude co nejstručnější.

Zopakování algoritmů pro hledání nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele proběhlo na příkladu, který v tu chvíli byl stále na tabuli v rámci zápisu nových pojmů v anglickém jazyce, hledali jsme tedy $n(6, 15)$ a $D(24, 32)$.

4.7 Slovní úlohy

Třetí část hodiny probíhala opět v angličtině, a to řešením a diskuzí nad dvěma slovními úlohami, které nejmenší společný násobek a největší společný dělitel využívají. Slovní úlohy jsem podobně jako první aktivitu vytvářela místo přebrání ze zahraničních zdrojů, a

to z toho důvodu, aby jejich jazyková úroveň odpovídala jazykové vybavenosti studentů kvarty. Slovní zásoba, která rodilému mluvčímu může úlohu zpříjemnit, může naopak studentovi, pro kterého není angličtina rodným jazykem, dělat potíže nebo dokonce znemožňovat pochopení úlohy. Slovní úlohy byly zadány pouze v angličtině, zde uvádím i jejich českou verzi:

Třetí část první hodiny – zadání slovních úloh

- A class of German students visited the Prague castle on Monday. There were 36 of them and they had to divide in small groups. On Tuesday, a class of 24 French students also visited the Prague castle and divided in small groups of the same size as the German students the day before. What is the smallest number of groups the students could have made and how many students were there in each group?
- Třída studentů z Německa navštívila v pondělí Pražský hrad. 36 studentů se mělo rozdělit do menších skupin. V úterý navštívila Pražský hrad skupina studentů z Francie, kteří se také museli rozdělit do menších skupin. Rozdělili se do skupin o stejné velikosti jako němečtí studenti předchozí den. Jaký je nejmenší počet skupin studentů, který takto mohl vzniknout a kolik studentů bylo v každé skupině?
- Bob and Jane like chocolate sweets. They both buy the same pack of sweets each every Monday and eat the same amount every day. Bob eats ten pieces of chocolate every day and Jane eats twelve. How many chocolate sweets are there in one pack?
- Bob a Jana mají rádi čokoládové pamlsky. Oba si každé pondělí kupují svoje balení stejného druhu a velikosti a každý den sní stejný počet čokoládek. Bob jich denně spořádá deset a Jana dvanáct. Kolik čokoládek je v jednom balení?

První slovní úloha vyžaduje od studenta nalezení největšího společného dělitele, který po rozkladu čísel 36 a 24 na součin prvočinitelů vychází jako dvanáct, což je počet studentů v jednotlivých skupinách. Druhou částí úkolu je pak určení počtu skupin studentů. Zde je příležitost k diskusi, zda je řešením úlohy číslo pět, tedy součet skupin z pondělí a úterý,

nebo zda odpovíme na každý den zvlášť. Toto zadání úlohy jsem volila záměrně, abych vytvořila příležitost k podnícení diskuse, ideálně v cizím jazyce.

Druhá úloha vyvolala diskusi. Zaprvé nebylo studentům jasné, zda i poslední den konzumace zbývá Bobovi a Janě dostatek pamlsků v balení. Zadruhé někteří studenti zadání vyhodnotili tak, že Bob a Jana konzumují jedno balení společně, dokud jsme neupozornili na klíčové slovo „each“ ve druhé větě zadání, které určuje, že každý si kupuje balení vlastní. Zatřetí úloha vyžaduje určení společného násobku, avšak ne nutně nejmenšího společného násobku čísel 10 a 12. Moje argumentace při vyváření této úlohy spočívala v tom, že si nové balení kupují každé pondělí, tedy, pokud je nejmenším společným násobkem číslo 60, což znamená že jeden z nich potřebuje pět a druhý šest dnů na snědení celého balení, tak to oba stihnou během týdne a mohou si v pondělí opět koupit balení další, jak je i uvedeno v úloze slovy „every Monday“. Aby se předešlo tomuto nedorozumění, došli jsme se studenty k závěru, že by bylo možné zadání doplnit o větu „Bob needs one more day to eat his packo of sweets.“, tedy určit že Bob potřebuje právě jeden den navíc k tomu, aby svoje balení spořádal celé. Tento vývoj hodiny hodnotím zpětně velmi pozitivně, protože studenti nejen rozvíjeli své komunikační dovednosti v cizím jazyce, ale i se aktivně podíleli na vytváření úloh k řešení.

4.8 Opakování a zpětná vazba

Druhou vyučovací hodinu jsme zahájili vytvořením seznamu klíčových pojmů v angličtině na tabuli. Poté studenti řešili dobrovolně u tabule úlohu na odmocnění velkého čísla bez použití kalkulačky a po jedné úloze bez kontextu na prosté vypočtení nejmenšího společného násobku a největšího společného dělitele. Následoval test, který byl zadán v anglickém jazyce, a kromě těchto úloh obsahoval i dvě slovní úlohy. Opět uvádím jeho zadání v anglickém jazyce i jeho českou verzi. Během testu jsem na tabuli ponechala seznam klíčových pojmů vytvořený studenty v začátku hodiny, ale bez jejich českého překladu. Po vypracování testu studenti vyplňovali dotazník.

Seznam klíčových pojmů v angličtině ponechaný na tabuli během zpětné vazby

- Square root, divisible, a multiple, lowest common multiple, highest common factor

Zadání testu – verze pro studenty

- Find the square root of 108900. Show how you can do this without using a calculator.
- Find the lowest common multiple of 10 and 24.
- Find the highest common factor of 48 and 32.
- The hotel has the same number of beds in every room and is currently full. There are 54 guests sleeping on the first floor and 36 sleeping on the second floor. What is the highest possible number of beds the hotel might have in one room and how many rooms are there?
- I am making muffins with cherries. If I put eight cherries in each muffin, I will have none left. If I put only six cherries in each muffin, I will also have none left, but I will of course make more muffins. How many cherries do I have before I start to bake?

Zadání testu – česká verze

- Odmocněte číslo 108900. Zapište, jak byste postupovali bez použití kalkulačky.
- Určete nejmenší společný násobek čísel 10 a 24.
- Určete největší společný dělitel čísel 48 a 32.
- Hotel, který má stejný počet lůžek v každém pokoji je momentálně plně obsazen. Je zde ubytováno 54 hostů v prvním patře a 36 v druhém patře. Jaký je největší možný počet lůžek v jednom pokoji a kolik pokojů tento hotel má?
- Peču třešňové muffiny. Když do každého přidám osm třešní, žádná mi nezbyde. Pokud do každého přidám pouze šest třešní, také mi žádná nezbyde, ale budu moci upéct více muffinů. Kolik třešní mám předtím, než začnu s pečením?

Dotazník na závěr

Oznámkujte sami sebe (1 – ano, ... 5 – vůbec ne):

- Umím počítat s největším společným dělitelem a nejmenším společným násobkem.
- Dokážu mluvit o dělitelnosti v angličtině.
- Dosáhl/a jsem pokroku v matematice.
- Dosáhl/a jsem pokroku v angličtině

Oznámkujte mne (1 – ano, ... 5 – vůbec ne):

- Aktivity v hodině se mi líbily.
- Vyučující bylo rozumět.
- Výuku matematiky v angličtině bych si rád/a zopakoval/a.

Napište jakoukoli další připomínku, pokud nějakou máte:

Děkuji vám za skvělou práci!

5 Výsledky pilotáže

5.1 Vyhodnocení testu

Při vyhodnocování testu jsem se zaměřila na to, jaká část studentů byla schopna vyřešit první tři úlohy, které jsou čistě početní, ale byly zadány slovně v angličtině s použitím nových klíčových pojmů a zda je tedy možné a vhodné při opakování v dřívější době probraného tématu používat metodu CLIL, která tak nebrání dobrému procvičení a může mít přidanou hodnotu v podobě rozšíření slovní zásoby. Za druhé mne zajímalo, jaká část studentů si sice poradila s prvními třemi úlohami, ale zároveň nebyla schopna si poradit se slovní úlohou zadanou v angličtině.

Z šestadvaceti studentů jich 24 vyřešilo správně alespoň dva z prvních tří početních příkladů. 18 studentů pak vyřešilo správně všechny tři. Řešení studentů, kteří neměli některou z prvních tří úloh správně, se pak odlišují v chybách, ke kterým došlo. Dva studenti úlohu nevyřešili vůbec. Dva studenti udělali chybu numerickou. Dva studenti při hledání nejmenšího společného násobku našli největší společný dělitel. Zajímavé potom je, že napsali i slovní odpověď s použitím obou anglických pojmů a nepřišlo jim patrně zvláštní, že postupovali vždy stejně při řešení různých úloh.

Z šestadvaceti studentů jich třináct vyřešilo celý test zcela správně. Šestnáct studentů vyřešilo správně početní příklady a alespoň jednu ze dvou slovních úloh, přičemž se vždy jednalo o tu první. Domnívám se, že studenti měli na test pravděpodobně málo času, jelikož dvě slovní úlohy byly vytvářeny stejně obtížné. Navíc jsem se nesetkala s chybným řešením, pouze s tím, že jedna, nebo obě slovní úlohy nebyly vyřešeny u daného studenta vůbec.

Dva studenti, kteří vyřešili pouze jeden ze tří základních příkladů, zároveň vyřešili poslední slovní úlohu. Mohu se například domnívat, že jednoduché úlohy přeskočili a už se k nim nestihli vrátit.

Závěrem se domnívám, že cíl výuky, tedy zopakování základů dělitelnosti a zavedení klíčových pojmů v angličtině splněn byl. Výuka v cizím jazyce nebyla na překážku u

základních početních úloh. Pravděpodobně způsobila větší časovou náročnost při řešení úloh slovních. Zde bych do budoucna tomuto tématu ráda věnovala více vyučovacích hodin, pokud bych jej opět procvičovala metodou CLIL a zahrnula větší množství slovních úloh při procvičování.

5.2 Vyhodnocení dotazníku

Při vyhodnocování odpovědí v dotazníku jsem se zaměřila zejména na známku, kterou studenti uvedli u bodu „dosáhl/a jsem pokroku v matematice“ a „dosáhl/a jsem pokroku v angličtině. Vzhledem k tomu, že v tomto dvouhodinovém experimentu převažovali cíle jazykové, zajímalo mne hlavně, zda studenti dosáhli pokroku v angličtině. Z šestadvaceti studentů jich třináct udělilo svému vlastnímu pokroku v angličtině známku 2 nebo lepší. Zároveň ze studentů, kteří na stejnou otázku odpověděli známkou 3 nebo horší, těchto studentů bylo také třináct, jich ale sedm u bodu „dokážu mluvit o dělitelnosti v angličtině“ uvedlo známku 1. Lze se domnívat, že skutečnost že tito studenti subjektivně nedosáhli pokroku v angličtině nebyla způsobena nepochopením nové látky, ale tím, že se pro ně látka ve skutečnosti z pohledu cílů v cizím jazyce nebyla nová. Tato zpětná vazba byla pro mne jako pro vyučující důležitá kvůli plánovanému hlavnímu experimentu s výukou statistiky ve stejné třídě. Vyhodnotila jsem, že jazyková vybavenost studentů odpovídá cílům stanoveným ve školním vzdělávacím plánu této školy a můžu se tedy o tento dokument opřít při vytváření úloh. Dále je důležité zmínit, že třináct studentů z celkového počtu uvedlo známku 2 u bodu „dosáhl/ jsem pokroku v matematice“. Bohužel se pouze jeden student z celkového počtu vyjádřil v otevřené otázce dotazníku, kde jsem doufala, že načerpám další podněty. Za pozitivní považuji, že jednadvacet studentů oznámkovalo bod „vyučující bylo rozumět“ známkou 1. Toto bylo důležité pro úspěšné provedení tohoto i hlavního experimentu z toho důvodu, že s cizím jazykem vstupuje do hry překážka v podobě srozumitelnosti projevu vyučujícího. Přepínání jazyků může být jak řešením tohoto problému, tak paradoxně jeho překážkou. Dále jsem se potřebovala ujistit, že skutečně používám cizí jazyk na úrovni adekvátní pro studenty. Je třeba znovu připomenout, že se u metody CLIL nejedná o bilingvní výuku, a proto je na místě

dodržovat pravidlo užívané v jazykových hodinách, kdy by vyučující měl používat cizí jazyk na úrovni jen nepatrně vyšší, než je aktuální jazyková vybavenost třídy. Tím zajistí, že mu studenti ještě rozumí a zároveň jsou motivováni se postupně zlepšovat.

5.3 Závěry pro postup při vytváření dalších materiálů

Celkově z pilotáže vyplynuly následující závěry. Výuka v cizím jazyce nebránila dosažení cílů v matematice a studenti navíc dosáhli pokroku i v angličtině. Jazyková úroveň byla vhodně zvolena, úroveň studentů se spíše blíží vyšší úrovni učebnice v daném ročníku, tedy B1. Na úlohy s delším textem by mělo být vyhrazeno ve výuce i při zpětné vazbě více času. Přepínání jazykového kódu je v této třídě vhodnou a účinnou strategií při výuce metodou CLIL. Strategie scaffoldingu, konkrétně brainstorming pojmů na začátku druhé hodiny, připravení zadání tak, aby odpověď nebyla verbální, k čemuž došlo v první úloze první hodiny při spojování pojmů, umožnění částečné odpovědi v mateřském jazyce a přeformulování zadání úlohy, rovněž přispěly k úspěšnému dosažení stanovených výukových cílů. Třetí strategie, tedy důsledné dodržování, zda je u úloh zrovna cílem dosáhnout pokroku v matematice, kdy převažoval český jazyk a angličtina byla upozaděna, nebo pokroku v jazyce, kdy byly dočasně upozaděny matematické dovednosti, se ukázala jako funkční.

6 Materiály k výuce statistiky

6.1 Motivační úloha

Cílem úvodní motivační úlohy je vyprovokovat debatu nad tím, co je to vlastně „průměr“, jaký význam tomuto pojmu studenti v českém jazyce připisují. Úloha je zadána jednak slovně, jednak přehledem cen nemovitostí a studentům jsou na úvod položeny čtyři otázky se vzrůstající obtížností. Jedná se opět o jednu ze strategií scaffoldingu, kdy volíme otázky zjišťovací, na které stačí studentům odpovědět ano nebo ne. První otázku, zda si kupující bude moci dovolit nemovitost koupit, později rozšiřujeme na otázku doplňovací, tedy určení nejběžnější ceny za nemovitost v nabídce. Třetí otázka vyžaduje zdůvodnění zdánlivého rozporu mezi odpověďmi na otázky předchozí. Kupující si sice nemovitost v daném regionu dovolit může, ale je paradoxní, že průměrná cena, počítáme-li aritmetický průměr, je vyšší než částka, kterou má k dispozici. Nakonec jsou studenti vybídnuti k zamyšlení nad významem pojmu „průměr“, což bylo hlavním cílem této motivační úlohy.

Studenti v této fázi nemusí aritmetický průměr počítat, průměrná cena je přibližně uvedena už v zadání úlohy. Podobně jako v pilotáži, v první úloze je cíleno na jazykový pokrok studentů. Vzniká potřeba nových pojmů, pro různé druhy „průměru“. Hodnoty, se kterými se v úloze pracuje, byly záměrně zvoleny tak, aby v této první fázi, kdy se studenti seznamují s cílem hodiny, bylo pouze nutné rozlišit aritmetický průměr od jiných statistických ukazatelů. Jinými slovy, modus a medián zde nabývá stejné hodnoty. Předpokládám, že část studentů se striktně bude u druhé otázky držet klíčového slova „nejčastější“, ale část se může k úloze postavit tak, že si nejprve seřadí ceny nemovitostí a určí prostřední hodnotu. V každém případě by všichni měli dojít k výše popsanému rozporu mezi explicitně uvedeným průměrem v zadání a finančními možnostmi kupujícího. Tuto aktivitu budeme považovat za úspěšnou, pokud debata nad tím, co je to průměr vznikne. Následovat bude zavedení pojmů aritmetický průměr, modus a medián a jejich prezentace na této úloze. Tyto pojmy zavedeme v anglickém jazyce, dodržujeme ale strategii scaffoldingu a umožňujeme například částečnou odpověď v jazyce mateřském.

Motivační úloha – zadání pro studenty

Peter wants to buy a new house near Chichester. He looked up the average price on the internet and found that it is too expensive for him. He only has half a million pounds and the average price is more than three quarters of a million.

There are eight houses for sale. The prices are as follows:

£300,000	£500,000	£250,000	£500,000
£600,000	£3000,000	£500,000	£500,000

Do you think Peter will be able to buy a house?

What is the most common price of a house there?

How is it possible, that the average price is higher?

What do you understand by the term “average”?

Motivační úloha – česká verze

Petr by si rád koupil nový dům poblíž Chichesteru. Vyhledal si na internetu průměrnou cenu nemovitostí v této oblasti a zjistil, že je pro něj příliš vysoká. Má k dispozici pouze půl milionu liber, ale průměrná cena je víc než třičtvrtě milionu.

Na prodej je celkem osm domů. Ceny jsou následující:

£300,000	£500,000	£250,000	£500,000
£600,000	£3000,000	£500,000	£500,000

Myslíte si, že si Petr bude moci pořídit dům? (ano)

Jaká je obvyklá cena domu v této oblasti? (půl milionu)

Jak je možné, že průměrná cena je vyšší? (průměr je ovlivněn extrémní hodnotou)

Jak rozumíte pojmu „průměr“? (rozlišujeme aritmetický průměr, modus a medián)

Motivační úloha – řešení, vhodné formulace v anglickém jazyce

Yes, Peter will be able to buy a house. The most common price of a house there is £500,000. The average price is higher, because of the extreme value, £3000,000, for the most expensive house.

The term “average” can be understood in three different ways. First, the arithmetic mean (aritmetický průměr), which is the sum of all the values divided by the number of values, in this case £6,150,000 divided by 8, which is £768,750. This is more than three quarters of a million pounds. Secondly, the most common value, which we call the mode (modus), is £500,000, there are a total of four houses with this price. Lastly, the value that can be found in the middle of the data range, if we put all the values in order from the lowest to the highest, is called the median (medián).

6.2 Aritmetický průměr, modus a medián v úlohách

Jednou ze strategií scaffoldingu je ukázkové řešení podobné úlohy a slovní komentování jednotlivých kroků. K tomu by mělo dojít na vstupních datech v úvodní motivační úloze. Další úlohy jsou určeny k procvičení matematických dovedností, důraz je tedy oproti první části hodiny kladen na matematické cíle. Je možné, aby studenti v této fázi komunikovali více v jazyce mateřském, což je ostatně v souladu s metodou CLIL, kdy není zapotřebí, aby veškerá komunikace probíhala v cizím jazyce. Dokonce je možné, aby tato část hodiny probíhala zcela v jazyce českém. Připraveno je šest příkladů na výpočet aritmetického průměru, modu a mediánu, zadání je možné studentům rozdat, nebo pouze promítnout, počet vypracovaných úloh pak upravit s ohledem na aktuální časové možnosti a pokrok studentů. Uvádím zadání jako tabulku, včetně číselného řešení.

Poslední část podtématu průměr je pak věnována opět slovním úlohám zadaným v angličtině, kde podporujeme opět komunikaci v cizím jazyce. Druhá úloha je numerický výrazně jednodušší záměrně, aby nakonec tohoto celku vyvolala další diskusi nad paradoxy, které při určování aritmetického průměru, modu a mediánu vznikají a jak je tedy snadné s využitím statistiky prezentovat zavádějící informace a že je třeba, aby studenti byli při přijímání informací obezřetní. Uvádím opět zadání a řešení.

Úlohy k procvičení – aritmetický průměr, modus a medián

Find the mean, mode and median of the following sets of numbers.

Set	Values	mean	mode	median
A	2, 1, 5, 6, 8, 6, 4, 6, 5	4,7...	6	5
B	12, 18, 18, 18, 48, 49, 49, 49, 49	34,4...	49	48
C	0,2; 0,2; 0,2; 0,3; 0,3; 0,9; 1,3; 1,3	0,5875	0,2	0,3
D	1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 3	2	1 and 3	2
E	6, 8, 8, 10, 12, 14	9,6...	8	9
F	7, 9, 10, 13, 15, 18	12	all	11,5

The employer claims that he has 20 employees and the average salary is more than 20 000 CZK a month. The employees think this cannot be right, since 14 of them have only 10 000 CZK a month and 4 of them have 18 000 CZK a month. The two top managers have a salary of 80 000 CZK and 120 000 CZK a month. Is the average salary in the company correct? Find the mode and the median.

Solution: The mode is 10 000 CZK, because this is the most common value. The median is also 10 000 CZK, because the two value in the middle are the same and there is an even number of employees. So the term average salary is not very useful here.

Albert, Charlie, Jane and Bob went on a trip. Albert secretly ate all four chocolates and so the others had none. How many chocolates did each of them eat on average? Find the mean, mode and median of the number of chocolates each of them ate.

Solution: The mean is one, so it looks like everyone had a chocolate on average. However, if we calculate the mode, we can see, that most of the people in this data set had none. Also the median is zero, because that is the middle value in the series 0, 0, 0 and 4.

6.3 Četnost, relativní četnost, kruhový a sloupkový diagram

Podtématu četnost, relativní četnost a užití kruhového a sloupkového diagramu by měla být věnována další, druhá vyučovací hodina. Zde závisí na schopnostech studentů, může se stát že zpracování dat do diagramů na některých školách probírali dříve než aritmetický průměr, modus a medián a je tedy možné pak následující, třetí, procvičovací hodinu vynechat.

První úloha je opět motivační, studentům položíme otázku ohledně času, který tráví týdně přípravou do školy. Aktivitu je možné zadat v menších skupinách, kdy studenti vytvoří tabulku pro svou skupinu, podporujeme komunikaci v anglickém jazyce, úvodní otázku píšeme na tabuli. Následuje diskuse nad pojmy „frequency“ a „relative frequency“. Nebo v celé třídě hlasujeme a tvoříme tabulku společně na tabuli. Cíl je opět jazykový, nová slovní zásoba pro četnost a relativní četnost. Navržené hodnoty statistického znaku je možné upravit.

Motivační úloha – zadání na tabuli

How many hours do you spend doing your homework each week? Choose from the following and ask your classmates:

DATA VALUE	<i>notes</i>	FREQUENCY	RELATIVE FREQUENCY
1 hour or less			
2 hours			
3 hours			
4 hours			
5 hours			
6 or more hours			

Následuje upevnění a procvičení užití pojmů četnost a relativní četnost, pojmy „frequency“ a „relative frequency“ by se měli objevit na tabuli a studenty vedeme k diskusi nad rozdílem v těchto pojmech, ideálně k formulaci, že relativní četnost chápeme jako „frequency divided by the total number of data values“.

Následuje úloha na vytvoření tabulky četností a relativních četností z předem poskytnutých dat. Součástí této úlohy je připomenutí z minulé hodiny, kdy jsou studenti žádáni nakonec o výpočet aritmetického průměru, modu a mediánu.

Cíle této aktivity jsou matematické, v cizím jazyce nedochází k posunu, opět je možné užívat strategie přepínání kódů, či umožnit studentům komunikaci v češtině.

Tvorba tabulky četností

Harry kept a record of the number of goals scored by his local team in the last 20 matches.

These are his results:

0	1	1	0	2	0	1	3	2	1
0	1	0	3	2	1	0	2	1	1

Draw a frequency table for his data. Which was the most frequent score? Find the mean, mode and median for this set of data.

Následující úloha seznamuje studenty s pojmy kruhový a sloupkový diagram. Studenti mají za úkol v této fázi převést oba diagramy na tabulku četností, volitelně lze opět určovat průměry.

Zavádíme tedy pojmy:

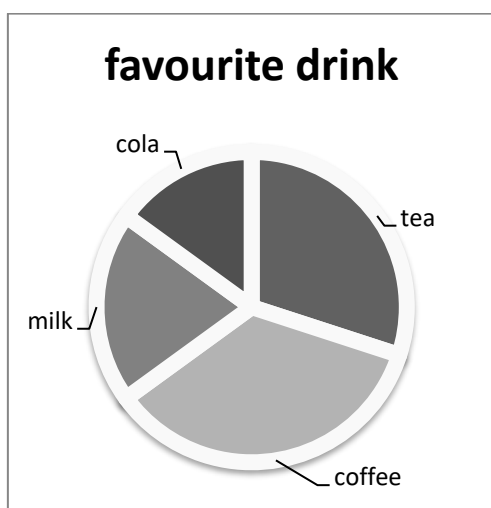
- Pie chart / kruhový diagram
- Bar chart / sloupkový diagram

Mezi používané strategie scaffoldingu zde patří připravení zadání tak, aby odpověď nebyla verbální, žák má vytvořit tabulku číselných hodnot. První úloha ukazuje diagram

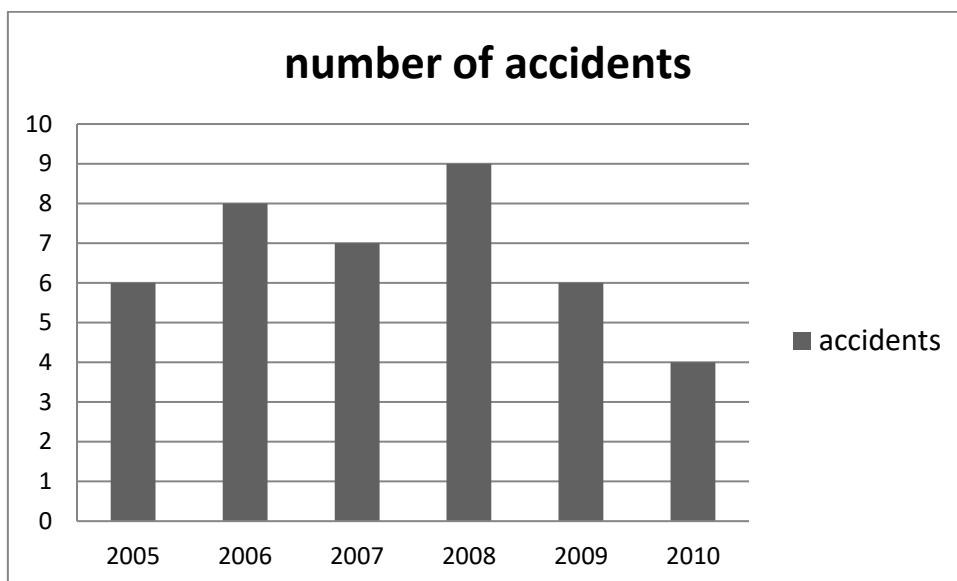
oblíbeného nápoje na vzorku dvaceti lidí, druhá pak počet nehod na nebezpečné křižovatce během šesti let. V závěru této části se opět soustředíme na jazykové cíle a komunikaci a argumentaci, kdy klademe otázku, proč je někdy vhodnější použít kruhový a jindy sloupkový diagram. Očekáváme odpověď, že druhá úloha představuje vývoj v čase, zatímco první úloha rozložení preferencí uzavřené skupiny lidí. Je samozřejmě třeba předpokládat různé jazykové schopnosti studentů a proto nebráníme odpovídání v českém jazyce.

Tvorba tabulky četností z kruhového a sloupkového diagramu

The following **pie chart** shows the favourite drink of twenty people. Draw a frequency table.



The following **bar chart** shows the number of accidents at a dangerous road junction over a six-year period. What can you tell about the safety of this road junction? Draw a frequency table.



When do you think it is best to use a bar chart instead of a pie chart?

V poslední části druhé vyučovací hodiny je zařazena úloha, kdy mají studenti naopak sestrojít tabulku a diagramy na základě dostupných dat. Jedná se o počet ok, která padnou při házení kostkou. Pro rychlejší studenty je opět zařazen úkol k nalezení aritmetického průměru, modu a mediánu a na závěr otázka, jakých hodnot by měly tyto tři průměry nabývat, pokud kostka není takzvaně „cinknutá“. Pro ty nejrychlejší studenty je ještě počítáno s tím, že by měli vytvořit diagramy pro úvodní motivační úlohu, případně spočítat průměry. Tuto aktivitu je možné zadat i jako domácí procvičování.

Tvorba kruhového a sloupkového diagramu, tabulky četností, opakování průměrů

In a game, Charlie used a six-sided dice. He wrote down the scores to see if the dice was fair. His scores were:

2	4	2	6	1	5	4	3	3	2	3	6
2	1	3	5	4	3	4	2	1	6	5	1
6	4	1	2	3	4						

Draw a frequency table, bar chart and pie chart for this data. Do you think the dice was a fair one? How should the two charts look if the dice was fair? Find the mean, mode and median for the scores of the dice. What should the mean, mode and median be equal to, if the dice was fair?

6.4 Úlohy k procvičení

Třetí vyučovací hodina není určena k zavádění nové látky, ale procvičení probraného učiva. Lze ji zadat jako skupinovou práci, lze zadat pouze jednu variantu, nebo varianty dvě, podle úrovně studentů. Vhodné je zadání do dvojic, kdy proběhne hodnocení spolužákem, který vypracuje druhou variantu a poté si studenti práci prohodí ke kontrole. Úkoly jsou řazeny se stoupající obtížností, první otázku by měl umět zodpovědět každý student. Druhá otázka vyžaduje třídění dat do tabulky, ve třetí počítáme průměry a nakonec kreslíme diagramy, tato část může zabrat nejdéle.

Opakování – varianta 1

At the end of a basketball match, the spectators were allowed to try and shoot hoops. Each of them could try three times. The numbers of scored points are written bellow:

0	1	1	2	3	2	1	0	1	1
0	3	2	1	1	2	1	1	0	1
2	3	3	1	1	0	0	0	1	0

How many people tried to shoot hoops?

Draw a frequency and relative frequency table.

Find the mean, mode and median.

Draw a bar chart or a pie chart to represent this set of data.

Opakování – varianta 2

At the end of a basketball match, the spectators were allowed to try and shoot hoops. Each of them could try three times. The numbers of scored points are written bellow:

1	1	2	0	0	0	3	2	1	2
1	0	1	1	2	3	3	2	1	0
2	1	1	3	2	0	1	1	0	2

How many people tried to shoot hoops?

Draw a frequency and relative frequency table.

Find the mean, mode and median.

Draw a bar chart or a pie chart to represent this set of data.

6.5 Test k ověření dosažení výukových cílů

Čtvrtá, poslední, vyučovací hodina je vyhrazena k ověření nově nabytých znalostí. Byly vytvořeny dvě varianty testu, je na vyučujícím, zda použije obě dvě, či nikoli.

Test má čtyři části, všechny vychází z jednoho zadání a kontextu. První tři ověřují dosažení cílů z prvních čtyř nejnižších kategorií dimenze kognitivního procesu podle revidované Bloomovy taxonomie. Žák tedy třídí data do tabulky, vytváří diagram a počítá průměry. Poslední, čtvrtou část doporučuji hodnotit volitelně, vyžaduje dobré zvládnutí jak matematických, tak jazykových dovedností vyučovaných v tomto tématu a žák musí být schopen jednak porozumět delšímu textu v cizím jazyce a jednak zformulovat svojí odpověď a zdůvodnit ji, také v cizím jazyce. Zadání testu je na další straně. U žáků, kteří jsou naopak méně jazykově vybaveni navrhuji čtvrtý úkol zcela vynechat a zadání prvních tří úkolů doplnit o českou verzi. Ve standardním provedení, ale český překlad u úloh uvádět nebudeme, zde je v závorce.

Review A

Peter decided to keep a record of the temperature in °C at 4 pm each day for 2 weeks during his summer holiday. His results were as follows:

20, 15, 14, 16, 17, 18, 23, 20, 13, 15, 17, 20, 23, 14

Draw a frequency and relative frequency table. (Vytvořte tabulku četnosti a relativní četnosti.)

Find the mean, mode and median. (Vypočítejte aritmetický průměr, modus a medián.)

Draw a bar chart to represent this set of data. (Nakreslete sloupkový diagram pro teploty a jejich četnost.)

Peter likes to swim in the garden pool when the temperature is at least 20 °C.

Compare the three averages (mean, mode, median) you just found. Are they different?

Look at Peter's results. Did he swim in his garden pool during the holiday? Yes or no?

Now look at the mean, mode and median and use them to support your argument and explain the difference.

Review B

Peter decided to keep a record of the temperature in °C at 4 pm each day for 2 weeks during his summer holiday. His results were as follows:

30, 15, 14, 15, 19, 23, 30, 26, 13, 14, 19, 26, 31, 14

Varianta B má jiné hodnoty v zadání, formulace úkolů je ale stejná pro obě varianty.

7 Experiment

Připravené materiály pro výuku statistiky byly odučeny později na jaře roku 2019 na Gymnáziu Elišky Krásnohorské. Učivo bylo rozvrženo do tří vyučovacích hodin, z nichž první dvě zaváděly nové učivo, třetí hodina sloužila k upevnění a procvičení a čtvrtou hodinu studenti psali test, který měl ověřit dosažení stanovených výukových cílů. Každá hodina probíhala jiný den.

První dvě vyučovací hodiny proběhly podle plánu, zejména se podařilo vyvolat diskusi nad rozdíly mezi aritmetickým průměrem, modem a mediánem. Tvorba tabulek a diagramů byla pro studenty zjevně snadná, vzhledem k tomu že se jednalo o čtvrtý ročník, už se s nimi setkali v jiných předmětech a přínos metody CLIL tedy spočíval v tom, že tentokrát diskuse a interpretace dat probíhala v cizím jazyce. Třetí vyučovací hodina určená k procvičování byla u této skupiny studentů sice přijata jako užitečná, vzhledem k jejich výkonům během celého experimentu lze ale konstatovat, že ji bylo možné vynechat. Plán na první dvě vyučovací hodiny obsahoval dostatek materiálů a úloh jak k zavedení, tak procvičení nové látky.

Na test měli studenti vyhrazenou celou čtvrtou vyučovací hodinu, nepřála jsem si, aby byly výsledky ovlivněny případným nedostatkem času na vypracování testu z pohledu některých studentů. Studenty jsem individuálně vyzvala, aby mi poskytli zpětnou vazbu volnou formou, budou-li hotovi, nakonec všichni dokončili test nejpozději pět minut před koncem hodiny. Z toho důvodu jsem se rozhodla neotvírat řízenou diskusi na místě, ale nechala čas všem na dopsání individuální zpětné vazby pro mě písemnou formou.

Pro účely této práce uvedu výsledky studentů, kterých dosáhli při vyhodnocení odevzdaných testů. Při hodnocení jsem udělovala tři body za první úlohu, vždy bod za správné rozložení tabulky, za správné určení četností a za správné určení relativních četností. U druhé úlohy jsem udělovala také tři body, po jednom za správně určený aritmetický průměr, modus a medián. Poslední úloha, kde měli studenti nakreslit diagram byla hodnocena dvěma body, jedním bodem byli hodnoceni studenti, kteří neměli správně

označené osy v tomto diagramu. Rozšiřující úlohy, ve kterých měli žáci analyzovat výsledky a zformulovat svoji odpověď a zdůvodnit ji v anglickém jazyce jsem hodnotila celkem třemi body, po jednom za každou dílčí část. Pro účely školního hodnocení jsem ale stanovila maximum možných získaných bodů z testu na osm, přestože bylo díky volitelným úlohám možné získat bodů jedenáct.

Celkem test psalo třicet studentů. Nejmenší získaný počet bodů byl šest z povinných osmi. Dvacet sedm studentů ze třiceti naopak získalo alespoň osm bodů, sedm z nich dokonce dosáhlo plného počtu bodů jak v povinné, tak volitelné části. Tyto výsledky hodnotím jako nad očekávání dobré a vyvozují závěr, že bylo dosaženo předem stanovených jazykových i matematických cílů při výuce statistiky metodou CLIL v této sledované skupině studentů.

Závěr

Hlavního cíle této práce, tedy připravit vlastní materiály pro výuku statistiky na druhém stupni základní školy metodou CLIL bylo dosaženo.

Z provedeného experimentu dále vyplývá, že bylo dosaženo i výukového cíle v anglickém jazyce, tedy rozšíření slovní zásoby studentů o pojmy četnost, relativní četnost, kruhový a sloupkový diagram, aritmetický průměr, modus a medián. Také bylo dosaženo výukového cíle v matematice, zejména toho, že studenti v dané třídě byli na konci schopni rozlišit a určit aritmetický průměr, modus a medián. Část studentů byla schopna i argumentovat v cizím jazyce a vysvětlit význam těchto pojmů, vysvětlit, jak matematicky postupují a zdůvodnit, kdy je který průměr vhodný k prezentaci statistických dat. Tím je splněn i další cíl této práce a sice aby připravené materiály byly vhodně připravené. Věřím, že tato skupina studentů si odnesla z vybraného tématu to nejdůležitější, tedy poznatky, které jim pomohou s orientací v informacích v jejich budoucím životě.

Je třeba ještě na závěr zmínit, že od okamžiku vzniku myšlenky na tuto diplomovou práci až po její závěrečné sepsání došlo a zřejmě bude docházet k revizím některých kurikulárních dokumentů. Tomu nelze zabránit. Také je třeba připomenout, že materiály byly vytvářeny s ohledem na ŠVP konkrétní školy, domnívám se, že ani není možné vytvořit materiály zcela nadčasové a univerzální, vždy je třeba, aby si některé detaily každý vyučující upravil podle úrovně studentů, které bude vyučovat a také podle zařazení tématu v konkrétním ročníku. Lze navrhnout, aby, pokud je statistika vyučována v jiném než posledním ročníku základní školy, byly použity pouze materiály k výuce aritmetického průměru, modu a mediánu až v posledním ročníku s tím, že tvorba tabulek a diagramů je někdy zařazována dříve, kdy ale nelze ještě očekávat dostatečnou jazykovou vybavenost studentů a tato část pak proběhne bez použití metody CLIL. Možných modifikací je mnoho, mým hlavním cílem bylo pokrýt základní pojmy tohoto tématu a ověřit si, že způsob, jakým tyto materiály vytvářím je efektivní. Tento cíl považuji za splněný, doufám že tím inspiřuji a povzbudím další vyučující, a i sama sebe u dalších témat v matematice.

Seznam použitých informačních zdrojů

- GEKOM. (4. 5. 2019). ŠVP Gymnázia Elišky Krásnohorské. Získáno 4. 12 2023, z <https://web.archive.org/web/20190504140646/http://www.gekom.cz/files/7759YmN.docx>
- MŠMT. (červen 2017). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Získáno 10. 6. 2018, z http://www.msmt.cz/file/43792_1_1/
- Odvárko, O., & Kadleček, J. (2000). Matematika pro 8. ročník ZŠ, 2. díl - Lineární rovnice; základy statistiky. Praha: Prometheus.
- Šmídová, T., Procházková, L., & Vojtková, N. (2012). CLIL ve výuce: jak zapojit cizí jazyky do vyučování. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků.
- Vávra, J. (5. 5. 2011). Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů. Získáno 10. 6. 2018, z <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/proc-a-k-cemu-taxonomie-vzdelavacich-cilu-.html/>
- LANGÉ, General ed.: Gisella. TIE-CLIL professional development course. Milano: TIE-CLIL, 2002. ISBN 88-900-6491-9.
- LANGÉ, Edited by David Marsh. Using languages to learn and learning to use languages: an introduction to content and language integrated learning for parents and young people. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä on behalf of TIE-CLIL, 2000. ISBN 95-139-0765-1.
- LANGÉ, Edited by David Marsh and Gisella. Using languages to learn and learning to use languages: a research-driven TIE-CLIL foundation course reader. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä, Continuing Education Centre, 2000. ISBN 95-139-0519-5