

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

katedra matematiky

Rigorózní práce

**Vliv metody CLIL na výsledky žáků
a strategie při řešení slovních úloh ve výuce
matematiky na základní škole**

Vypracovala: Mgr. Olga Komínková

České Budějovice 2014

Poděkování

Dovoluji si poděkovat paní doc. RNDr. Heleně Binterové, PhD., za odborné vedení, cenné rady, ochotu a také za mnoho připomínek a námětů při zpracování práce. Dále bych ráda poděkovala pedagogům katedry matematiky PF JČU za odborné konzultace a rovněž mé rodině za trpělivost a nezbytnou podporu.

Prohlášení

Prohlašuji, že rigorózní práci na téma Vliv metody CLIL na výsledky žáků a strategie při řešení slovních úloh v hodinách matematiky na základní škole jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Českých Budějovicích, 30. května 2014

.....

Anotace

Předložená práce se zabývá využitím metody CLIL na základních školách při výuce matematiky v angličtině. Teoretická část vysvětluje stěžejní pojmy a základní rámec výzkumu. Popisuje všeobecné pedagogické poznatky a jejich vývoj, nahlíží do teorie metody CLIL, jejích dosavadních výzkumů a zavádění této metody do praxe v České republice. Pozornost je dále věnována výukovým metodám a učební strategii při získávání jazyka. Podstatnou část teoretické kapitoly tvoří samotné vymezení metody CLIL, která je charakteristická propojením obsahového a jazykového učení. Praktická část je zaměřena na primární výzkum, v němž je aplikována a ověřována tato výuková metoda v hodinách matematiky, které jsou vyučovány v angličtině. Hlavním cílem výzkumu bylo přispět k objasnění problematiky vlivu metody CLIL na výsledky žáků a rozbor strategií při řešení slovních úloh na základní škole. Ve výzkumu byl zájem směřován na volby strategií, jež záměrně vybraní žáci 8. ročníku základní školy při své práci použijí. Neméně důležité bylo i to, zda fakt, že žáci projdou výukou nejazykového předmětu jazykem cizím, přispěje ke změně v porozumění a následném vypracování slovních úloh.

Klíčová slova

Angličtina, cizí jazyk, CLIL (Content and Language Integrated Learning), kompetence, matematika, obsahově a jazykově integrované učení, projektová výuka, Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, slovní úloha, strategie, učební metody, žák.

Annotation

The present work deals with the use of CLIL method during the lessons of mathematics in English. The theoretical section explains the elementary concepts and the basic framework of the research. Describes the general pedagogical knowledge and their development, explores the theory CLIL, its existing research and implementation of this method into practice in the Czech Republic. Attention is also paid to teaching methods and learning strategies in language acquisition. A substantial part of the theoretical chapters form the very definition of CLIL, which is characterized by linking content and language learning. The practical part is focused on primary research, in which it is applied and verified CLIL teaching method in mathematics lessons, which are taught in English. The main objective of the research was to help clarify the issue of the impact of CLIL on the development of cognitive components of the pupils. In research the interest was directed to the choice of strategy, which deliberately chosen pupils in the 8th grades on primary school apply in their work. Important was also the fact if the fact that pupils pass the non-language subject lessons in a foreign language, will contribute to a change in the understanding and further development of math resolving capacities.

Keywords

English, foreign language, CLIL (Content and Language Integrated Learning), skills, mathematics, content and language integrated learning, project learning, Framework education program for elementary education, word problem, strategies, teaching methods, pupil.

OBSAH

Úvod	9
1 VYMEZENÍ PROBLEMATIKY A ZÁKLADNÍCH POJMŮ	11
1.1 Metoda CLIL.....	11
1.2 Historie metody CLIL.....	15
1.3 Metodologie metody CLIL	18
1.4 Výhody a nevýhody CLIL	20
1.4.1 Výhody CLIL.....	20
1.4.2 Nevýhody.....	22
1.5 CLIL v České republice.....	22
1.5.1 Realizace CLIL ve výuce.....	23
1.5.2 Podmínky integrace CLIL do výuky	24
1.6 Slovní úlohy ve výuce matematiky na základní škole.....	25
1.6.1 Fáze řešení slovních úloh.....	25
1.6.2 Strategie řešení slovních úloh	26
1.6.3 Překážky při řešení úloh	30
1.7 Strategie učení se cizího jazyka.....	30
1.7.1 Klasifikace strategií učení se cizímu jazyka v dotazníku	31
1.7.2 Specifické poruchy učení ve výuce cizího jazyka	32
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A DOSAVADNÍ STAV POZNÁNÍ PROBLEMATIKY	35
2.1 Výzkumy metody CLIL.....	35

2.1.1	Výzkumy se zaměřením na motivaci a rozvoj poznávacích schopností...	35
2.1.2	Výzkumy se zaměřením na rozvoj cizího jazyka	35
2.1.3	Výzkum přínosu metody CLIL pro nejazykový předmět.....	35
2.1.4	Autoři zabývající se metodou CLIL	36
2.2	Autoři zabývající se řešením slovních úloh.....	42
2.2.1	Zahraniční výzkumy	42
2.2.2	České výzkumy.....	44
2.3	Autoři zabývající se strategiemi řešení slovních úloh.....	46
3	METODOLOGIE PROVEDENÉHO VÝZKUMU.....	51
3.1	Cíle výzkumu	51
3.2	Metodologie výzkumného šetření	51
4	VÝZKUMNÝ DESIGN	54
4.1	Šetření A.....	54
4.2	Šetření B.....	56
4.3	Šetření C.....	57
4.4	Výzkumný vzorek.....	58
4.4.1	Šetření A a C.....	58
4.4.2	Šetření B	58
4.5	Sběr dat	59
4.5.1	Šetření A	59
4.5.2	Šetření B	59
4.5.3	Šetření C	59

4.6	Analýza získaných dat	60
4.6.1	Šetření A	60
	Otázky výzkumného šetření v rovině A.....	60
4.6.2	Šetření B	62
4.6.3	Šetření C	62
4.7	Zajištění kontroly výzkumu	62
4.8	Předpokládané výsledky	63
5	VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	64
5.1	Výzkumná šetření.....	64
5.1.1	Úlohy zadané žákům.....	65
5.2	Průběh výzkumu a výsledky v rovině A.....	70
5.2.1	Popisné statistiky	70
5.2.2	Statistické vyhodnocení matematických testů v českém jazyce.....	72
5.2.3	Statistické vyhodnocení matematických testů v anglickém jazyce	79
5.2.4	Statistické vyhodnocení testů.....	87
5.2.5	Statistické vyhodnocení rozdílů mezi třídami 8. B a 8. C	101
5.3	Výsledky šetření a analýza řešení úloh v rovině B.....	108
5.3.1	Porovnání testů zvolených tří žáků.....	109
5.3.2	Rozbor strategií.....	112
5.3.3	Výsledky prvního žáka (I)	112
5.3.4	Výsledky druhého žáka (M)	116
5.3.5	Výsledky třetího žáka (L)	119

5.3.6	Zhodnocení práce žáka s SPU	122
5.4	Vyhodnocení dotazníků strategií učení se cizímu jazyku v rovině C	124
5.4.1	Strategie poslechu	124
5.4.2	Strategie slovní zásoby	125
5.4.3	Strategie mluvení	125
5.4.4	Strategie čtení	126
5.4.5	Strategie psaní	126
5.4.6	Strategie překladu	127
5.5	Závěrečné zhodnocení výzkumného šetření	128
5.5.1	Šetření A	128
5.5.2	Šetření B	129
5.5.3	Šetření C	130
DISKUZE	.....	132
ZÁVĚR	.....	135
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	.....	136
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	.....	148
SEZNAM PŘÍLOH	.....	151

ÚVOD

Mezi cíle současného vzdělávání patří schopnost používat nové technologie a pomůcky, a to jak vyučujícími, tak žáky. Ve školách se proto objevují multimediální tabule a počítače s odpovídajícím softwarovým vybavením na podporu výuky. Tyto nové prvky se staly trvalou a v podstatě nezbytnou součástí všech našich základních škol. Pedagogové i žáci mohou rovněž v průběhu výuky využívat internet a další informační zdroje.

Velký důraz je kladen nejen na kvantitu znalostí, ale i na jejich kvalitu, na schopnost naučené správně používat ve škole i v běžném životě. A právě tomuto cíli jsou podřízeny nové způsoby výuky, mezi něž lze rovněž zařadit metodu CLIL (Content and Language Integrated Learning), tedy obsahově a jazykově integrované učení, ve kterém se žáci učí přirozeně používat cizí jazyk v neязыkovém prostředí.

Nový přístup ke vzdělání se podařilo zapracovat i do „nového“ zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (tzv. školský zákon) ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon tak např. nestanoví přesnou obsahovou náplň jednotlivých předmětů, ale nechává školám určitou volnost při tvorbě školních vzdělávacích plánů. Zákon přímo určuje pouze Rámcové vzdělávací plány (RVP), ve kterých je stanoveno, že cíli vzdělávání jsou rozvoj osobnosti člověka pro osobní a občanský život, schopnost celoživotního sebevzdělávání a dovednost získávání informací. Mezi další cíle pak také řadí pochopení zásad demokracie, sociální soudržnosti, rovnosti všech lidí, poznání a respektování různých kultur a tradic a také rozvoj jazykových kompetencí.

Jak uvádí Baladová (2009), poslední uvedenou kompetenci, tedy rozvoj jazykových kompetencí, začala v nedávné minulosti podporovat i Evropská unie svým programem nazvaným *Podpora jazykového vzdělávání a lingvistické rozmanitosti: Akční plán 2004–2006*. Tento plán zdůrazňuje možnost ověření jazykových dovedností žáka v neязыkových hodinách, což následně zvýší sebevědomí tohoto žáka při používání cizího jazyka i v běžných situacích (Benešová, 2013).

Evropská unie samozřejmě rokem 2006 s podporou zvyšování jazykových kompetencí neskončila, akční plán byl v průběhu let několikrát inovován dle doporučení odborníků i dle výsledků konzultací s veřejností.

Evropská unie si pro první cyklus (zahrnuje období 2009–2011) vytyčila *Prioritní oblasti evropské spolupráce ve vzdělávání a odborné přípravě*. V jednom z cílů si stanovuje, že je třeba, aby každý občan unie hovořil kromě své mateřštiny ještě dvěma cizími jazyky, které by se měl učit již od raného věku. Také podporuje jazykovou výuku v odborném vzdělávání – např. právě využití metody CLIL ve výuce matematiky. Dále se Evropská unie zaměřuje na sledovanost a zvyšování úrovně počátečního i celoživotního vzdělávání pedagogů.

1 VYMEZENÍ PROBLEMATIKY A ZÁKLADNÍCH POJMŮ

1.1 Metoda CLIL

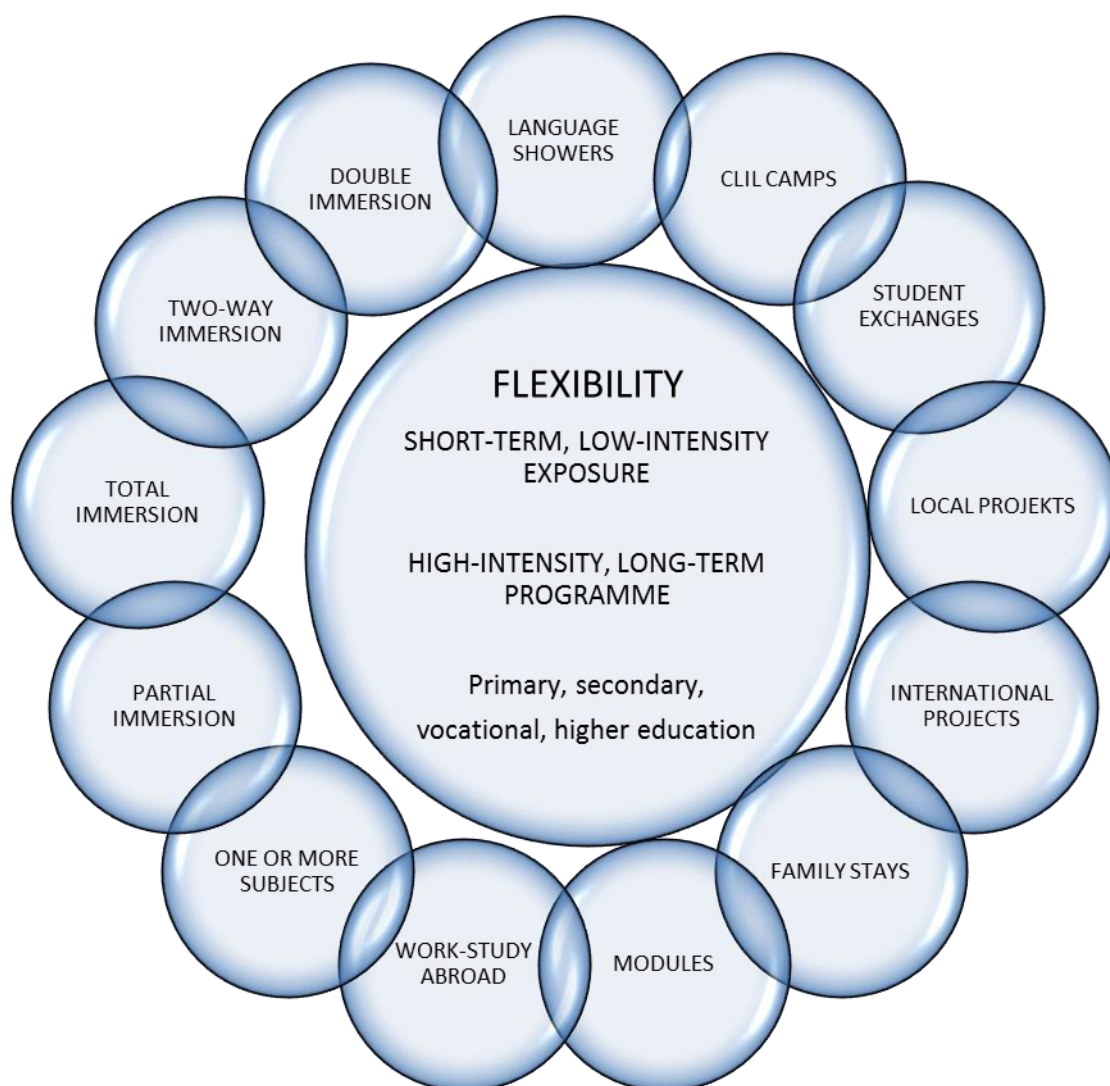
Autoři, kteří se věnují problematice metody CLIL, popisují význam i vznik této zkratky různými způsoby, přesto se však jejich názory v hlavní myšlence a významu této metody shodují. Ihned na počátku subkapitoly je však nezbytné zmínit, že metoda CLIL není jednoznačně definovanou metodou.

Content and Language Integrated Learning (CLIL) se dle Dalton-Puffer (2007, s. 330) týká takového výukového prostředí, v němž je jazyk jiný než mateřský užíván jako vyučovací jazyk. Autorka dále konstatuje, že tento jiný než mateřský jazyk může být žákův druhý jazyk či cizí jazyk.

Za jednoho ze zakladatelů metody i termínu CLIL jsou považováni Marsh a jeho kolegové (Coyle et al., 2010). On i jeho spolupracovníci vnímají metodu CLIL jako specifický edukační přístup s dvojitým zaměřením, kde je cizí jazyk používán nejen k výuce tohoto jazyka, ale také k výuce ostatních vyučovacích předmětů. Tito specializovaní odborníci jsou toho názoru, že „*an additional language is often a learner's foreign language, but it may also be a second language or some form of heritage or community language*“ (Coyle et al., 2010, s. 173).

Autoři Majlers, Marsh a Wolff ve své publikaci *Windows on CLIL* (2007) předkládají čtenářům z řad odborné veřejnosti podrobné informace o tom, jak je metoda CLIL aktuálně organizována ve dvaceti evropských zemích. Uvádějí, že se CLIL postupně stává jednou z hlavních vzdělávacích novinek, která mimo jiné zahrnuje zdokonalování schopností žáků v jazycích a komunikaci vůbec. Souběžně se podle nich také tato metoda podílí na rozvoji ucelených vědomostí a dovedností žáků. Nejedná se tedy pouze o metodu, která podporuje jazykové vzdělání a vzdělávání. Metoda CLIL zahrnuje dvojí cíl. Ve školní třídě je vždy věnována pozornost nejen konkrétnímu tématu, ale i jazyku, a dochází tak zároveň také k rozvíjení slovní zásoby.

Mehisto et al. (2008, s. 238) přinášejí velmi zajímavý pohled na metodu CLIL. Ve své knize hovoří o metodě CLIL jako o tzv. „umbrella term“, o zastřešujícím termínu, který se vztahuje na různorodé formy jazykového i integrovaného vzdělávání. Tuto myšlenku velmi přehledně znázorňuje níže uvedený obrázek 1. Jedním z projevů tohoto vzdělávání jsou tzv. „language showers“, jinými slovy jazykové sprchy, jež mají formu krátkých jazykových vstupů (např. běžné pokyny k výuce, hry anebo písně v cizím jazyce).



Obrázek 1: Realizace metody CLIL¹

¹ Zdroj: volně podle Mehisto et al., 2008.

Další formou CLIL je podle Mehista „partial immersion“, tj. částečná imerze, která spočívá v existenci takové situace, kdy jsou pouze některé části obsahu vzdělávání vyučovány v cizím jazyce. Jiná forma jazykové výuky je formulována jako „total early immersion“ neboli úplné imerzní vzdělávání, což ve srovnání s předchozí metodou značí, že vzdělávacímu obsahu v jiném než mateřském jazyce jsou žáci vystaveni již od raného, předškolního vzdělávání či vzdělávání v první třídě základní školy a dále pak po celou dobu jejich školních povinností, tedy i při postupu na vyšší stupně formálního vzdělávání. Jiným způsobem, jak může být metoda CLIL zařazena do edukačního a vyučovacího procesu, ukazují různé projekty. Autoři Marsh a Langé (1999) doplňují výše uvedený zastřešující termín „umbrella term“ o bilingvní, tedy dvojjazyčné, vzdělávání. V podstatě jde o užívání obou jazyků ve výuce, tzn. mateřského i cizího jazyka. Výuka tak může probíhat buď jen částečně, anebo úplně v cizím jazyce.

K problematice metody CLIL v souvislosti s bilingvním vzděláváním se vyjadřuje i Sladkovská (2011). Ta CLIL považuje za jeden z možných přístupů k bilingvnímu vzdělávání, které má za výsledek zvládnutí jazyka na úrovni blízké rodilému mluvčímu. Metoda CLIL se zaměřuje na receptivní i produktivní dovednosti, a právě proto je klíčovým přínosem této metody nejen rozvoj kognitivních dovedností, ale i rozvoj přemýšlení v cizím jazyce (Sladkovská, 2011).

Další česká autorka zabývající se metodou CLIL, Slezáková, vymezuje pojem CLIL jako vyučování cizího jazyka společně s vyučováním předmětem. Dále pak k problematice doplňuje, že obsah určitého předmětu je zdokonalován v cizím jazyce a opačně cizí jazyk se rozvíjí a procvičuje za pomoci obsahu daného vyučovaného předmětu. To pak znamená, že žáci získají nejenom vědomosti z konkrétního nejazykového předmětu, ale současně jsou v cizím jazyce rozvíjeny i jejich schopnosti. Postupně se obsah vyučovaného předmětu a jazyk stávají ekvivalentními složkami a vzájemně se integrují (Slezáková, 2004, s. 126).

Spoluautorky knihy *CLIL ve výuce* charakterizovaly metodu CLIL následovně: „*CLIL, čili Content and Language Integrated Learning, obsahově a jazykově integrované vyučování, označuje ve svém nejširším smyslu výuku nejazykového předmětu s využitím cizího jazyka jako prostředku komunikace a pro sdílení vzdělávacího obsahu. Obsah nejazykového předmětu je rozvíjen za pomoci cizího jazyka a zároveň cizí jazyk slouží při*

zprostředkování daného vzdělávacího obsahu (Šmídová, Tejkalová, Vojtková, 2012, s. 64).

Autorky zmiňují celosvětovou globalizaci, kde mimo jiné dochází také k prolínání jednotlivých oborů a disciplín. V Evropě, kde již hranice neznamenaají neprostupné oddělení jednotlivých států a národů, je obzvlášť žádoucí, aby každý člověk kromě svého mateřského jazyka dokázal používat i další světové/cizí jazyky. Je takřka nezbytností, aby je ovládal na takové úrovni, aby byl schopen běžně v cizím jazyce komunikovat. A zde „*klasický typ vzdělávání, který preferuje výuku jednotlivých předmětů odděleně, již neodpovídá potřebám doby*“ (Šmídová, Tejkalová, Vojtková, 2012, s. 64).

Výuka CLIL se rovněž odlišuje od klasické výuky vymezením duálních cílů, jež jsou pro tuto metodu charakteristické. Pedagog si stanoví cíle obsahové a cíle jazykové. Je třeba, aby tyto cíle byly v rovnováze a aby se vzájemně doplňovaly. Dalším úkolem vyučujícího by mělo být rozvíjení učební strategie a dovedností. Plánování a příprava na hodiny výuky CLIL jsou velmi významné, a to především ve fázi zavedení této metody do výuky.

Coyle stanovuje čtyři oblasti, na které se musí pedagog při plánování CLIL výuky zaměřit. Jedná se o tzv. The 4Cs Framework:

- 1) **Content** čili obsah,
- 2) **Communication** čili komunikaci,
- 3) **Cognition** čili poznávání a
- 4) **Culture** čili kulturu (Coyle at al., 2010 s. 41).

Tyto oblasti tvoří rámec, který určuje, jakým způsobem budou zprostředkovány znalosti, dovednosti a porozumění obsahu. Dále pak jakým způsobem bude jazyk využit k výuce nejazykového předmětu, jaké poznávací procesy budou probíhat a se kterými aspekty kulturního povědomí se žáci seznámí.

Z výše uvedených definic a charakteristik metody CLIL je patrné, že její cíle a obsah jsou velmi obsáhlé. Správné stanovení cílů a dodržování metod je jedním z hlavních předpokladů úspěšného zavedení a realizace metody ve školní praxi.

1.2 Historie metody CLIL

Metoda CLIL, stejně jako jiné vyučovací metody, má určitou historii a prošla jistým vývojem. Počátky existence metody CLIL sahají hluboko do minulosti, vyučování předmětů v cizím jazyce, i třeba regionálním nebo minoritním, má dlouholetou tradici. Za důležitý mezník je však obecně považován rok 1965, kdy bylo vytvořeno mnoho edukačních projektů, které podporují tuto myšlenku. Metoda tak byla dále rozvíjena a rozšiřována a v důsledku toho také docházelo ke zvyšování nároků na ni (Mehisto et al., 2008).

Mehisto et al. (2008, s. 9) ve své publikaci popisují situaci, která se odehrála na území dnešního státu Irák před přibližně 5000 lety. Mezopotámie, osídlená Sumery, byla ovládnuta Akkady, jež se chtěli naučit lokálnímu jazyku a začali navštěvovat místní školy. Sumerština se tak stala základem pro osvojení několika vyučovacích předmětů, včetně teologie, botaniky a zoologie.

Dalším historickým příkladem je používání latiny jako jazyka školní výuky na prakticky všech evropských univerzitách. Latina byla primárním jazykem tehdejších vzdělanců, byla jazykem práva, medicíny, teologie, veškerých ostatních věd i filozofie. Rovněž zde lze spatřovat mnoho podobností s metodou CLIL, nicméně při vyučování latinského jazyka nebyla mateřskému jazyku věnována tak velká pozornost jako tomu je v současnosti u metody CLIL, jež napomáhá osvojování cizího jazyka, ale zároveň podporuje i rozvoj mateřského jazyka.

Později v souvislosti s podmaňováním národů a nadvládou jedněch států nad jinými se objevila velmi důležitá a urgentní potřeba, společná pro všechny jednotlivce, a to potřeba komunikace, zejména potřeba dorozumět se. Coyle at al. (2010, s. 173) uvádějí jako vzorový příklad antický Řím. Římské impérium se dostalo do styku s řeckým územím, jazykem i kulturou. Na základě tohoto faktu vzdělávaly římské rodiny své děti v řečtině a v rámci jejich budoucího života v řecky mluvící společnosti jim tak zajistily sociální a profesní příležitosti.

Ze všech výše uvedených příkladů z historie je patrné několik jasných snah, které provází lidstvo takřka od nepaměti. Jde jednak o snahu, aby se mezi sebou

lidé/jednotlivci v určité společnosti byli vždy schopni domluvit a dále pak o snahu propojení obsahu vzdělávání s určitým konkrétním jazykem, který velice často nebyl mateřským jazykem daných lidí.

Jak bylo sděleno výše, za hlavní mezník v rozvoji a celosvětovém šíření metody CLIL je považován rok 1965. Mehisto et al. (2008, s. 30) tvrdí, že právě geografická, demografická a sociální realita dala vzniknout mnoha mnohojazyčným edukačním programům. Jedním z příkladů vzniku takového programu je kanadský experiment „immersion teaching”. Jedná se o metodu vyučování druhého jazyka, kde tento druhý jazyk funguje jako nástroj výuky. Tento program tehdy vznikl z podnětu anglicky hovořících rodičů v kanadském Québecu. Tito rodiče se domnívali, že jejich děti by mohly být v budoucnu znevýhodněny neznalostí francouzštiny. Z toho důvodu se snažili zabezpečit jim vzdělání i v tomto jazyce. Byly tak vytvořeny různé jazykové programy, jež umožňovaly výuku prakticky všech vyučovacích předmětů ve francouzštině ve školách, kde standardní výuka do té doby probíhala výhradně v anglickém jazyce. Tyto projekty zahrnující zmiňované „immersion teaching” byly v Kanadě velmi úspěšné, proto je začaly intenzivně podporovat jak školské orgány, tak rodiče dětí. Postupně se zjistilo, že tyto pozitivní kanadské zkušenosti nemohou být beze změny aplikovány do evropského školního prostředí, i přesto se staly cennou inspirací a hodnotným pramenem pro následující výzkum a rozsáhlé spektrum pokusné činnosti v oblasti jazykového vzdělávání (Eurydice, 2006).

V polovině devadesátých let minulého století, tedy po pádu tzv. železné opony, a díky dalšímu postupu globalizace se tato metoda vzdělávání setkala s větším zájmem. Rychlost rozšíření metody CLIL napříč celou Evropou od roku 1994, jak zmiňují autoři *Windows on CLIL* (2007), překvapila i ty největší propagátory a podporovatele metody. Období let 1994–2004 lze označit nejen za první desetiletí, kdy začala být CLIL metoda v Evropě široce používána, ale i za období jejího hlavního rozvoje. Uvedené období je vnímáno také jako hraniční bod v nadnárodních aktivitách, akcích, prohlášeních i vydávání mnoha odborných publikací. Později se do centra pozornosti dostalo především zdokonalování kompetencí, vytváření materiálů pro vyučující a tvorba vzdělávacích rámců pro školy i organizace.

Dnešní Evropa si dala za cíl pozdvihnout výuku jazyků mladé generaci, čímž by měla vzrůst evropská soudržnost i konkurenceschopnost. Výsledkem globalizace je propojení světa v oblastech, které dříve byly opomíjeny. Díky novým technologiím máme výměnu informací a znalostí usnadněnou, a potažmo tak také ovlivňujeme světovou ekonomiku i další změny ve společnosti. Mehisto et al. (2008, s. 10) tuto skutečnost popsal výstižně: „*The world is rapidly becoming a very mixed global village.*” Dnešní heterogenní globální společnost ovlivňuje i to, jak a co se učíme. Tento fakt platí jak pro jazykové vzdělávání, tak jakékoliv jiné formy osvojování učiva. Mehisto (2008) ještě dodává, že ve světě je integrované vyučování stále více chápáno jako novodobá forma výuky a je vyprojektováno tak, aby výuka žáka lépe vybavila znalostmi a dovednostmi příhodnými pro dnešní, globální dobu. Popsaný přístup je nutné zohlednit už pro generaci Y, jak jsou označováni lidé narození v letech 1982 až 2001, jejichž myšlení se soustředí zejména na bezprostřednost „*learn as you use, use as you learn – not learn now, use later*” (Mehisto et al. 2008, s. 11). Avšak pro tzv. Cyber generaci, jíž jsou lidé narození po roce 2001, která je ještě více ovlivněna vlastní bezprostřední zkušeností s nejrůznějšími moderními a integrovanými technologiemi, se tato metoda musí stát přímo nutností. Je tedy jasné, že metoda CLIL je nejen flexibilní a inovační, ale může uspokojit i potřeby nové mladé generace.

1.3 Metodologie metody CLIL

Metodologie CLIL se v mnohém odlišuje od klasických vyučovacích metod. Dalším z podstatných rysů této metody je také rozdílnost mezi vyučováním jazykových a nejazykových, odborných předmětů v cizím jazyce. Šulista (2012) uvádí, že v běžných vyučovacích hodinách cizího jazyka je pozornost zaměřena zejména na procvičování a opakování čtyř primárních jazykových dovedností, kterými jsou čtení, psaní, poslech a mluvení, a také na procvičování gramatických pravidel. Oproti tomu v hodinách odborných předmětů, které jsou vedeny v cizím jazyce, jsou tyto výše zmíněné dovednosti nástrojem k sbírání jak nových informací, tak porozumění nejazykovému předmětu. Jak píše Šulista, „*ve výuce metodou CLIL je podstatné, aby se žák naučil nové vědomosti přijímat, analyzovat a prezentovat v cizím jazyce, který zde má sloužit jako přirozený prostředek komunikace*“ (Šulista, 2012, s. 11).

Hlaváčová (2011) tvrdí, že záleží především na vyučujícím, jaké výukové cíle si on sám pro konkrétní vyučovací hodinu stanoví. Jinými slovy je důležité, jaké si stanoví jazykové cíle. Tyto cíle jsou založeny na cílech odborného předmětu a rozvoj uvedených čtyř základních dovedností, kterými jsou mluvení, psaní, čtení a poslech, je zcela na místě. Autorka zmiňuje, že žáci jsou během výuky odborného předmětu motivováni rozvojem těchto dovedností, protože se při výuce uplatňuje jazyk, jenž pro ně znamená nástroj porozumění, a využití uvedených dovedností je pro žáky navíc i přirozené a smysluplné, poněvadž tyto dovednosti jsou rozvíjeny podobně jako v hodinách českého, mateřského jazyka. Podle Hlaváčové mají velký podíl na rozvoji dovedností také další aktivity vytvářené pro potřebu osvojení a procvičení obsahu.

Tento názor podporují také Mehisto et al. (2008). Podle nich je metoda CLIL instrumentem k vyučování obsahu předmětu i výuce jazyka, jehož principem je integrace dvojího zaměření. Uvádějí, že vyučování jazyků tvoří nedílnou součást ostatních, nejazykových hodin, jako je například matematika, zeměpis, historie, občanská výchova, přírodopis, výpočetní technika, atd. Dále pak metodu rozebírají a zpřesňují, že vyučující by měli žákům poskytovat informace tak, aby jejich pochopení maximálně ulehčili. K tomu je vhodné používat praktické experimenty, grafy, obrázky, tabulky, diagramy, klíčové pojmy a odborné názvosloví, různé aktivizující metody.

Ještě zmiňují, že náplň jednotlivých odborných předmětů je užívána rovněž i v jazykových hodinách, poněvadž pedagog vyučující jazyk by měl spolupracovat s pedagogy odborných předmětů a zahrnout do jazykových hodin také slovní zásobu či názvosloví související s obsahem odborných předmětů. Žáci se tímto způsobem učí jazyk, jenž je nutný k pochopení a použití obsahu výuky. Další podstatnou složkou je rozvoj studijních dovedností podporujících získání jazykových i obsahových cílů.

K získání výše uvedených cílů je třeba rozvinout speciální výukový přístup, v němž není nejazykový předmět přednášen „v“ cizím jazyce, ale prostřednictvím cizího jazyka, tedy „skrz“ cizí jazyk. Celkově to znamená, že je třeba tvořit sjednocenější přístup k výuce a učení, pro což je nutné, aby pedagogové věnovali více pozornosti edukačnímu procesu obecně a ne jen tomu, jak lépe vyučovat cizí jazyky (Eurydice, 2006). Z toho vyplývá, že do lekcí CLIL je nutné obsáhnout i učební strategie podporující porozumění a učení, což také uvádějí Deller a Price (2007). Ty tvrdí, že mezi tyto strategie patří i užívání vizuálních prostředků, kterými jsou obrázky, grafy či diagramy. Dále je možné například plánovat hodiny takovým způsobem, aby usnadňovaly jazykové a vzdělávací potřeby. Tím mají na mysli například doplnit čtení textu tabulkou, již musí žáci vyplnit, či nachystat aktivitu orientovanou k rozvoji psacích kompetencí, k níž mají žáci připravenou osnovu. Mimo výše uvedené by se vyučující měli snažit zahrnovat do výuky aktivity, při kterých jsou aktivizováni nejen jednotlivci, ale také dvojice, skupinky či celá třída. Podle Dellerové a Priceové (2007) je důležité tyto aktivity stále opakovat, a tím způsobem je upevňovat.

Novotná (2010) uvádí, že v CLIL metodě se při výuce uplatňují především čtyři základní typy vstupů. Prvním typem je typ vizuální, konkrétně obrázky, objekty z běžného života, grafické reprezentace či symboly, druhý je typ akustický, v kterém jde o mluvené slovo předávané za pomoci audiovizuálních prostředků. Další je typ kinestetický, zahrnující mimiku, gesta, dramatizaci, pohyb. Manipulace s modely patří k poslednímu taktilnímu typu.

Vizuální a grafické organizátory považuje za velice důležité i Bentley (2010, s. 124), a to z důvodu, že studentům usnadňují spojení znalosti a myšlenek prezentovaných v hodinách CLIL, porozumění a vybavení si informace, zvolení, přenesení a třídění informací, mluvení a psaní v cizím jazyce a také neopomíná nápadité přemýšlení.

1.4 Výhody a nevýhody CLIL

Výše uvedený text představil metodu CLIL jako metodu velmi přínosnou, ve společnosti se o CLIL také obvykle hovoří v kladném slova smyslu, nicméně navzdory mnoha přínosům a výhodám má i některé nevýhody, které budou záhy uvedeny.

1.4.1 Výhody CLIL

Jako důležitý argument pro využití metody CLIL uvádí Dalton-Puffer (2007, s. 8) to, že žáci při výuce cizího jazyka pracují ve velmi bezprostředním prostředí, což velmi kontrastuje s klasickou orientací výuky cizích jazyků. Studenti vidí a vnímají jazyk jako něco naprosto normálního a přirozeného, a to jim může při učení pomoci. V hodinách se pak nesoustředí ani tak na jazyk samotný, ale spíše na to, o čem chtějí hovořit, diskutovat, zaměří se tedy na obsah, což je žádoucí. Žáci se učí v kontextu a CLIL je metoda kontextově bohatá. Stejný názor mají také Deller a Price (2007), které navíc ještě připomínají, že studenty více motivuje učení se „skrze“ cizí jazyk něco, co tvoří součást jejich školní výuky, než se učit pouze cizí jazyk, jenž může, ale nemusí, mít zřejmý cíl.

Dalším argumentem, který podporuje přínosy metody CLIL, je skutečnost, že tato metoda klade důraz na účel a význam využívání jazyka přímo ve třídě. Jak píše Puffer (2007), například učení se zeměpisu či historii nabízí v CLIL třídách užití cizího jazyka mnohem více, vysoko nad rámec jazyka samotného. Výuka odborných předmětů je sestavována tak, že na rozdíl od klasické výuky nepostrádá smysluplnost. Hlavním principem komunikativního přístupu ve vyučování cizích jazyků je smysluplná komunikace, která je v metodě CLIL hodně využívána. Žáci skutečně komunikují, pokoušejí se vyjádřit své pocity či názory, avšak podstatné je zejména to, že jazyk je používán v reálné situaci, ne v uměle vytvořeném stavu. Pozornost žáků je přenesena na obsah komunikace, a proto je strach z jazykových chyb minimalizován. Dalším důležitým argumentem pro využití metody CLIL je dle Puffer (2007) její efektivita. Tím, že ve školních třídách s výukou za pomoci metody CLIL jsou vyučovány dvě vzdělávací oblasti zároveň, se ve srovnání s běžnými třídami šetří čas.

Mehisto et al. (2008, s. 169) uvádějí přehled hlavních rysů a pozitiv metody CLIL. V prvé řadě se jedná o mnohostranné zaměření zahrnující podporu výuky jazyka během neязыkových hodin a také samotný obsah v jazykových hodinách, dále pak o integraci několika předmětů, organizaci vzdělávání za pomoci nejrůznějších průřezových témat či projektů a podporu zpětné vazby procesu učení. Dále zmiňují bezpečné a obohacující prostředí k učení. Tím mají na mysli například zadávání běžných instrukcí a pokynů k činnostem, prezentace jazyka i obsahu látky, využívání edukačních center, budování důvěry žáků k samotnému experimentování nejen s jazykem, ale i obsahem, přístup k původním učebním materiálům a v neposlední řadě i zvyšování jazykového povědomí u žáků.

Mehisto (2008, s. 29–30) nezapomíná na autentičnost, která vede studenty k tomu, aby dokázali v případě potřeby požádat o pomoc při jazykových obtížích. Připomíná propojování výuky s žakovým životem a maximální přizpůsobení se zájmům studenta. Jako možnost vidí spolupráci přímo s rodilými mluvčími jazyka, který je používán v CLIL výuce. Samozřejmostí je rovněž využívání dostupných aktuálních podkladů například z oblasti médií, atd. Autentičnost zmiňuje jako efektivní prvek také Rasinen (2007, s. 103).

Mezi pozitiva metody CLIL patří aktivní učení, které je reprezentováno větší komunikací ze strany žáků, vymezení jazykových, studijních a obsahových výsledků, jichž chtějí žáci dosáhnout, hodnocení progresu v učebních výsledcích samotnými žáky, preferování vzájemné spolupráce žáků v hodinách i mimo hodiny, diskuze o významu jazyka a obsahu, atd. Pedagogové se ocitají především v rolích pomocníků.

Využívání stávajících znalostí, dovedností, postojů, zájmů a zkušeností studentů nazývá Bruner (1986) „scaffolding“. Jedná se o transfer informací způsobem, který je vůči žákům přívětivý, a respektování odlišných učebních stylů. Samozřejmostí je také podpora tvořivého a kritického myšlení a podněcování žáků k tomu, aby udělali další krok vpřed a nezůstali pouze u setrvačnosti. Sladkovská (2010) připomíná, že „scaffolding“ předchází problémům a učebním překážkám při procesu učení CLIL.

Spolupráce je posledním důležitým krokem, který by neměl být opomíjen. Jedná se o plánování vyučovacích hodin/kurzů/témat za spolupráce CLIL a ne-CLIL pedagogů, zapojení rodičů i místní komunity, odborníků a zaměstnavatelů (Mehisto et al., 2008).

1.4.2 Nevýhody

Navzdory výhodám metody se mohou objevit i určité nedostatky, a to jak pro vyučující, tak pro žáky. Podle Deller a Price (2007) představuje CLIL za určitých okolností problémy, a to jak pro vyučující, tak i žáky. V dotazníkovém šetření realizovaném mezi CLIL pedagogy autorky zjistily, na jaké problémy si vyučující často stěžují. Jedním z nich je vysvětlování v cizím jazyce, které je pro ně obtížné. Dále uvádějí, že studenti neradi poslouchají anglický jazyk, nemohou je přimět ke spolupráci a dělá jim problém čtení v anglickém jazyce. Pedagogové zmiňují i nutnost tvorby vlastních výukových materiálů.

Podle Vašíčka (2008) může být dalším rizikem například odchod pedagogů nebo žáka z CLIL vyučování před jeho smysluplným uzavřením. Důvody mohou být různé, např. ukončení návštěvy dané školy, přechod na jinou školu i kupříkladu přesycení cizím jazykem, atd. Další možné riziko může být také nechuť se dále, po případném zklamání, cizojazyčně rozvíjet.

Uvedené problémy jsou poměrně znepokojující. Pro vyučující CLIL je nesmírně důležité, aby dobře ovládal užívaný cizí jazyk, také je důležitá spolupráce samotných žáků, bez nichž by nebylo možné výuku uskutečnit. Uvedené problémy jsou zcela zásadní a ve svém důsledku by mohly znemožnit realizaci i aplikaci této metody ve výuce.

1.5 CLIL v České republice

Významnými evropskými institucemi, které se zabývají rozvojem a vylepšením jazykové úrovně ve výuce, jsou zejména dvě instituce: Rada Evropy a Evropská komise. Uvedené organizace vytvářejí nové metodiky, poskytují projektům a programům finanční podporu a také vydávají celou řadu doporučení a dokumentů. Mimo jiné i na podkladu těchto návrhů byl v České republice Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR vypracován a vydán *Národní plán výuky cizích jazyků pro*

období 2005–2008 (2006). Cílem plánu bylo utvořit dostačující podmínky pro zvýšení jazykových znalostí a kompetencí v cizích jazycích všech obyvatel České republiky, zabezpečit nezbytně nutný počet kvalifikovaných pedagogů jazyků a zajistit i jejich další vzdělávání, rozšířit a aplikovat nové výukové metody, vypracovat kvalitní výukový materiál, a to v tiskové i multimediální formě, dostatečně používat nové informační a komunikační technologie, nabídnout výuku cizích jazyků znevýhodněným skupinám obyvatel a rovněž obstarat dostačující finanční zdroje.

Součástí plánu je také částečné nebo úplné využití CLIL ve výuce některých předmětů v cizím jazyce. Rozšíření této výuky je však podmíněno nárůstem jazykových kvalit pedagogů nejazykových předmětů. Ministerstvo chce problém s nedostatkem vyučujících cizích jazyků vyřešit zvýšením počtu i rozmanitosti studijních programů na pedagogických fakultách, rovněž hodlá usnadňovat studijní pobyty v zahraničí i další příležitosti ke zdokonalení se ve svém oboru.

1.5.1 Realizace CLIL ve výuce

Způsob realizace metody CLIL a její zakomponování do daného školního kurikula záleží na samotné škole. Podoby CLIL mohou být různorodé, například může tvořit součást povinné školní docházky, anebo si ji žáci mohou zvolit jen jako volitelný předmět. Může se jednat o krátké herní aktivity, například jazykové sprchy, uskutečňované v cizím jazyce až po celou vyučovací hodinu (Jahnová, 2011).

Na stránkách Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR jsou uvedeny tři nejběžnější podoby realizace CLIL v ČR (Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2008). Pro 1. stupeň základní školy je vhodná podoba zaměřená na slovní zásobu tematicky spojenou s odborným předmětem. Osvojování učiva a sestavování úkolů odborného předmětu je pak uskutečňováno prostřednictvím češtiny, přičemž pokyny jsou vydávány jak v českém, tak i cizím jazyce. Pro druhé období 1. stupně a 2. stupeň ZŠ, případně SŠ, je vhodné osvojování učiva a formulování úkolů v českém jazyce. Informace k těmto úkolům pak hledají žáci v cizojazyčných textech a také na zadané otázky odpovídají v českém jazyce. Pedagog instrukce zadá v cizím jazyce, ale dále pak veškerou gramatiku i slovní obraty cizího jazyka vysvětluje v češtině.

Následuje podoba, která je vhodnější pro žáky vyšších ročníků 2. stupně ZŠ a žáky středních škol, kde osvojování látky a formulování úkolů z odborného předmětu je realizováno v cizím jazyce. Žáci si mohou sami při odpovědích na otázky a vyhledávání informací vybrat, který z jazyků zvolí. Gramatika cizího jazyka je vykládána česky anebo v cizím jazyce, ovšem vše ostatní, tj. slovní obraty, jazykové styly a textové útvary, vysvětluje pedagog v cizím jazyce, eventuálně vyloží v češtině.

Vrcholem metody, jak zmiňuje Výzkumný ústav pedagogický, je pak kompletní odborná výuka realizovaná v cizím jazyce, a to včetně ovládnutí odborných pojmů nejen v cizím jazyce, ale i mateřštině (VÚP, 2008).

1.5.2 Podmínky integrace CLIL do výuky

Povědomí o metodě CLIL mezi odbornou i laickou veřejností narůstá zejména díky konání častých konferencí, seminářů a workshopů. Díky tomu se o metodě začíná diskutovat a je zaváděna na běžných školách. Praktické uvedení této metody do praxe s sebou samozřejmě přináší také mnoho obtíží.

Novotná a Hofmannová (2007) uvádí, že každá škola se může svobodně rozhodnout, zda bude CLIL ve výuce realizovat a jakým způsobem. Jedná se o volnou volbu v oblasti vyučovaných předmětů, způsobu výuky, počtu a hodnocení takto vedených vyučovacích hodin za týden, i volbu vhodných učebnic a materiálů.

Výzkumný ústav v Praze (2008) naopak podtrhuje naléhavost splnění několika podmínek při zavádění metody CLIL do výuky. První důležitou podmínkou je vlastní zavedení výuky pomocí metody CLIL a zapsání této skutečnosti do školního vzdělávacího programu (ŠVP), což je plně v kompetenci ředitele školy. Je třeba uskutečnit výstupy, které jsou očekávány, a to jak v cizím jazyce, tak i v nejazykovém předmětu. Dále je nezbytné respektovat minimální časové dotace cizího jazyka i nejazykového předmětu, které stanovuje RVP. Podmínkou je také nutnost dodržet maximální týdenní časové dotace, které jsou pro jednotlivé ročníky vymezeny v RVP a kvalifikovat pedagogy pro výuku metodou CLIL, což je rovněž plně v kompetenci ředitele.

Dle Jahnové (2011) by si škola před zavedením CLIL do výuky měla odpovědět na základní otázky: zda má k realizaci CLIL kompetentní vyučující, kteří by byli ochotni tento přístup začlenit do vyučování a zda má dostatek didaktických materiálů a pomůcek, které by mohly být při realizaci CLIL využity. Dále se vedení školy musí zamyslet nad způsobem, zda je vůbec možné CLIL na škole realizovat. Neméně důležitý je pak souhlas rodičů žáků se začleněním CLIL do vyučování a rovněž ochota žáků samotných tuto výuku absolvovat.

1.6 Slovní úlohy ve výuce matematiky na základní škole

Jak uvádí Hejný, termín slovní úloha není v literatuře plně ustálený, proto lze přijmout jeho vlastní vymezení pojmu, jež uvádí, že „*pod termínem slovní úloha rozumíme takovou matematickou úlohu, která vyžaduje jazykové porozumění a přesah do životní zkušenosti*“ (Hejný, 2003, s. 3).

Ačkoli se v praxi často používá slovo *příklad* jako synonymum slova *úloha*, přesnější je používat tato slova v jejich původním významu, tzn. *příklad* = vzor, *úloha* = problém k řešení.

1.6.1 Fáze řešení slovních úloh

V odborné literatuře je postup (fáze), kdy žáky učíme, aby při výpočtu slovních úloh vždy dodržovali určitý (zaběhnutý) postup, rozdělen do několika kroků. První fází je porozumění textu, pro které žáci musí znát symboliku, číselné údaje, rozpoznat důležité informace od nedůležitých. Zde narážíme na problémy u žáků se specifickými poruchami učení (SPU), kteří často bojují právě s porozuměním textu a následně s výpočty slovních úloh. Jako další fáze je uváděn rozbor. Zde si žáci musí uvědomit, co ze zadání znají a co mají vypočítat. Hledají vztahy mezi údaji. Pomocníkem, zejména právě žákům s SPU, mohou být grafická znázornění.

Převedení slovního textu do matematického jazyka se nazývá matematizací. Dále zmiňuje řešení za pomoci rovnic, při této fázi žáci postupují podle jim známých algoritmů.

Důležitou částí je ověření správnosti zkouškou, která slouží pro kontrolu a případné hledání chyb a následnou opravu. Slovní odpověď je nepostradatelnou součástí, neboť zakončuje každou slovní úlohu.

Polya (1973) ve své knize uvádí čtyři fáze pro řešení problému. Začíná pochopením problému, pro které je důležité uvědomit si a roztrždit důležité informace nutné k řešení a rozeznání informací, jež jsou zbytečné. Polya zdůrazňuje nutnost dostatku času pro fázi porozumění problému, což bezesporu zužitkují zejména žáci s SPU. Další fází je vytvoření plánu neboli nalezení vhodné strategie. Poté následuje uskutečnění plánu za pomoci zvolené strategie. Pakliže tato strategie není vhodná, následuje snaha o nalezení jiné, která dovede ke správnému řešení. Poslední fází Polya nazývá ohlédnutím se zpět. Jedná se o část, v níž jde o kontrolu výsledku, smysluplnosti odpovědi či uvědomění si případné jiné cesty řešení (více dále).

Literatura se rovněž zmiňuje o různých cílech zařazování slovních úloh do výuky. Jako první uvádí cíle aplikační, při nichž je podstatné praktické využití poznatků nejen ve školním, ale zejména v běžném (reálném) prostředí. Dále jde o cíle motivační, které zahrnují vzbuzení zájmu, hledání smyslu v řešení a formování vztahu k učení. Návěstí řešení je cílem, při němž se procvičují kroky postupů a volba vhodných strategií. Důležitým cílem je pak hlubší pochopení matematických poznatků – v pochopení vazeb a vyvození vztahů a rovněž ve vpravení se do problematiky, seznamování s matematikou i jinými způsoby, než jen drilem a memorováním. Často se také přistupuje ke konstruktivistické výuce a od tradičního transmisivního vyučování se odklání.

1.6.2 Strategie řešení slovních úloh

Pojem strategie představuje návrh řešení problémů takovým způsobem, že nežádoucí účinky jsou minimalizovány a naopak ty žádoucí maximalizovány (Hartl, 1994, s. 240).

Každá slovní úloha obsahuje podmínku (podmínky) a otázku (otázky). Podmínkou úlohy rozumíme úplný popis toho, oč v úloze jde, spolu s číselnými údaji, jež popsanou situaci charakterizují; otázka pak udává, co máme vypočítat (Kadlčíková, 2010). Aby

žák úspěšně vyřešil slovní úlohu – problém – musí zvolit správný postup řešení a správnou strategii řešení slovní úlohy.

Jednotliví autoři učebnic didaktiky matematiky propagují různé strategie řešení slovních úloh v matematice. V jednom se však všichni shodují. Je bezpodmínečně nutné, aby žák slovní úlohu dokázal vyřešit, tj. aby byl schopen zvolit správnou strategii jejího řešení, musí jí porozumět. Nesprávné a nepozorné přečtení zadání bez porozumění a špatný výklad jednoho či více pojmů v zadání slovní úlohy bývají nejčastější příčinou neúspěšnosti žáků při řešení slovních úloh. Z toho je jasné, že čtenářské dovednosti jsou nezbytné pro řešení slovní úlohy (Štěpánová, 2013).

Když si žák pozorně přečte zadání slovní úlohy (třeba několikrát) a pochopí toto zadání, může ji začít řešit. Nejprve musí zvolit postup, jak úlohu řešit – zvolí si strategii řešení, ať už podle svých vlastních znalostí a zkušeností s řešením podobných úloh, anebo s vhodnou pomocí vyučujícího.

Různí autoři nabízejí více různých strategií řešení slovních úloh. Melichar (2011) zmiňuje, že pro vyřešení slovní úlohy je třeba vyjádřit hledaná čísla pomocí daných čísel a takto vyjádřená čísla vypočítat. To se může dít dvojím způsobem, a to aritmeticky (úsudkem), kde hledaná čísla vyjádříme pomocí daných čísel přímo, nebo algebraicky (rovnicí nebo soustavou rovnic), přičemž hledaná čísla vhodně označíme a sestavíme rovnici nebo soustavu rovnic (Melichar, 2011).

Šedivý (1990) doporučuje dva výchozí přístupy – syntetický a analytický. Syntetický přístup vychází z čísel. Ze dvou vybraných čísel vytvoříme a následně vypočítáme jednoduchou slovní úlohu. K výsledku postupně vybíráme další čísla a sestavujeme opět další jednoduché úlohy tak dlouho, až najdeme odpověď na zadanou otázku – postup se může provádět aritmeticky (řešení přímo pomocí zadaných čísel) nebo graficky (vyjádření vztahů mezi veličinami pomocí zadaných čísel, souřadnicové soustavy nebo množinových diagramů). Jako druhý přístup uvádí Šedivý postup analytický. Ten vychází z otázky slovní úlohy. Hledaná čísla označíme jako neznámé pomocí písmen – sestavíme rovnici nebo soustavu rovnic. Kombinací výše uvedených postupů vznikne postup analyticko-syntetický.

Dalším z mnoha autorů, kteří se zabývají dělením slovních úloh podle strategií řešení, je Hejný. Dělí strategie na standardní (výpočty), kdy je řešiteli znám celý postup (algoritmus) potřebný k výpočtu, a na investigativní (průzkum), kde je znám cíl, ale výchozí podmínka a cesta jsou neznámé. Je na řešiteli, jakým způsobem bude bádát, zkoumat a hledat, aby se dopátral správné odpovědi na otázku (Hejný, Kuřina, 2009, s. 240).

Ve své další publikaci Hejný (2003) doporučuje rozkládat slovní úlohy na co nejmenší prvky, ty analyzovat, organizovat a řetězit do sítí. Ve shodě se zmocňováním se úlohy žákem rozděluje úlohu do čtyř vrstev:

- 1) vrstva příběhu či situace (expozice – seznámí řešitele úlohy s příběhem nebo situací, výzva – spustí a orientuje řešitelský proces),
- 2) vrstva objektů (všechny osoby, předměty, události, které se v úloze vyskytují),
- 3) vrstva vztahů mezi objekty úlohy (vyjadřuje vztahy a vazby mezi objekty pomocí rovnic, nerovnic, grafů, tabulek, apod.),
- 4) vrstva matematického modelu (vznikne převedením příběhu či situace do znakového jazyka, např. do rovnice či soustavy rovnic) (Hejný, 2003, s. 3–4).

Při řešení slovních úloh uvádí Hejný (2009) čtyři způsoby řešení rovnic. První možný způsob vidí jako velmi efektivní metodu, jde o metodu pokus – omyl. Připomíná, že tato metoda funguje jen v případě, že žák při řešení postupuje systematicky. Pokud tomu tak není, nedochází k rozvoji matematického myšlení. Druhou metodou, která je účinnější a podporuje vizuální kontakt, je dle autora tabulková metoda. U této metody je nutné, aby žák opět postupoval systematicky a tedy efektivně. Pro metodu záměrné předmětné manipulace je typická práce s modely. Cílem je, aby žáci pochopili a aktivně si osvojili důležité zásady – rovnice se nezmění, jestliže na obou stranách této rovnice provedeme stejnou změnu. Metodou přechodu od modelu k symbolice je kalkul. Předpokladem této metody je, že žák musí chápat obě zásady řešení rovnic. Symbolika urychluje proces řešení rovnic, ale také díky jejímu nedostatečnému pochopení se zvyšuje chybovost při řešení úloh (Hejný, 2009, s. 240).

Metoda, při níž postupně vytváříme hrozen navzájem příbuzných problémů, je Kopkou nazývána metodou vytváření hroznů problémů. Metoda je rozdělena do dvou fází, přičemž v první fázi je nejprve vyřešen počáteční problém a žákům je poskytnut čas na

porozumění metody jeho řešení, která je založena na heuristické strategii. Žákům je poskytnuta pouze nezbytně nutná pomoc. Teprve po vyřešení a pochopení tohoto prvního problému je možné přejít do fáze druhé a vytvářet problémy nové, podobné tomu prvnímu. „*Výchozí problém je tak nejen nositelem určité metody řešení, ale zároveň slouží k vytváření nových problémů. Proto tento problém nazveme základní problém. Základní problém spolu se všemi problémy, které jsme pomocí něho vytvořili (a obvykle i vyřešili), budeme nazývat hrozen problémů*“ (Kopka, 2009, s. 71).

Důležité je si uvědomit, že většina nových problémů je tvořena pomocí zobecňování, specializování, analogie, obměňování, atd. „*Svým kantorským citem musíme odhadnout, jak dlouho budeme nové problémy vytvářet. Pokud se žáci začnou nudit, je dobré skončit*“ (Kopka, 2009, s. 71).

Jedním z prostředků, jak odkrýt myšlenkové procesy řešitelů slovních úloh, je atomární analýza. Atomární analýza podrobně zkoumá písemné řešení žáků a může se následně opřít o diskusi s ním.

Tato metoda je zmíněna Stehlíkovou (2000), která vysvětluje důvod, proč se tato metoda soustředí na písemný projev nikoliv na ústní. Principem atomární analýzy je rozdělení slovních úloh na co nejmenší jednotky neboli atomy. Autorka rozlišuje atomy na statické, které jsou žákem zaznamenávány na papír, patří sem i přeškrtnané výpočty, a dynamické. V tomto případě se jedná o myšlenky, které proběhnou hlavou řešitele ještě před záznamem na papír. V rámci těchto dynamických atomů Stehlíková rozlišuje ještě čtyři skupiny, a to volbu strategie, provedení, kontrolu a výsledek. Dále definuje fáze, kterými řešitel při svém řešení prochází (Stehlíková, 2000, s. 98–119). Jednotlivé fáze pak rozděluje na přístup k problému, porozumění úloze, matematizaci, výpočty, interpretaci neboli odpověď na otázku úlohy a zkoušku.

Tyto fáze řešení slovních úloh mohou být žáky přeskokovány, nemusí být dodrženy lineárně (Stehlíková, 2000).

1.6.3 Překážky při řešení úloh

Žáci se při své práci setkávají s řadou překážek. Překážkou je v našem kontextu znalost, neboť existuje oblast, v níž je tato znalost užitečná, pravdivá a lze ji úspěšně použít. Tato oblast je obvykle jedinci dobře známa a znalost je ověřena mnoha zkušenostmi (Novotná, Pelantová, Hrabáková, 2005).

Spoluautorky upozorňují, že překážky ve výuce matematiky mají různé původy a neměli bychom se jim vyhýbat. Např. ontogenetický původ (překážky jsou spojeny s kognitivní kapacitou žáka), didaktický původ (výběr stylů, strategií či edukačního systému), epistemologický původ (vztahuje se k procesu nabytí znalostí).

1.7 Strategie učení se cizího jazyka

K vysvětlení problematiky budeme vycházet z manuálu Vlčkové a Příkrylové (2011), jehož součástí jsou také dotazníky nejen pro žáky, ale také pro pedagogy. Ve své práci určené pro žáky základní, střední a jazykové školy autorky zmiňují mimo jiné, že rámcové vzdělávací programy pro základní vzdělávání (RVP ZV, 2007) a gymnaziální vzdělávání (RVP G, 2007) vymezují jako jeden z cílů vzdělávání rozvíjení klíčových kompetencí a v rámci kompetence k učení osvojení si efektivních strategií učení. Kompetence k učení znamená schopnost učit se, získávat a zpracovávat informace, osvojovat si znalosti a rozvíjet dovednosti.

Strategie učení se cizímu jazyku jsou specifické postupy, činnosti a chování, které si žák volí a využívá ke zlepšení svého učení. Slouží k usnadnění a urychlení učení, ale také činí učení zábavnějším a efektivnějším. Podporují rozvoj všech čtyř řečových dovedností, tedy poslechu, čtení, mluvení a psaní (Vlčková, Příkrylová, 2011).

Strategie jsou problémově orientované, jsou to nástroje k řešení problémů, úkolů a dosahování cílů. Jsou flexibilní, lze je kombinovat podle volby jedince v souladu s jeho stylem učení a dalšími preferencemi. Podporují učení přímo, tedy v přímém spojení s osvojovaným cizím jazykem, ale i nepřímo tím, že přispívají k procesu učení obecně. Přímé i nepřímé strategie mají pro učení svůj význam a vzájemně se podporují. Podle Vlčkové a Příkrylové se strategie učení netýkají pouze kognitivní (poznávací) stránky učení, ale zahrnují i stránku emocionální a sociální. Jsou často vědomé, nicméně

procvičováním a používáním může dojít k jejich automatizaci a stávají se neuvědomovanými. Stále jsou však potenciálně vědomé, tj. jedinec si může jejich aplikaci za určitých situací opět uvědomit. Strategie učení nejsou vždy pro vyučující pozorovatelné, protože se často jedná o vnitřní procesy.

Z pedagogického hlediska je důležité, že strategie učení jsou naučitelné a zprostředkovatelné. Ve srovnání se stylem učení je lze snáze měnit a rozvíjet. Používání strategií učení se cizímu jazyku je ovlivňováno řadou proměnných, jako je věk, pohlaví, úroveň pokročilosti v jazyce, styl učení, motivace, výuka spojená s nácvičkou strategií a další faktory (Vlčková, Přikrylová, 2011).

1.7.1 Klasifikace strategií učení se cizímu jazyka v dotazníku

Existují různé klasifikace strategií učení vycházející z různých kritérií dělení strategií, například podle role strategií v procesu zpracování informací, podle stylů učení žáků, fází procesu učení nebo procesů, kterých se strategie týkají.

Strategie učení se cizímu jazyku bývají nejčastěji děleny na základě řečových dovedností a jazykových prostředků nebo podle funkcí strategií v procesu učení.

Výchozí dělení strategií učení se cizímu jazyku aplikované v prezentovaném dotazníku vychází z klasifikace Cohena a Weaverové (2006), kteří dělí strategie podle čtyř řečových dovedností – poslechu, čtení, mluvení a psaní; klasifikace zahrnuje také překlad a slovní zásobu:

- 1) Strategie poslechu zahrnují strategie sloužící k seznámení se zvukovou podobou jazyka, procvičování poslechu, strategie zaměřené na porozumění slyšenému a kompenzaci v případě neporozumění.
- 2) Strategie čtení zahrnují strategie ke zlepšení čtení, jako je zběžné čtení s cílem nalézt hlavní myšlenky nebo strategické shrnutí čteného materiálu.
- 3) Strategie mluvení zahrnují strategie procvičování mluvení, zapojování se do konverzace a její udržování v případě, když jedinec nezná potřebné slovo nebo výrazy. Zahrnují také metakognitivní strategie, jako je příprava na očekávané situace (např. konverzaci v cizím jazyce).

- 4) Strategie psaní zahrnují procvičování pravopisu; plánování, co psát; používání externích zdrojů, např. slovníků nebo textů k tématu; různé postupy při psaní; strategie přepisování a zdokonalování písemných prací.
- 5) Strategie slovní zásoby se týkají osvojování, opakování a vybavování si (především nové) slovní zásoby.
- 6) Strategie překladu zahrnují překládání do mateřského jazyka s cílem pochopit nebo si zapamatovat informace a také co nejčastějšího využívání cílového jazyka, tj. myšlení v cizím jazyce a nepřekládání doslova (Vlčková, Přikrylová, 2011).

Pro náš výzkum a zejména pro žáky bylo důležité, aby zvládali dobře strategie čtení a překladu. Zvládnutí těchto dvou jazykových kompetencí se bezpochyby odrazilo na výsledcích jejich práce.

1.7.2 Specifické poruchy učení ve výuce cizího jazyka

Matějček (1972) popisuje poruchy učení jako souhrnné označení různorodých skupin poruch, které se projevují zřetelnými obtížemi při nabývání a užívání takových dovedností, jako je mluvení, porozumění mluvené řeči, čtení, psaní, matematické usuzování nebo počítání. Uvádí, že tyto poruchy jsou vlastní postiženému jedinci a předpokládají dysfunkci centrálního nervového systému.

Jedinci s dyslexií tvoří homogenní skupinu, nicméně čím více oblastí je postiženo v mateřském jazyce, tím více změn musí být provedeno ve výuce cizího jazyka, pokud má být dosaženo úspěchu (Zelinková, 2006).

Autorka dále uvádí, že existují různé přístupy, které lze při výuce cizího jazyka u žáků s dyslexií uplatnit. Doporučován je především multisenzoriální přístup, jenž umožňuje žákovi využívat pro přívod informací ten kanál, který je nejlépe rozvinut, spojuje zrak, sluch, hmat i kinestetické vnímání. V aktivitách žáka se soustavně sdružuje řeč, vnímání obrázků, předmětů, prožívání konkrétních situací a připojují se i pohybové reakce. Moto tohoto přístupu je „Poslouchej, dívej se, říkej, napiš a ukaž“, učení tedy musí být ze strany žáka co nejvíce aktivní. Další přístup je podle Zelinkové (2006) komunikativní,

který označuje dovednost vnímat mluvčího, rozumět jeho sdělení, vyjadřovat své potřeby, myšlenky a aktivně se účastnit výuky.

Cílem výuky dyslektiků nemůže být bezchybné vyjadřování, chyby jsou přirozeným důsledkem osvojování si nového učiva, a při jejich analýze lze zjistit, prostřednictvím jakých mechanismů si jedinec osvojuje učivo. Sekvenční přístup znamená postupovat při výuce po malých krocích, od učiva, které žák zvládá (je již automatizované), k dalšímu, novému, které se zapojuje do již existujících struktur, tento postup podporuje sebedůvěru žáka a umožňuje mu zažít úspěch (Zelinková, 2006).

Zamyslíme-li se nad stylem učení a výuky dětí s dyslexií, dysgrafií či dysortografií, můžeme nabít dojem, že výuka metodou CLIL pro ně bude obtížnou. Jak bylo uvedeno výše, žáci neovládají dobře mateřský ani cizí jazyk, mají zvýšené obtíže při jejich osvojování a využití jejich mluvené i psané formy, zároveň pro tyto žáky má být konkrétní cizí jazyk prostředkem k osvojení si učiva nejazykového vyučovacího předmětu. V konečném důsledku přicházejí do úvahy dva nejčastěji se vyskytující možné důsledky výuky prostřednictvím metody CLIL u dětí se SPU. Ty jednak mohou dosahovat stejných výsledků, jako kdyby výuka probíhala v mateřském jazyce, protože ani ten neovládají velmi dobře a mnohé postupy a pojmy nemají zautomatizovány. Další variantou je, že dosahované výsledky budou v nejazykovém vyučovacím předmětu podstatně horší a dítě se úplně ztratí, protože nebude schopno zpracovat takové množství různorodých podnětů zaměstnávajících souběžně různá mozková centra. Varianta zlepšení výkonu v nejazykovém předmětu i cizím jazyce je možná pouze u mírných a nekombinovaných forem specifických poruch učení. Názornost a praktičnost výuky, pokud je tato dobře vedena, využití obrazových materiálů a názorných příkladů může pomoci snazšímu osvojení některých odborných pojmů a rozšíření slovní zásoby přirozeným a pro výuku cizích jazyků velmi doporučovaným způsobem (Mlýnková, 2013).

Bartoňová (2004) se zmiňuje o nutných kompetencích pedagogů v přístupu k jedincům se speciálními vzdělávacími potřebami. Mezi důležité řadí nutnost základních znalostí vyučujících z oblasti speciálně pedagogické diagnostiky. Pedagog by měl používat reedukační metody, postupy a kompenzační pomůcky. Dále autorka zdůrazňuje tvorbu příznivého klimatu třídy a spolupráci s rodinou žáka či kolegy (Bartoňová, 2006).

V souladu se zmiňovanými autory Spitzer (2007) podtrhuje činnost pedagoga při tvorbě pozitivního klimatu. Zabývá se uspokojováním potřeb žáků s SPU ve výuce matematiky. Dodává, že každý žák pod správným vedením vyučujícího může být úspěšný v matematice. Jako vhodné vidí možnost umožnit žákům s poruchami učení využití tradiční papír a tužku ve výuce matematiky, zvláště kvůli jejich vyjádření. Upozorňuje, že tito žáci čelí problémům s komunikací a potřebují delší čas na reakci.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A DOSAVADNÍ STAV POZNÁNÍ PROBLEMATIKY

2.1 Výzkumy metody CLIL

Tato kapitola se zaměří na výzkumy, které hodnotily přínos metody CLIL z několika hledisek. Byly to výzkumy zaměřené na rozvoj poznávacích schopností a motivace, na rozvoj cizího jazyka a na přínos pro nejazykový předmět. Zvláště se zaměříme na výzkum přínosu metody CLIL ve výuce matematiky.

2.1.1 Výzkumy se zaměřením na motivaci a rozvoj poznávacích schopností

V Evropě (například ve Španělsku) byly uskutečněny výzkumy, které měly odpovědět na otázku, „*zda studium v cizím jazyce skutečně přináší výhody, které nejsou čistě jazykové*“ (NÚV, 2012). V průběhu výzkumu se zjišťovalo, jestli mohou žáci dosáhnout lepších studijních výsledků v určitém předmětu, studují-li jej v cizím nebo v mateřském jazyce. Program CLIL byl realizován po dobu deseti let. Výsledky průzkumu ukázaly, že „*kognitivní schopnosti žáků zařazených do programu CLIL se od schopností srovnávací skupiny z běžných tříd v zásadě neliší*“ (NÚV, 2012).

2.1.2 Výzkumy se zaměřením na rozvoj cizího jazyka

Výzkumy, které se zaměřují na rozvoj cizího jazyka, využívají jazykové a srovnávací testy a analyzují komunikaci ve třídách. Porovnávají jazykové dovednosti žáků ve třídách, jež jsou zařazené do programu CLIL, s žáky z běžných tříd.

Hlavním přínosem metody CLIL je „*vedle intenzivní práce s cizím jazykem především přirozený kontext: jazyk není vnímán jako cíl výuky, ale jako prostředek k osvojení nových znalostí, nedochází k formálnímu učení, ale k přirozenému osvojování si jazyka*“ (NÚV, 2012).

2.1.3 Výzkum přínosu metody CLIL pro nejazykový předmět

Při výzkumech hraje velmi důležitou roli jazyk, ve kterém probíhá zjišťování vědomostí v nejazykovém předmětu. Ne každý žák je totiž dostatečně jazykově vybavený na to, aby poznatky z odborného předmětu, byť by byl vyučován v cizím jazyce, také dovedl

v tomto (cizím) vyučovacím jazyce interpretovat (NÚV, 2012).

Můžeme tedy shrnout, že příčinou neúspěchů některých žáků je jejich nedostatečná znalost vyučovacího (cizího) jazyka a z toho plynoucí nepochopení učiva, respektive jejich malá schopnost v tomto jazyce prezentovat své poznatky.

2.1.4 Autoři zabývající se metodou CLIL

Coyle (2006) se dlouhodobě věnuje integraci jazykového vzdělávání do vzdělávání nejazykového a ve svých výzkumech prokázala, že se touto výukou mění především osobnostní rysy žáka. Jedná se zejména o jeho komunikační dovednosti, soustředění a sebedůvěru, pohotovost k řešení problémů, vyšší nezávislost na vyučujících. Metoda celkově pomáhá žáky motivovat k učení a posiluje jejich sebevědomí. Coyle dále tvrdí, že metodu CLIL je možné použít na všech úrovních, pokud jsou splněny určité podmínky, např. žáci se musí učit nějaký obsah (ne učit se pro učení) a potřebují jazyk, kterým se budou učit, a na to se nesmí ani v jednom předmětu zapomínat. Výuka jazyka pak má postupovat od výuky samotného cizího jazyka až po výuku jazykem, tedy výuku nejazykového předmětu v cizím jazyce. Coyle také tvrdí, že žáci vyučovaní CLIL mají lepší přístup k učení, vyšší sebehodnocení a jsou otevřenější vůči cizím kulturám než jejich vrstevníci, kteří CLIL nepodstoupili.

V současné době se ve výzkumu pozornost věnuje analýze účinnosti CLIL při využití digitálních nástrojů a virtuálních prostorů. Dále se výzkumy často zabývají interakci ve vzdělávání v CLIL a převádění teorie CLIL vyučujících do praxe.

Gassner a Maillat (2006) jsou dalšími autory zabývajícími se metodou CLIL. Prováděli výzkum nazvaný *Jazykové kompetence v CLIL* a v práci si dali za cíl prokázat, že se studenti nezlepšují pouze v psaném projevu, ale i v kognitivních dovednostech. Očekávali, že komunikace žáků s vyučujícími bude probíhat tak, že žáci budou používat pouze jednoduché a krátké odpovědi, ale překvapilo je, že tomu tak není, neboť žáci se často snaží daleko více.

Výzkumnice Llinares and Whittaker (2006) analyzovaly řečový a psaný projev studentů středních škol, kteří studovali zeměpis a dějepis metodou CLIL, tedy v angličtině. Stanovily si dva cíle. Prvním cílem bylo zjistit jazykové potřeby v různých fázích

procesu vzdělávání v konkrétním oboru (proto analyzovaly ústní i písemný projev studentů a pedagogů a používané učebnice). Druhým cílem pak bylo připravit slovní zásobu pro každé téma, vysvětlit gramatické jevy a dát podněty k diskusím. Jejich výzkum stále probíhá.

Mariotti (2006) se naopak zaměřila na vyjednávací interakce a na opravu chyb v CLIL. Uvádí, že vyučující žákům poskytují negativní zpětnou vazbu (opravují je) v jazykovém projevu a touto negativní zpětnou vazbou pak také pomáhají studentům zvýšit srozumitelnost jejich vyjádření – např. pomáhají jim konkretizovat předmět, o kterém se právě hovoří, pomocí otevřených otázek. Studenti se také v hodinách CLIL naučili vyprovokovat si tuto zpětnou vazbu, obzvláště v případech, pokud potřebují vysvětlit slovní zásobu, které nerozuměli. Mariotti (2006, s. 33–40) upozorňuje na potřebu vycvičení pedagogů k poskytování zpětné vazby.

Autorkou zabývající se získáváním znalostí v dvojjazyčné výuce, speciálně úlohou jazyka v obsahovém vzdělávání (tedy nejazykovém), je Stohler (2006). Zkoumala rozdíl ve znalostech žáků vyučovaných jen jedním (mateřským) jazykem a vyučovaných dvěma jazyky. Překvapením pro ni bylo, že tento rozdíl prakticky neexistoval, že znalosti byly srovnatelné bez ohledu na to, kterým jazykem byli žáci vyučováni.

Svůj výzkum na expozici jazyka CLIL (v tomto případě angličtiny) zaměřila Sylvén (2004) i mimo školu. Na rozdíl od kontrolní skupiny byla skupina CLIL vystavena angličtině nepoměrně častěji, v průměru 13 hodin za týden, zatímco kontrolní skupina průměrně jen 9 hodin. Skupina CLIL měla také vyšší sebehodnocení v úrovni angličtiny. To je důvod, proč by vyučující i rodiče měli podporovat žáky, aby vyhledávali jazyk CLIL i mimo školu.

Ackerl (2007), zabývající se chybami v psaném projevu maturantů vyučovaných metodou CLIL a nevyučovaných CLIL, nejprve zjistila, že studenti pracující metodou CLIL častěji chybují v interpunkci, což je však logické, protože vytvářejí delší věty než studenti, kteří metodou CLIL neppracují. Stejně tak častější používání technických a specifických výrazů přineslo větší chybovost v hláskování u CLIL studentů a studenti bez metody CLIL pak chybovali v nepoměrně jednodušších slovech. Dalším zajímavým zjištěním byl rozdíl mezi množstvím chyb v používání slovesných časů, kdy studenti

s CLIL měli polovinu chyb oproti studentům bez CLIL. Slovní zásoba studentů s CLIL také byla výrazně lepší. Studenti bez CLIL se snadno uchylovali k opakování a k používání sloves „být“ nebo „dělat“ (Ackerl, 2007, s. 6–11).

Cílem studie kolektivu autorů Graaff, Koopman a Westhoff (2007) bylo sledovat a analyzovat způsoby usnadňující výuku CLIL, rozvoj jazyka a znalosti. Přišli na pět důležitých postupů, které může vyučující použít, a to výběr zajímavých materiálů v daném jazyce, podpora naučení nových slovíček, poskytování zpětné vazby, předvádění příkladů a podpora aktivit žáků.

K velmi zajímavému zjištění dospěl ve svém výzkumu Vollmer (2006), který se zaměřil na frustraci z počátečního neúspěchu. Jeho závěrem bylo, že žáci CLIL pracují na úlohách vytrvaleji a jsou méně frustrováni počátečním neúspěchem. Zkoumal také, jaký přínos metoda CLIL přináší a jaké jsou její cíle. Často je to prvek obohacení výuky, někdy způsob sociální integrace a někdy, bohužel, to vede k dvojité polovičitosti ve znalostech jazyka.

Vlivem prestiže jazyka používaného v CLIL se zabýval Lambert (1972), který tvrdí, že čím prestižnější je pro žáky tento jazyk, tím lepších výsledků žáci dosahují jak v tomto jazyce, tak v nejazykovém předmětu, jenž je tímto jazykem vyučován, a naopak.

Novotná ve své publikaci *CLIL – Monitorování výsledků a hodnocení v matematice* (2011) zdůraznila specifika výuky CLIL, jež ovlivňují výběr vhodných nástrojů pro hodnocení a poskytování zpětné vazby. Došla k závěru, že je obtížné hodnotit v prostředí CLIL, protože musí být zohledněny dvě oblasti dovedností – v odborném předmětu a v cizím jazyce. Didaktika obou předmětů se tak musí propojit a je otázkou, která složka má převládat. Novotná upozorňuje, že pro hodnocení je nutné odlišit, zda se u žáka jedná o neporozumění kvůli jazyku nebo neznalosti odborného předmětu. Zároveň při šetření mezi pedagogy zjistila, že preferují důležitost znalostí v odborném předmětu nad kvalitou jazykového vyjadřování v cizím jazyce (plynulost, přesnost, bohatost slovní zásoby, atd.).

Dále Novotná (2003, s. 371–375) společně s Hofmannovou ve svém článku *Attitudes towards teaching Mathematics in English in the Czech Republic* popisují svůj výzkum,

kterým zjistily, že motivace žáků k učení matematiky v anglickém jazyce je vnitřní, závislá na stylu výuky a vztahu pedagogů k experimentům. Ve svém výzkumu použily dotazníky pro žáky, jimiž zjišťovaly postoje studentů k propojení matematiky a angličtiny, a dále rozhovory s vyučujícími. Uvedly jistou pochybnost vyučujících týkající se pozornosti žáků, časové dotace, vedení třídy, strachu z nových vyučovacích metod a v neposlední řadě obav z nesplnění požadavků učebních osnov.

V dokumentu *CLIL and Mathematics Education* (Novotná, Hofmannová, 2000) se autorky zabývají interakcí tří jazyků a jejich vlivu na formování poznávacích procesů, češtiny jako mateřského jazyka, angličtiny jako cizího jazyka a jazyka matematiky. Upozorňují na možná úskalí při používání učebních materiálů a učebnic získaných v zahraničí.

Novotná, Hofmannová se společně s Hadj-Mousovou (2004) zaměřily také na afektivní zábrany v učení při CLIL hodinách, kde sledovaly, jak se zábrany v průběhu používání CLIL mění. Zdůraznily významnou roli afektu a emocí při procesu osvojování nového učiva. Zkoumaly afektivní zábrany, které mohou bránit v efektivním studiu zvláště u dospělých studentů. Rozhodly se proto porovnat skupiny dospělých v kurzu CLIL (učitelé z praxe a studenti učitelství, kontrolní skupina). Byla použita metoda nedokončených vět, a to z důvodů volného vyjadřování a snahy neovlivňovat výpovědi respondentů. Zjistily, že výskyt afektivních zábran, který způsobuje nedostatek motivace a soustředění, byl přítomný u obou skupin. Z jejich výsledků vyplývá, že CLIL má pozitivní vliv zejména na motivaci a vztah ke studiu.

Moore a Lorenzo (2007) sledovali potřebu adaptovat materiály pro vyučování CLIL. Jak uvádějí, je CLIL natolik nové, že ještě neexistuje mnoho výukových materiálů, což znamená, že vyučující mají na výběr ze tří možností. Buď si vytvoří vlastní materiály, nebo použijí původní materiály bez úprav. Poslední možnou variantu je upravení původního materiálu dle cílů, kterých chtějí dosáhnout.

Dalším z mnoha autorů, který se zabývá otázkou CLIL, je i Goris (2013). Ten provedl mezinárodní studii, ve které byli srovnáni studenti gymnázií z pěti evropských zemí, jejich výkon a motivace k učení angličtiny. Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo prozkoumat různé přístupy CLIL v zúčastněných zemích a jejich účinky. Studie řeší,

jaké dopady má CLIL a jak je možné individuální rozdíly ve výkonnosti mezi studenty vysvětlit.

Problematice výuky matematiky v angličtině jako na jednu z možností aplikace metody CLIL se věnoval ve své práci Šulista (2010). Provedl anketu mezi vyučujícími matematiky jak na základních, tak i na středních školách. Anketa zmapovala zkušenosti a názory pedagogů na výuku matematiky v cizím jazyce. Jednou z důležitých výzkumných otázek bylo, do jaké míry má cizí jazyk vliv na porozumění matematice na počátku implementace metody CLIL v hodinách matematiky při dodržení rozsahu a časové dotace jako při výuce matematiky na 2. stupni základní školy. Šulista (2010) shrnul výsledky experimentální výuky a dal je do souvislostí s dříve publikovanými vědeckými pracemi. Poskytl určitá doporučení pro vyučující matematiky, kteří by se výukou metodou CLIL chtěli zabývat. Závěrem své práce nastínil další možné otázky pro výzkum metody CLIL a otevřel tak možné cesty k dalším výzkumům.

Šteflíčková (2012) se ve své práci zaměřila na diagnostiku obtíží žáků při výuce CLIL. Snahou bylo prozkoumat rozvoj jazykových i matematických dovedností žáků, u kterých byla matematika vyučována metodou CLIL. Cílem bylo dokázat, že použití anglického jazyka ve výuce matematiky napomáhá i rozvoji matematických dovedností žáků a že výuka matematiky v anglickém jazyce rozvíjí jazykové dovednosti žáků. Metodou výzkumu byly testy z matematiky se zadáním v anglickém jazyce a jejich rozbor. Výzkum proběhl v 8. třídách dvou základních škol. Na jedné škole byly dvě skupiny, které se učily matematiku metodou CLIL a na druhé dvě skupiny, které se učily matematiku v českém jazyce. Zadáním byly slovní úlohy na procenta. Zadání bylo v anglickém jazyce a od žáků se očekávalo, že odpovídat budou také v angličtině a celou větou. Při hodnocení výsledku výzkumu se ukázalo, že „žáci z běžných tříd hodnotili test jako obtížný, i když překvapivě více žáků mělo obtíže spíše s matematikou, než s angličtinou. Žákům z třídy, kde se CLILem vyučuje, se zdál test naopak docela snadný, měli mnohem pozitivnější přístup k práci. Pokud nějaký příklad nepochopili nebo nevyřešili, aspoň se o to pokoušeli“ (Šteflíčková, 2012, s. 107).

Na mezinárodní vědecké konferenci *Rozvíjanie cudzojazyčných zručností u detí v školskom a rodinnom prostredí* byly prezentovány informace o využívání metody CLIL ve vyučování matematiky na slovenské základní škole. Kubeš (2012) provedl

výzkum o přínosu využívání metody CLIL ve vyučování matematiky v 4. třídě základní školy. Cílem bylo empiricky ověřit platnost stanovených hypotéz. Výzkum se uskutečnil ve čtvrté třídě jisté bratislavské školy v průběhu jednoho pololetí. V této třídě se jedna ze čtyř hodin matematiky v týdnu vyučovala celá anglicky. První stanovená hypotéza, že vyučování matematiky v anglickém jazyce významně posílí jazykové kompetence žáků, se nepotvrdila. Právě naopak, došlo ke zhoršení jazykových dovedností experimentální skupiny oproti kontrolním skupinám. Druhá stanovená hypotéza, že vyučování matematiky v anglickém jazyce nepovede ke zhoršení matematických vědomostí a dovedností oproti kontrolním skupinám, se v plné míře potvrdila.

Všechny výzkumy tak naznačují, že žáci vyučování metodou CLIL dosahují srovnatelných výsledků v odborném předmětu jako jejich vrstevníci, kteří CLIL neprošli. Pomocí CLIL mají žáci větší slovní zásobu v druhém jazyce, tu lépe a více používají a mají díky tomu větší sebevědomí.

Klima výuky matematiky na konkrétní základní škole zkoumala Binterová (2012). Konstatovala, že dlouhodobé výzkumy prokazují výrazný vliv školního klima na výsledky žáků ve škole a dokonce i na úspěšnost jejich uplatnění po absolvování školy. Proto se soustředila na zjištění, jakým směrem ovlivňuje použití metody CLIL právě toto klima. Samotný výzkum proběhl formou případové studie v souvislosti se zavedením výuky matematiky v anglickém jazyce na konkrétní škole. Ukazuje rozdílnost klimatu výuky matematiky v nemateřském jazyce na základě vyhodnocení dotazníkového šetření. Autorka charakterizuje klima výuky matematiky jako určitou kvalitu školního prostředí, životního prostoru žáků, které se tvoří při vyučování matematiky. Upozorňuje na rozdílnost klimatu výuky matematiky v angličtině a češtině. Klima matematiky v angličtině shledává pozitivnější pro vnímání žáků (Binterová, 2012).

Fraser a Tobin (1991) se shodují, že klima třídy má vliv na chování žáků, úroveň znalostí, výsledky vzdělávání, motivaci, postoj k danému předmětu a na vzdělávání jako celek. Pokud je klima třídy nepřátelské, dochází k výskytu úzkosti, pocitům neklidu a skepsi, což může vést k duševnímu a kognitivnímu útlumu. Naopak v přátelském klimatu, kde si žáci vzájemně vyjadřují úctu, se jejich kognitivní schopnosti zřetelně

zlepšují. Spitzer (2007) poukazuje na důležitost role vyučujícího při tvorbě pozitivního klimatu také u žáků s SPU, neboť podporuje učení se matematice. Lave (1988) a Salomon (1992) se pak domnívají, že při měření a hodnocení klimatu třídy je třeba zohlednit také aktuálně využívané výukové metody.

Z výsledků mezinárodních studií vyplývá, že klima školy má významný účinek na výsledky vzdělávání žáků a studentů i na jejich následné uplatnění na trhu práce (Rutter, 2000). Několik studií se rovněž zaměřilo na vztah mezi výsledky vzdělávání a učebním prostředím. Autoři tak dospěli k závěru, že výsledky vzdělávání se zlepšují v rámci vzdělávacího prostředí, které usnadňuje učení (Rutter, 2000).

2.2 Autoři zabývající se řešením slovních úloh

2.2.1 Zahraniční výzkumy

V zahraničí existuje velké množství různých výzkumů. V této kapitole uvedeme srovnání a závěry alespoň některých z nich.

Jak již bylo řečeno výše, Polya (1973, s. 5–7) uvádí metodu, na jejímž základě stanovil model s fázemi, které pomáhají řešit matematické problémy. Tento model popsal v knize *How to solve it*. Postup je sestaven ze čtyř fází. Jako první fázi vidí pochopení problému. Často je první krok tím nejdůležitějším, i když to může vypadat jako nejjednodušší část. Proto Polya navrhuje, aby vyučující pokládali žákům otázky, kterými se ujistí, že problému rozumí. Jako další fázi uvádí navržení řešení problému, následuje vyřešení a reflektování problému.

Tento proces by měl být považován za dynamický, ne-lineární, flexibilní proces a přístup k řešení problémů. Pokud se studenti naučí tento a také jiné postupy pro řešení problémů, měli by být schopni vyřešit téměř všechny typy matematických úloh. Kromě toho mohou být používány také k řešení jiných oblastí, jako například v sociálních vědách. Polya (1973, s. 149–153) mimo jiné zdůrazňuje praktičnost učených dovedností a propojenost mezi sebou. Pedagogové by tedy podle něj měli zdůrazňovat, kde se naučené postupy mohou dále aplikovat a kde je lze využít v reálném životě. Z tohoto modelu vychází mnoho dalších výzkumů zabývajících se postupy řešení matematických

problémů. Jedním z vědců aplikujících tento model jako východisko svého výzkumu je Tripathi (2009).

Mezi další významné předchůdce, které ve svém výzkumu zmiňuje Polya, patří například Weber (2008), který poukazuje na studentovy schopnosti zdůvodňovat si výsledky a snahu pedagoga o podporu jejich samostatnosti a schopnosti samostatného vyvozování závěrů. Proto by měl podle Webera mít vyučující solidní znalosti problematiky. Wheatley (1992, s. 529–541) podtrhuje, že učení zaměřené na problém (problem-centered learning) zlepšuje reflexi studenta a jeho výzkumné závěry dokazují, že zkvalitňování reflexe vede k efektivnějšímu učení. Další výzkumníci Seldenovi (1995) spojili přístup k matematice u dětí a jejich pozdější schopnosti spojovat matematiku s reálným světem a nevnímat ji pouze jako shluk definic algoritmů. Tripathi (2009) vytvořil výzkum pro 28 studentů, které rozdělil do skupinek po čtyřech, které řešily různé matematické úlohy. Výsledky jeho výzkumu potvrzují, jak je důležitý přístup vyučujícího matematiky u žáků na základní škole, který je může podněcovat v jejich zájmu o matematiku a snaze o různé pohledy na řešení problémů. Žáci podněcování dívat se na problémy z různých pohledů, jako například vizualizovat, pracovat s čísly nebo si kreslit nákres, si dokázali klást otázky vedoucí k převzetí kontroly nad danou situací (Tripathi, 2009).

Důležitost převádění informací do kontextu reálného světa potvrdil také výzkum Gooding (2009), která prováděla relativně malý výzkum na čtyřech žácích navštěvujících její třídu. Z jejích závěrů vychází, že žáci nerozumí propojení mezi jejich výsledky a reálnými daty i pokud jsou na ně upozorněny. Jednalo se například o kalkulaci, že na výlet pojede přes osm tisíc žáků. Přestože vyučující poukázal na nereálný počet žáků, žák byl přesvědčený o svém správném úsudku. Stejně tak například při kalkulaci nápojů, kdy cena jedné láhve vycházela na velmi vysokou částku, se přes upozornění držel svého výsledku (Gooding, 2009).

I další výzkumy řeší problémy mezi matematickými úkoly a realistickým porozuměním textu. Barwell (2011) poukazuje na neschopnost některých žáků rozlišit, která fakta jsou u slovních úloh důležitá. Příkladem může být následující slovní úloha: Steven dostává 50 Kč za každý balík novin, který roznese. Chce si koupit hru, která stojí 160 Kč. Kolik balíků novin musí roznést, aby si mohl dovolit koupit tuto hru? Mezi otázky, které jsou k úloze irelevantní, patří například Kdo je Steven?, Co je to za hru, kterou si chce koupit

a proč je tak levná? Žáci často kombinují čísla ve slovních úlohách v nesmyslných souvislostech, a tak dostávají nesmyslné výsledky (Barwell, 2011).

Pape (2004, s. 187–219) ve svém výzkumu zmiňuje, že žáci, kteří jsou povzbuzováni, aby rozuměli a smysluplně prezentovali slovní matematické úkoly, spíše než jen překládali jejich jednotlivé elementy do matematických operací, mohou lépe a úspěšněji tyto problémy vyřešit a lépe porozumět matematickým konceptům, které zahrnují. Podle Yenceyho, Thompsona a Yenceyho (1989, s. 15–23) je nejlepší učit žáky používat k řešení slovních úloh matematické diagramy, což zlepšuje jejich výsledky mnohem více než jakékoli jiné strategie. Diezmann a English (2001, s. 77–89) doplňují tuto teorii o nutnost, aby vyučující kladli důraz na reprezentaci a strukturu problému spíše než na reprezentaci povrchních znaků (Gooding, 2009).

Autoři preferují různé postupy řešení slovních úloh, všichni se však shodují na nutnosti podporovat žáky v samostatnosti a snaze o porozumění problému více způsoby. Pedagogové by také měli žáky podporovat v hledání vlastních strategií řešení problémů, čímž podpoří jejich sebevědomí a naučí je řešit úlohy samostatně. Žáci by měli být flexibilní a umět si vybrat z množství strategií, které se naučili. Každému žákovi může být bližší jiná strategie, od vizualizace přes kreslení diagramů nebo například spolupráci ve skupině. Vždy je však nutné, aby žáci před započítím řešení úkolu dobře chápali jeho význam, rozuměli všem slovům a aby byli učeni dávat si text do spojitosti s reálným světem a byli schopni řešit dané úkoly správně, což se v některých výzkumech ukázalo jako problematické.

2.2.2 České výzkumy

Rovněž i v našem prostředí existují četné výzkumy týkající se postojů a řešení matematických slovních úloh. Mezi významné autory zabývající se touto tematikou patří například Novotná (2010), která uvádí, že slovní úlohy jsou potřebné k hlubšímu pochopení matematických úloh a jejich kontextu v reálném světě, jejich řešení je často pro žáky obtížné, a to vede k negativnímu postoji k tomuto typu úloh, který se i přes četné pokusy nepodařilo zatím upravit. Na základě této teorie vznikl výzkum Rakoušové (2011), která zjistila, že *„zařazování integrovaných slovních úloh v rámci vyučovacích hodin matematiky i průřezově v ostatních vyučovacích předmětech zlepšuje postoje žáků k řešení slovních úloh a také že žáci kontrolní skupiny mají*

k řešení slovních úloh významně horší vztah než žáci skupiny experimentální. Výsledky získané v šetření sémantickým diferencíalem byly potvrzeny také výsledky získanými pomocí metody nedokončených vět. Na základě dosavadních výzkumných zjištění můžeme říci, že integrované slovní úlohy pozitivně ovlivňují postoje k řešení slovních úloh u daného vzorku žáků prvního stupně“ (Rakoušová, 2011, s. 441).

Schöffelová (2006) srovnávala řešení úloh u žáků na víceletém gymnáziu. Ve výzkumu došla k závěrům, že u žáků na víceletém gymnáziu jsou k řešení slovních úloh nejčastěji používány algebraické strategie, tedy rovnice nebo soustavy rovnic. Žáci mají tendenci tyto postupy používat i v netradičních slovních úlohách. Čím více se úlohy liší od těch klasických, tím více převažuje používání strategií aritmetických. Také shledala rozdíl v chuti řešit matematické úlohy na základní škole a na gymnáziu. Na základní škole je minimální rezignace, ale vysoká chybovost. Naopak na gymnáziu je vysoká rezignace, ale pokud už žáci úlohy řeší, chybovost je minimální. Vypadá to tedy, že žáci základní školy mají větší odvahu řešit i neznámé problémy (Schöffelová, 2006).

Pokud se podíváme na srovnání českých žáků s ostatními zeměmi Evropy na základě výzkumů TIMSS nebo PISA v roce 2007, výsledky nejsou příliš pozitivní. V té době měla výuka a znalosti žáků druhého stupně v České republice klesající tendenci (Tomášek at al., 2009). V roce 2011 již na tom žáci byli o poznání lépe. Tento trend se však zastavil. Žáci byli v roce 2011 hodnoceni jako nadprůměrní (MŠMT, 2012). Od tohoto výzkumu se odráží publikace a výzkum Hejného a Jirotkové (2010) s názvem *Matematické úlohy pro druhý stupeň základního vzdělávání – Náměty pro rozvoj kompetencí žáků na základě zjištění výzkumu TIMSS 2007*, kde se zabývají možnostmi zlepšení kompetencí žáků. Kromě výsledků o tom, jak jsou na tom čeští žáci s algebrou, rovnicemi, zlomky nebo například geometrickými tvary se šetřením znovu potvrdil špatný vztah žáků k tomuto předmětu. Nedostatky se objevily zejména u zlomků a desetinných čísel u žáků 4. tříd, kteří je v té době na rozdíl od jiných zemí ještě neprobrali. Mezi další poznatky vyplývající z výzkumu můžeme zařadit neschopnost žáků své řešení úloh obhajovat, jelikož k tomu nejsou vedeni ve škole, a tak tyto úkoly ve výzkumném testu často přeskakovali. V závěru hodnocení testu se také hovoří o výrazném zhoršení chlapců (Hejný, Jirotková, 2010).

Poslední výzkum, který bychom chtěli uvést, je výzkum chybovosti některých úloh ve srovnání s jinými, který ve své práci popisuje Kropáčková (2005). Vycházela ze svého pozorování, že žáci nejčastěji chybují ve slovních úlohách o pohybu. Jejím cílem bylo na vzorku vybraných sedmi žáků zjistit, zda existuje chybné řešení v některých příkladech na rozdíl od příkladů jiných. Dále jaké chyby se vyskytují a v čem spočívá obtížnost jednotlivých příkladů. Kropáčková potvrdila výsledky zahraničních výzkumů, že problém bývá často v neschopnosti převádět úlohy do praxe a také, že je třeba, aby byli žáci na dostatečné vývojové úrovni a dokázali příklad pochopit, jak na matematické rovině, tak na sémantické. Dále shledala problém u pohybových úloh při převádění údajů o čase v návaznosti na numerické chyby. Problém s převodem veličin nastával obvykle u časových údajů a vztahů. Také příslovce jako jsou například slova dříve nebo později, působily žákům obtíže. V závěru práce Kropáčková podotýká, že jelikož byl výzkum kvalitativní, nemůže být brán jako obecná zákonitost a bylo by potřeba její výsledky podrobit dalšímu zkoumání (Kropáčková, 2005).

2.3 Autoři zabývající se strategiemi řešení slovních úloh

Vzhledem k tomu, že porozumění problému je jádrem správného postupu a většina žáků se právě nejčastěji potýká s neporozuměním, uvedeme ještě další metody, které se při porozumění problému používají.

Patří sem například Frayerův slovní model, který umožňuje studentům vytvořit konceptuální mapu, jež spojuje aktivní slovní zásobu (Frayer at al, 1969). Dále mnemotechnické pomůcky, jejichž cílem je pomoci studentům a učitelům zapamatovat si obsah a matematické postupy. Dále pak grafické diagramy usnadňující studentům reprezentovat vzorce, interpretovat data a analyzovat informace a relevantní řešení problémů. Principem této metody je začít od hlavní myšlenky a postupovat k myšlenkám odvozeným. Tento diagram se nazývá hierarchický diagram. Kromě něj existují ještě schémata posloupnosti, která jsou designována tak, aby ukazovala jednotlivé kroky a porovnání a protiklad mezi dvěma a více skupinami.

Další možnou metodou vedoucí k porozumění problémům je parafrázování, které studentům pomáhá převést úlohy do jejich vlastních slov a lépe tak porozumět problému. Vizualizace v matematice slouží k vytvoření obrázkových prezentací

matematických problémů. Žáci jsou žádáni, aby si nejprve představili a potom nakreslili daný problém a lépe jej tak pochopili. Z vizualizace se vychází již na prvním stupni ZŠ, kde platí pravidlo, čím více smyslů je zapojeno, tím lépe dojde žák k porozumění.

Jinou možností jsou kooperativní učební skupiny, v nichž žáci pracují na zadaném úkolu ve skupinkách, což jim umožňuje spolupracovat a obohacovat se názory jiných, rozdílnou kulturou, pohlavím nebo chápáním. Kooperativní učení má hned několik výhod. Kasíková (1997, s. 32) uvádí, že žáci jsou na sobě pozitivně závislí a individuálně vzájemně zodpovědní, neboť nesou zodpovědnost za úkol, který jim byl svěřen. Touto formou se rozvíjí jak kooperace, tak společenské dovednosti a v neposlední řadě dochází rovněž k osobnímu styku mezi žáky, které posiluje klima třídy a další faktory nezbytné pro kvalitní školní prostředí. Analýza informací zahrnuje kroky jako čtení, parafrázování, vizualizování a diskuze problému ve skupině.

Další fází k řešení matematických postupů je dle Polya (1973, s. 8–9) vymýšlení plánu řešení problémů. I tato fáze je dělena do několika kroků. Prvním krokem je vytváření hypotéz, kdy se žáci rozhodují o nejlepším možném řešení. Snaží se stanovit problém a určit, který postup bude nejvhodnější. Dalším krokem je ohodnocení, kde žáci odhadují kalkulace pro jejich hypotézu, ať se jedná například o zaokrouhlování nahoru nebo dolů tak, aby získali přibližný výsledek. Své poznatky mohou přenášet na papír nebo řešit jen z hlavy. Metoda diskuze či sdílení strategií se řídí pravidlem, čím více tím lépe, tedy čím více úkolů žáci budou řešit, tím pro ně bude jednodušší najít vhodnou strategii. Mezi postupy sloužící k hledání správné strategie patří především odhad a kontrola, vytvoření organizovaného seznamu, eliminování možností, používání symetrií, zvážení speciálních případů, používání přímého zdůvodňování, hledání vzorců, nakreslení obrázků, v neposlední řadě vyřešení jednodušších úkolů a mnoho dalších.

Implementace vlastního plánu řešení nastává poté, co se žáci dohodnou na nějakém řešení. Žáci by měli nejdříve vyřešit problém použitím daného plánu a poté zkontrolovat každý dosud provedený krok. Pokud nebude plán fungovat po několika krocích, je třeba vyzkoušet nový plán. Také by měli počítat s chybami, je totiž možné, že plán bude potřebovat určité revize. Na závěr by měli zkontrolovat odpovědi (Polya (1973, s. 59–60).

Poté, co žáci vyřeší uspokojivě problém, by se měli ohlédnout a znovu se zamyslet nad kroky, které podnikli. Při reflexi problému si mohou znovu uvědomit, který způsob fungoval a který ne a co se při řešení úkolu vyplatilo. Každá reflexe určená k jakémukoliv tématu je založena na pokládání si různých otázek. Principem otázek je dozvědět se, zda daná témata byla k něčemu dobrá, zda práce, která byla provedena, měla svůj důvod (Polya, 1973, s. 20–22).

Důležitost a oblíbenost práce ve skupině a vizuálního znázorňování potvrzuje i výzkum Bartz (2010), která zkoumala oblíbenost různých technik u skupiny 109 žáků. Z jejího výzkumu vyplývá, že z možností školní práce je nejoblíbenější právě práce ve skupině, což je i logické. Žáci spolu kooperují a jak již bylo uvedeno výše, přináší to pro ně řadu výhod. Mezi další oblíbené techniky používané při řešení patří i pohyblivé/vizuální grafiky a technologie. Naopak nejméně oblíbené jsou přednášky, hned po nich jsou řešení reálných slovních úloh (Bartz, 2010). Opět se nám zdá zcela jasné, že přednášky nebudou patřit mezi oblíbené. Nečinné poslouchání, nezapojení se do výuky nepřináší žádný užitek. Trochu zarážející je však výsledek neoblíbenosti reálných slovních úloh. Je k podivu, že žáci nechtějí řešit úlohy ze života, které by jim mohly přinést mnoho pozitivního.

Ze závěrů dvou výzkumů, které zahrnovaly více než 50 jednotlivých studií (Baker, Gersten & Lee, 2002; Gersten at al. doplněné o závěry výzkumu Kroesbergena a van Luit; 2003) a které byly zaměřeny na strategie vyučování žáků s problémy v matematice, vyplývá následující:

Vizuální a grafické znázornění problému se používá v mnoha učebnicích. Jedná se o stěžejní metodu, kterou často používají země mající dobré výsledky v mezinárodním srovnávání. Příkladem těchto zemí je Korea, Singapur nebo Nizozemsko. Průzkum také zjistil, že efekt byl mnohem větší, pokud mohli studenti použít několik různých grafických znázornění a dostali možnost vytvořit si své vlastní znázornění.

Systematické a jasné instrukce podané pochopitelně a srozumitelně vedou u žáků k velmi dobrým výsledkům. K jasným instrukcím patří například to, že pedagog žákům ukáže jasný plán, jak řešit jednotlivé úkoly a žáci svépomocí tento plán správně použijí k vyřešení zadání. Samozřejmě se nejedná o nadiktování postupu, žáci musí sami přijít

na to, jak problém vyřešit. Studie zabývající se tímto fenoménem byly rozděleny na dvě skupiny: ty, jež se zabývaly jedním problémem a ty, které zahrnovaly více problémů najednou. V obou případech byl efekt mnohem větší, jak u žáků se speciálními potřebami, tak u těch, kteří měli špatné výsledky, aniž by měli zjevné handicapy.

Další strategií je verbalizace postupu, při níž žáci přemýšlejí nahlas. Zde se jedná o strategii, kdy se žáci setkali s problémem zahrnujícím několik kroků. V tomto případě se zjistilo, že žáci často namísto řešení jednotlivých kroků výsledky odhadují. Když byli žáci povzbuzeni, aby verbalizovali svůj postup (a nejen verbalizovali, mohli si jej například nakreslit či napsat), mělo to obrovský efekt. Učení za asistence vrstevníků je slibné především pro žáky, kteří mají obecně špatné výsledky, aniž by měli evidentní handicap. Formativní hodnotící data jsou naopak výhodnější pro žáky, kteří mají jasné učební znevýhodnění (Baker, Gersten a Lee, 2002, s. 51–73).

Kopka (2009) se zabývá problémem týkajícím se strategií řešení matematických problémů. Ve svých pracích se věnuje důležitosti matematiky, zdůrazňuje například potřebu správné motivace u žáků a zajímavost zadávaných úloh. Zmiňuje také řadu přitažlivých úloh k řešení problému. Značná část je založena na grafických ukázkách, ale i práci s konkrétními předměty (například s mincemi). Žáci mají možnost si sami vyzkoušet, bádát, experimentovat a tvořit. Toto je perfektní cestou k nalezení správných řešení a nejen to. Z našeho pohledu je také nepostradatelné zmínit fakt, že žáci získají k matematice kladný vztah, který jim často chybí (matematika se jim doslova stává strašákem). To je podle našeho názoru jedním z faktorů ovlivňujících negativní výsledky a stále klesající úroveň matematických znalostí u žáků.

Za zásadní považuje Kopka, stejně jako většina světových odborníků, aby pedagogové rozvíjeli schopnosti žáků a učili je řešit problémy. V matematice by měly být častěji využívány zkušenosti žáků. Mezi zkoumané strategie zařadil strategii systematického experimentování, pokus a omyl a odhad – ověření – oprava. Strategie systematického experimentování je strategií, kdy žáci vkládají výsledky experimentování do tabulky. Ta jim může následně pomoci při hledání zákonitostí. Strategie pokus – omyl je metodou, která není využívána tak často. Někteří ji dokonce nepovažují za metodu vhodnou pro matematiku, používá se mnohem častěji v přírodních vědách. Touto metodou žáci mohou, ale také nemusí, na výsledek přijít. Častěji se používá metoda strategie odhadu,

ověření a opravy, která je vylepšenou předchozí metodou. Žáci odhadnou výsledek a na základě toho, jak se liší od správného výsledku, upraví další pokus. Výsledky je opět vhodné zadat do tabulky (Kopka, 2009, s. 19–20).

Jedním z nejvíce ve školách využívaných postupů je algebraická cesta neboli sestavení rovnice nebo soustavy rovnic. Jedná se o metodu abstraktnější, než jsou ty předchozí, proto jde o nástroj velmi účinný a používaný u mnoha různých zadání. Rovněž geometrická cesta neboli strategie grafického znázornění je metodou velmi efektivní, jelikož umožňuje přesné vizuální znázornění, což je mnohdy výhodnější než rozsáhlý text (Kopka, 2009, s. 23).

Ze všech výsledků uvedených v této kapitole je tedy zřejmé, že metody využívající grafická znázornění jsou nejen přehledné a vedoucí k efektivnímu řešení, ale také jsou u žáků oblíbené. Stejně tak kooperace s ostatními žáky, používání více metod najednou a jasné vedení pedagogů. Dále se potvrdilo, že pro lepší motivaci je vhodné spojovat matematické příklady s praktickými zkušenostmi žáků, což jim nabídne také reálné využití nabitých dovedností.

3 METODOLOGIE PROVEDENÉHO VÝZKUMU

Následující kapitola představuje metodologii, která je užitá v předložené práci. Jsou zde porovnány výsledky, které s použitou výzkumnou metodologií a s našim zkoumáním souvisejí. Dále jsou představeny didaktické testy, které sloužily k testování znalostí žáků v matematice vedené v českém jazyce a ve výuce matematiky za použití metody CLIL, následují rozbor strategii řešení slovních úloh a testování strategií učení se cizímu jazyku.

3.1 Cíle výzkumu

Cíle výzkumu jsou rozděleny do třech rovin:

Rovina A: Hlavním cílem bylo provést mapující výzkum, který byl zaměřen na zjištění, zda metoda CLIL má vliv na výsledky žáků při řešení slovních úloh z matematiky.

Rovina B: Dalším cílem byla identifikace strategií, které žáci při řešení slovních úloh v matematice používají, včetně jejich deskripce. Součástí zkoumání byl rozbor řešení slovních úloh u vybraných žáků, kteří absolvovali výuku metodou CLIL.

Rovina C: Posledním cílem byla diagnostika strategií učení se cizímu jazyku.

3.2 Metodologie výzkumného šetření

Na základě výzkumných problémů byly formulovány výzkumné otázky a věcné, statistické hypotézy.

Vzhledem k rozsahu práce a výběru nástrojů použitých při výzkumu byl zvolen výzkum kvantitativní s využitím rozborů použitých strategií vybraných žáků. Techniky použity při výzkumu byly pozorování, dotazníky a v neposlední řadě rovněž i didaktické testy, které jsou hlavním nástrojem pro sběr dat výzkumu. Součástí metodologie byla též případová studie, pro jejíž sledování jsme použili metodu sběru dat formou rozhovoru.

Výzkum byl rozdělen do několika fází.

1. fáze: Cílem první fáze výzkumu, která je představena v teoretické části této práce, bylo proniknutí do současného stavu zkoumané problematiky, analyzování problematiky a rešerše současné literatury v oblasti teoretického vymezení problematiky i literatury týkající se empirických výzkumů. Využita byla česká i zahraniční literatura, která pomohla lépe porozumět celé problematice. Podrobně bylo představeno celkové pojetí metody CLIL, uskutečněné výzkumy této metody a pozornost byla věnována i autorům, kteří se metodou zabývají. Smyslem této části práce bylo identifikování jednotlivých strategií žáků a psycholingvistických procesů v souvislosti s nimi při řešení slovních úloh zadaných v českém a anglickém jazyce a následné zpracování jejich klasifikace.
2. fáze: Druhou fází byl předvýzkum. Škola, v níž byl výzkum realizován, se zapojila do projektu nazvaného *Propojení cizího jazyka a matematiky*, v jehož rámci byla prováděna dlouhodobá pozorování a na jehož základě bylo posléze zjištěno, že žáci vyučovaní metodou CLIL byli více motivovaní než v hodinách matematiky vedených v českém jazyce. Cílem tohoto předvýzkumu bylo porovnat běžné paralelní třídy 8. ročníků základní školy a zjistit, zda žáci rozumí předloženým testům, jejich úlohám, metodám a zda jsou vůbec ochotni se výzkumu účastnit. V rámci předvýzkumu byly v jedné třídě vyučovací hodiny vedeny pouze v mateřském jazyce a v druhé třídě jednou týdně byla hodina vedena metodou CLIL. Žáci obou tříd dostali na počátku a na konci předvýzkumu test, který byl podobného zaměření jako při výzkumu. Výsledky chybovosti testů byly porovnány. Při realizaci samotného výzkumu byly použity úlohy z testů TIMSS. Provedený předvýzkum splnil svůj plánovaný účel a potvrdil funkčnost našich výzkumných nástrojů.
3. fáze: V další fázi proběhl výzkum ve třech rovinách – rovina A (znalosti), rovina B (strategie řešení) a rovina C (strategie učení se cizím jazykům). V rovině A bylo sledováno zjištění, zda se znalosti respondentů (žáků), kteří prošli metodou CLIL se nezhorší oproti žákům vyučovaných klasickou metodou.

Výsledky didaktických testů byly zpracovány pomocí popisné statistiky a analýzou statistických dat pomocí *t*-testů. Druhou rovinou B bylo zkoumání strategií řešení u vybraných žáků. Výzkumnou metodou byl polostrukturovaný rozhovor. S vyčleněnými žáky byl realizován rozhovor, který byl zaznamenán pomocí digitálního zařízení a poté přepsán; trval přibližně půl hodiny. Třetí rovinou C bylo zjištění strategií učení se cizímu jazyku (rovina C), k čemuž byl využit stejnojmenný standardizovaný dotazník, obsahující 64 stručných otázek a jednoduché varianty uzavřených odpovědí (ano – ne). Vyplnění dotazníku trvalo přibližně 20 minut. Dotazník byl použit z národního projektu MŠMT *Cesta ke kvalitě* a vyhodnocen pomocí manuálu dostupného na Portálu evaluačních nástrojů - NÚOV (Vlčková, Přikrylová, 2011).

4 VÝZKUMNÝ DESIGN

4.1 Šetření A

Výzkum je pojat jako výzkum kvantitativní.

Kvantitativní výzkum je založený na množství a jde o kauzální typ výzkumu. Tedy cílovou skupinou je vždy větší počet lidí, v našem případě šlo o srovnání dvou experimentálních skupin, školních tříd, které se liší výukou matematiky, myšleno použitím metody CLIL v jedné ze skupin. Jednalo se o testování za pomoci matematických didaktických testů, úlohy byly vybrány z testů TIMSS.

Didaktické testy TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), zvolené pro náš výzkum, jsou zaměřeny na získání informací, které mohou pomoci při zvýšení úrovně vědomostí a dovedností žáků. Jak z názvu vyplývá, jde o testy, které jsou pro všechny respondenty totožné. Kognitivní testy jsou vytvářeny profesionálně, jsou důkladně ověřeny a jsou známy jejich vlastnosti. Cílem testů je zjištění úrovně zvládnutí učiva a poznání u žáků (Chrástka, 2007). Všechny tyto testy obsahují manuál pro pedagogy. Slovní úlohy byly kvůli vhodnosti a srozumitelnosti žákům vybrány z testů TIMSS po projednání s pedagogy matematiky a anglického jazyka. Testy byly podány žákům obou testovaných ročníků, a to na začátku výzkumu a na jeho konci. Testy byly žákům testovaných ročníků předloženy v obou jazycích, tj. v jazyce českém, ale i v jazyce anglickém. Podobný typ slovních úloh jako při samotném výzkumu byl použit také u předvýzkumu, kde jsme tyto testy zadali pro srovnání a vhodnost metody CLIL s klasickou hodinou také v osmém ročníku paralelním třídám.

Pro výpočet reliability vytvořeného didaktického testu jsme zvolili Kuder-Richardsonův koeficient reliability. Pokud využíváme didaktické testy jako nástroj testování a měření výsledků výuky, očekáváme od nich určitou přesnost a spolehlivost. Získané výsledky by měly odrážet skutečné vědomosti žáků (Chrástka, 1999). Reliabilita testu určuje, jak jsou výsledky testu ovlivněny náhodnými vlivy, např. okamžitá kondice testovaného, vnější podmínky, apod. Vysoká reliabilita znamená, že test je těmito vlivy dotčen minimálně. Ke stanovení míry reliability testu slouží

koeficient reliability, který nabývá hodnot od 0 (naprostá nespolehlivost testu) do 1 (dokonalá spolehlivost testu). Pro rozhodování o větších skupinách (např. na úrovni tříd a škol) jsou na reliabilitu kladeny mnohem menší nároky, daleko důležitější je spolehlivost dosažených výsledků (zamezení opisování a napovídání, dodržení zásad administrace testu atd.).

Koeficient reliability byl vypočten pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce KR20.

$$r_{KR20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

kde k – počet úloh v testu; p – počet žáků, kteří řešili úlohu správně/počet žáků ve třídě; q = 1- p; s – směrodatná odchylka celkových výsledků testu.

V našem výzkumu byla použita k určení výsledků, které mohou být ovlivněny náhodnými vlivy. Výsledné počty bodů z testů na počátku a na konci zkoumaného období u obou tříd byly porovnány pomocí statistického testování.

Pomocí naznačeného vzorce jsme vypočítali koeficient reliability (0,62), což odpovídá požadovanému intervalu. Můžeme konstatovat, že didaktické testy jsou reliabilní.

Validita je schopností výzkumného nástroje, která má zjistit to, co zjišťovat má. Jedná se o nejdůležitější vlastnost výzkumného nástroje (Gavora, 2010, s. 87). V našem případě byly použity oba typy validit, obsahová i konstruktivní. Cílem obsahové validity bylo zjištění, do jaké míry je obsah výzkumného nástroje v souladu s obsahem zjišťované oblasti, tedy to, zda test z matematiky opravdu ověřuje matematické vědomosti. Obsahová validita byla ve výzkumu splněna, a to i z pohledu otázky, zda jsou v testu všechny prvky z matematiky, které byly probrány. Obsahová stránka byla splněna rovněž z pohledu jazykového. Konstruktivní validita byla naplněna otázkami typu: Měří tento test vědomosti nebo spíše dovednosti? Zjišťuje tento nástroj matematické nebo jazykové znalosti? (Gavora, 2010, s. 88).

Zde může být namítnuto, zda je opravdu typ výzkumu definován správně. Pokud by šlo o relační typ výzkumu, neporovnávali bychom dvě skupiny, ale pouze jevy a příčiny. Domníváme se, že v tomto případě jde opravdu spíše o kauzální typ výzkumu, anebo by

mohly být eventuálně použity oba typy, přičemž kauzálním výzkumem srovnáme dvě skupiny a relačním se zaměříme na jev a příčinu, jinými slovy na to, zda výuka neязыkového předmětu jazykem cizím povede ke změnám strategií a řešení zadaných úloh, zda žáci budou jinak vnímat a chápat úlohy napsané v nemateřském jazyce (Gavora, 2000, s. 130).

4.2 Šetření B

Výzkum v rámci šetření B je pojat jako výzkum kvalitativní.

V případě interview se jedná o metodu shromažďování dat o pedagogické realitě, která spočívá v bezprostřední verbální komunikaci výzkumného pracovníka a respondenta. Velkou výhodou je navázání osobního kontaktu, který umožňuje hlubší proniknutí do motivů a postojů respondenta. Úspěšnost rozhovoru je právě z velké části závislá na schopnosti výzkumníka navázat přátelský vztah k respondentovi. Podle typu řízení interview je děleno na strukturované, polostrukturované a nestrukturované. V našem případě jde o interview nestrukturované. Tato forma interview se více přibližuje přirozené komunikaci. Formulace a sled otázek jsou zcela ponechány na tazateli. Dotazy kladené při rozhovoru by měly být otevřené, nepředjímající odpověď respondenta. Výzkumník by měl též používat nonverbální prvky komunikace (přikyvování, úsměv, apod.). Je velmi důležité ujistit se, že respondent otázkám rozuměl. Výhodou nestrukturovaného interview je možná bezprostřednost a upřímnost projevu, které vedou k snadnému navázání kontaktu. Ne každý respondent odpovídá za stejných podmínek. Většinou není poskytnut kvalitně zpracovaný materiál, což patří k nevýhodám tohoto interview (Chrástka, 1999, s. 91). Rozhovor provádí pouze jedna jediná osoba, je důležité, aby se jednalo o odborníka a aby na začátku rozhovoru padly psychické bariéry. Důležitý je způsob kladení otázek, otázky by měly být jasné, citlivé, neutrální a otevřené. Správná otázka dává dotazovanému možnost použít vlastní slova, bez toho, aby mu byla vnucována nějaká odpověď. Dotazovaný musí vyjádřit svůj vlastní názor a pocit. Důležité je však získání pravdivé odpovědi od respondenta. Zároveň může samostatně navrhnout vztahy a souvislosti. Nikdy nepředkládáme (na rozdíl od strukturovaného rozhovoru) předem určené formulace odpovědí (Hendl, 2005, s. 408).

Další důležitou fází při rozhovoru je jeho zaznamenávání. Nejčastější formou je audio nebo video záznam, lze však použít například metodu protokolu do záznamových archů či volný záznam. Podstatné je zaznamenávat opěrné body, které jsou dále kostrou pro další práci se záznamem.

Při výzkumu bylo použito nestandardizované krátkodobé pozorování – extrospekce neboli pozorování jiných osob, a to konkrétně přímé (vlastní) pozorování, kdy se pozorovatel setká přímo s objektem svého pozorování, v našem případě se žáky testovaných ročníků. U nestrukturovaného pozorování je určen jen cíl a prostředí. Hlavním cílem pozorování je objevit ve zkoumané realitě nové věci, podívat se na jevy z jiného úhlu pohledu (Gavora, 2010, s. 94). Vzhledem k tomu, že šlo o pozorování v běžné školní praxi, bylo založeno na intuitivním přístupu a bylo nestandardizované. Každý pozorovatel vycházel ze základních otázek: Co se má pozorovat? Co je třeba zjistit? Jak toho dosáhnout? Jak to zachytit? Vzhledem k tomu, že v našem případě šlo o pozorování žáků při plnění testových úloh, byla naplněna validita této metody. Reliabilita (viz dále) už nemusela být přesná, protože všímavost pozorovatele byla zaměřena na více objektů, mohlo tedy dojít k chybě. Vzhledem k tomu, že jsme použili pozorování nestandardizované, nebyla použita žádná speciální technika, ale šlo jen o intuici pozorovatele. Jako pozorovatele bylo možné označit pedagoga, který vyučoval metodou CLIL a také vyučující, který byl v zmíněných hodinách přítomen.

Vzhledem k hlavnímu cíli naší práce bylo podstatné vyhodnotit řešení slovních úloh u námi vybraných žáků. Jejich testy byly podrobně rozebrány. Bylo také důležité zjistit, zda zadáním testu v cizím jazyce došlo ke změně a zda žáci dosáhli lepších výsledků. K tomuto zjištění nám dopomohly samozřejmě i nástroje k naplnění dílčích cílů (rozhovor, analýza výsledků, apod.).

4.3 Šetření C

V rovině strategie učení se cizím jazykům byl k výzkumu použit dotazník, jenž je jednou z mnoha metod, které kvantitativní výzkum nabízí. V tomto případě šlo o dotazování, kladení otázek a získávání odpovědí na ně. Jde o nejčastější způsob zjišťování údajů. V naší práci byl dotazník použit k získání informací o tom, jak se žáci potýkají s výukou cizího jazyka a jaké strategie při výuce cizího jazyka volí. Použitý

dotazník se zaměřoval na oblasti čtení, psaní, porozumění, poslech, překlad a mluvení. Mohli bychom ho označit jako standardizovaný, neboť je použitelný v širší formě.

4.4 Výzkumný vzorek

4.4.1 Šetření A a C

Při výběru výzkumného souboru byl na základě našeho úsudku zvolen záměrný výběr, který vznikl výběrem průměrných jednotek (tříd), v našem případě byly zkoumaným objektem paralelní třídy 8. ročníku běžné základní školy. Škola s 524 žáky, na 1. a 2. stupni, se nachází v menším městě. Výuka probíhá podle Školního vzdělávacího programu „Škola pro život“. Vzhledem k tomu, že šlo o poměrně početnou skupinu žáků, byl výzkumný soubor pro následně získané informace dostačující. Obě třídy s vyváženým počtem děvčat a chlapců byly vyučovány stejným pedagogem.

Vybrané paralelní třídy stejného ročníku prošly na začátku výzkumu stejnými testovými úlohami, které byly zadány v obou jazycích. Po této fázi byla již jen jedna třída 8.ročníku, dále označená jako třída **C**, jedenkrát týdně vyučována prostřednictvím metody CLIL. Druhá třída stejného ročníku, označená **B**, která byla vyučována pouze mateřským jazykem, byla kontrolní. Po čtyřech měsících byly opět obě třídy testovány podobně sestavenými testy. V tomto případě šlo o kvantitativní typ výzkumu.

4.4.2 Šetření B

Výzkum je pojat jako výzkum kvalitativní.

Z této skupiny jsme záměrně vyčlenili tři žáky, a to na základě těchto kritérií: jeden z žáků, žák (**I**), dosahuje v matematice výborných výsledků, druhý žák (**M**) je spíše průměrným typem a třetí ze žáků, žák (**L**), má specifické poruchy učení (dyslexie, dysgrafie) a poruchu pozornosti (ADHD). Ve výzkumu nás pak zajímalo, zda změnou jazykového podání slovních úloh dojde ke změně v porozumění čteného textu, a tím souvisejícímu řešení úloh. Bylo možné předpokládat, že u žáka s výbornými výsledky nebude žádná změna zjištěna, průměrný žák by mohl dosáhnout úspěšnosti padesát na padesát, mohlo by buď dojít ke zlepšení v důsledku lepšího porozumění a čtení textu v cizím jazyce, nebo naopak ke zhoršení v důsledku nepochopení čteného textu. U žáka

s SPU jsme se přiklonili spíše k názoru, že výsledky budou v cizím jazyce horší, protože je všeobecně dáno, že tito žáci mají větší jazykové bariéry než žáci bez SPU. O zjištěných výsledcích pojednává výzkumná část práce.

4.5 Sběr dat

4.5.1 Šetření A

Pro sběr dat byly využity dva didaktické testy zadané v anglickém a českém jazyce, které byly žákům předloženy na počátku a na konci výzkumu. Slovní úlohy byly vybrány pedagogy matematiky a anglického jazyka z testů TIMSS. Na vypracování jednoho testu byla vyčleněna vyučovací hodina. U testu byl přítomen vyučující a dále pedagog matematiky.

4.5.2 Šetření B

Pro sběr dat bylo použito nestandardizované krátkodobé přímé pozorování. Dále pak nestrukturované interview mezi vyučujícím a žákem na dané téma, kterým bylo řešení slovních úloh. Setkání vyučujícího a žáka bylo realizováno v prostorách základní školy (se souhlasem vedení školy a rodičů) v klidné, osvětlené místnosti a za přítomnosti dalšího pedagoga matematiky.

4.5.3 Šetření C

Metodou sběru dat byl dotazník. Obsahovým cílem zjištění dotazníku bylo zjištění vědomostí a znalostí v oblasti užívání strategií učení se cizímu jazyku. Dotazníky byly žákům osobně rozdány a následně bezprostředně vyplněny respondenty (žáky). Návratnost tak byla 100 %, což je třeba považovat za výhodu, ale jak již bylo zmíněno výše, objektivita dotazníků již nemusí být 100%. Po vyplnění dotazníků (viz příloha H) došlo k jejich vyhodnocení.

4.6 Analýza získaných dat

Analýza dat získaných v kvantitativním výzkumu proběhla několika způsoby. Data, která jsme pro výzkum získali, byla jak v písemné, tak také v ústní formě. Následně došlo k vyhodnocení testů a dotazníků. Výsledky byly pro lepší přehlednost zpracovány do tabulek a grafů. U didaktických testů jsme použili při vyhodnocení tabulky a grafy, které byly okomentovány a vysvětleny.

4.6.1 Šetření A

Otázky výzkumného šetření v rovině A

- 1) Liší se průměrný počet správně zodpovězených otázek položených v českém jazyce ve třídách na začátku i na konci výzkumu v závislosti na třídě?
- 2) Liší se průměrný počet správně zodpovězených otázek položených v anglickém jazyce ve třídách na začátku i na konci výzkumu v závislosti na třídě?
- 3) Liší se průměrný počet správně zodpovězených otázek položených v anglickém jazyce od průměrného počtu správně zodpovězených otázek položených v českém jazyce v závislosti na třídě?
- 4) Liší se průměrný počet správně zodpovězených otázek položených v anglickém jazyce na začátku a na konci výzkumu v závislosti na třídě?

Na základě výzkumných otázek byly zformulovány hypotézy, které byly ve výzkumu verifikovány.

První hypotéza A1: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v **třídě B, je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

Druhá hypotéza A2: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v **třídě C, je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

První hypotéza B1: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě B, je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

Druhá hypotéza B2: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě C, je větší** na konci než na začátku výzkumu.

První hypotéza C1: Na začátku výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě B**, **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Druhá hypotéza C2: Na začátku výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě C**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Třetí hypotéza C3: Na konci výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě B**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Čtvrtá hypotéza C4: Na konci výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě C**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Hlavní hypotéza D1: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě B**, na konci výzkumu je **menší** než průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě C, na konci výzkumu.

První pomocná hypotéza D2: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce ve **třídě B**, na začátku výzkumu **je** stejný jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce ve třídě C, na začátku výzkumu.

Druhá pomocná hypotéza D3: Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve **třídě B**, na začátku výzkumu **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce v třídě C, na začátku výzkumu.

Data získaná v rovině A byla v písemné formě a došlo k vyhodnocení textů. Při statistickém zpracování dat byly použity následující metody:

- Tabulka rozložení četností.
- Popisné statistiky – aritmetický průměr, modus, medián, směrodatná odchylka,

dolní a horní kvartil.

- Párový t-test, jednovýběrový Wilcoxonův test.
- Dvouvýběrový t-test, dvouvýběrový Wilcoxonův test.
- Testy homogenity (F-test).
- Testy na ověření normálního rozdělení (např. Shapirův-Wilksův test).
- Krabicový diagram.

Statistická analýza byla prováděna pomocí softwaru STATISTICA 10.

4.6.2 Šetření B

K provedení analýzy řešení slovních úloh byly provedeny tři rozhovory. Jejich průběh byl zaznamenáván na diktafon a poté převeden do přímé formy. V průběhu rozhovoru byly rovněž výzkumníkem pořizovány jeho osobní postřehy. Cílem rozhovoru bylo zejména zjištění strategií a postupů při řešení slovních úloh. Také nás zajímalo, co činí žákům největší problémy. Rozhovor byl proveden pouze nad závěrečnými testy. Rovněž i výsledky rozhovorů a s nimi související použité strategie jsme zpracovali do tabulek a ty následně popsali. Všechna získaná data nám posloužila k posouzení toho, zda výuka neязыkového předmětu jazykem cizím napomohla k rozvoji kognitivní složky u žáků a zda tito jsou při překladu slovních úloh důslednější a tím pádem lépe zpracují informace, které jim zadání poskytuje.

4.6.3 Šetření C

Data získaná z dotazníku byla shromážděna a následně analyzována podle manuálu popsaného v publikaci Strategie učení se cizímu jazyku, a to pomocí internetového Portálu evaluačních nástrojů (Vlčková, Přikrylová, 2011).

4.7 Zajištění kontroly výzkumu

Kromě definice metod sběru dat a jejich následné analýzy je potřebné též určit postupy pro zajištění kontroly výzkumu. Pro zajištění pravdivosti a platnosti výzkumu byl veden deník výzkumníka a pozorovatele, ve kterém byly zachycovány informace o již realizovaných dílčích částech výzkumu. Navíc byl výběr účastníků výzkumu dále probrán ve výzkumné zprávě.

4.8 Předpokládané výsledky

Předpokládáme, že se nám podaří prokázat cíle naší práce. To znamená, že metoda CLIL má vliv na výsledky žáků vybraných pro mapující šetření při řešení slovních úloh z matematiky.

Dílčími cíli jsou:

- Rozbor strategií při řešení slovních úloh jak žáků třídy B, tak třídy C.
- realizace rozhovorů zaměřených na řešení slovních úloh v matematickém testu s vybranými žáky a provedení srovnávací analýzy strategií jejich postupů při řešení slovních úloh.

Naším cílem není předpokládané výsledky zobecnit, ale zmapovat situaci na konkrétní základní škole. Výsledky pak bude možné použít pro vyslovení dalších souvisejících výzkumných otázek či hypotéz.

5 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Následující kapitola je nejdůležitější částí naší práce. Právě v této kapitole dojde k vyhodnocení výsledků zjištěných při výzkumném šetření. Součástí této kapitoly je několik podkapitol, mezi nimi například strategické rozborů prací, analýza řešení úloh, porovnání testů, rozbor strategií, zhodnocení žáka s SPU a také vyhodnocení dotazníků strategií učení se cizímu jazyku. V závěru výzkumné části dojde k potvrzení nebo vyvrácení hypotéz a celkovému zhodnocení zjištěných skutečností.

5.1 Výzkumná šetření

Na základě provedeného výzkumu metodou CLIL s didaktickými testy, sestavenými z testů TIMSS, jsme dospěli k následujícím výsledkům a závěrům (viz dále). Při vyhodnocování výsledků výzkumu jsme vycházeli ze stanovených výzkumných hypotéz. Výsledky jsou znázorněny v tabulkách, případně i grafech, a okomentovány. Zároveň jsou interpretovány a jsou zformulovány dílčí závěry.

Nejdříve popíšeme rozborů jednotlivých slovních úloh z hlediska postupů a způsobů řešení, ale také z hlediska užitých strategií. Rozborů jsou přehledně zpracovány do tabulek (viz příloha A–D). Uvedeme příklady řešení testů žáků (viz příloha E–G). Dále se zmíníme o strategiích učení se cizímu jazyku a o použitém dotazníku (viz příloha H).

Řešitelské postupy, uplatňované při práci na slovních úlohách, byly syntetické, analyticko-syntetické a analytické. Způsobem řešení slovních úloh bylo nejčastěji aritmetické modelování, v některém případě také metoda pokus – omyl. Zvolenými strategiemi při řešení úloh byla strategie standardní nebo investigativní. Ve většině případů využívali žáci pro řešení slovních úloh naučené algoritmy. Úlohy byly zaměřeny na typy, ve kterých se žáci setkávali s procenty a přímou úměrou, v některých případech bylo zapotřebí použití logického myšlení. Z našeho pohledu bylo velkou škodou, že si žáci u některých typů úloh nepomohli tabulkovým či jiným grafickým znázorněním, jež by jim usnadnilo matematizaci a následný výpočet.

Po teoretickém zpracování strategií používaných v matematice bude následovat podrobnější rozbor slovních úloh použitých v našem výzkumu.

Pro správné řešení slovních úloh by žáci měli mít potřebné znalosti k pochopení zadání úlohy. U úloh zadaných v anglickém jazyce by neměla chybět jazyková znalost, jež je důležitá pro správné pochopení zadání.

Žáci při řešení slovních úloh použili tyto aritmetické strategie: poměry mezi čísly, ve které je zapotřebí znalosti převodu zlomků na desetinná čísla, násobení desetinných čísel a zaokrouhlování; trojčlenky (určení správných členů a neznámé, úprava lineární rovnice) a v neposlední řadě i selský rozum s využitím základních operací s celými čísly a desetinnými čísly. Samozřejmě nechyběla schopnost logické úvahy, představivosti a předchozí zkušenosti. Početní chyby se staly největším úskalím pro žáky.

5.1.1 Úlohy zadané žákům

Pokračujeme rozbohem jednotlivých slovních úloh, které žáci dostali v českém a anglickém jazyce k vypracování. Úlohy zadané v anglickém jazyce byly taktéž převzaty z publikace TIMSS a některé do angličtiny přeloženy. Z tohoto důvodu nebudeme tyto testy rozebírat stejným způsobem jako testy v českém jazyce, pouze uvedeme jejich znění a stručné zhodnocení. Jedná se o podobné typy úloh, jsou založeny na procentuálním počtu, závislosti dvou veličin, případně využití grafického znázornění.

V následujícím přehledu všeobecně rozebereme úlohy, které žáci plnili.

V prvním testu (T1), který byl žákům zadán v českém jazyce, byly tyto slovní úlohy:

1. V Zedlandu byla původní cena kabátu 120 zedů. Ve výprodeji stál kabát 84 zedů. O kolik procent byla cena kabátu snížena?

Jedná se o složenou slovní úlohu v oblasti procentuálního počtu, která ověřuje schopnost žáka matematizovat reálnou situaci a provést odpovídající výpočty. Protože rozdíly mezi nabízenými odpověďmi byly velmi malé, museli žáci úlohu aktivně řešit a nemohli použít metodu vyloučení nesprávné odpovědi.

2. V autobusu je 36 cestujících. Poměr počtu dětí k počtu dospělých je 5:4. Kolik dětí je v autobusu?

Jedná se o složenou slovní úlohu v oblasti procentuálního počtu, která ověřuje schopnost žáka matematizovat reálnou situaci a provést odpovídající výpočty. Žáci tvoří odpovědi vlastní, nikoliv výběrem.

3. Na školním výletě připadl 1 učitel na 12 žáků. Když na výlet jelo 108 žáků, kolik učitelů bylo na výletě?

Velmi jednoduchá slovní úloha, v níž žák prokazuje schopnost užít typ závislosti dvou veličin. K vlastnímu výpočtu mohli žáci použít několik metod – dělení, trojčlenku, úměru.

4. Autobus jede stále stejnou rychlostí, takže ujetá vzdálenost je přímo úměrná době jízdy. Když za 5 hodin autobus ujede 120 km, kolik kilometrů ujede za 8 hodin?

Jedná se o složenou slovní úlohu v oblasti procentuálního počtu, která ověřuje schopnost žáka matematizovat reálnou situaci a provést odpovídající výpočty. Protože rozdíly mezi nabízenými odpověďmi byly velmi malé, museli žáci úlohu aktivně řešit a nemohli použít metodu vyloučení nesprávné odpovědi. Tato úloha je ovšem obtížnější.

V testu T2, který byl zadán v českém jazyce, byly tyto slovní úlohy:

1. Ve třídě je 30 žáků. Poměr chlapců k počtu dívek je 2:3. Kolik je ve třídě chlapců?

Jedná se o složenou slovní úlohu v oblasti procentuálního počtu, která ověřuje schopnost žáka matematizovat reálnou situaci a provést odpovídající výpočty. Žáci tvoří odpovědi vlastní, nikoliv výběrem.

2. Boris má dnes polovinu let Adama. Za 4 roky bude Borisovi tolik, co je Adamovi dnes. Kolik je dnes Borisovi?

Tato slovní úloha patří k náročnějším. Klíčem k jejímu řešení je vhodný tabulkový zápis dat a vztahů.

3. V jedné pizzerii v Praze poskytují v neděli 20 % slevu z ceny pizzy. V neděli jsme zaplatili za pizzu 104 Kč. Kolik korun bude stát tato pizza v úterý?

Jedná se o složenou slovní úlohu v oblasti procentuálního počtu, která ověřuje schopnost žáka matematizovat reálnou situaci a provést odpovídající výpočty.

4. Linda šetří pětikoruny a dvoukoruny. Má už 11 mincí. Kolik dvoukorun a pětikorun má, když už ušetřila 49 Kč?

Tato slovní úloha by byla nejlépe řešitelná za pomoci tzv. Diofantovských tabulek.

Testy zadané v anglickém jazyce byly převzaty z publikace TIMSS a některé přeloženy do anglického jazyka. Vzhledem k tomu, že se jedná o podobné typy úloh, nebudeme je zde znovu rozebírat.

V testu T1 zadaném v anglickém jazyce byly následující slovní úlohy:

1. A coat normally costs 60 zeds. Alan bought the coat when the price was reduced by 30 %. How much did Alan save?

2. On a school trip there was 1 teacher for every 14 students. If 8 teachers went on the trip, how many students were on the trip?

3. A car salesman placed this advertisement in the newspaper:

„Old and new cars for sale, different prices, average price 5,000 zeds.“ From the advertisement, which of the following must be true?

- A. Most of the cars would cost between 4,000 zeds and 6,000 zeds.
- B. Half of the cars would cost less than 5,000 zeds, and half would cost more than 5,000 zeds.
- C. At least one of the cars would cost 5,000 zeds.
- D. Some of the cars would cost less than 5,000 zeds.

4. The number of children on a trip was larger than 55, but smaller than 65. The children could be divided into groups of 7, but not into groups of 8. How many children were on the trip?

V testu T2 zadaném v anglickém jazyce, žáci měli řešit tyto slovní úlohy:

1. Last year there were 1172 students at Beaton High School. This year there are 15 % more students than last year. Approximately how many students are at Beaton High School this year?

2. The results of long jump competition were reported as follows:

Average Length

Team A 3.6 m

Team B 4.8 m

There were the same numbers of students in each team.

Which statement about the competition MUST be true?

- A. Each student in team B jumped farther than student in team A.**
- B. After every student in team A jumped there was a student in team B who jumped farther.**
- C. As a group, team B jumped farther than team A.**
- D. Some students in team A jumped farther than some students in team B.**

3. A car has fuel tank that holds 35 L of fuel. The car consumes 7,5 L of fuel for each 100 km driven. A trip of 250 km was started with a full tank of fuel. How much fuel remained in the tank at the end of the trip?

4. Kim is packing eggs into boxes. Each box holds 6 eggs. She has 94 eggs. What the smallest number is of boxes she needs to pack all the eggs?

5.2 Průběh výzkumu a výsledky v rovině A

Jak již bylo uvedeno, byly sledovány dvě třídy žáků základní školy, a to 8. B a 8. C (dále značeno pouze písmeny **B** a **C**). Tyto třídy byly vybrány záměrně z důvodu stejného vyučujícího matematiky. Žáci obou tříd napsali na začátku výzkumu matematický test v českém jazyce (čtyři příklady) a další matematický test zadaný v anglickém jazyce (čtyři příklady). Příklady se týkaly stejné matematické tematiky. Poté byla třída **C** vyučována metodou CLIL, konkrétně probíhaly hodiny matematiky v angličtině. Výuka touto metodou probíhala v této třídě jedenkrát týdně. Výuka třídy **B** probíhala v mateřském jazyce (bez metody CLIL). Na konci výzkumu psali žáci kontrolní testy z matematiky – opět čtyři příklady v češtině a čtyři příklady v angličtině. Příklady byly opět podobného rázu jako na začátku výzkumu. Výběr slovních úloh prováděli vyučující matematiky a anglického jazyka.

5.2.1 Popisné statistiky

Třídě **B** a třídě **C** byly zadány čtyři testy. Dva na počátku výzkumu a dva na konci výzkumu. Jeden ze dvou testů byl zadán v anglickém jazyce a jeden v českém. Popisné statistiky počtu bodů z těchto testů jsou uvedeny v tabulce 1.

Průměr (aritmetický) je průměrný počet správně řešených úloh připadajícího na jednoho žáka. **Medián** vyjadřuje střední hodnotu, která není ovlivněna extrémními hodnotami (na rozdíl od průměru). Jinými slovy polovina žáků ve třídě obdrží počet bodů, který je menší nebo roven mediánu. **Modus** je hodnota s největší četností – kolik bodů (správně vyřešených úloh) mělo nejvíce žáků z celé třídy. 25 % žáků má z testu počet bodů menší nebo rovnu hodnotě, která se nazývá **dolní kvartil**. Celých 75 % žáků má z testu počet bodů menší nebo rovnu hodnotě, která se nazývá **horní kvartil**. Další vyčíslenou statistikou je míra variability souboru, tzv. **směrodatná odchylka**. Čím menší je směrodatná odchylka, tím bližší jsou si hodnoty v souboru (tedy méně rozptýlené, tj. menší rozptyl bodů z testu jednotlivých žáků). Čím větší směrodatná odchylka, tím větší jsou rozdíly mezi výslednými body z testů jednotlivých žáků, tím větší rozptyl souboru.

Pokud nahlédneme do tabulky 1, můžeme vidět, že průměrný počet bodů z testů u třídy **B** byl na konci výzkumu nižší než na začátku výzkumu. Ve třídě **C** (výuka metodou CLIL) je možné vidět lepší výsledky obou testů na konci školního roku oproti začátku výzkumu.

Tabulka 1: Popisné statistiky počtu bodů z testu (jednotlivé testy)

Popisná statistika	8. B čeština		8. B angličtina		8. C čeština		8. C angličtina	
	Začátek výzkumu	Konec výzkumu	Začátek výzkumu	Konec výzkumu	Začátek výzkumu	Konec výzkumu	Začátek výzkumu	Konec výzkumu
Průměr	2,56	1,39	1,83	1,56	2,21	2,68	1,48	2,9
Medián	3	1	2	1,5	2	3	1	3
Modus/ jeho četnost	3/8	1/8	více- násobný 1/7 2/7	1/6	2/7	2/8	1/10	více- násobný 4/7 2/7
Dolní kvartil	2	1	1	1	1	2	1	2
Horní kvartil	3	3	2	2	3	3	2	4
Sm. odchylka	1,04	1,14	0,79	1,04	1,13	0,89	0,87	0,94

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

5.2.2 Statistické vyhodnocení matematických testů v českém jazyce

V tabulce 2 jsou uvedeny absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně vyřešených matematických úloh, které byly zadány v českém jazyce ve třídě **B** na začátku a na konci výzkumu. V tabulce 3 jsou uvedeny absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně vyřešených matematických úloh, které byly zadány v českém jazyce ve třídě **C** na začátku a na konci výzkumu.

Tabulka 2: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek 8. B (třída **B**)

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu		Konec výzkumu	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	0	0 %	4	22,2 %
1	4	22,2 %	8	44,4 %
2	3	16,7 %	1	5,6 %
3	8	44,4 %	5	27,8 %
4	3	16,7 %	0	0 %
Celkem	18	100 %	18	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

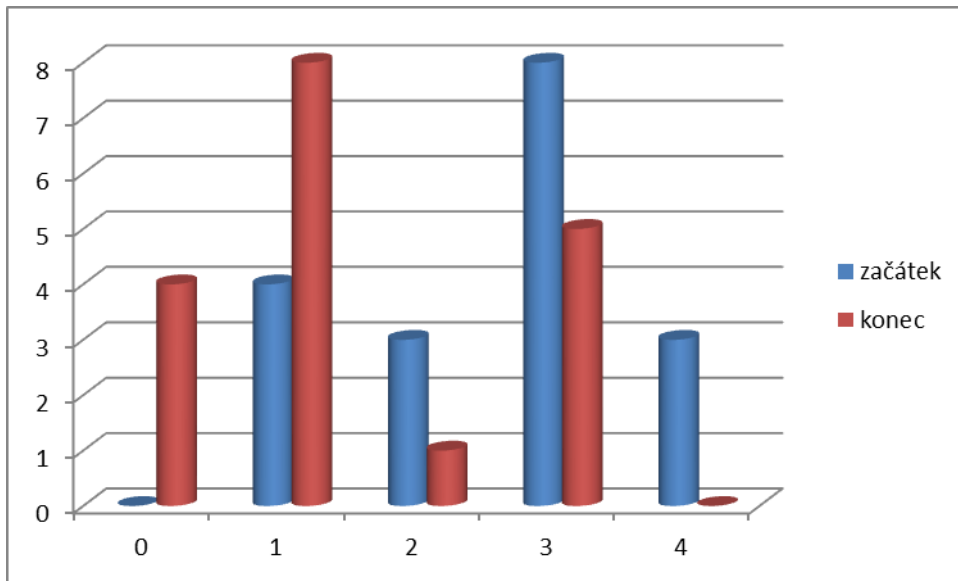
Tabulka 3: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek 8. C (třída C)

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu		Konec výzkumu	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	1	5,3 %	0	0 %
1	4	21,1 %	1	5,3 %
2	7	36,8 %	8	42,1 %
3	4	21,1 %	6	31,6 %
4	3	15,8 %	4	21,1 %
Celkem	19	100 %	19	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

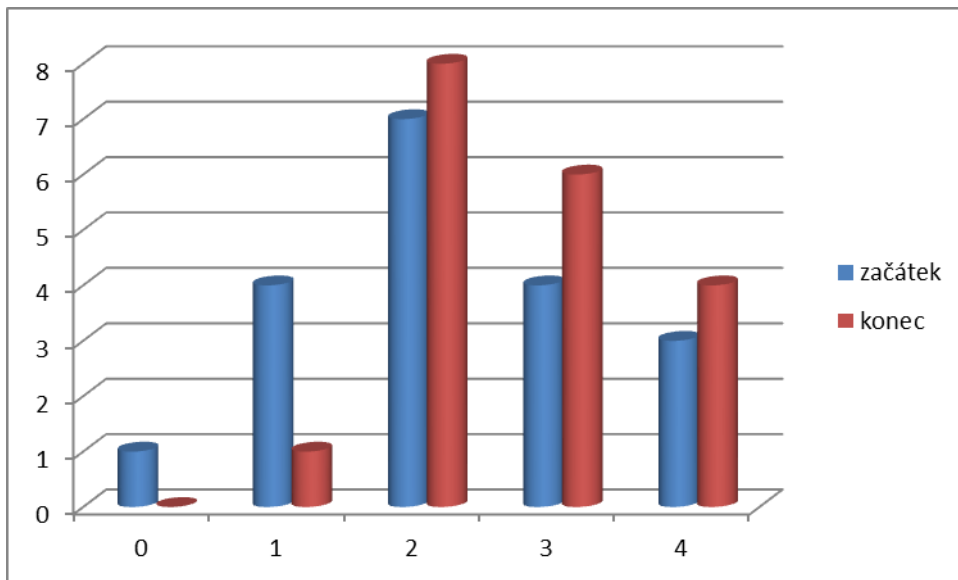
Přehled o výsledcích matematických testů můžeme také vidět ve sloupcovém grafu 1 (třída B) a ve sloupcovém grafu 2 (třída C). Z grafů vyplývá, že ve třídě B po výukovém procesu nedošlo ke zlepšení, zatímco třída C se ve srovnání s počátečním testem zlepšila.

Graf 1: Znázornění absolutních četností třídy 8. B



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Graf 2: Znázornění absolutních četností třídy 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Na základě výše uvedených výsledků můžeme vyslovit následující dvě hypotézy:

První hypotéza A1

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v **B**, **je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

proti

H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v třídě **B**, **je větší** na začátku než na konci výzkumu.

Druhá hypotéza A2

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v **C**, **je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

proti

H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce ve třídě **C**, **je větší** na konci než na začátku výzkumu.

Pro ověření hypotéz použijeme žákův párový t-test a program STATISTICA 10. Použití tohoto testu předpokládá, že data (počet správně vyřešených úloh na začátku výzkumu – počet správně vyřešených úloh na konci výzkumu) pochází z normálního rozdělení. Normalitu ověříme na základě např. grafu N-P plot, Q-Q plot nebo P-P plot, popř. na základě Shapiro-Wilksova testu. V případě, že bude porušena normalita, použijeme jednovýběrový Wilcoxonův test.

Ověření první hypotézy

Z grafu 3 je patrné, že předpoklad normality dat není splněn. Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapirův-Wilksův test) je $p = 0,0094 < 0,05$ (resp. 0,01), tzn., že hypotézu o normálním rozdělení zamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme jednovýběrový Wilcoxonův test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 4.

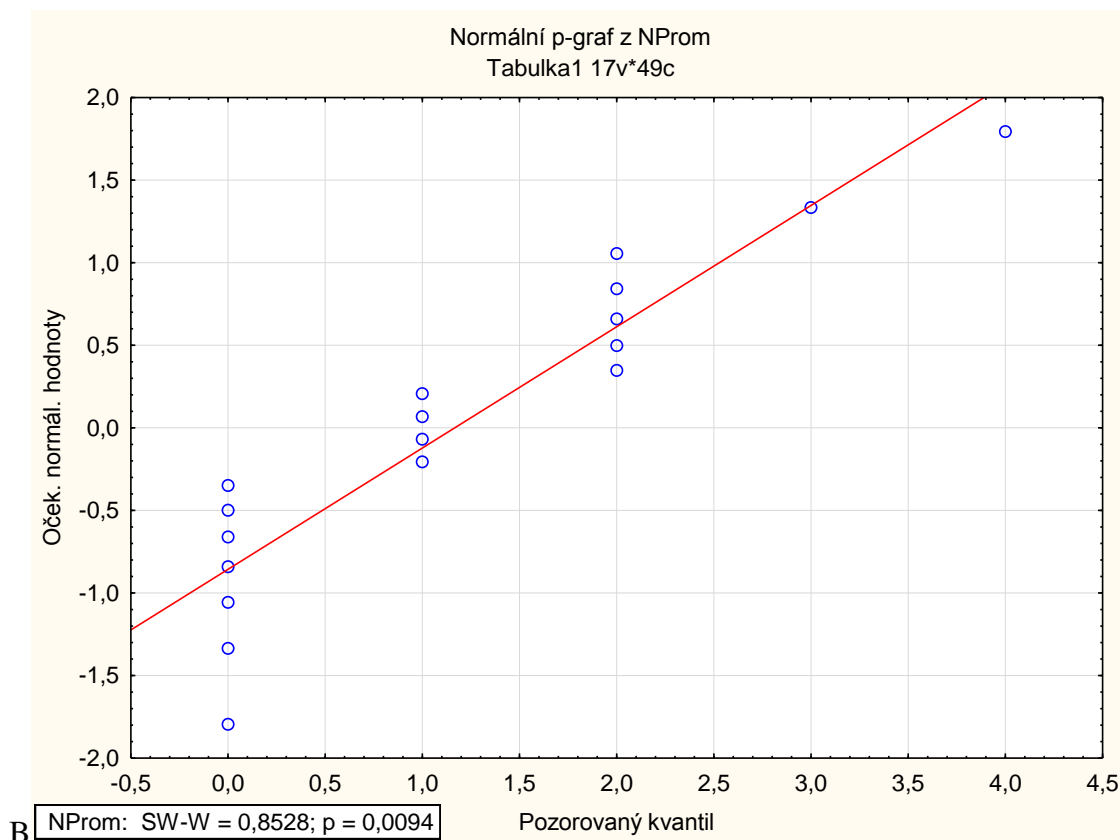
Tabulka 4: Výsledky jednovýběrový Wilcoxonova testu pro 8. B

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Tabulka 1) Označené testy jsou významné na hladině 0,05			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
8BzačČJ & 8BkoncČ.	11	0,00	2,93405	0,00334

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Při rozhodování o platnosti nulové hypotézy H_0 se budeme řídit testovou statistikou T, neboť p-value v tabulce odpovídá asymptotickému testu, který předpokládá větší rozsah dat (alespoň 30). Testová statistika $T = 0$ je menší než tabelovaná hodnota $w(0,05) = 10$, tzn. H_0 zamítáme na hladině spolehlivosti 0,05. Můžeme učinit závěr, že průměrný počet správně zodpovězených otázek v třídě **B** je na začátku výzkumu větší než na konci s pravděpodobností 0,95.

Graf 3: Ověření normality dat u 8.



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Ověření druhé hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapiro-Wilksův test) je $p = 0,0358$ $< 0,05$, ale $p = 0,0358 > 0,01$ (viz graf 4), tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme na hladině testu 0,01. Můžeme použít párový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 5.

Tabulka 5: Výsledky párového t-testu pro 8. C

t-test pro závislé vzorky (Tabulka1)										
Označ. rozdíly jsou významné na hlad. p < ,05000										
Proměnná	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
8CCJzac	2,21052	1,13426								
8CCJkon	2,68421	0,88522	19	-0,47368	1,12390	-1,8371	18	0,08276	-1,0153	0,06802

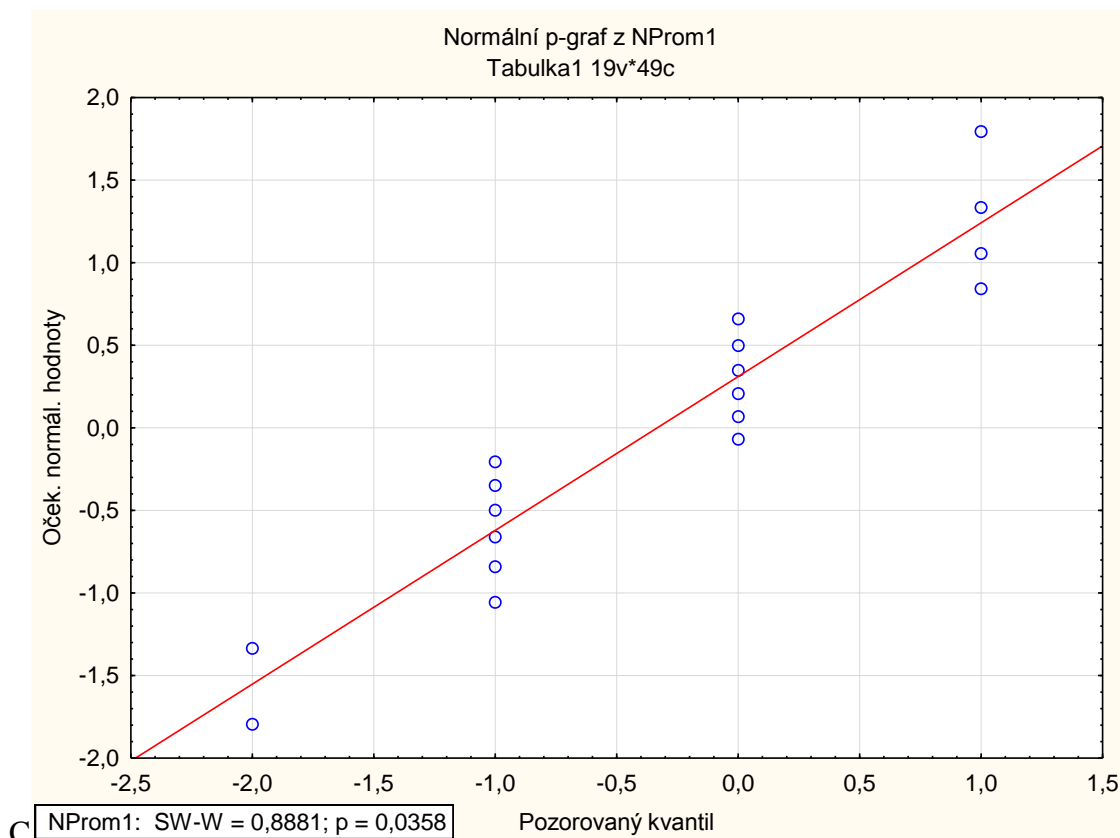
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Při rozhodování o platnosti nulové hypotézy H_0 se budeme řídit p-value.

$$P\text{-value} = \frac{0,082761}{2} \approx 0,0415 < 0,05 \text{ (alternativní hypotéza } H_1 \text{ je levostranná, testovací}$$

kritérium nabývá záporné hodnoty), tzn. nulovou hypotézu H_0 zamítáme na hladině testu 0,05. Prokázali jsme, že ve třídě 8. C došlo na konci výzkumu ke zlepšení výsledků.

Graf 4: Ověření normality dat u 8.



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

5.2.3 Statistické vyhodnocení matematických testů v anglickém jazyce

V tabulce 6 jsou uvedeny absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně vyřešených matematických úloh, které byly zadány v anglickém jazyce ve třídě **B** na začátku a na konci výzkumu. V tabulce 7 jsou uvedeny absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně vyřešených matematických úloh, které byly zadány v anglickém jazyce ve třídě **C** na začátku a na konci výzkumu. Z tabulky 6 lze vidět, že ve třídě **B** nebyly na začátku ani na konci výzkumu zodpovězeny správně všechny čtyři úlohy, které byly zadány v anglickém jazyce. Došlo opět ke zhoršení výsledků na konci výzkumu.

Z tabulky 7 je zřejmé, že na počátku výzkumu všechny čtyři úlohy správně nezodpověděl ani jeden žák třídy **C**. Na konci výzkumu došlo u této třídy k pozitivní změně, správně zodpovězené testové otázky byly již u sedmi žáků (tj. 33,3 %).

Tabulka 6: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. B

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu		Konec výzkumu	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	0	0 %	3	16,7 %
1	7	38,9 %	6	33,3 %
2	7	38,9 %	5	27,8 %
3	4	22,2 %	4	22,2 %
4	0	0 %	0	0 %
Celkem	18	100 %	18	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

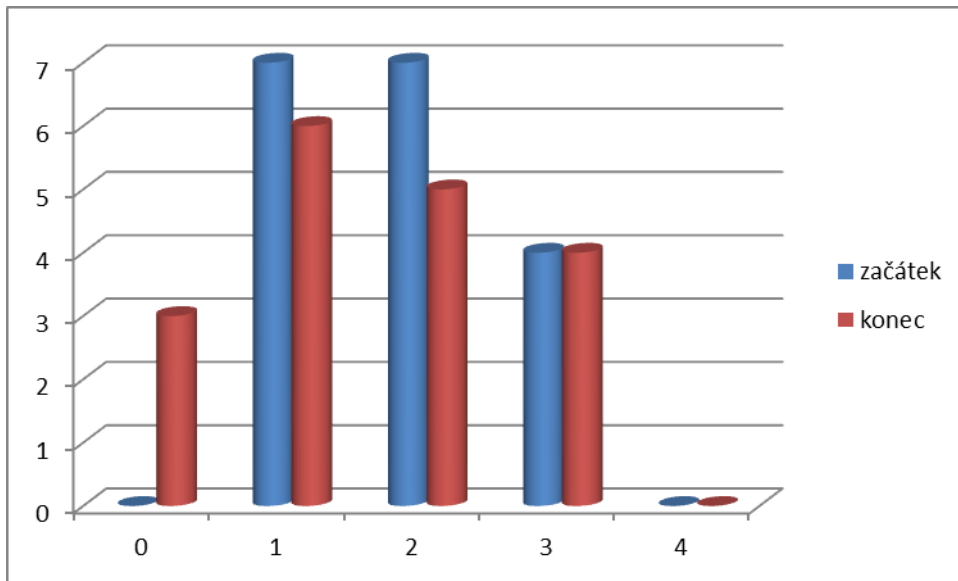
Tabulka 7: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. C

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu		Konec výzkumu	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	2	9,5 %	0	0 %
1	10	47,6 %	1	4,8 %
2	6	28,6 %	7	33,3 %
3	3	14,3 %	6	28,6 %
4	0	0 %	7	33,3 %
Celkem	21	100 %	21	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

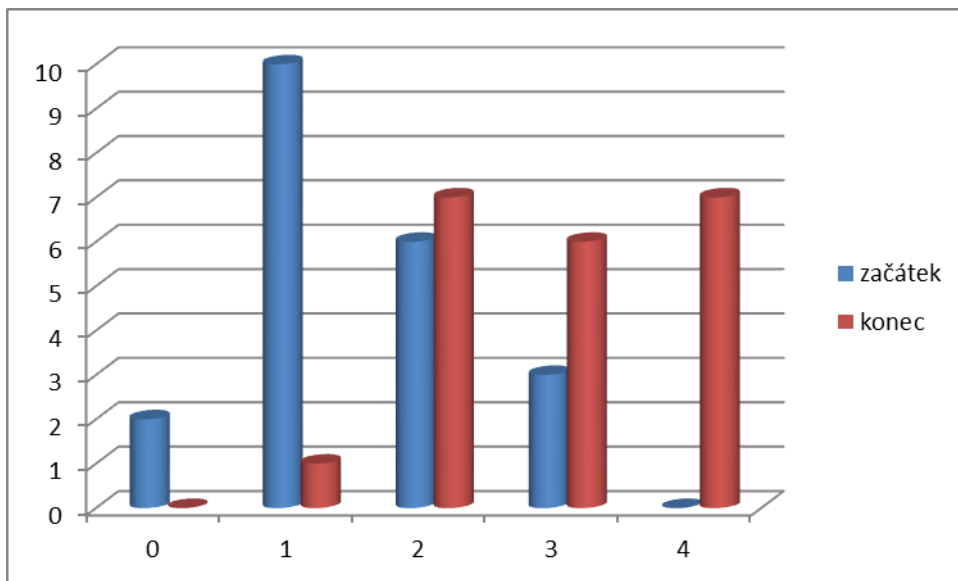
Přehled o výsledcích matematických testů můžeme také vidět ve sloupcovém grafu 5 (třída **B**) a ve sloupcovém grafu 6 (třída **C**). Z grafů vyplývá, že ve třídě **B** po výukovém procesu došlo ke zhoršení, zatímco třída **C** se ve srovnání s počátečním testem zlepšila.

Graf 5: Znázornění absolutních četností třídy 8. B



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Graf 6: Znázornění absolutních četností třídy 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Na základě výše uvedených výsledků, můžeme opět vyslovit následující dvě hypotézy:

První hypotéza B1

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, **je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

proti

H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, **je větší** na začátku než na konci výzkumu.

Druhá hypotéza B2

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C**, **je stejný** na začátku i na konci výzkumu.

proti

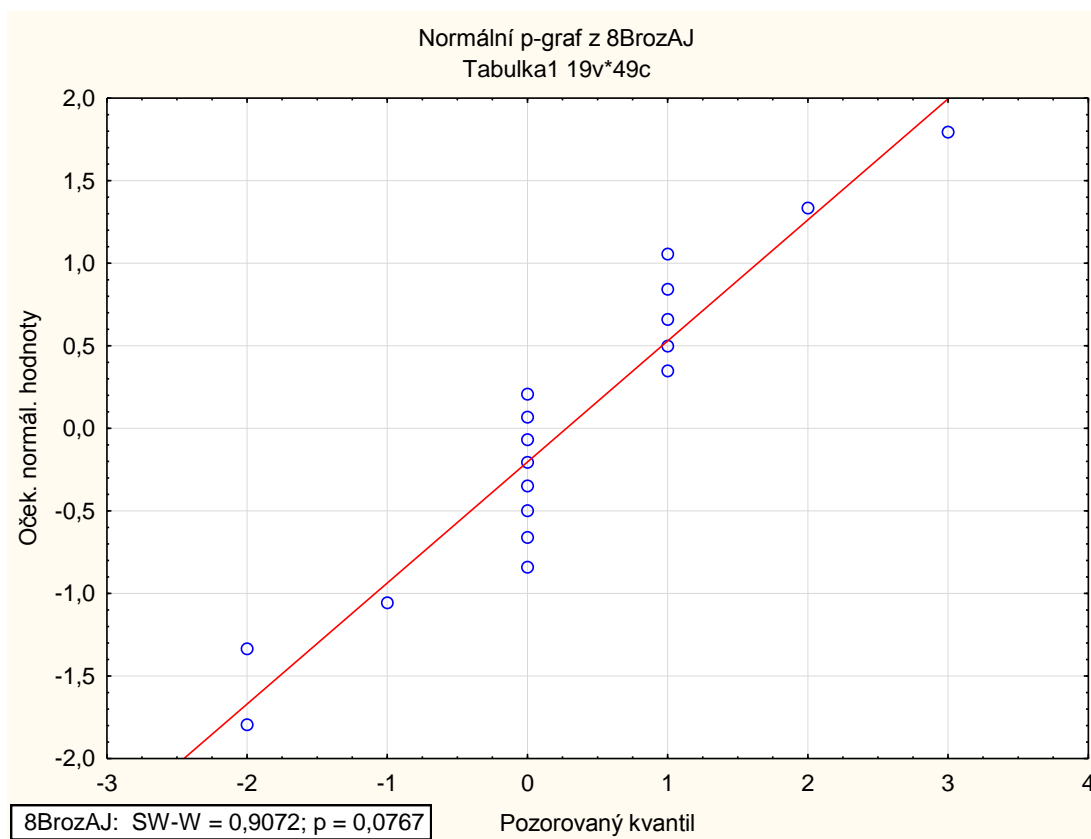
H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C**, **je větší** na konci než na začátku výzkumu.

Pro ověření hypotéz použijeme žákův párový t-test a program STATISTICA 10. Použití tohoto testu předpokládá, že data (počet správně vyřešených úloh na začátku výzkumu – počet správně vyřešených úloh na konci výzkumu) pochází z normálního rozdělení. Normalitu ověříme na základě např. grafu N-P plot, Q-Q plot nebo P-P plot, popř. na základě Shapiro-Wilksova testu. V případě, že bude porušena normalita, použijeme jednovýběrový Wilcoxonův test.

Ověření první hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapiro-Wilksův test, viz graf 7) je $p = 0,0767 > 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme párový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 8.

Graf 7: Ověření normality 8. B



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 8: Výsledky párového t- testu 8. B

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Tabulka1)									
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
8BAJZ	1,83333	0,78590								
8BAJK	1,55555	1,04161	18	0,27777	1,22741	0,96016	17	0,35043	-0,33259	0,88815

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Při rozhodování o platnosti nulové hypotézy H_0 se budeme řídit p-value.

$P\text{-value} = \frac{0,350433}{2} \approx 0,175 > 0,05$ (alternativní hypotéza H_1 je pravostranná, hodnota

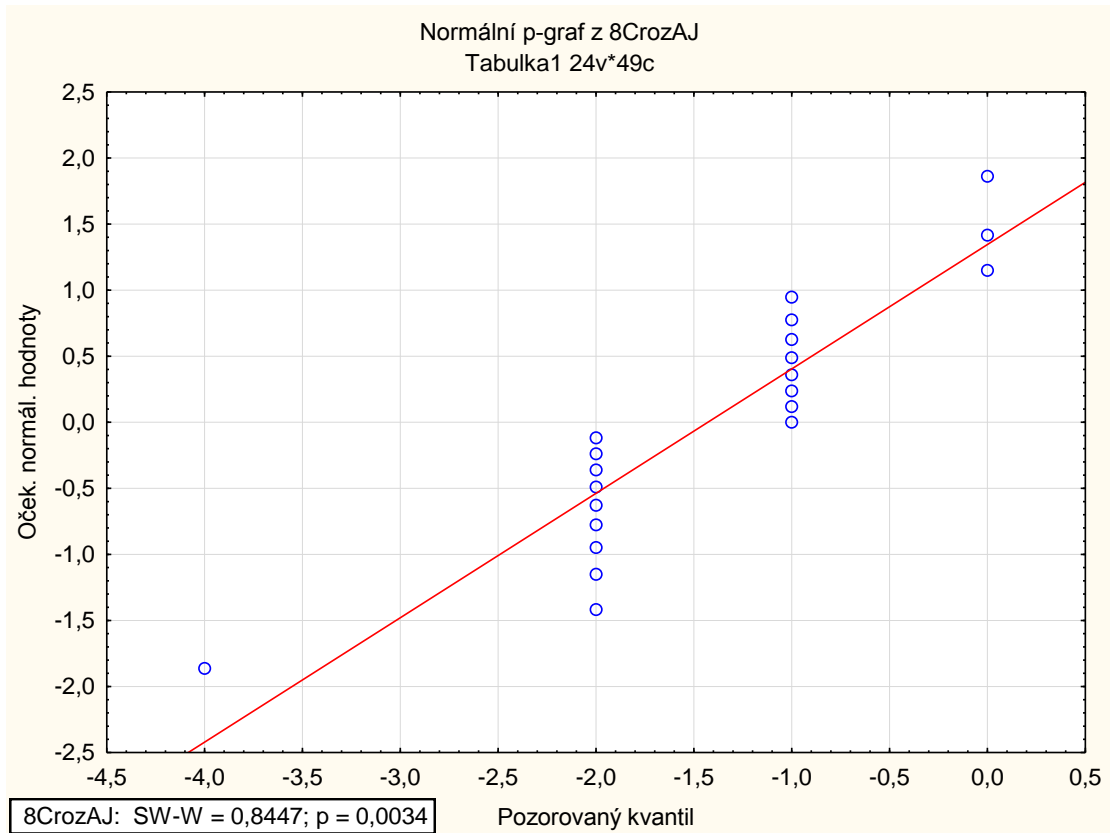
testové statistiky je kladná), tzn. nulovou hypotézu H_0 nezamítneme na hladině testu 0,05. Neprokázali jsme, že ve třídě **B** došlo na konci výzkumu ke zhoršení výsledků.

Ověření druhé hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapiro-Wilksův test, viz graf 8) je

$p = 0,0034 < 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení zamítneme. Z toho vyplývá, že použijme jednovýběrový Wilcoxonův test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 9.

Graf 8: Ověření normality 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 9: Výsledky jednovýběrového Wilcoxonova testu 8. C

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Tabulka1) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
8CAJzac & 8CAKkon	18	0,00	3,72355	0,000196

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Při rozhodování o platnosti nulové hypotézy H_0 se budeme řídit testovou statistikou T, neboť p-value v tabulce odpovídá asymptotickému testu, který předpokládá větší rozsah dat (alespoň 30).

Testová statistika $T = 0$ je menší než tabelovaná hodnota $w(0,05) = 40$, tzn. H_0 zamítneme na hladině spolehlivosti 0,05. Můžeme učinit závěr, že průměrný počet správně zodpovězených otázek ve třídě **C** je větší na konci výzkumu než na začátku.

5.2.4 Statistické vyhodnocení testů

Nyní se pokusíme zjistit, zda existuje rozdíl ve výsledcích testu v jednotlivých třídách s přihlédnutím k jazyku, ve kterém byl test zadán. V tabulkách 10 až 13 jsou zaznamenány absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu bodů z jednotlivých testů ve třídě **B** a třídě **C**. Ve třídě **C** test zadáný v anglickém jazyce psali dva žáci navíc (oproti testu v českém jazyce). Tyto žáky jsme do šetření nezahrnuli.

Tabulka 10: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. B

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu Český jazyk		Začátek výzkumu Anglický jazyk	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	0	0 %	0	0 %
1	4	22,2 %	7	38,9 %
2	3	16,7 %	7	38,9 %
3	8	44,4 %	4	22,2 %
4	3	16,7 %	0	0 %
Celkem	18	100 %	18	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 11: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. C

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu Český jazyk		Začátek výzkumu Anglický jazyk	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	1	5,3 %	1	5,26 %
1	4	21,1 %	9	47,4 %
2	7	36,8 %	6	31,5 %
3	4	21,1 %	3	15,8 %
4	3	15,8 %	0	0 %
Celkem	19	100 %	19	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 12: Absolutní četnosti a 100% relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. B

Počet správně vyřešených úloh	Konec výzkumu Český jazyk		Konec výzkumu Anglický jazyk	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	4	22,2 %	3	16,7 %
1	8	44,4 %	6	33,3 %
2	1	5,6 %	5	27,8 %
3	5	27,8 %	4	22,2 %
4	0	0 %	0	0 %
Celkem	18	100 %	18	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

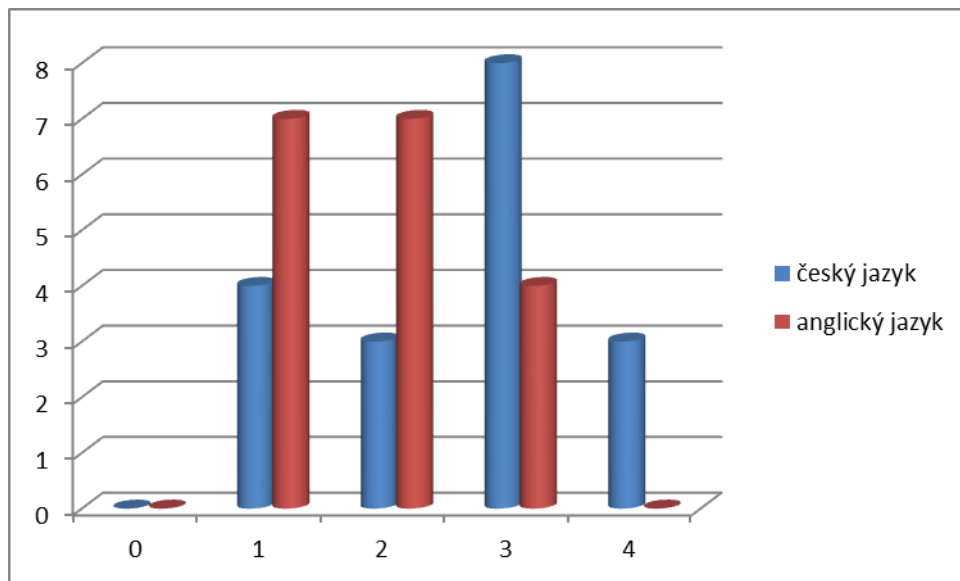
Tabulka 13: absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek 8. C

Počet správně vyřešených úloh	Začátek výzkumu Český jazyk		Začátek výzkumu Anglický jazyk	
	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti	Absolutní četnosti	100 % relativní četnosti
0	0	0 %	0	0 %
1	1	5,3 %	1	5,26 %
2	8	42,1 %	7	36,8 %
3	6	31,6 %	5	26,3 %
4	4	21,1 %	6	31,6 %
Celkem	19	100 %	19	100 %

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

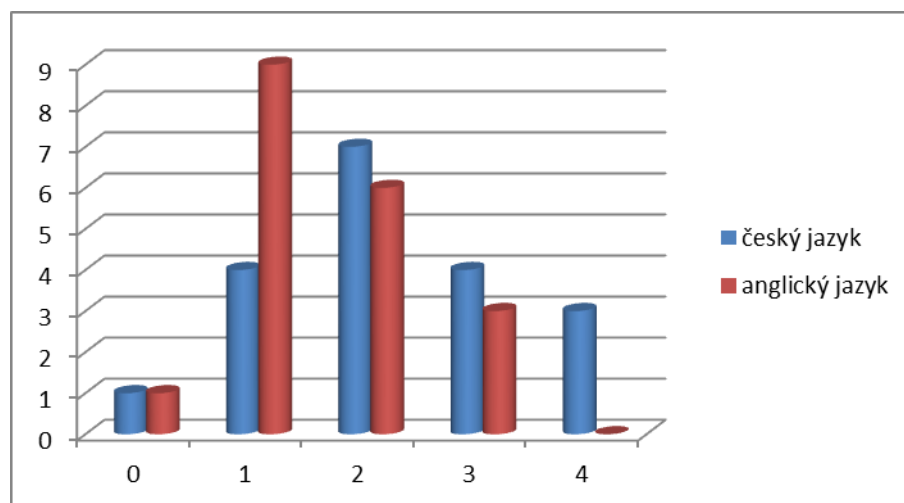
Znázornění absolutních četností z tabulek 10 až 13 můžeme shlédnout v grafech 9 až 12.

Graf 9: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. B na začátku výzkumu



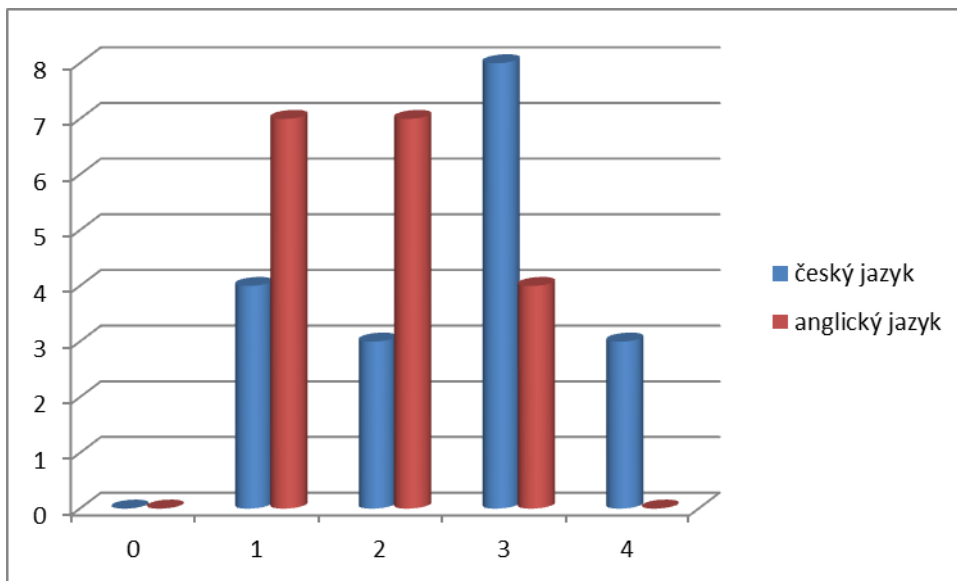
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Graf 10: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. C na začátku výzkumu



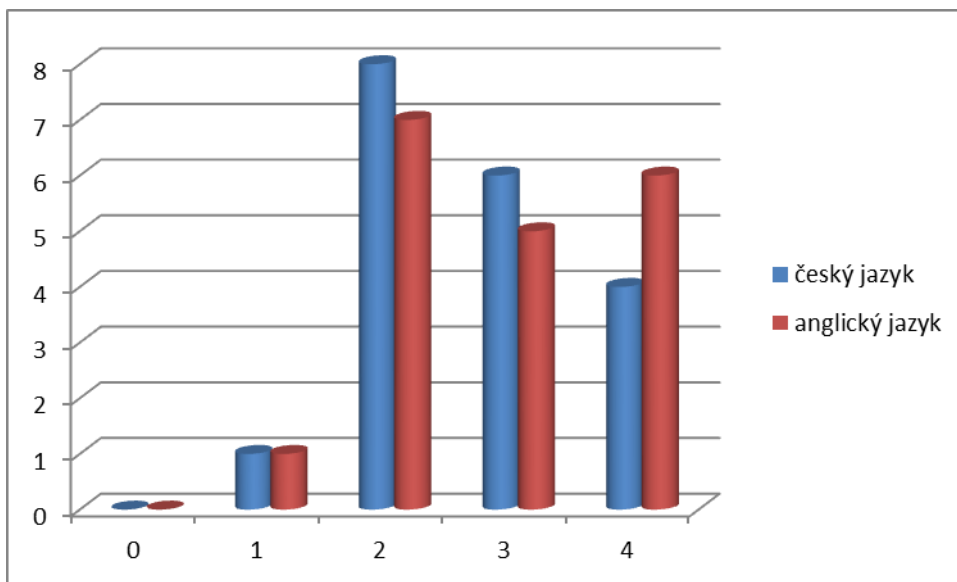
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Graf 11: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. B na konci výzkumu



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Graf 12: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. C na konci výzkumu



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Z grafů 10 a 12 je patrné, že třída C na začátku výzkumu vykazovala přibližně stejných výsledků v testech, které byly zadány v češtině a angličtině. Podobně tomu bylo i na

konci výzkumu. Třída **B** (graf 9 a 11) dosahovala v češtině a angličtině rozdílných výsledků. Můžeme proto vyslovit následující hypotézy

První hypotéza C1

H_0 : Na začátku výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

proti

H_1 : Na začátku výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Druhá hypotéza C2

H_0 : Na začátku výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

proti

H_1 : Na začátku výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce v **C**, **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Třetí hypotéza C3

H_0 : Na konci výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

proti

H_1 : Na konci výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Čtvrtá hypotéza C4

H_0 : Na konci výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C**, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

proti

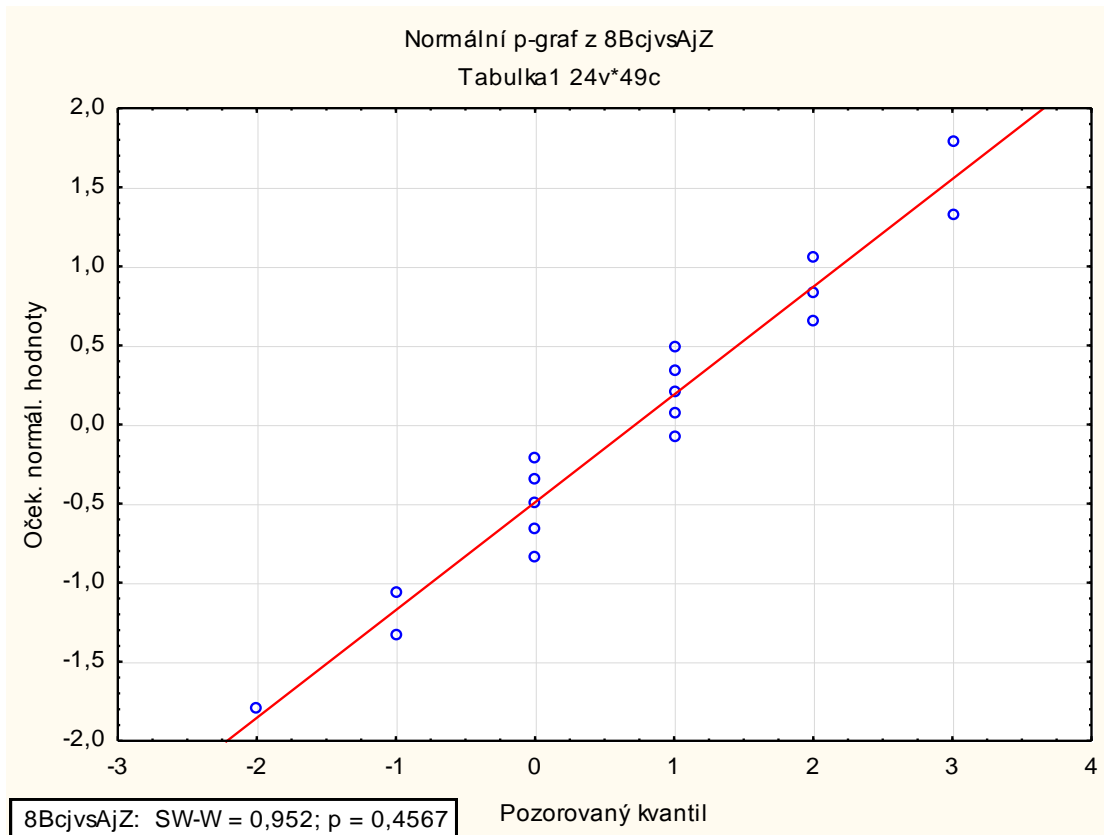
H_1 : Na konci výzkumu průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C**, **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce.

Pro ověření hypotéz použijeme párový t-test a program STATISTICA 10. Použití tohoto testu předpokládá, že data (počet správně vyřešených úloh na začátku výzkumu – počet správně vyřešených úloh na konci výzkumu) pochází z normálního rozdělení. Normalitu ověříme na základě např. grafu N-P plot, Q-Q plot nebo P-P plot, popř. na základě Shapiro-Wilksova testu. V případě, že bude porušena normalita, použijeme jednovýběrový Wilcoxonův test.

Ověření první hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapiro-Wilkův test, viz graf 13) je $p = 0,4567 > 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme párový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 14.

Graf 13: Ověření normality 8. B



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 14: Párový t-test pro 8. B

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Tabulka1)									
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
8BzačČJ	2,55555	1,04161								
8BAJZ	1,83333	0,78590	18	0,72222	1,36362	2,24704	17	0,03820	0,04410	1,40033

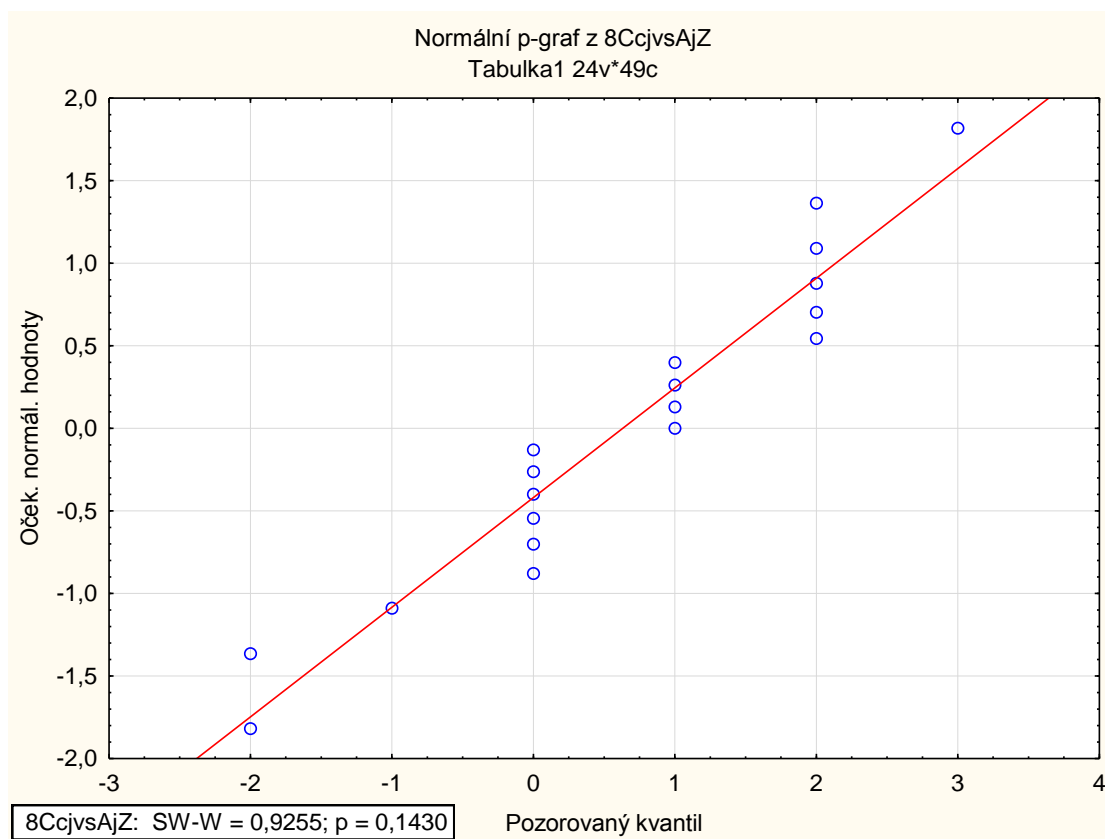
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Odpovídající p-value 0,044 je menší než 0,05. Z toho vyplývá, že zamítáme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Prokázali jsme, že je rozdíl ve výsledcích testu zadaném v anglickém a českém jazyce ve třídě **B** na začátku výzkumu.

Ověření druhé hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapirův-Wilksův test, viz graf 14) je $p = 0,1430 > 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme párový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 15.

Graf 14: Ověření normality 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 15: Párový t-test pro 8. C

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Tabulka1)									
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílů	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
8CCJzac	2,21052	1,13426								
8CAJzac	1,57894	0,83770	19	0,63157	1,38285	1,99080	18	0,06190	-0,03493	1,29809

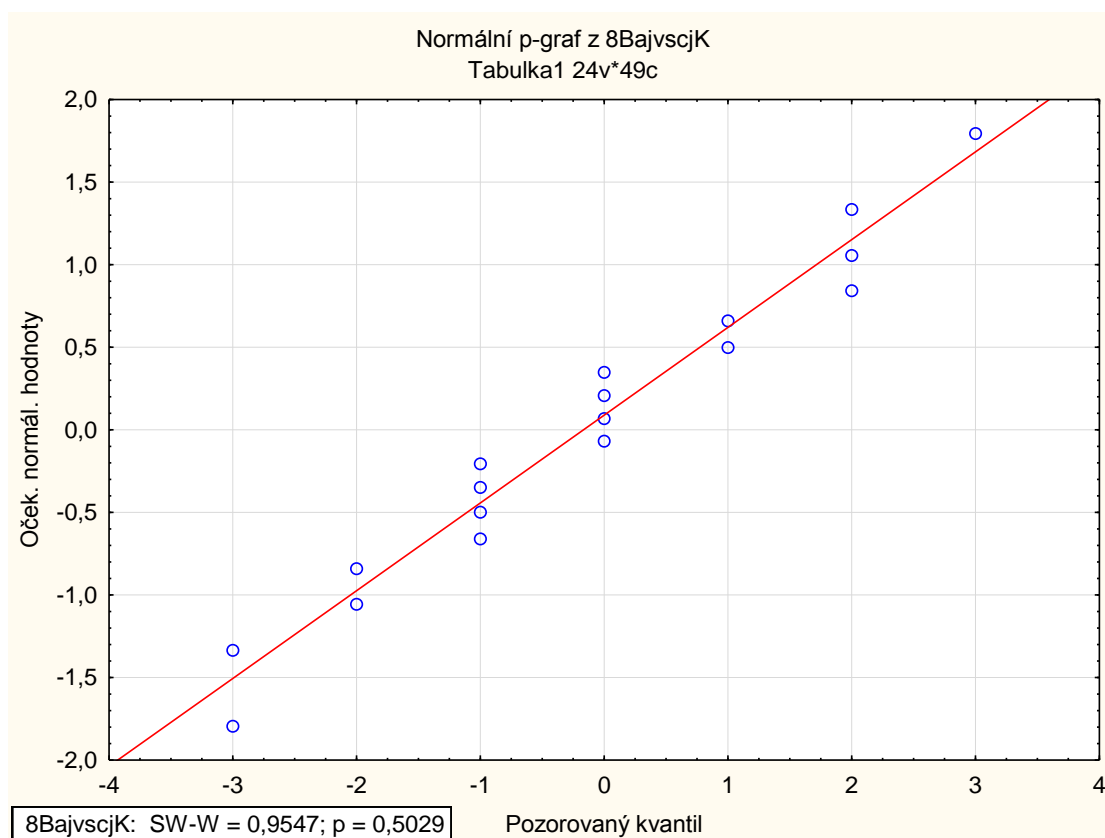
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Odpovídající p-value 0,061905 je větší než 0,05. Z toho vyplývá, že nezamítneme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Neprokázali jsme, že je rozdíl ve výsledcích testu zadaném v anglickém a českém jazyce v třídě C na začátku výzkumu.

Ověření třetí hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapirův-Wilksův test, viz graf 15) je $p = 0,5029 > 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme párový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 16.

Graf 15: Ověření normality 8. B



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 16: Párový t-test pro 8. B

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Tabulka1)									
	Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$									
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
8BkonecČJ	1,38888	1,14475								
8BAJK	1,55555	1,04161	18	-0,16666	1,75733	-0,40237	17	0,69242	-1,0405	0,70723

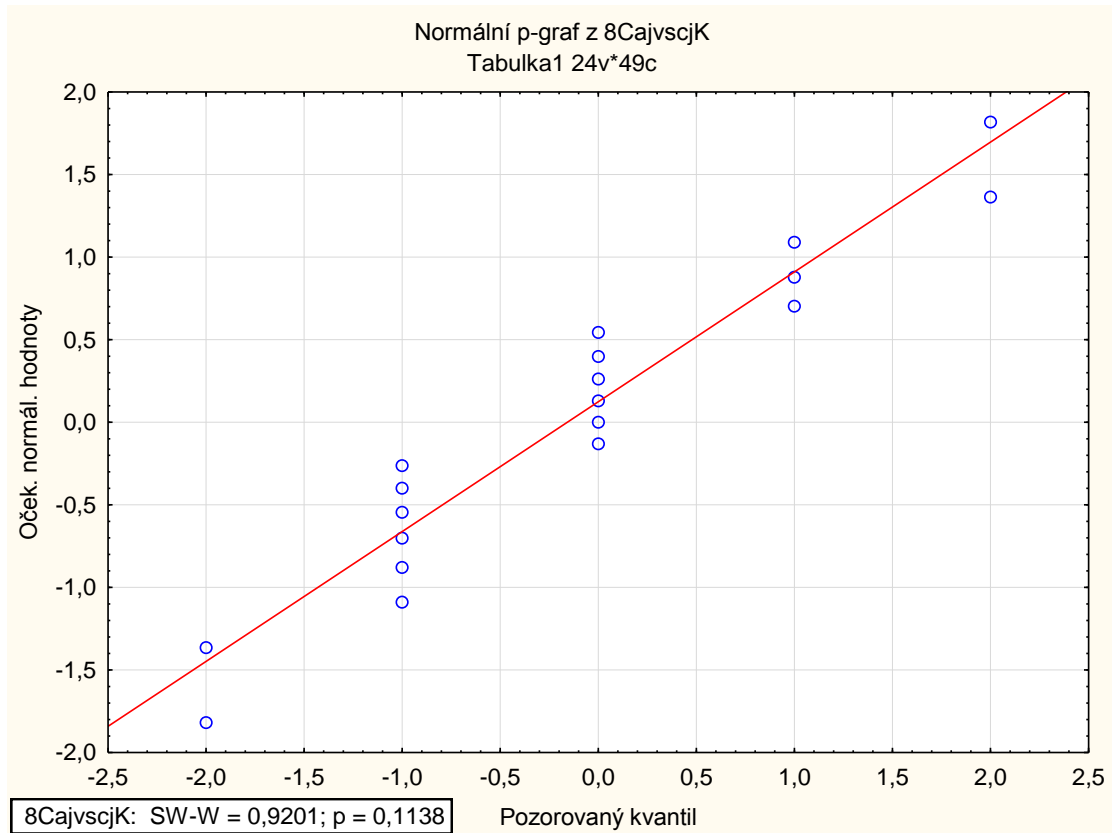
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Odpovídající p-value 0,692423 je větší než 0,05. Z toho vyplývá, že nezamítneme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Neprokázali jsme, že je rozdíl ve výsledcích testu zadaném v anglickém a českém jazyce v **B** na konci výzkumu.

Ověření čtvrté hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapiro-Wilkův test, viz graf 16) je $p = 0,1138 > 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme párový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 17.

Graf 16: Ověření normality 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 17: Párový t-test pro 8. C

t-test pro závislé vzorky (Tabulka1)										
Označ. rozdíly jsou významné na hlad. p < ,05000										
Proměnná	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
8CCJkon	2,68421	0,88522								
8CAKkon	2,84210	0,95819	19	-0,15789	1,16729	-0,58961	18	0,56278	-0,72051	0,40472

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Odpovídající p-value 0,562781 je větší než 0,05. Z toho vyplývá, že nezamítneme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Neprokázali jsme, že je rozdíl ve výsledcích testu zadaném v anglickém a českém jazyce ve třídě C na konci výzkumu.

5.2.5 Statistické vyhodnocení rozdílů mezi třídami 8. B a 8. C

Hlavním cílem výzkumu je zjistit, zda CLIL prostředí má pozitivní vliv na výsledky testu z matematiky. Za tímto účelem budeme testovat.

Hlavní hypotéza D1

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B** na konci výzkumu, **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce v **C**, na konci výzkumu.

proti

H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, na konci výzkumu **je menší** než průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce v **C**, na konci výzkumu.

Dříve než přistoupíme k ověření výše zmíněné hypotézy, ověříme, zda na počátku výzkumu obě třídy vykazovaly stejné výsledky jak v testu v českém jazyce, tak v anglickém, tzn., zda máme třídy, které vykazují stejný průměrný počet bodů z testů na začátku výzkumu i stejnou variabilitu výsledků.

První pomocná hypotéza D2

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce ve třídě **B**, na začátku výzkumu **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce ve třídě **C**, na začátku výzkumu.

proti

H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v **B**, na začátku výzkumu **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce v **C**, na začátku výzkumu.

Druhá pomocná hypotéza D3

H_0 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, na začátku výzkumu **je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce v **C**, na začátku výzkumu.

proti

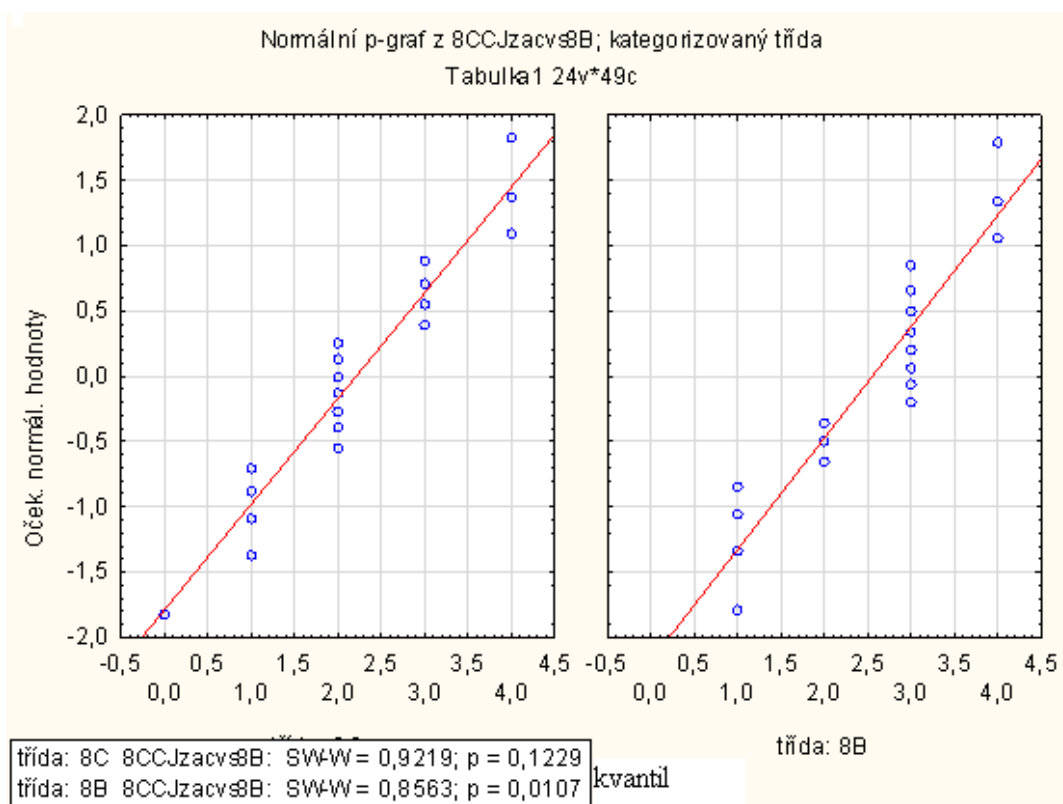
H_1 : Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B**, na začátku výzkumu **není stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce v třídě **C**, na začátku výzkumu.

Pro ověření hypotéz použijeme zákův dvouvýběrový t-test a program STATISTICA 10. Použití tohoto testu předpokládá, že data prvního i druhého souboru pocházejí z normálního rozdělení, oba datové soubory jsou nezávislé a oba soubory mají stejný rozptyl. V případě, že bude porušena normalita, použijeme dvouvýběrový Wilcoxonův test.

Ověření první pomocné hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapirův-Wilksův test, viz graf 17) je pro 8. C rovna $p = 0,1229 > 0,05$ a pro 8. B je $p = 0,0107 > 0,01$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení nezamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme dvouvýběrový t-test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 18.

Graf 17: Normalita třídy 8. B a třídy 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 18: Dvouvýběrový t-test pro srovnání 8. B a 8. C na začátku výzkumu, test je v ČJ

Proměnná	t-testy; grupováno: třída (Tabulka1)										
	Skup. 1: 8C Skup. 2: 8B										
	Průměr 8C	Průměr 8B	t	sv	p	Poč.plat. 8C	Poč.plat. 8B	Sm.odch. 8C	Sm.odch. 8B	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
8CCJzacvs8B	2,21052	2,55555	-0,96215	35	0,34257	19	18	1,13426	1,04161	1,18579	0,72921

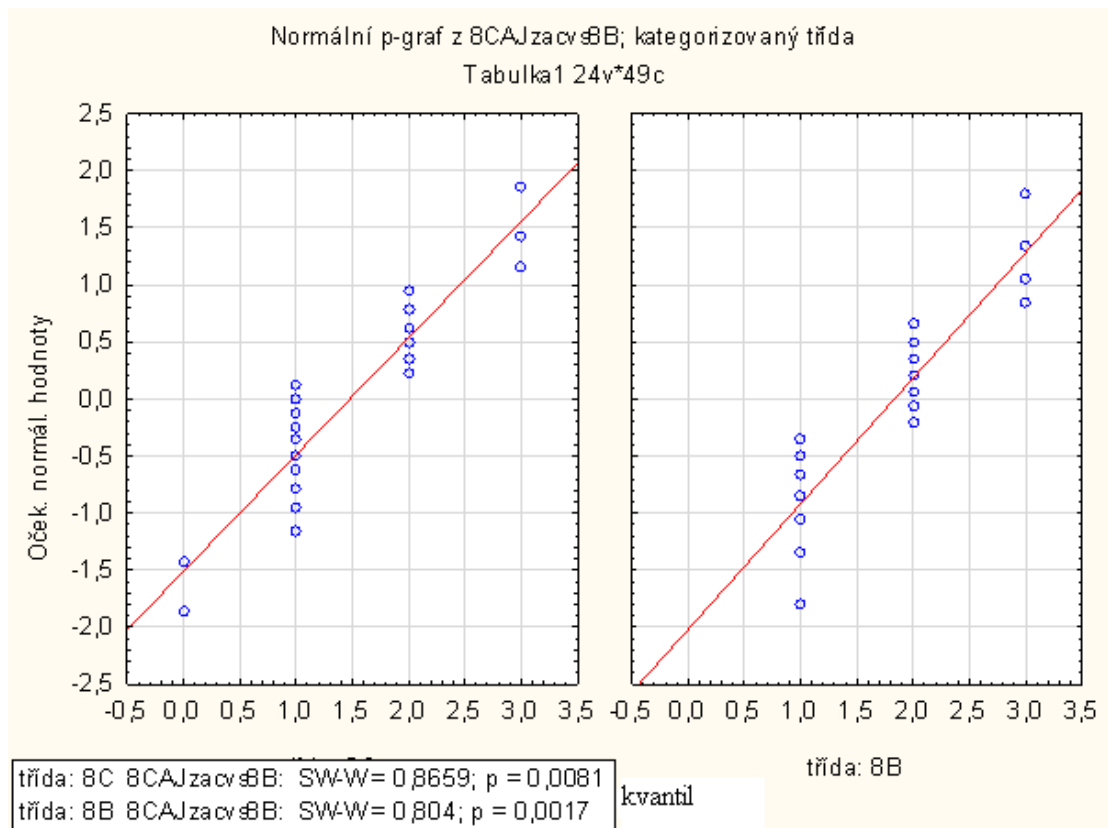
Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Z tabulky 18 je zřejmé, že je splněn i druhý předpoklad pro užití dvouvýběrového t-testu, a to je shodnost rozptylů. Odpovídající p-value je $0,7292 > 0,05$. Hodnota p-value odpovídající dvouvýběrovému t-testu je $p = 0,342574 > 0,05$. To znamená, že nulovou hypotézu nezamítneme na hladině testu 0,05. Neprokázali jsme, že je rozdíl v průměrném počtu bodů tříd **B** a **C** (test byl zadán v českém jazyce).

Ověření druhé pomocné hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapirův-Wilksův test, viz graf 18) je pro 8. C rovna $p = 0,0081 < 0,05$ a pro 8. B je $p = 0,0017 < 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení zamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme dvouvýběrový Wilcoxonův test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 19.

Graf 18: Normalita třídy 8. B a třídy 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 19: Dvouvýběrový Wilcoxonův test pro srovnání 8. B a 8. C na začátku výzkumu, test zadaný v anglickém jazyce

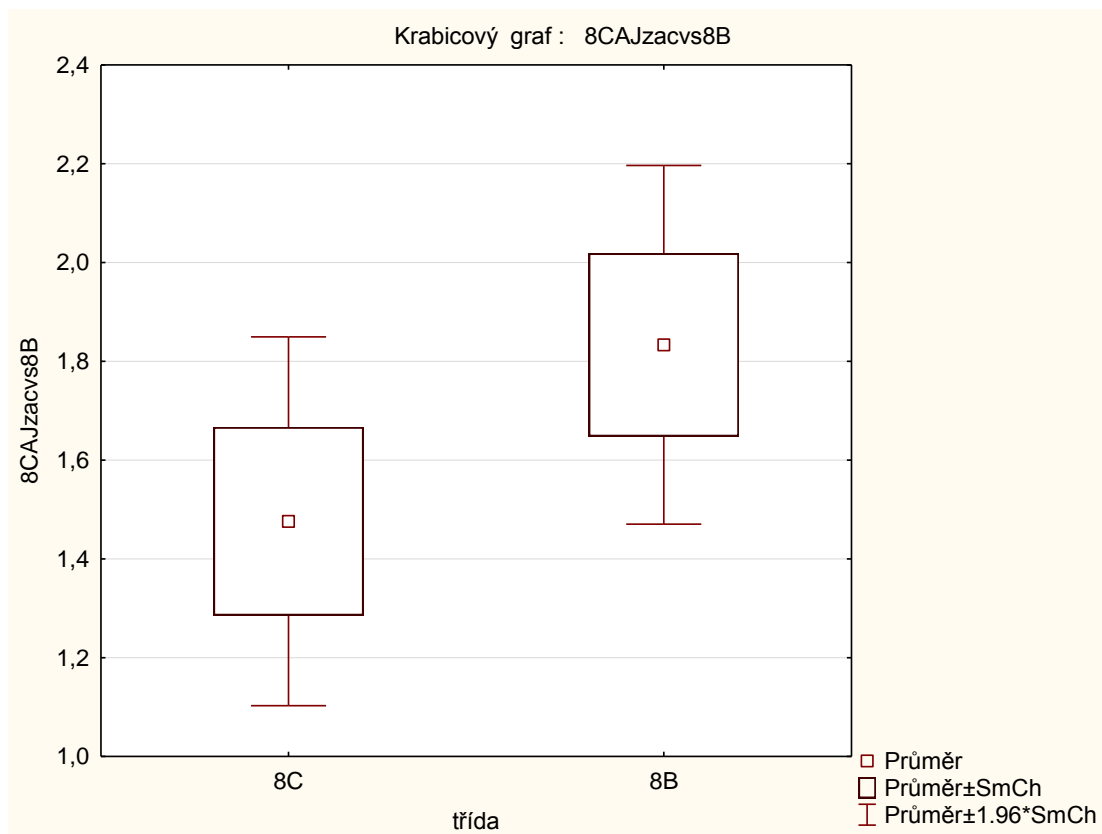
Proměnná	Mann-Whitneyův U test (Tabulka1)									
	Sčt poř. 8C	Sčt poř. 8B	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. 8C	N platn. 8B	2*1 str. přesné p
8CAJzacvs8B	377,000	403,000	146,000	-1,1973	0,23119	-1,2801	0,20050	21	18	0,23412

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Odpovídající p-value je $p = 0,234126 > 0,05$. To znamená, že nulovou hypotézu nezamítneme na hladině významnosti testu 0,05. Neprokázali jsme, že je rozdíl v průměrném počtu bodů tříd **B** a **C** (test byl zadán v anglickém jazyce).

O shodnosti rozptylů se můžeme přesvědčit z krabicového diagramu (viz graf 19):

Graf 19: Krabicový diagram pro 8. B a 8. C (jazyk anglický)

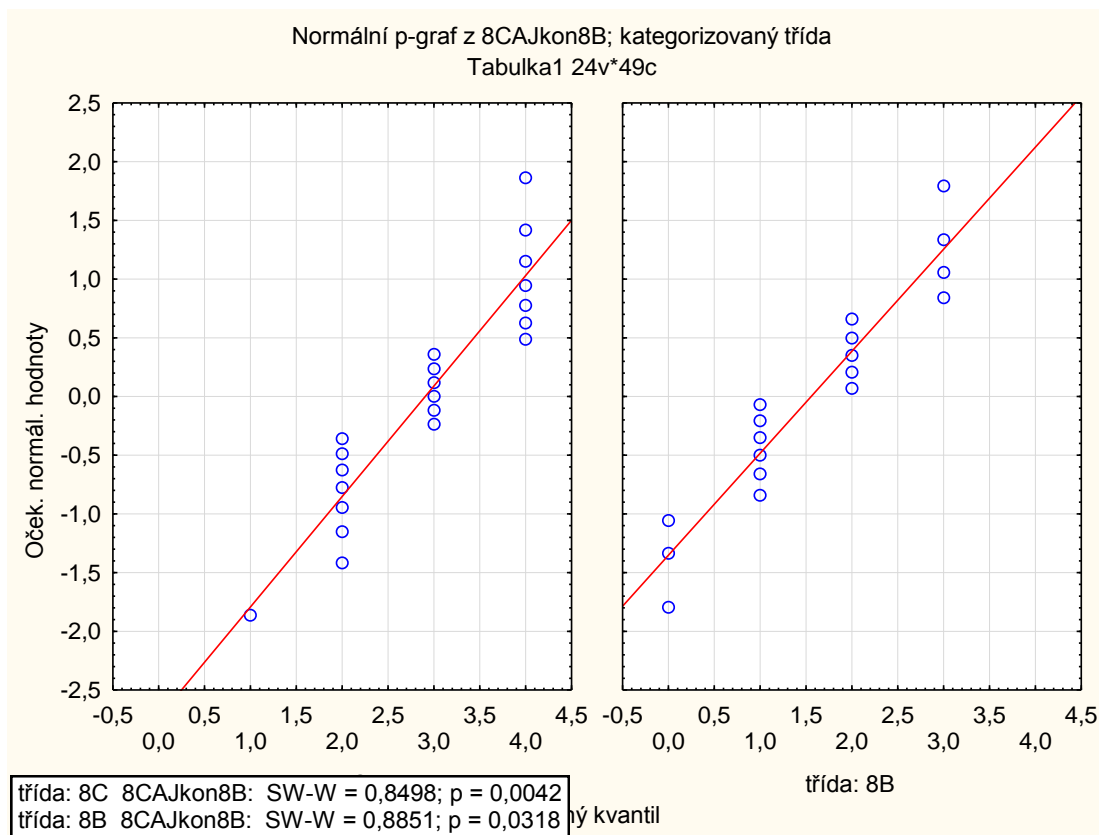


Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Ověření hlavní hypotézy

Hodnota p-value odpovídající testu normality (Shapiro-Wilkův test, viz graf 20) je pro 8. C rovna $p = 0,0042 < 0,05$ a pro 8. B je $p = 0,0318 < 0,05$, tzn., že hypotézu o normálním rozdělení zamítneme. Z toho vyplývá, že použijeme dvouvýběrový Wilcoxonův test. Na výsledky tohoto testu můžeme nahlédnout v tabulce 20.

Graf 20: Normalita třídy 8. B a třídy 8. C



Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Tabulka 20: Dvouvýběrový Wilcoxonův test pro srovnání 8. B a 8. C na konci výzkumu, test zadaný v anglickém jazyce

Proměnná	Mann-Whitneyův U test (Tabulka1) Dle proměn. třída Označené testy jsou významné na hladině p <,05000									
	Sčt poř. 8C	Sčt poř. 8B	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. 8C	N platn. 8B	2*1 str. přesné p
8CAJkon8B	539,500	240,500	69,5000	3,35244	0,00080	3,45299	0,00055	21	18	0,00046

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Odpovídající p-valu je $p = 0,000465 < 0,05$. To znamená, že nulovou hypotézu zamítneme na hladině významnosti testu 0,05. Prokázali jsme, že je na konci výzkumu rozdíl v průměrném počtu bodů tříd B a C (test byl zadán v anglickém jazyce).

Průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B** na konci výzkumu, je menší než průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C**, na konci výzkumu.

5.3 Výsledky šetření a analýza řešení úloh v rovině B

Největší chybou při řešení slovních úloh bylo nepochopení textu, špatná matematizace, případně vytvoření plánu. Největším problémem pro žáky byla 3. úloha v **T1** zadaná v anglickém jazyce. V řešení měli žáci za úkol vybrat z nabídnutých odpovědí tu správnou. Problémem mohl být překlad textu do českého jazyka, ale také nepochopení úlohy a špatná matematizace.

Jak je patrné z uvedeného znázornění v příloze A předložené práce, větší chybovost byla u žáků v **T2** z českého jazyka. Úloha, ve které se nejvíce chybovalo, byla zaměřena na práci s přímou úměrou. Největší chybou bylo nepochopení zadání úlohy, špatné určení toho, co tvořilo 100 %, a z toho vyplývající další chybovost. Žáci sice zvládli práci s přímou úměrou, ale pokud si neurčili správné hodnoty pro svou práci, byl výsledek špatný.

V **T1** zadaném v českém jazyce byla chyba pouze u jednoho žáka, jednalo se o chybu v obtížnější slovní úloze, kde žáci prokazovali schopnost užití typu závislosti dvou veličin. K vyřešení šlo použít více metod – dělení, trojčlenku či úměru.

Z uvedeného znázornění v příloze A vyplývá, že v **T1** zadaného v anglickém jazyce, byla 3. úloha všemi třemi testovanými žáky řešena chybně. Jednalo se o úlohu, ve které bylo zapotřebí vybrat odpověď z nabízených možností. Ani jeden z žáků nevybral správnou odpověď. Nebyla využita matematizace textu, téměř by se dalo říci, že šlo o náhodné typování.

Ani 4. úloha v **T1** zadaného v anglickém jazyce nebyla u dvou žáků vyřešena správně. Zde se již jednalo nejen o nesprávné uchopení úlohy, ale také o nevhodně zvolenou matematizaci a výpočet.

Samozřejmě velkou roli při chybovosti hrála i jazyková bariéra. Toto tvrzení můžeme podložit na **T2** zadaném v anglickém jazyce, jelikož zde byla chybovost nulová. Výuka metodou CLIL se odrazila v práci žáků, kteří tuto výuku absolvovali. Matematické dovednosti zde byly uplatněny výborně.

5.3.1 Porovnání testů zvolených tří žáků

V této podkapitole se zaměříme na výsledky a rozbor testů u námi zvolených tří žáků, kteří prošli metodou CLIL z celého výzkumného vzorku.

V testu **T1** zadaném v českém jazyce si u 1. úlohy vybrali všichni tři žáci syntetický postup, kdy vycházeli z čísel v zadání. Důležité bylo pochopení zadání, následně správně zvolená matematizace neboli převedení do jazyka matematického, poté již samotný výpočet a nakonec odpověď na otázku v zadání. Pokud byla zapotřebí korekce chyb, následovala oprava a opětovná odpověď. Jeden ze žáků si s výpočtem poradil zcela bez problémů, druzí dva trochu váhali a opravovali, ale ke správnému výsledku dospěli také.

U 2. úlohy dva žáci využili možnosti grafického znázornění a dospěli snadněji ke správnému výsledku. Třetí z žáků pracoval způsobem pokus – omyl, ale nakonec se také dobral ke správnému řešení.

3. úloha byla řešena klasickou standardní strategií, kdy se na základě algoritmů dospělo k výsledku. Všichni tři žáci tuto úlohu vypočítali bezchybně.

U poslední 4. úlohy postupovali dva z žáků opět strategií standardní, třetí sice také zvolil tuto taktiku, ale na základě početní chyby nedospěl ke správnému výsledku.

V testu **T2** zadaném v českém jazyce byla opět 1. úloha řešena všemi třemi žáky naprosto bezchybným způsobem, tedy strategií standardní, postupem syntetickým a za pomoci aritmetického modelování.

U 2. úlohy sice nakonec byl zvolen standardní postup, ale tentokrát bylo zapotřebí zapojit i logické myšlení a abstraktní představivost. Pokud by žáci zvolili tabulkové řešení, možná by k výsledku dospěli snadněji, tohoto však ani jeden nevyužil. Všichni tři úlohu vyřešili správně.

Třetí typ testové úlohy byl tzv. kamenem úrazu pro dva z žáků. Zvolená strategie, za pomoci trojčlenky, byla sice správná, ale bohužel došlo ke špatné matematizaci a i výpočtu. Dva z žáků si špatně stanovili, co je v úloze 100 % a od této chyby se následně odvíjel celý postup a výsledný výpočet byl chybný. Třetí žák postupoval správně a došel ke správnému výpočtu.

I 4. úloha byla všemi žáky vyřešena správně. Každý zvolil jiný způsob výpočtu, jeden logicky odvodil, další postupoval krok po kroku a za pomoci násobků došel k cíli a další si vybral zcela jinou taktiku, použil odečítání, a dospěl také ke správnému výsledku. Na této úloze je dobře patrné, jak je matematika oborem mnoha možností a variant.

Než přejdeme k rozboru testů v anglickém jazyce, stručně porovnáme oba testy v českém jazyce.

U obou testů převažují způsoby řešení syntetickým postupem, kdy se vychází z čísel zadaných v úloze a postupným tvořením dalších jednoduchých příkladů se dojde k výsledku.

Poměr strategií byl 1:1; byly použity strategie standardní, ale i investigativní. Některé úlohy vyžadovaly tvůrčí, badatelský postup a jiné klasické výpočty. Nejčastěji použitým způsobem řešení bylo aritmetické modelování, tedy hledání neznámé za pomoci tvoření příkladů z čísel zadaných v úloze. Někde byl použit postup pokus – omyl, hledání a učení se z vlastních chyb. Řešení úsudkem bylo aplikováno pouze jedenkrát. Z výše uvedeného porovnání vyplývá, že žák s SPU nedopadl ve výsledném efektu hůře než ostatní.

Testy v jazyce anglickém dopadly nad naše očekávání dobře. Obavy jsme měli zejména u žáka s SPU, ale tyto obavy se nám nepotvrdily. Ba naopak, bylo prokázáno, že výuka metodou CLIL splňuje cíl, který stanovuje. Ani v testu, který byl zadán v anglickém jazyce nedopadl žák s SPU hůře než ostatní.

Test **T1** zadaný v anglickém jazyce dopadl následovně:

První úloha byla řešena za pomoci trojčlenky, klasického algoritmu a strategií standardní a u všech třech žáků dopadla na výbornou.

I 2. úloha byla řešena jednoduchými postupy a své řešitele dovedla ke správnému výsledku. Opět byl zvolen standardní postup.

3. testová úloha byla opět kamenem úrazu, tentokrát ji ani jeden ze žáků nevypočítal správně. Jednalo se o typ úlohy, kdy je na výběr z několika možností. Neznámou zde zůstává, zda žáci správnou odpověď odhadovali, anebo se alespoň snažili za pomoci výpočtů dojít k cíli. U některých žáků bylo patrné, že se o výpočet alespoň pokoušeli, u jiných byla odpověď jen zakroužkována. Samozřejmě zde nepochybně hrál úlohu i cizí jazyk.

U 4. slovní úlohy si jeden žák zvolil jednoduchý standardní postup, ale chyboval při výpočtu. Zbylí dva žáci se pokusili o strategii investigativní, tedy hledáním dojít k cíli. Jeden žák vyřešil správně, druhý chybně.

V testu **T2** zadaném v anglickém jazyce byl u 1. úlohy opět zvolen standardní postup za pomoci matematického modelování a všichni tři žáci vyřešili úlohu správně.

U 2. otázky se jednalo o strategii investigativní, hledáním a správným úsudkem žáci dospěli k cíli.

3. úloha byla opět vyřešena algoritmem a standardními postupy.

U 4. úlohy dva žáci postupovali standardně, jednoduchými výpočty a aritmetickým modelováním dospěli k cíli, třetí z žáků postupoval podle zadání standardně, ale v nahrávce rozhovoru sám připustil, že zapojil i logické myšlení.

Pokud jde o porovnání testů zadaných v anglickém jazyce, byly v obou testech voleny podobné typy úloh, které většinou žáci vypracovávali standardně, syntetickým postupem za pomoci aritmetického modelování. Jedinou změnou byla úloha, kde bylo na výběr z několika odpovědí a tato jediná nedopadla pro všechny tři žáky dobře. Vysvětlujeme si to tím, že zde nebylo možné použít naučený algoritmus a ani logické myšlení neneslo kýžené ovoce.

5.3.2 Rozbor strategií

Následující kapitolu si dovolíme započít citací Vopěnky: „*Stěží lze nalézt jinou činnost, která by svými několika tisíci lety prověřenými zkušenostmi mohla být účinnější pro rozvíjení myšlení, abstrakce, představivosti a schopností řešit problémy, než je pěstování matematiky. Ostatně právě matematické úlohy, jmenovitě pak ty, které zasahují do jiných oborů lidské činnosti, jsou jedinečnou přípravou k provádění dnes tak nesmírně užitečné matematizace různých reálných situací*“ (Kopka, 2009, s. 6).

Tato kapitola bude zaměřena na rozbor strategií námi vybraných třech žáků. Při rozboru jsme postupovali podle výsledků žáků v předchozí výuce, žáky jsme rozdělili na nadprůměrného žáka (dále označeného písmenem **I**), průměrného (**M**) a žáka s SPU (**L**). Nadprůměrný žák **I** si dlouhodobě vede velmi dobře v matematice, je hodnocen známkou výbornou. Druhý žák, označený **M** byl vybrán také na základě školních výsledků. Třetí žák **L**, u kterého byla diagnostikována SPU má problémy s pochopením či vůbec přečtením slovní úlohy. Jeho angličtina je také slabá.

Následovalo testování žáků, po dokončení druhého testu zadaného v anglickém jazyce byl se žáky proveden rozhovor, při kterém byly žákům kladeny otázky a cílem zjištění postupů, které žáci při práci používali, co jim činilo největší problémy, atd.

Náš rozbor začneme testem **T2**, který byl zadán v anglickém jazyce. Tento test byl prioritní, jelikož jeho výsledky měly ověřit, zda žák s SPU dosáhne při testování horších výsledků. K rozboru tohoto testu patří i záznam z rozhovoru mezi žáky a pedagogem, jehož cílem bylo zjistit postupy žáků při řešení slovních úloh.

Následují rozbor práce jednotlivých žáků včetně přepisů nahrávek rozhovorů.

5.3.3 Výsledky prvního žáka (I)

Nadprůměrný žák, kterého jsme označili (I) – test **T2** zadaný v anglickém jazyce: Rozhovor s tímto žákem, přinesl následující.

Před rozbohem a nahráváním žáků, byla učitelem položena zásadní otázka: „*Řešil jsi slovní úlohy, které byly zadané v anglickém jazyce. Můžeš říci, zda se ti zdály těžší než úlohy zadané v českém jazyce?*“

Žák odpověděl, že „*Byly stejny, jen jsem je musel překládat do češtiny. Přišlo mi to jednoduché. Slovíčka jsem věděl.*“

Jak je patrné z odpovědi žáka, nebylo pro něj problémem pracovat se zadáním v jiném jazyce. Znalost slovíček pro něj byla hračkou, jelikož slovíčka ovládal, překlad mu nečinil problémy. V případě, kdy si nevěděl se slovíčky rady, domyslel si, co bylo zadáním myšleno. Vzhledem k jeho výsledkům, kdy všechny úlohy v tomto testu vyřešil správně, lze potvrdit naši domněnku, že tento žák je opravdu nadprůměrným studentem.

Žák při řešení úloh využil syntetický postup, jelikož všechna čísla potřebná k výpočtu příkladu byla známa². Úloha byla řešena aritmeticky za pomoci aritmetického modelování. U třech úloh postupoval žák standardním způsobem, kde byl předem znám postup vedoucí k výsledku, používal známé algoritmy. V jednom z příkladů užil postup metodou pokus – oprava, kdy sice při výpočtu chyboval, ale následně se opravil a došel ke správnému výsledku.

Z rozboru přepisu nahrávek vyplývají následující zjištění:

Přepis nahrávky příklad č. 1

Učitel: „*Jakým způsobem si při řešení této slovní úlohy postupoval?*“

Žák: „*V úloze byl zadán počet studentů z loňska a měl jsem zjistit kolik studentů je tam letos. Tak jsem si dal celkový počet studentů – 100 %, a pak jsem to vydělil. Vyšel jsem z 1 %, což bylo 7,72, dále jsem sečetl 100 + 15, a to jsem vynásobil.*“

Jak je z odpovědi žáka patrné, zvolil si algoritmus trojčlenky, kterým dospěl k cíli. Zvolená strategie byla správná a výstižná.

Přepis nahrávky příklad č. 2

Učitel: „*Jak si vybíral z nabízených odpovědí v úloze?*“

² Jestliže výchozí situace je přesně popsána (je uzavřena), cíl je přesně zadán (je uzavřený) a cesta je známa, pak problém nazýváme cvičení nebo rutinní problém.

Žák: „Bylo na výběr řešení A, B, C, D. Šlo o to, že byly dva týmy. Měl jsem porovnávat jejich skoky. Určil jsem řešení C, protože A byla hloupost, jelikož podle zadání měl A skočit více než B. Poprvé jsem si myslel, že to bude D, pak jsem si to ještě jednou přečetl a zjistil jsem, že je to nesmysl. Vybral jsem C.“

Učitel: „Co tě k tomu vedlo?“

Žák: „Některý z týmu skočil víc a některý méně.“

U této úlohy žák vybíral z možných odpovědí, sám připustil, že při prvním přečtení si nebyl jist odpovědí, při druhém přečtení zvolil správnou odpověď.³

Přepis nahrávky příklad č. 3

Učitel: „Jakým způsobem jsi přišel k řešení úlohy, co bylo jejím zadáním?“

Žák: „V této úloze šlo o auto, do kterého natankovali plnou nádrž 35 l. Auto má spotřebu 7,5 l na 100 km. Výlet, na který jeli, byl 250 km dlouhý. Ptali se, kolik zbylo v nádrži? Vypočítal jsem si, kolik spotřebuje na 50 km. Ale pak jsem to zaškrtnal a vzal jsem si 7,5 l, a to jsem sečetl se 7,5 l, což bylo 15 litrů. Vrátil jsem se k původnímu. Odečetl jsem si 7,5 a 7,5 a 3,25. Tady jsem si nebyl jistý, asi jsem se zamotal...“

Nejdříve jsem si vypočítal, kolik bude spotřeba na 1 km. $7,5 : 100$, což je 0,075. A to jsem vynásobil 250 km. Vyšlo mi 18,75 a odečetl jsem to od 35 l“.

V této úloze nejprve zvolil chybný postup, který jak sám říká, zaškrtnal a zkusil znovu z jiného konce. Druhý způsob řešení ho dovedl ke správnému výsledku.

Přepis nahrávky příklad č. 4

Učitel: „Tato úloha byla založena na logickém myšlení, jak sis s ní poradil?“

³ Jestliže výchozí situace je přesně popsána (je uzavřena), cíl je přesně zadán (je uzavřený) a cesta není známa, pak problém nazýváme skutečný problém či úloha nebo nerutinní problém. Tento druh problémů by měl být ve školské matematice nejrozšířenější.

Žák. „Do každé krabice se vejde 6 vajec. Kolik krabic potřebujeme na 94 vajíček. $94 : 6$ vyšlo asi 16. Poprvé jsem to rozepisoval zbytečně dlouze, stačilo to psát po krabicích.“

Příklad byl opět vyřešen správně, žák přiznává, že zvolil zbytečně dlouhý postup, při dokončení si sám uvědomil, že stačilo počítat krabice.

Dalším rozebraným testem u žáka **I** je test **T1** zadaný v anglickém jazyce. Žák při psaní prvního testu, zadaném v anglickém jazyce, volil stejné postupy a metody při práci na testových úlohách jako při vypracování **T2**. Tedy opět se jednalo o syntetický postup, aritmetické modelování a ve třech případech standardní řešení. Pouze u jedné úlohy došlo ke změně strategie, a to na postup analytický, kdy žák vycházel z otázky slovní úlohy. V prvním kole testování byla úspěšnost tohoto žáka 50 %. Můžeme se domnívat, že tyto výsledky jsou na základě nepochopení zadání úloh, ale také je možné, že šlo opravdu jen o špatně zvolený postup při řešení, který žáka dovedl k chybným výsledkům. Na druhou stranu výsledky druhého testu jsou 100 %, žák vše vyřešil správně. Na základě tohoto výsledku se dovolíme tvrdit, že u tohoto žáka metoda CLIL měla 100% účinek. Jelikož typy úloh a tedy i používané postupy jsou u obou testů hodně podobné, je nasnadě se domnívat, že opravdu za úspěchem žáka v druhém testu stojí metoda CLIL, díky níž se naučil lépe číst a porozumět zadání a mohl zvolit správné postupy a řešení při výpočtech.

Vzhledem k cíli práce nás zajímali zejména výsledky u testů z cizího jazyka. Proto se následně jen ve stručnosti zmíníme o výsledcích testů z jazyka českého. V prvním testu byla úspěšnost žáka 75 %, tedy nadprůměrná. Jeho strategií byl opět syntetický postup. V druhém testu byla úspěšnost již 100 %, postupy volil tentokrát dva, ve dvou případech syntetický postup a ve dvou analytický postup. Jednou použil i investigativní způsob řešení, kdy zkoumáním a hledáním dospěl k výsledku.

5.3.4 Výsledky druhého žáka (M)

Druhým vybraným žákem, kterého jsme si pro náš výzkum označili jako žáka průměrného, byl žák (M). Toto označení vyplynulo z jeho dosavadních výsledků ve školní praxi. Opět začínáme rozbořem testu T2 zadaným v anglickém jazyce.

Před rozbořem a nahráváním žáků, mu byla učitelem položena zásadní otázka: „*Měl jsi nějaké potíže se slovní zásobou při řešení slovních úloh, které byly v angličtině?*“

Žák: „*Možná jednou, dvakrát, ale vždy jsem si to odůvodnil. V češtině hledám vždy hlavně číslice, ale v angličtině musím pochopit celý text, abych věděl, co mám vlastně dělat.*“

Bylo velmi potěšující, že si žák sám uvědomil, jak je důležité porozumět celému textu. Přiznal, že v českém jazyce ho zajímají především čísla, což velmi často vede k přehlédnutí podstatného úkolu v úloze. Úspěšnost žáka v tomto testu byla 75 %, v posledním příkladu chyboval. Strategií postupu byl postup syntetický, kdy žák opět vycházel z čísel zadaných v úloze. V jednom případě zvolil vypracování na základě úsudku a investigativním způsobem hledání a zkoumání.

Z rozboru přepisu nahrávek u tohoto žáka vyplývá následující:

Přepis nahrávky příklad č. 1

Učitel: „*Jak jsi postupoval při výpočtu této slovní úlohy?*“

Žák: „*Na škole byl určitý počet studentů, tento rok jich bylo o 15 % více než v roce minulém. Měl jsem spočítat, kolik je studentů na školním roce nyní. Spočítal jsem si, že minulý rok jich bylo 1172, což je 100 %. Když k těmto hodnotám přičtu 15 %, tak dostanu 115 %. Postupoval jsem dále tak, že 115 jsem vydělil 100 a dostal číslo 1,15, kterým jsem poté vynásobil počet studentů.*“

Příklad byl vyřešen správně syntetickým postupem, aritmetickým modelováním a standardním řešením.

Přepis nahrávky příklad č. 2

Učitel: „*Co bylo důležité zjistit při výpočtu tohoto zadání a jak jsi postupoval?*“

Žák: „*Měl jsem zjistit, která ze čtyř možností je pravdivá. Jednalo se o skoky do dálky. V týmu A byla průměrná délka 3,6 m a v týmu B byla 4,8 m. Hledal jsem správné řešení. Vybral jsem C, protože tam je za skupinu, že tým B skočil dál než tým A. Když tam byla za tým průměrná délka a byl tam stejný počet studentů, tak jsem to odvodil.*“

Příklad byl vyřešen správně, opět syntetickým postupem, bylo použito úsudku a investigativní strategie.⁴

Přepis nahrávky příklad č. 3

Učitel: „*Co bylo tvým úkolem? Jak jsi postupoval při svém výpočtu?*“

Žák: „*Měl jsem zjistit, kolik paliva zbylo na konci výletu. Nádrž je na 35 l paliva a spotřeba auta je 7,5 l na 100 km. Délka výletu byla 250 km. Postupoval jsem tak, že jsem nejprve vzal spotřebu auta 7,5 l a vynásobil ji 2,5 – ale to bylo divné. Pokračoval jsem tak, že jsem si vypočítal, jaká je spotřeba na 1 km – $7,5 : 100 = 0,075$ a tím jsem vynásobil těch 250 km, což byla délka výletu. Vyšlo mi 18,75 l a to jsem odečetl od 35 l, které byly v nádrži. Tedy na konci výletu jim zbylo 16,25 l.*“

Příklad byl vyřešen správně syntetickým postupem. Řešením byl pokus – oprava, kdy si žák během svého výpočtu uvědomil, že chyboval, ale svou chybu si uvědomil a napravil.

Přepis nahrávky příklad č. 4

Učitel: „*Jakým způsobem jsi postupoval?*“

Žák: „*Do jedné krabice se vejde 6 vajec. Vajec je 96. Nejdříve jsem si vydělil $96 : 6$, takže bych měl 15 krabic a zbylo mi pár vajec.*“

Učitel: „*Ale ve výsledku máš 15, kam by se dala ta zbylá vejce?*“

⁴ Jestliže je výchozí situace přesně popsána, cíl není přesně zadán nebo není zadán vůbec (cíle je otevřený) a cesta k cíli samozřejmě nemůže být známa, pak hovoříme o matematickém zkoumání.

Žák: „*Do krabice, ale ta by nebyla plná – aha, takže jich musí být 16!*“

Tento příklad nebyl vyřešen správně, žák si špatně příklad vyložil a zvolil špatný postup. Při položení otázky učitelem, že mu zbydou vejce, která pak nemá kam dát, si chybu uvědomil a výsledek řekl správně.

Z výsledků testu **T1** zadaného v anglickém jazyce vyplynul následující rozbor. Žák v tomto testu používal syntetický postup, kdy vycházel z čísel zadaných v úloze. V jednom případě využil analytický postup, vycházel z otázky. Využil aritmetické modelování a také využil metodu pokus – omyl, kdy vše bylo řešeno náhodně. Úspěšnost žáka byla i v prvním testu 75 %, v jednom příkladu udělal chybu. Jde o žáka průměrného, tedy se domníváme, že jeho výsledky jsou dle očekávání. V prvním a druhém testu nebyl rozdíl, v obou testech dosáhl žák 75% úspěšnost. U tohoto žáka lze dosti těžko posoudit, zda metoda CLIL vedla ke zlepšení dovedností.

Ani u tohoto žáka nebylo prioritou našeho výzkumu zjištění výsledků v českém jazyce. Přesto výsledky ve stručnosti zmiňme. V prvním testu dopadl žák se 100% úspěšností, v druhém testu byla jeho úspěšnost 50 %. U obou testů převažují způsoby řešení syntetickým postupem, kdy se vychází z čísel zadaných v úloze a postupným tvořením dalších jednoduchých příkladů se dojde k výsledku. U některých úloh byly použity další možnosti postupů, a to postup analytický, tedy vycházelo se z otázky v úloze k výsledkům, a v neposledním případě byl použit také postup synteticko-analytický, jenž je kombinací obou předchozích. Poměr strategií byl 1:1, použité strategie byly standardní, ale i investigativní. Některé úlohy vyžadovaly tvůrčí, badatelský postup a naopak jiné klasické výpočty. Nejčastěji použitým způsobem řešení bylo aritmetické modelování, tedy hledání neznámé za pomoci tvoření příkladů z čísel zadaných v úloze. Někde byl použit postup pokus – omyl, hledání a učení se z vlastních chyb. Řešení úsudkem bylo užito pouze v jednom případě.

5.3.5 Výsledky třetího žáka (L)

Posledním žákem vybraným k našemu výzkumu, byl žák, kterého jsme označili (L). Pro výzkum je tento žák velmi důležitý, jelikož se jedná o žáka se SPU. Právě u tohoto žáka by měly být výsledky s prací metodou CLIL nejvíce patrné, a to jak v pozitivním, tak negativním smyslu. Stejně jako předchozím dvěma žákům i jemu byla položena stejná otázka před zahájením rozhovoru.

Učitel: *„Měl jsi nějaké potíže se slovní zásobou při řešení slovních úloh, které byly v angličtině?“*

Žák: *„Bylo to pro mě těžší, podtrhl jsem si důležité věci. Musel jsem si uvědomit, co vůbec říkají. Někdy jsem si musel domýšlet, ale dávalo to smysl.“*

Žák dle našeho názoru zvolil dobrou strategii, podtrhal si to, co se mu zdálo důležité, nemusel se poté soustředit na celý text, ale pouze na podtrhané věci.

Přepis nahrávky příklad č. 1

Učitel: *„Co bylo důležité zjistit při výpočtu tohoto zadání a jak jsi postupoval?“*

Žák: *„Vypočítal jsem si jedno procento, pak jsem vypočítal 15 %, to, co mi vyšlo, jsem odečetl od původního počtu žáků.“*

Při výpočtu příkladu byl zvolen postup syntetický, aritmetické modelování a standardní řešení. Příklad byl vyřešen správně.

Přepis nahrávky příklad č. 2

Učitel: *„Jak si postupoval při výběru jedné z možností?“*

Žák: *„Tady jsem si nebyl jistý, ale napadlo mě, že to bude C., protože v D jsou naopak. Musel jsem se zaměřit na slovíčka. Rozuměl jsem skoro všemu.“*

Je dosti pravděpodobné, že pokud by bylo zadání v českém jazyce, dopadl by výsledek zcela jinak. Žák sám přiznává, že si musel uvědomit a zaměřit se na slovíčka, tedy

musel opravdu příkladu porozumět. Sám říká, že všemu rozuměl, překlad a pochopení mu nedělaly potíže. Příklad byl vyřešen správně.

Opět byl zvolen syntetický postup, aritmetické modelování a standardní řešení.

Přepis nahrávky příklad č. 3

Učitel: „*Podívejme se na další slovní úlohu. Jak jsi postupoval při řešení?*“

Žák: „*Vypočítal jsem si $7,5 \times 2,5$.*“

Učitel: „*Kde jsi vzal těch 2,5?*“

Žák: „*Vypočítal jsem si 1 %, pak jsem to odečetl od 35.*“

I u tohoto příkladu byl zvolen syntetický postup, žák vycházel z čísel zadaných v úloze. Aritmetickým modelováním tvořil příklady a řešil metodou pokus – oprava. Během výpočtů si uvědomil chybné kroky, které napravil, a dospěl ke správnému výsledku.

Přepis nahrávky příklad č. 4

Učitel: „*Jakým způsobem jsi postupoval u této úlohy?*“

Žák: „*Bylo tam 94 vajec a ty se měly naskládat do krabic po 6. Tady jsem si vypočítal $94 : 6$, a pak jsem to zaokrouhlil. Krabic bylo 16.*“

U této úlohy se dalo bezpochyby postupovat logickým úsudkem, ale žák si zvolil syntetický postup, algoritmy a standardním způsobem dospěl ke správnému výsledku.

Test T2 dopadl výborně, všechny příklady byly řešeny právně. Z testu je patrné, že žák neškrtil, byl si postupy jistý, s překlady si poradil dobře. Jednoznačně ve všech případech využil syntetický postup řešení. Nejčastěji používanou strategií byl postup standardní – výpočty a jedenkrát pokus – oprava, chyba nalezena a opravena. Způsobem řešení bylo ve všech případech aritmetické modelování.

Je potěšující, že u tohoto žáka, ačkoli jsme se domnívali, že výsledky v cizím jazyce budou horší, nebyly naše obavy potvrzeny. Je pravděpodobné, že i v tomto případě metoda CLIL přinesla očekávaný pozitivní výsledek. Žák si obohatil svou slovní

zásobu, ale naučil se také číst s porozuměním i v cizím jazyce. Sám připustil, že jeho taktikou bylo podtrhávání důležitých věcí, díky této taktice došel ke správným výsledkům.

Při prvním testu dosáhl žák L následujících výsledků: Jeho úspěšnost byla 75 %. Ve třech případech byl použit syntetický postup společně s aritmetickým modelováním a standardním řešením. Tyto příklady byly řešeny správně. Příklad s využitím analytického řešení byl vypočítán chybně. Tento postup činí problémy většině žáků. Je patrné, že pokud mají zadaná čísla a mohou navázat na naučené algoritmy, jsou jejich výsledky dobré. Pokud není zadáno vše, co potřebují, vycházejí z otázky, chybují a často si nevědí rady.

I u tohoto žáka pouze stručně zhodnotíme jeho výsledky při testech zadaných v českém jazyce. Při řešení úloh v prvním testu byly použity postupy syntetický, který převažoval, a synteticko-analytický. Jako strategie řešení byla nejvíce využita strategie standardní, tedy výpočty, kdy je znám postup. Jedenkrát se jednalo o strategii investigativní, hledáním a zkoumáním získání výsledku. Postupy řešení byly v tomto testu aritmetické modelování. Druhý test byl bez chyb, tedy 100 %.

Zvolené strategie v poměru 1:1, tedy dvě úlohy standardně a dvě investigativně. Postupem řešení bylo ve třech případech aritmetické modelování a v jednom případě řešení úsudkem, tedy logickým myšlením.

I u těchto výsledků je dosti pravděpodobné, že menší chybovost v prvním testu byla způsobena specifickými poruchami učení. Druhý test byl dosti podobný, žák se lépe soustředil na zadání textu. Věříme tomu, že po absolvování metody CLIL se naučil lépe číst zadání i v jazyce českém.

5.3.6 Zhodnocení práce žáka s SPU

Podle dlouholetých výzkumů a práci se žáky s SPU je patrné, že tito žáci mají s výukou potíže. Potíže jsou odvislé od individualit každého žáka, jeho diagnózy a dalších vlivů podílejících se na procesu výuky.

Žák **L**, jehož SPU je dyslexie a dysgrafie, by měl podle všeho mít při práci se slovními úlohami ze srovnávaných tří žáků největší problémy, a to nejen v anglickém jazyce, ale i v jazyce českém. Připomeňme, že tento chlapec trpí i poruchou pozornosti (ADHD). Pro tyto žáky je problematické si přečíst a následně správně pochopit text a použít získané údaje. Jak je z vyhodnocení testů patrné, tento žák v testech z českého jazyka chyboval pouze u jednoho případu.

V **T1** nebyla ani jedna chyba. V **T2** byla chyba v 3. úloze, která činila problémy i dalším žákům. Jednalo se o práci s procenty a trojčlenkou. Žák sice zvolil správný postup při výpočtu, tedy trojčlenku, ale bohužel již nebyla správně zvolena hodnota 100 % a další postup byl již proto chybný. U těchto typů úloh bývá pro žáky překvapivé, že jakmile klesne cena o x % a následně o x % vzroste, je výsledná cena jiná, než byla cena původní. Žáci zde musejí použít i logické myšlení a nejen slepě kopírovat jakýsi naučený algoritmus.

Samozřejmě u žáka **L** by se dalo očekávat, že v testech, které byly zadány v anglickém jazyce, bude jeho chybovost daleko vyšší, protože se bude potýkat nejen s výpočty, ale zejména s překladem a nutností nepřehlédnout důležité údaje. Žák **L** při rozhovoru uvedl: „*Bylo to pro mě těžší, podtrhl jsem si důležité věci. Musel jsem si uvědomit, co vůbec říkají. Někdy jsem si musel domýšlet, ale dávalo to smysl.*“

Výsledky tohoto žáka byly nadmíru potěšující. Pokud bychom mohli porovnat s testy v českém jazyce, dopadly přesně stejně. Tedy chyba byla pouze u jedné úlohy. Jednalo se o úlohu z testu **T1** a opět to byla úloha, o které jsme se již výše zmínili. Jednalo se o výběr správně odpovědi z nabízených možností.

U tohoto žáka můžeme s potěšením říci, že výuka metodou CLIL je úspěšná a nese kýžené ovoce, jelikož žák s diagnostikovaným SPU prošel **T2** v anglickém jazyce s nulovou chybovostí. Práce metodou CLIL, kdy byl nejazykový předmět vyučován

cizím jazykem, přinesla u tohoto žáka výsledky, kterých bychom rádi dosáhli u většiny žáků, ať už s SPU nebo bez této poruchy učení.

Na závěr lze říci, že i v porovnání s výsledky dalších dvou rozebíraných prací žáků si žák označený **L** vedl velmi dobře. Uvědomme si, že většina lidí s SPU je nadměru inteligentní. Jen se jim musí dát správný prostor a šance s tímto handicapem pracovat (Zelinková, 2003).

Zjistili jsme, že ani u jednoho ze sledovaných žáků nedošlo ke zhoršení studijních výsledků. Všichni žáci byli schopni vyřešit slovní úlohy jak v českém jazyce, tak v angličtině. Nebyl shledán žádný negativní vliv výuky metodou CLIL na schopnosti žáků řešit matematické úlohy. Dokonce u některých žáků došlo ke zlepšení. Můžeme se tedy oprávněně domnívat, že v našem případě metoda CLIL měla pozitivní vliv.

Gardner (1993) vyvinul teorii rozmanitosti inteligencí na základě výzkumů v oborech psychologických, etnologických a dalších a poukazuje na několik druhů inteligencí, které nejsou na sobě závislé. Pojem inteligence definoval jako soubor dovedností, jimiž jedinec řeší obtíže, problémy nebo je naopak vytváří, a tím rozvíjí své zkušenosti a vědomosti v různých oblastech (Gardner, 1993, s. 440). Autor rozdělil inteligenci na jazykovou, logicko-matematickou, pohybovou, hudební, výtvarnou, prostorovou, personální a přírodovědnou (Gardner, 1998). Jazyková inteligence je důležitou pro školu, tvoří až 80% šanci na úspěch. Žák, který tuto inteligenci má, prochází školou bez větších obtíží, v opačném případě trpí. Žáci oplývající matematicko-logickou inteligencí se rádi pohybují ve světě čísel, znaků, tvarů. Rádi staví, přirovnávají, odhadují (Gardner, 1998, s. 346).

S ohledem na výše uvedené rozdělení, můžeme říci, že u žáků, se kterými byl proveden rozhovor nad testy, převažuje logicko-matematická inteligence. Je možné namítnout, že u matematických úloh lze jen obtížně zhodnotit jinou inteligenci, ale v tomto případě můžeme náš názor lehce obhájit, a to na základě nahrávek, které byly při rozhovorech pořízeny. Slovní projev žáků je totiž velmi slabý.

5.4 Vyhodnocení dotazníků strategií učení se cizímu jazyku v rovině C

Testování bylo provedeno se dvěma osmými ročníky základní školy. Porovnali jsme strategie, které žáci používají při učení se cizímu jazyku, v našem případě jde o jazyk anglický. Vyhodnoceny byly strategie zaměřené na poslech, slovní zásobu, mluvení, čtení, psaní a překlad.

Úkolem žáků bylo v dotazníku zatrhávat pouze odpovědi ANO – NE (viz příloha H). Výsledky testování jsou zejména podporou pro učitelův přístup k žákům a výuce jazyka. Pedagog si uvědomí, jakým způsobem jsou žáci zvyklí pracovat, přijímat informace a využívat strategie, a tím by mělo z jeho strany dojít k efektivnější výuce a lepším výsledkům ze strany žáků (Vlčková, Přikrylová, 2011).

5.4.1 Strategie poslechu

Žáci, kteří byli vyučováni pouze mateřským jazykem, k procvičování poslechu volí v převážné většině poslech rádia s písničkami, což je pro dnešní mládež typické. Málokterý mladý člověk dnes neposlouchá hudbu pomocí různých MP přehrávačů či mobilního telefonu. Už méně žáků volí k poslechu televizní pořady anebo návštěvu kina. Až na posledním místě by žáci k učení se poslechu zvolili vnímání rozhovoru lidí, kteří spolu hovoří anglicky.

Ve třídě C, která prošla metodou CLIL, jsou na tom žáci s poslechem o mnoho lépe, naprostá většina poslouchá angličtinu formou písní, většina volí k poslechu i televizní pořady a dokonce i poslech konverzace jiných lidí. Nejméně jich chodí do kina na filmy v originálním jazyce.

Žáci obou tříd se při porozumění tomu, co slyší, snaží zachytit důležitá slova, taktéž se zaměřují na to, co je zajímavé a v neposlední řadě se většina žáků z obou ročníků snaží zachytit slova, která se opakují.

Při porozumění poslechu, využívají žáci v obou paralelních třídách zopakování slova, které bylo řečeno, také požádají o zpomalení řeči mluvící osoby. V CLIL třídě se žáci, pokud nerozumí, ve většině případů znovu zeptají, v třídě bez CLIL se pět ze sedmnácti

testovaných žáků znovu nezeptá. V dalších třech otázkách tématu týkajícího se neporozumění tomu, když někdo něco říká, využívají žáci třídy **C** k porozumění odhadu významu z tónu hlasu, z pohybu a postoje mluvčího a také z významu toho, co již bylo řečeno. Žáci třídy **B** většinou s nonverbálními znaky a ani s tím, co již bylo řečeno, nepracují.

5.4.2 Strategie slovní zásoby

Pro zapamatování slovíček žáci málokdy využívají možnosti seskupení slovíček podle slovních druhů. Naopak si často při zapamatování napomáhají spojením s výslovností slovíček, která již znají. Při rýmování si slovíčka lépe zapamatují žáci třídy **C**, avšak tento způsob třída **B** neshledala příliš vhodným. Ani představa slovíčka v mysli není pro ně zárukou zapamatování si.

Napsání nového slovíčka ve větě i na papírku napomůže k zapamatování polovině žáků z obou ročníků. Nejeftektivnějším způsobem zapamatování si slovíček v obou třídách je projít si několikrát nových slovíček a jejich pozdější opakování. Několikanásobné opakování slovíček je zcela jistě nejeftektivnější metodou už od nepaměti.

5.4.3 Strategie mluvení

Naprostá většina žáků obou tříd si mluvení procvičuje tak dlouho, dokud slovíčko neumí vyslovit správně. Žáci třídy **C** se snaží naučit se správné výslovnosti opakováním výslovnosti podle rodilých mluvčích, žákům druhé třídy nepřijde tento způsob jako dobré řešení k naučení se slovo správně vyslovovat. Většina žáků tříd **B** i **C** také využívá způsobu říkání si slovíčka nahlas. Převážná většina všech žáků si gramatiku mluvení procvičuje tím, že mluví.

Většina strategií, které žáci při mluvení volí, jsou ideálním způsobem k zapamatování si správné výslovnosti a s tím souvisejícího mluvení.

Při snaze o mluvení se většina žáků nesnaží začínat rozhovor. Žáci, kteří neprošli metodou CLIL (třída **B**), se při neznalosti slovíček nesnaží o změnu tématu. Zhruba polovina žáků třídy **C** se o změnu tématu při neznalosti slovíček snaží. Tato strategie se zdá být dobrou, snaží se prodat, co znají. Možnosti naplánování si toho, co budu

povídat, využívá naprostá většina dotazovaných. O opravu osobou, se kterou konverzace probíhá, by požádala zhruba polovina dotazovaných, více těchto žáků je ze třídy **B**.

5.4.4 Strategie čtení

K procvičování čtení v anglickém jazyce přistupují lépe žáci **C**, kde většina volí k procvičování čtení v angličtině, a to nejen z nutnosti, ale i pro zábavu. V třídě **B** tomu tak není. Pokud už si najdou žáci něco ke čtení, tak je to vždy z okruhu jejich zájmů a také texty nejsou příliš obtížné.

Při porozumění textu zvolili žáci obou tříd variantu rychlého projití textu, aby zjistili, o čem vlastně čtou. Většina žáků hledá v textu důležité informace. Tuto formu volili také tři testovaní žáci, jejichž práce byly rozebrány při rozhovoru. Mluvili o tom, že v textu psaném anglickým jazykem hledali důležité informace. Pro porozumění si text přečtou vícekrát, což je jistě dobré. Žáci volí způsob porozumění za pomoci zrakového vnímání, kdy si nejen čtou text, ale taktéž vnímají obrázky k textu. Rovněž pro většinu z nich je důležité si přečíst nadpis, už ten jim může napovědět alespoň téma čteného textu, a tím je nasměřovat na konkrétní okruh slovíček. Pro většinu žáků není důležité přemýšlení o přečtených informacích. V této otázce se žáci rozdělili, třída **B** se během čtení zastaví a popřemýšlí o tom, co již přečetla. U třídy **C** je tomu naopak. Je pro nás trochu zarážející, že není zvolen způsob podtrhávání a barevného zvýrazňování podstatných informací z textu. Většina žáků si zkontroluje, jak dobře textu porozuměla, což je jistě velmi důležité.

Polovina žáků, pokud si není jista tím, co čte, volí strategii odhadu významu podle toho, co již porozuměli z předchozího textu. Více žáků zvolí též práci se slovníkem, což je pozitivní informace. Není nutné vždy znát vše, ale člověk si musí umět poradit.

5.4.5 Strategie psaní

Z dotazníku při vyhodnocení této strategie vyplynulo následující. Většina žáků třídy **C** si dopisuje anglicky s jinými lidmi, třídě **B** se tento způsob nezdál vhodný a nevybrala by si ho. Vypisování poznámek v anglickém jazyce při výuce se nezdá být dobrým nápadem většině žáků. Zrovna tak je tomu i u psaní školních prací.

Žáci třídy **B** příliš neplánují, pokud chtějí zlepšit své psaní. Oproti tomu třída **C** zvolila strategii plánování, které je jistě vede k lepším úspěchům, což prokáže porovnání obou tříd. Se slovníkem pracuje více jak polovina žáků. Zpětnou kontrolu při psaní zvolila většina, toto je dobrá strategie, nejen v cizím jazyce. Třída **B** si nechá chyby opravit. Opakované psaní toho, co již bylo napsáno a je opraveno, zvolila více jak polovina žáků obou ročníků. Pro kontrolu chyb pomocí PC se rozhodla většina žáků z třídy **C**. Druhý ročník tento způsob nezvolil.

Většina žáků se drží hesla „Pokud něco nevím, tak se zeptám“. Špatná není ani strategie „Když to neznám, tak použiji jiné slovo“, již se drží žáci ze třídy **C**. Užití slov v českém jazyce se vyvaruje většina žáků. Je zarážející, že třída **B** nemá problém s použitím českých slov s anglickými koncovkami. Třída **C** je jednoznačně proti tomuto řešení neznalosti slovíček.

5.4.6 Strategie překladu

Při překladu většina žáků nejdříve vymyslí v českém jazyce, co chce říci, a až poté přeloží. Zhruba polovina si překládá při čtení, aby se ujistila, zda tomu rozumí. Pokud poslouchají někoho při rozhovoru, zvolí téměř většina z důvodu lepšího zapamatování způsob, kdy si překládá do češtiny to, co slyší. Otázkou je, zda se dá čeština vypustit z hlavy v případě, že chci myslet anglicky. S tímto tvrzením souhlasí více žáků třídy **C**. U třídy **B** tato varianta nebyla shledána ideálním způsobem. Musíme velmi pochválit většinu žáků, snaze porozumět jazyku bez překladu se přiklonila většina žáků z obou ročníků.

Závěry výše uvedeného jsou následující: V případě strategie poslechu se žáci obou tříd shodli na tom, že se snaží zachytit důležitá slova a případně požádají mluvčího o zpomalení hovoru. Shodně také významně používají metodu poslechu hudby, méně pak filmy v originálním znění. Při učení slovní zásoby ve valné většině si žáci k zapamatování napomáhají spojením s výslovností slovíček, která již znají. Jako nejefektivnější způsob zapamatování si slovíček v obou třídách bylo označeno projít si několikrát nová slovíčka a jejich pozdější opakování. Naprostá většina žáků obou tříd si pak strategii mluvení procvičuje tak dlouho, dokud slovíčko neumí vyslovit správně. Strategie čtení se v obou třídách mírně odlišuje, k procvičování čtení v anglickém

jazyce přistupují lépe žáci C, kdy většina volí k procvičování čtení v angličtině, a to nejen z nutnosti, ale i pro zábavu. Pokud už si najdou žáci třídy B, něco ke čtení, tak je to vždy z okruhu jejich zájmů a také texty nejsou příliš obtížné. Ke zlepšení psaní využívá většina žáků třídy C dopisování anglicky s jinými lidmi, třídě B se tento způsob nezdál vhodný a nevybrala by si ho. Vypisování poznámek v anglickém jazyce při výuce se nezdá být dobrým nápadem většině žáků. Zrovna tak je tomu i u psaní školních prací. Při překladu většina žáků nejdříve vymyslí v českém jazyce, co chce říci, a až poté přeloží. Zhruba polovina si překládá při čtení, aby se ujistila, zda tomu rozumí. Pokud poslouchají někoho při rozhovoru, zvolí téměř většina z důvodu lepšího zapamatování způsob, kdy si překládá do češtiny to, co slyší.

5.5 Závěrečné zhodnocení výzkumného šetření

5.5.1 Šetření A

Z celkového zhodnocení výsledků našeho šetření lze odvodit následující závěry. Výzkum nepotvrdil, že by žáci dosahovali u testů z anglického jazyka horších výsledků. Při zpracování výzkumného šetření A bylo stanoveno několik výzkumných hypotéz, některé byly vyvráceny, jiné potvrzeny. První stanovená **hypotéza A1 se nepotvrdila**, při analýze výzkumu testů provedených v českém jazyce jsme zjistili, že průměrný počet správně zodpovězených otázek ve třídě B je na začátku výzkumu větší než na konci, a dále jsme naopak prokázali, že ve třídě C došlo na konci výzkumu ke zlepšení výsledků, čímž se **nepotvrdila ani druhá stanovená hypotéza A2**. Vyhodnocení matematických testů zadaných v anglickém jazyce ukázalo, že v případě třídy B nedošlo na konci výzkumu ke zhoršení výsledků, což **potvrdila stanovená očekávání hypotézy B1**, která očekávala, že průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě B, je stejný na začátku i na konci výzkumu, a počet správně zodpovězených otázek ve třídě C je větší na konci výzkumu než na začátku, čímž byla **potvrzena hypotéza B2**. Dále jsme porovnali jednotlivé výsledky textů v českém jazyce i anglickém jazyce. **Hypotéza C1 byla potvrzena**, protože průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě B, nebyl stejný jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce na začátku výzkumu. Tento rozdíl však v případě třídy C

prokázán nebyl, což **potvrdilo hypotézu C2 předpokládající, že** průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C, je stejný** jako průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v českém jazyce na začátku výzkumu. V testech v českém a anglickém jazyce zadaných na konci výzkumu nebyly rozdíly ani v případě třídy **B** ani **C**, přesně podle očekávání **hypotézy C3**, která tak **byla potvrzena**. Statisticky jsme získané informace vyhodnotili. Neprokázali jsme, že je rozdíl v průměrném počtu bodů tříd **B** a **C** ani v českém textu, ani v anglickém textu zadaném na začátku výzkumu, a tak **byla potvrzena hypotéza C4**, ovšem prokázali jsme, že na konci výzkumu rozdíl v průměrném počtu bodů tříd **B** a **C** v testu zadaném v anglickém jazyce je. Toto očekávala **hypotéza D1**, podle níž průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **B** na konci výzkumu, je menší než průměrný počet správně zodpovězených otázek, které byly položeny v anglickém jazyce ve třídě **C** na konci výzkumu, která tak **byla potvrzena**. Výše uvedené závěry potvrzují výzkumy jiných obdobných studií (například Kubeš, 2012), kde se ukázalo, že výuka metodou CLIL přispívá nejen k rozvoji matematických dovedností žáků, jak uvádí Majlers, Marsh a Wolff (2007), ale i k rozvoji jazykových dovedností žáků a i dalších kompetencí.

V nahrávkách přiznali, že jim někdy překlad činil problémy, ale na druhou stranu byli nuceni více přemýšlet a důkladně překládat. V obou testech byly zvoleny podobné typy příkladů. U příkladů, kde bylo nutno použít úsudku – logického myšlení, bylo více chyb. Naopak příklady se standardní strategií, tedy známým postupem, byla chybovost nižší. Jen ve dvou či třech případech bylo využito grafické znázornění, které bezpochyby vede k lepší představivosti a následnému pochopení problému. Ve shodně s výsledky výzkumu Kubeše (2012) nebylo potvrzeno zhoršení matematických vědomostí a dovedností.

5.5.2 Šetření B

Co se týče žáků se SPU, z porovnání výsledků všech tří žáků je patrné, že žák s SPU nedosáhl oproti běžným žákům horších výsledků. Naopak v některých úlohách si vedl i lépe. Výsledky našeho výzkumu tak nepotvrdily to, co uvádí Zelinková (2006), neboť k žákům se SPU bylo přistupováno stejným způsobem, jako k ostatním, a i přesto žák (**L**) neprokázal zhoršení při řešení testovaných úloh. Je však patrný správný přístup

pedagoga a příznivé klima ve třídě, jak uvádí Bartoňová (2004 a 2006), které jistě ovlivnily výsledky.

5.5.3 Šetření C

Samozřejmě k práci s textem v cizím jazyce je důležité uplatnit i strategie učení se cizímu jazyku. Strategie učení se cizímu jazyku jsou specifické postupy, činnosti a chování, které si žák volí a využívá ke zlepšení svého učení. Strategie slouží k usnadnění a urychlení učení, ale také činí učení zábavnějším a efektivnějším. Podporují rozvoj všech čtyř řečových dovedností, tedy poslechu, čtení, mluvení a psaní.

Pro náš výzkum a zejména pro žáky bylo důležité, aby zvládali dobře strategie čtení a překladu. Zvládnutí těch dvou jazykových kompetencí se bezpochyby odrazilo na výsledcích jejich práce. Při zjišťování toho, jaké strategie žáci při práci s cizím jazykem využívají, jsme využili dotazník spolu s manuálem autorek Vlčkové a Příkrylové (2011), který byl částí národního projektu MŠMT *Cesta ke kvalitě*. Tento projekt byl zaměřený na všestrannou podporu škol v oblasti vlastního hodnocení (NÚV, 2011).

Prokázány byly rovněž pozitivní výsledky v oblasti jazykových kompetencí, čímž byly potvrzeny i výsledky prezentované Šteflíčkovou (2012), která uvádí, že použití anglického jazyka ve výuce matematiky napomáhá i rozvoji matematických dovedností žáků a že výuka matematiky v anglickém jazyce rozvíjí jazykové dovednosti žáků.

Z celkového zhodnocení vyplývá, že práce se žáky za pomoci metody CLIL jednoznačně vede ke zvýšení úspěšnosti při školní práci. Využití této metody by se mělo odrazit i na jiných nejazykových předmětech,

K úplnému uzavření kapitoly zabývající se výzkumem využijeme citát z publikace Kopky (1999), který ve své práci *Metody řešení matematických úloh* říká: *„V pracích známého amerického matematika a didaktika matematiky Georga Polya se objevila idea „řešení problému jako umění“. Myšlenky heuristiky (umění objevu) se v souvislosti s výukou matematiky vynořují již od starověku, ale mezi učitelskou veřejností se dříve nikdy nedostaly. O to se zasloužil právě až Polya. Vyšel z přesvědčení, že studenti budou matematice lépe rozumět, když budou vidět, jak se matematika tvoří, a když si sami toto vytváření na své úrovni vyzkoušejí. Při vytváření matematiky však přemýšlíme jinak, než*

jak to ukazují různé časopisy a knížky, v nichž je matematika prezentována v konečné deduktivní formě. Toto tvořivé myšlení proto musíme žáky naučit a právě řešení problémů je pro to vhodným rámcem“ (Kopka, 2009, s. 20).

Jak uvádí Kopka (1999), pokud jsou žáci vedeni konstruktivistickým způsobem výuky a tato výuka je plná zážitků a možností, kdy si žáci mohou vše sami prakticky vyzkoušet (jak matematika vzniká a co se při ní dá dělat), pak tito žáci mají k matematice pozitivnější vztah oproti žákům, kteří procházejí transmisivní výukou, drilem a memorováním. Tímto poznatkem by se měl řídit každý pedagog zastávající praxi ve školství.

DISKUZE

Při rozboru použitých strategií v rovině šetření B můžeme říci, že žáci volili strategie, které je známými postupy vedly k cíli. Můžeme také podotknout, že logické myšlení u žáků není příliš časté, raději informace memorují a využijí ve svůj prospěch, ve prospěch řešení zadání. Jen ve dvou či třech případech bylo využito grafické znázornění, které bezpochyby vede k lepší představivosti a následnému pochopení problému. Byly tak využity jen některé metody řešení, které uvádí Hejný (2009) jako nejčastější. Hejný vidí jako jednu z efektivních metod metodu pokus – omyl, ta však byla v našem případě užita jen jednou.

Další část analýzy byla zaměřena na jednotlivé tři vybrané žáky, kteří byli vybráni na základě těchto kritérií: jeden z žáků dosahuje v matematice výborných výsledků – žák (**I**), druhý žák (**M**) je spíše průměrným typem a třetí ze žáků (**L**) má specifickou poruchou učení (dyslexie, dysgrafie) a poruchu pozornosti (ADHD). Jejich postupy byly prostudovány a zhodnoceny. Výzkum nepotvrdil, že by žáci dosahovali u testů zadaných v anglickém jazyce horších výsledků. V obou testech byly zvoleny podobné typy příkladů a výsledky výzkumu ukázaly, že u příkladů, kde bylo nutno použít úsudek – logického myšlení, bylo více chyb. Naopak u příkladů se standardní strategií, tedy známým postupem, byla chybovost nižší. Prvním žákem byl žák nadprůměrný, v prvním testu byla jeho úspěšnost 50 %, v druhém již 100 %. Na základě tohoto výsledku si dovolíme tvrdit, že u tohoto žáka metoda CLIL měla 100% účinek. V případě průměrného žáka byly výsledky stejné v obou kolech testování, v obou testech dosáhl žák 75% úspěšnosti. U tohoto žáka lze dosti těžko posoudit, zda metoda CLIL vedla ke zlepšení afektivních dovedností. Pro výzkum byl však velmi důležitý žák třetí, který je diagnostikován jako žák se SPU. V prvním testu žák chyboval a dosáhl tak 75% úspěšnosti, ovšem v testu druhém již získal plných 100 %. Je potěšující, že u tohoto žáka, ačkoli jsme se domnívali, že výsledky v cizím jazyce budou horší, nebyly naše obavy potvrzeny. Je pravděpodobné, že i v tomto případě metoda CLIL přinesla očekávaný pozitivní výsledek. Žák si obohatil svoji slovní zásobu, ale naučil se také číst s porozuměním i v cizím jazyce. Sám připustil, že jeho taktikou bylo podtrhávání důležitých věcí, díky této taktice došel ke správným výsledkům. U tohoto žáka můžeme s potěšením říci, že výuka metodou CLIL je úspěšná a nese kýžené ovoce, jelikož žák

s diagnostikovaným SPU prošel výukou stejně dobře jako by byla vyučována v češtině. Práce metodou CLIL, kdy byl nejazykový předmět vyučován cizím jazykem, přinesla tedy u tohoto žáka výsledky, kterých bychom rádi dosáhli u většiny žáků, ať už s SPU nebo bez této poruchy učení. Ukázalo se tak, že metoda CLIL je přínosná i pro žáky s SPU, což jiné výzkumy ještě přesně nestanovily. Nebyl však potvrzen fakt Zelinkové (2006), která uvádí, že podmínkou úspěchu je jiný a intenzivnější přístup k žákům. Je však patrný správný přístup pedagoga a příznivé klima ve třídě, jak uvádí Bartoňová (2004 a 2006) a Binterová (2012), které jistě ovlivnily výsledky. Za zmínku stojí i shoda s tvrzením Fräsera a Tobina (1991), kteří zmiňují, že klima třídy má vliv na chování žáků, úroveň znalostí, výsledky vzdělávání, motivaci, postoj k danému předmětu a na vzdělávání jako celek. Tyto zjištění potvrdili pedagogové přítomní ve třídě CLIL.

Obecně výzkum nepotvrdil, že by žáci dosahovali u testů zadaných anglického jazyka horších výsledků a můžeme tak říci, že práce se žáky za pomoci metody CLIL jednoznačně vede ke zvýšení úspěšnosti při školní práci, podobně jako tvrdí jiné české a zahraniční výzkumy. V nahrávkách žáci přiznali, že jim občas překlad činil problémy, ale na druhou stranu byli nuceni více přemýšlet a důkladněji překládat. Z celkového zhodnocení vyplývá, že práce se žáky za pomoci metody CLIL jednoznačně vede ke zvýšení úspěšnosti při školní práci. Využití této metody by se mělo odrazit i na jiných nejazykových předmětech.

V rovině šetření C byly za pomoci dotazníku převzatého z manuálu autorek Vlčkové a Příkrylové (2011), který byl částí národního projektu MŠMT Cesta ke kvalitě, zkoumány strategie učení se cizímu jazyku, a to konkrétně strategie šesti dovedností, tedy poslechu, slovní zásoby, čtení, mluvení, překladu a psaní. U strategie poslechu bylo zjištěno, že žáci, kteří prošli metodou CLIL, jsou na tom s poslechem o mnoho lépe, naprostá většina poslouchá angličtinu formou písni, většina volí k poslechu i televizní pořady a dokonce také poslech konverzace jiných lidí. Nejméně jich chodí do kina na filmy v originálním jazyce. Žáci obou tříd se při porozumění tomu, co slyší, snaží zachytit důležitá slova, taktéž se zaměřují na to, co je zajímavé. V případně nutnosti požádají mluvčího o zpomalení hovoru. Pro zapamatování slovíček si žáci napomáhají spojením s výslovností slovíček, která již znají, někdy využijí i rýmování. Napsání

nového slovíčka ve větě i na papírku napomůže k zapamatování polovině žáků z obou ročníků. Nejefektivnějším způsobem zapamatování si nové slovní zásoby v obou třídách je projít si několikrát nových slovíček a jejich pozdější opakování. Mluvení si naprostá většina žáků obou tříd procvičuje nahlas tak dlouho, dokud slovíčko neumí vyslovit správně. Převážná většina všech žáků si gramatiku mluvení procvičuje jednoduše tím, že mluví. Možnosti naplánování si toho, co budu povídat, využívá naprostá většina dotazovaných. Bylo zjištěno, že o opravu osobou, se kterou konverzace probíhá, by požádala zhruba polovina dotazovaných v obou třídách. K procvičování čtení v anglickém jazyce přistupují lépe žáci třídy CLIL, kde většina volí k procvičování čtení v angličtině, a to nejen z nutnosti, ale i pro zábavu. Pokud už si najdou žáci třídy **B** něco ke čtení, tak je to vždy z okruhu jejich zájmů a také texty nesmějí být příliš obtížné. Při porozumění textu zvolili žáci obou tříd variantu rychlého projití textu, aby zjistili, o čem vlastně čtou. Majoritní část pak hledá v textu důležité informace a ověří si, že dobře textu porozuměla. Polovina žáků v případě, že neporozuměla tomu, co čte, volí strategii odhadu významu podle toho, co již porozuměla z předchozího textu. Z vyhodnocení strategie psaní vyplynulo, že většina žáků CLIL třídy si anglicky dopisuje s jinými lidmi. Vypisování poznámek v anglickém jazyce při výuce se nezdá být dobrým nápadem většině žáků. Zrovna tak je tomu i u psaní školních prací. Při překladu majoritní skupina žáků nejdříve vymyslí v českém jazyce, co chce říci, a až poté přeloží. Zhruba polovina si překládá při čtení, aby se ujistila, zda tomu rozumí. Pokud poslouchají někoho při rozhovoru, zvolí téměř většina z důvodu lepšího zapamatování způsob, kdy si překládá do češtiny to, co slyší.

ZÁVĚR

V dnešním moderním a neustále modernizovaném světě je třeba zavádět a využívat nové technologie a pomůcky i ve školství. Mezi jednu z těchto technologií patří také vyučování odborných předmětů metodou CLIL, která učí přirozeně používat cizí jazyk v neязыkovém prostředí. Tomuto tématu byla věnována i předložená práce.

Práce byla rozdělena do dvou částí, části teoretické a části praktické. V teoretické části byla vymezena tematika práce a základní používané pojmy. V první kapitole šlo především o definici metody CLIL, její metodologii, výhody a nevýhody, ale také o historii její existence a užívání metody v České republice. Pozornost byla rovněž věnována strategií učení se cizímu jazyku a slovními úlohami z matematiky řešeným na základní škole. Druhá kapitola popisovala teoretická východiska a dosavadní stav poznání problematiky, přičemž pozornost byla zaměřena zejména na výzkumy metody CLIL, a to jak teoretické, tak praktické. Analyzováni rovněž byli autoři zabývající se metodou CLIL, autoři zabývající se řešením slovních úloh a autoři zabývající se strategiemi řešení slovních úloh. Třetí kapitola již tvořila praktickou část práce a věnovala se metodologii provedeného výzkumu. Cílem realizovaného výzkumu bylo přispět k objasnění problematiky vlivu metody CLIL na výsledky žáků. Ve výzkumu byl zájem směřován na volby strategií, jež záměrně vybraní žáci při své práci použijí. Neméně důležité bylo i to, zda fakt, že žáci projdou výukou neязыkového předmětu jazykem cizím, přispěje ke změně v porozumění a následném vypracování slovních úloh.

Výzkum v souladu se zjištěním Gassnera a Maillata (2006) ukázal, že výuka metodou CLIL přináší cenné výsledky a žákům se tak podstatně rozšiřují jazykové kompetence, jež jsou přínosem i pro veškerou jinou komunikaci v cizím jazyce. Je tedy na zvážení každé školy, zda by bylo možno zavést výuku metodou CLIL v konkrétním školním zařízení – výhody a přínos metody je nesporný.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ACKERL, C. (2007). *Lexico-Grammar in the Essays of CLIL and non-CLIL Students: Error. Analysis of Written Production*. Vienna English Working Papers, No. 3 – Special Issue, Volume 16, s. 6–11. [online] [cit. 2013-10-12]. Dostupné z: http://WWW.UNIVIE.AC.AT/ANGLISTIK/ANG_NEW/ONLINE_PAPERS/VIEWS.HTML

BALADOVÁ, G. (2009). *Výuka metodou CLIL. Metodický portál: Články*. [online]. [cit. 2013-11-11]. Dostupný z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZVAB/2965/VYUKA-METODOU-CLIL.html>

BAKER, S., GERSTEN, R., & LEE, D. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *The Elementary School Journal*, 103(1), 51–73.

BARTZ, K. (2010). *Math is Worth It: Investigation of Research-Based Instructional Strategies in the Math Classroom*. [online] [cit. 2013-10-15]. Dostupné z: <http://www.smcm.edu/educationstudies/pdf/rising-tide/volume-4/Katherine-Bartz-MRP1.pdf>

BARWELL, R. (2011). *Word Problems. Connecting language, mathematics and life. What works? Resarch into Practice. A research-into-practice series produced by a partnership between the Literacy and Numeracy*. In: Secretariat and the Ontario Association of Deans of Education. Research Monograph # 34. [online] [cit. 2013-10-24]. Dostupné z: http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/WW_Word_Problems.pdf

BENEŠOVÁ, B. *Metoda CLIL: Krátký pohled do historie, využití metody CLIL v Evropě, přínosy a úskalí používání metody CLIL ve výuce.: Co je to CLIL a odkup pochází?* [online] [cit. 2013-10-24]. Dostupné z: http://clil.nidv.cz/dokument_2.html

BENTLEY, K. (2010). *The TKT Course CLIL Module*. 1st edition. The United Kingdom: Cambridge University Press. 124 s. ISBN: 978-0-521-15733-9.

BINTEROVÁ, H. (2012). *Klima výuky matematiky v angličtině* (metodou CLIL). Pedagogická orientace 22(1),66-81. ISSN 1211-4669.

BRUNER, J. S. (1986). *Actual Minds, Possible Words*. Cambridge, MA: Harvard University Press, s. 75-78.

CHRÁSKA, M. (1999). *Didaktické testy*. 1. vydání. Brno: Paido. 91 s. ISBN 80-85931-68-0.

CHRÁSKA, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu*. 1. vydání. Praha: Grada. 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

Classroom Cognitive and Meta-Cognitive Strategies for Teachers (2010). Research-Based Strategies for Problem-Solving in Mathematics K-12, Florida Department of Education, Bureau of Exceptional Education and Student Services. [online] [cit. 2013-11-22]. Dostupné z:

http://floridarti.usf.edu/resources/format/pdf/Classroom%20Cognitive%20and%20Meta%20cognitive%20Strategies%20for%20Teachers_Revised_SR_09.08.10.pdf

CLIL-CD: Coordinator: María Jesús Frígols Martin. EUROPEAN CENTRE FOR MODERN LANGUAGES. *CLIL-CD* [online]. 2011 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://clil-cd.ecml.at/Team/Teammember1/tabid/938/language/en-GB/Default.aspx>

CLIL-CD: David Marsh (Finland). *EUROPEAN CENTRE FOR MODERN LANGUAGES*.: *CLIL-CD* [online]. 2011 [cit. 2013-08-13]. Dostupné z: <http://clil-cd.ecml.at/Team/Teammember4/tabid/941/language/en-GB/Default.aspx>

CLIL-CD: Dieter Wolff. *EUROPEAN CENTRE FOR MODERN LANGUAGES*: *CLIL-CD* [online]. 2011 [cit. 2013-08-13]. Dostupné z: <http://clil-cd.ecml.at/ProjectDescription/Team/Teammember2/tabid/939/language/en-GB/Default.aspx>

CLIL-CD: Peeter Mehisto. *EUROPEAN CENTRE FOR MODERN LANGUAGES*: *CLIL-CD* [online]. 2011 [cit. 2013-08-13]. Dostupné z: <http://clil-cd.ecml.at/ProjectDescription/Team/Teammember3/tabid/940/language/en-GB/Default.aspx>

COHEN, A., WEAVER, S. (2006). *Styles and Strategies Based Instruction: A teachers' guide*. Minnesota: The Board of Regents.

COYLE, D. (2006). *Content and language integrated learning: Motivating learners and teachers*. [online]. [cit. 2013-08-19]. Dostupné z:
<http://blocs.xtec.cat/clilpractiques1/files/2008/11/slrcoyle.pdf>

COYLE, D. (2006). *Developing CLIL: Towards a Theory of Practice*. In: Monograph 6, Barcelona Associació de Professors d'Anglès de Catalunya, 529 s. ISBN 93-3162227.

COYLE, D. (2008). CLIL – a pedagogical approach. In N. Van Deusen-Scholl, & N. Hornberger, *Encyclopedia of Language and Education, 2nd edition* (pp. 97-111).

COYLE, D., HOOD, P., MARSH, D. (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. 1st edition. Cambridge: Cambridge University. 41, 173 s. ISBN 978-0-521-13021-9.

DALTON-PUFFER, CH. (2007). *Discourse in Content and Language Integrated Learning (CLIL) Classrooms*. 1st edition. Amsterdam: John Benjamins Publishing Co. 330 s. ISBN 978-0-19-442578-0.

DE GRAAFF, R., KOOPMAN, G. J., WESTHOFF, G. (2007). *Identifying Effective L2 Pedagogy in Content and Language Integrated Learning (CLIL)*. Based on „An Observation Tool for Effective L2 Pedagogy in Content and Language Integrated Learning (CLIL)” by de Graaff, Koopman, Anikina, and Westhoff, in *The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism* (2007), vol. 10/5, 603–624. [online] [cit. 2013-09-12]. Dostupné z: <http://igitur-archive.library.uu.nl/ivlos/2008-0103-200946/graaff-an%20observation%20tool.pdf>

DELLER, SH., PRICE, CH. (2007). *Teaching Other Subjects Through English*. Oxford: Oxford University Press. 168 s. ISBN 978-0-19-442578-0.

DIEZMANN, C. M., ENGLISH, L. D. (2001). *Promoting the use of diagrams as tools for thinking*. In: Cuoco, A. A. (ed.) (2001). *National Council of Teachers of Mathematics Yearbook: The role of representation in school mathematics*, s. 77–89). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

EURÓPSKA KOMISIA, Generálne riaditeľstvo pre vzdelávanie a kultúru. *Obsahovo a jazykovo integrované vyučovanie (CLIL) v škole v Európe*. 1. vyd. Brusel: Eurydice, 2006. ISBN 92-79-01915-5. [online]. [cit. 2013-08-07]. Dostupné z:

http://ec.europa.eu/languages/documents/studies/clil-at-school-in-europe_sk.pdf

FRASER, B. J., & TOBIN, K. (1991). Combining qualitative methods in classroom environment research. In B. J. Fraser, & H. J. Walberg (Eds.), *Educational environment: Evaluation, antecedents and consequences*. UK Oxford: Pergamon.

FRAYER, D.A., FREDERICK, W.C. & KLAUSMEIER, H.J. (1969). *A word is a word...or is it?* Edited by M.F. Graves. 1985. New York: Scholastic.

GARDNER, H. (1993). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. 1st edition. Basic Books. 440 s. ISBN-10 0465024335.

GARDNER, H. (1998). *Are there additional intelligences? The case for naturalist, spiritual, and existential intelligences*. In: KANE, J. (ed.). *Education, information, and transformation*. 1st edition. Prentice Hall. 346 s. ISBN 0135205948.

GASSNER, D., MAILLAT, D. (2006). *Spoken competence in CLIL: a pragmatic take on recent Swiss data*. Vienna English Working Papers. Views 15(3). Special Issue: Current Research on CLIL. s. 15–23). [online] [cit. 2013-06-10]. Dostupné z: http://anglistik.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/dep_anglist/weitere_Uploads/Views/views15_3_clil_special.pdf

GAVORA, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2. rozš. vyd. Brno: Paido. 87, 88, 94 s. ISBN 978-80-7315- 185-0.

GERSTEN, R, CLARKE, B. S. Effective Strategies for Teaching Students with Difficulties in Mathematics. [online] National Council of Teachers of Mathematics [cit. 2013-10-16] Dostupné z:

http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research_News_and_Advocacy/Research/Clips_and_Briefs/Research_brief_02_-_Effective_Strategies.pdf

- GOODING, S. (2009). *Children's Difficulties with Mathematical Word Problems*. Joubert, M. (ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 29(3) November 2009. [online] [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: <http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip29-3/BSRLM-IP-29-3-06.pdf>
- GORIS, J., DENESSEN, E., VERHOEVEN, L. (2013). *Effects of the Content and language Integrated Learning approach to EFL teaching: A comparative study*. John Benjamins Publishing Company, Volume 16, Number 2.
- HADJ-MOUSSOVÁ, Z., HOFMANNOVÁ, M., NOVOTNÁ J. (2004). *Výuka v cizím jazyce. Afektivní zábrany v učení*. [online] [cit. 2013-09-10]. Dostupné z: <http://people.fjfi.cvut.cz/novotant/jarmila.novotna/ClanekZHM-4.pdf>
- HARTL, P. (1994). 1. vydání. *Psychologický slovník*. Praha: Budka. 297 s. ISBN 80-901549-0-5.
- HEJNÝ, M. (2003). *Anatómia slovnej úlohy o veku*. In: *Zborník príspevkov z konferencie Matematika v škole dnes a zajtra*, Ružomberok. [online] [cit. 2013-10-10]. Dostupné z: <http://math.ku.sk/data/konferenciasub/pdf2003/Hejny.pdf>
- HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D. (2010). *Matematické úlohy pro druhý stupeň základního vzdělávání. Náměty pro rozvoj kompetencí žáků na základě zjištění výzkumu TIMSS 2007*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání 2010. ISBN 978-80-211-0612-3.
- HEJNÝ, M., KUŘINA, F. (2009). *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2. vyd. Praha, Portál, 240 s. ISBN 978-80-7367-397-0.
- HENDL, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. 1. vydání. Praha: Portál. 408 s. ISBN 80-7367-040-2.
- HOFMANNOVÁ, M., NOVOTNÁ, J. (2003). *Attitudes towards teaching mathematics in English in the Czech republic*. In: 3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education. Eds. A. Gagatsis and S. Papastavridis. Athens: Hellenic Mathematical Society, Cyprus Mathematical Society, s. 371–375. [online] [cit. 2013-09-09]. Dostupné z: <http://people.fjfi.cvut.cz/novotant/jarmila.novotna/Athens4.pdf>

JAHNOVÁ, P. *Co by mělo předcházet uvedení přístupu CLIL do školy*. [online]. Poslední aktualizace 2011. [cit. 2013-10-28]. Dostupné z:

<http://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/10195/CO-BY-MELO-PREDCHAZET-VEDENIPRISTUPU-CLIL-DO-SKOLY.html>

KADLČÍKOVÁ, K. (2010). *Komparace řešení matematických úloh u žáků primární školy*. Diplomová práce. Olomouc, Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Eva Hotová. [online]. [cit. 2013-06-12]. Dostupné z:

<http://theses.cz/id/e8lwzv/84788-253217803.pdf>

KASÍKOVÁ, H. (1997). *Kooperativní učení, kooperativní škola*. 1. vyd. Praha: Portál, 32, 152 s. ISBN 80-7178-167-3.

Kol. autorů (2011). *Integrovaná výuka cizího jazyka a odborného předmětu – CLIL*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. ISBN 978-80-87000-85-4.

KOPKA, J. (1999). *Hrozny problémů ve školské matematice*. 1. vydání. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně. 193 s. ISBN 80-7044-247-6.

KOPKA, J. (2009). *Strategie řešení problémů, vytváření hroznů problémů, výzkumný přístup při výuce matematiky*. [online] 2013 [cit. 2013-11-07]. Dostupné z:

http://katmatprf.ujepurkyne.com/data/KMA_didaktika_vyzkumnypristup.pdf

KROESBERGEN, E. H., VAN LUITT, J. E. H. (2003). *Mathematics interventions for children with special education needs: A meta-analysis*. In: Remedial and Special Education, 24, s. 97–114.

KROPÁČKOVÁ, L. (2005). *Řešení slovních úloh se zaměřením na slovní úlohy o pohybu*. Diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, katedra pedagogické a školní psychologie. [online] [cit. 2013-05-12]. Dostupné z: <http://userweb.pedf.cuni.cz/kpsp/archivvyzkumu/kpsp04-05/prace/Kropackova.pdf>

KUBEŠ, M. (2012). *Aplikácia prístupu CLIL na hodinách matematiky v 4. ročníku ZŠ*. In: *Rozvíjanie cudzojazyčných zručností u detí v školskom a rodinnom prostredí*:

Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie. 1. vydání. Bratislava: Havana. 49-63 s. ISBN: 978-80-971123-0-1. [online] [cit. 2013-09-12]. Dostupné z:

<http://www.prohuman.sk/pedagogika/zbornik-rozvijanie-cudzojazyčných-zručností-u-deti-v-skolskom-a-v-rodinnom-prostredí-v-pdf-2012>

LAMBERT, W. E., TUCKER, G. R. (1972). *The bilingual education of children: The St. Lambert experiment*. 1st edition. Rowley, MA: Newbury House. 248 s.

LAVE, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

LLINARES A., WHITTAKER R. (2006). *The Written language produced by Spanish learners of geography and history in two types of CLIL contexts*. VIEWS 13 Special CLIL Issue, s. 28–32.

MAJLERS, A., MARSH, D. (2007). *Windows on CLIL: Content and Language Integrated Learning in the European Spotlight*. European Platform for Dutch Education. ISBN 978-90-74220-74-3.

MARIOTTI, C. (2006). *Negotiated interactions and repair patterns in CLIL settings*. VIEWS 13, Special CLIL Issue, s. 33–40. [online] [cit. 2013-09-12]. Dostupné z: http://anglistik.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/dep_anglist/weitere_Uploads/Views/views15_3_clil_special.pdf

MARSH, D., LANGÉ, G. (1999). *Implementing Content and Language Integrated Learning: A Research-driven TIE-CLIL Foundation Course Reader*. 1st edition. Jyväskylä: University of Jyväskylä. ISBN 951-39-0519-5.

MATĚJČEK, Z. (1972). *Vývojové poruchy čtení*. 1. vydání. Praha: SPN. ISBN 14-534-72.

MEHISTO, P., MARSH D., FRIGOLS, M. J. (2008). *Uncovering CLIL: content and language integrated learning in bilingual and multilingual education*. 1st edition. Oxford: Macmillan Education, Macmillan books for teachers. 238 s. ISBN 978-023-0027-190.

MELICHAR, J. (2011). *Slovní úlohy v učivu matematiky 1. stupně základní školy*. [online]. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://pf.ujep.cz/files/KMA_poznamkydidamat07.pdf

MLÝNKOVÁ, R. (2013). *Dyslektici v běžné jazykové třídě*. In: kol. autorů. Metodický poradník učitele cizího jazyka. [online] UJEP, Ústí nad Labem, [cit. 2014-05-03] Dostupné z: http://neflt.ujep.cz/sites/default/files/metodicky_poradnik_ucitele_ciziho_jazyka.pdf

MOORE, P., LORENZO, F. (2007). *Adapting Authentic Materials for CLIL Classroom: An Empirical Study*. Vienna English Working Papers, 16 (3), s. 28–36.

MŠMT (2012). *Výsledky mezinárodních šetření PIRLS a TIMSS 2011*. [online] [cit. 2013-12-19]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/vysledky-mezinarodnich-setreni-pirls-a-timss-2011>

NOVOTNÁ J., PELANTOVÁ A., HRABÁKOVÁ H., KRÁTKÁ M., (2005). *Příprava výukových strategií*. [online] [cit. 2013-09-28]. Dostupné z: <http://people.fjfi.cvut.cz/novotant/jarmila.novotna/ClanekHKNo-Pe-Kratka.pdf>

NOVOTNÁ, J. (2000). *Analýza řešení slovních úloh*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta. 123 s. ISBN 8072900110.

NOVOTNÁ, J. (2010). *Study of solving word problems in teaching of mathematics. From atomic analysis to the analysis of situations*. Saarbücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing.

NOVOTNÁ, J. *CLIL – Monitorování výsledků a hodnocení v matematice*. [online] RPV, 7. 4. 2011a. [cit. 2013-10-28]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/11337/CLIL---MONITOROVANIVYSLEDKU-A-HODNOCENI-V-MATEMATICE.html>

NOVOTNÁ, J., HOFMANNOVÁ, M. (2000). *CLIL and mathematics education*. [online] [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: <http://math.unipa.it/~grim/Jnovotna.PDF>

PAPE, S. J. (2004). *Middle school children's problem-solving behavior: A cognitive analysis from a reading comprehension perspective*. Journal for Research in Mathematics Education, 35:3, s. 187–219.

POLYA, G. (1973). *How to solve it*. Princeton, Princeton University Press.

RASINEN, T. (2007). *CLIL makes it double? The dual-focus makes learning and teaching more efficient*. In Koskensula, A., J. Smeds, P. Kaikkonen, V. Kohonen (eds.) 2007. *Foreign language and multicultural perspectives in the European context*. Berlin: Transaction publishers, s.103.

RAKOUŠOVÁ, A. (2011). *Postoje žáků k řešení slovních úloh*. In: Janík T., Knecht, P. Šebestová, S. (eds.). *Smíšený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu*, s. 439–445. Brno: Masarykova univerzita v Brně. [online] MUNI [cit. 2013-12-005]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/capv2011/sbornikprispveku/rakousova.pdf>

RIES, L., KOLLÁROVÁ, E. (2004). *Svět cizích jazyků*. 1. vydání. Bratislava: Didaktis. 188 s. ISBN 80-89160-11-5.

RUTTER, M. (2000). *School effects on pupil progress: Research findings and policy implications*. In P. K. Smith, A. D. Pellegrini (Eds.), *Psychology of education: Major themes 1*. London: Falmer Press.

SALOMON, G. (1992). *New challenges for educational research: Studying the individual within learning environments*. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 36(3), 167–183.

SCHÖFFELOVÁ, M. (2006). *Strategie řešení slovních úloh (u žáků víceletého gymnázia)*. Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, katedra pedagogické a školní psychologie. Seminární práce. [online] [cit. 2013-10-05]. Dostupné z: <http://userweb.pedf.cuni.cz/kpsp/archivvyzkumu/kpsp05-06/prace/Schoffelova.pdf>

SELDEN, J., SELDEN, A. (1995). *Unpacking the logic of mathematical statements*. *Educational Studies in Mathematics*, 29(2), 123-151.

SKALKOVÁ, J. (2000). *Obecná didaktika*. 1. vydání. Praha: ISV. 292 s. ISBN 80-85866-33-1

SKALKOVÁ, J. et al. (1983). *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. 1. vydání. Praha: SPN. 209 s.

SLADKOVSKÁ, K. *Bilingvní vzdělávání* [online]. Poslední aktualizace 16. 02. 2011. [cit. 2013-10-27]. Dostupné z:

http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/B/Bilingvn%C3%AD_vzd%C4%9B1%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD

SLADKOVSKÁ, L. *Co je to scaffolding v CLILu*. [online] RPV, 2. 9. 2010. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/9541/CO-JETO-SCAFFOLDING-V-CLILU.html>

SLEZÁKOVÁ, I. *Integrovaná výuka předmětu a cizího jazyka* [online]. Poslední aktualizace 2004. [cit. 2013-10-27]. Dostupné z:

<http://svp.muni.cz/ukazat.php?docId=573>

SPITZER, J. S. *Meeting the Needs of Special Students: Five Ways to “tailor” mathematic instruction*. [online] [cit. 2013-10-17] Dostupné z:

http://mathandteaching.org/uploads/Articles_PDF/articles-02-sliva_spitzer.pdf

STEHLÍKOVÁ, N. (2000). *Analýza písemného řešení žáka, jedna z možných technologií*. In: Novotná, J. *Analýza řešení slovních úloh*. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, s. 98–119. ISBN 80–7290–011–0.

STOHLER, U. (2006). *The acquisition of knowledge in bilingual learning: an empirical study on the role of language in content learning*. Paper presented at the CLIL-Com Conference, Helsinki.

SYLVÉN, L. K. (2004). *Teaching in English or English teaching? On the effects of content and language integrated learning on Swedish learners' incidental vocabulary acquisition*. PhD dissertation. Göteborg University.

ŠEDIVÝ, O., KRÍŽAL KOVIČ, K. (1990). *Didaktika matematiky pre štúdium učiteľstva I. stupňa ZŠ: Vysokošk. učeb. pre ped. fak. vys. šk.* 1. vydání. Bratislava: Slov. ped. nakl. ISBN 978-800-8003-780.

ŠMÍDOVÁ, T. *Integrovaná výuka cizího jazyka a obsahu – jak začít?* [online] RPV, 13. 7. 2010. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z:
<http://clanky.rpv.cz/clanek/o/z/9249/INTEGROVANA-VYUKA-CIZIHOJAZYKA-A-OBSAHU---JAK-ZACIT.html>

ŠMÍDOVÁ, T., TEJKALOVÁ L. VOJTKOVÁ N. (2012). *CLIL ve výuce: jak zapojit cizí jazyky do vyučování.* 1. vydání. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků. 64 s. ISBN 978-80-87652-57-2. [online] [cit. 2013-10-12]. Dostupné z:
http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/CLIL_ve_vyuce.pdf

ŠTEFLÍČKOVÁ, A. (2012). *Diagnostika obtíží žáků při výuce CLIL.* Diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova. Vedoucí práce Prof. RNDr. Jarmila Novotná, CSc. [online] [cit. 2013-10-12]. Dostupné z: http://trilian.ujep.cz/svoc/k3b/k3b_10.pdf

ŠTĚPÁNOVÁ, M. (2013). *Vliv porozumění textu na kvalitu řešení matematické úlohy.* Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Bohumil Novák. [online] [cit. 2013-10-19]. Dostupné z:
http://theses.cz/id/yce39v/Michala_Stepanova_Vliv_porozumeni_textu_na_kvalitu_reseni.pdf

ŠULISTA, M. (2010). *Analysis of the initial implementation of CLIL in Mathematics lessons.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

TOMÁŠEK, V. et al. (2009). *Výzkum TIMSS 2007 – Úlohy z matematiky pro 8. ročník.* Praha UIV.

TRIPATHI, P. N. (2009). *Problem Solving In Mathematics: A Tool for Cognitive Development.* [online] [cit. 2013-08-19]. Dostupné z:
http://web.gnowledge.org/episteme3/pro_pdfs/27-tripathi.pdf

V AŠÍČEK, Z. (2008). *Hra na klavír s komunikací v cizím jazyce (anglicky nebo německy), čili CLIL: základy*. I. díl. Brno: Janáčkova akademie múzických umění v Brně. ISBN 978-80-86928-44-9.

V LČKOVÁ K., PŘIKRYLOVÁ J. (2011). *Strategie učení se cizímu jazyku. Dotazník pro žáky*. Praha: Národní ústav odborného vzdělávání. 84 s. ISBN: 978-80-87063-44-6.

V LČKOVÁ, K. (2003). *Používání sociálních strategií učení v procesu učení cizím jazykům u gymnaziálních studentů (zpráva z výkumu)*. In Sborník referátů XI. konference ČAPV – Sociální a kulturní souvislosti výchovy a vzdělávání. [CD-ROM]. Brno: PdF MU.

V OLLMER, H. J., H EINE, L., T ROSCHKE, R., C OETZEE, D., K ÜTTEL, V. (2006). *Subject-specific competence and language use of CLIL learners: The case of geography in grade 10 of secondary schools in Germany*. Presented at the ESSE8 Conference, London.

V ýzkumy o přínosu CLILu. *CLIL: Cizí jazyky napříč předměty 2. stupně ZŠ* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2012 [cit. 2013-08-12]. Dostupné z: <http://clil.nuv.cz/uvod-do-clil/2-vyzkumy-o-prinosu-clil.html>

W EBER, K. (2008). *Mathematicians' validation of proofs*. Journal for Research in Mathematics Education, 39 (4), s. 431–459.

What is CLIL?: Brief History of CLIL. CLIL principles. [online] [cit. 2013-10-19]. Dostupné z: <https://sites.google.com/a/xtec.cat/clil-principles/what-is-clil>

W HEATLEY, G. H. (1992). *The role of reflection in mathematics*. Educational Studies in Mathematics. 23(5), s. 529–41.

Y ANCEY, A. V., T HOMPSON, C. S., Y ANCEY, J. S. (1989). *Children must learn to draw diagrams*. Arithmetic Teacher, 36(7), s. 15–23.

Z ELINKOVÁ, O. (2006). *Cizí jazyky a specifické poruchy učení*. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Tobiáš. 167 s. ISBN 80-7311-022-9.

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázky

Obr. 1: Realizace metody CLIL	12
-------------------------------------	----

Tabulky

Tabulka 1: Popisné statistiky počtu bodů z testu (jednotlivé testy)	71
Tabulka 2: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek 8. B (třída B)	72
Tabulka 3: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek 8. C (třída C)	73
Tabulka 4: Výsledky jednovýběrový Wilcoxonova testu pro 8. B	76
Tabulka 5: Výsledky párového t-testu pro 8. C	78
Tabulka 6: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. B	80
Tabulka 7: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. C	81
Tabulka 8: Výsledky párového t- testu 8. B	84
Tabulka 9: Výsledky jednovýběrového Wilcoxonova testu 8. C	86
Tabulka 10: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. B	88
Tabulka 11: Absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. C	89
Tabulka 12: Absolutní četnosti a 100% relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek třídy 8. B	90
Tabulka 13: absolutní četnosti a 100 % relativní četnosti počtu správně zodpovězených otázek 8. C	91

Tabulka 14: Párový t-test pro 8. B	96
Tabulka 15: Párový t-test pro 8. C	97
Tabulka 17: Párový t-test pro 8. C	100
Tabulka 18: Dvouvýběrový t-test pro srovnání 8. B a 8. C na začátku výzkumu, test je v ČJ	104
Tabulka 19: Dvouvýběrový Wilcoxonův test pro srovnání 8. B a 8. C na začátku výzkumu, test zadaný v anglickém jazyce	105
Tabulka 20: Dvouvýběrový Wilcoxonův test pro srovnání 8. B a 8. C na konci výzkumu, test zadaný v anglickém jazyce	107

Grafy

Graf 1: Znázornění absolutních četností třídy 8. B	74
Graf 2: znázornění absolutních četností třídy 8. C	74
Graf 3: Ověření normality dat u 8. B.....	77
Graf 4: Ověření normality dat u 8. C.....	79
Graf 5: Znázornění absolutních četností třídy 8. B	82
Graf 6: Znázornění absolutních četností třídy 8. C	82
Graf 7: Ověření normality 8. B.....	84
Graf 8: Ověření normality 8. C	85
Graf 9: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. B na začátku výzkumu.....	92
Graf 10: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. C na začátku výzkumu.....	92
Graf 11: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. B na konci výzkumu.....	93

Graf 12: Znázornění absolutních četností počtu bodů u třídy 8. C na konci výzkumu.....	93
Graf 13: Ověření normality 8. B.....	96
Graf 14: Ověření normality 8. C	97
Graf 15: Ověření normality 8. B.....	98
Graf 16: Ověření normality 8. C	100
Graf 17: Normalita třídy 8. B a třídy 8. C.....	103
Graf 18: Normalita třídy 8. B a třídy 8. C.....	105
Graf 19: Krabicový diagram pro 8. B a 8. C (jazyk anglický)	106
Graf 20: Normalita třídy 8. B a třídy 8. C.....	107

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Hodnocení testu T1 z matematiky zadaného v českém jazyce.....	I
Příloha B: Hodnocení testu T2 z matematiky zadaného v českém jazyce.....	II
Příloha C: Hodnocení testu T1 z matematiky zadaného v anglickém jazyce.....	III
Příloha D: Hodnocení testu T2 z matematiky zadaného v anglickém jazyce.....	IV
Příloha E: Ukázka řešení testu žáka (I)	V
Příloha F: Ukázka řešení testu žáka (M)	V
Příloha G: Ukázka řešení testu žáka (L)	VI
Příloha H: Ukázka dotazníku „<i>Jak se učím cizí jazyk</i>“	IX

Příloha A: Hodnocení testu T1 z matematiky zadaného v českém jazyce

Číslo otázky	Žák M	Žák L	Žák I
1.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, v tomto případě použita trojčlenka. Řešeno jednoznačně s přehledem, bez škrtnání a oprav.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, v tomto případě použita trojčlenka. Během výpočtu prováděno dosti oprav, evidentní váhání a hledání, ale nakonec vyřešeno správně.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, v tomto případě použita trojčlenka. Nepatrné zaváhání, ale chyba opravena a výsledek správný.
2.	Úloha byla řešena s přehledem, využito grafické znázornění pro lepší představivost.	Řešeno výpočty, zkoušeny různé způsoby, nakonec nalezen správný postup vedoucí k výsledku.	Úloha byla řešena s přehledem, využito grafické znázornění pro lepší představivost.
3.	Použit postup syntetický, strategie standardní. Postup k cíli za pomoci výpočtů. Výsledek správný.	Použit postup syntetický, strategie standardní. Postup k cíli za pomoci výpočtů. Výsledek správný.	Použit postup syntetický, strategie standardní. Postup k cíli za pomoci výpočtů. Výsledek správný.
4.	Použit standardní postup výpočty. Postupné tvoření jednoduchých příkladů až k výsledku. Řešeno správně.	Vyřešeno jednoduchým způsobem za pomoci dělení. Správný výsledek.	Příklad byl vypočítán chybně. Strategie standardní, první jednoduchý příklad vyřešen správně. Druhý krok chybný a tedy výsledná hodnota chybná.

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Příloha B: Hodnocení testu T2 z matematiky zadaného v českém jazyce

Číslo otázky	Žák M	Žák L	Žák I
1.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu. Řešeno jednoznačně s přehledem, bez škrtnání a oprav.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu. Řešeno jednoznačně s přehledem, bez škrtnání a oprav.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu. Řešeno jednoznačně s přehledem, bez škrtnání a oprav.
2.	Úloha byla řešena správně. Při výpočtu bylo nutno zapojit logické myšlení, poté pomocí standardních výpočtů došel ke správnému výsledku.	Úloha byla řešena správně. Při výpočtu bylo nutno zapojit logické myšlení, poté pomocí standardních výpočtů došel ke správnému výsledku.	Sám žák řekl, že postupoval logicky, sčítal $4 + 4$ a věděl, že se v úloze píše o polovině, tak by to ani jinak počítat nešlo. Vyřešeno správně.
3.	Zde bylo řešení chybné. Špatně určeno, co je 100 % a další postup byl již celý chybný.	Zde bylo řešení chybné. Špatně určeno, co je 100 % a další postup byl již celý chybný.	Žák pochopil, že uvedená cena za pizzu není 100 % a další postup se již odvíjel správným směrem.
4.	Příklad byl řešen jednoduše na základě logického postupu, hledáním násobků.	Příklad byl po jednotlivých krocích řešen za pomoci vyhledávání násobků čísel 5 a 2, byl vyřešen správně.	Byl zvolen jiný postup než u předchozích žáků, nejprve odečítal čísla 2 a poté už použil klasické dělení. Příklad vyřešil správně.

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Příloha C: Hodnocení testu T1 z matematiky zadaného v anglickém jazyce

Číslo otázky	Žák M	Žák L	Žák I
1.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, trojčlenkou.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, trojčlenkou. Řešeno jednoznačně s přehledem, bez škrtnání a oprav.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, trojčlenkou. Řešeno správně.
2.	Vyřešeno jednoduchým a rychlým postupem, správně. Standardní strategie.	Úloha byla řešena správně. Za pomoci standardních výpočtů došel ke správnému výsledku.	Vyřešeno jednoduchým a rychlým postupem, správně. Standardní strategie.
3.	Chybně vyřešeno. Z nabídky vybrána nesprávná odpověď, a tím i výpočet chybný. Potřeba úsudku, ale i následného správného postupu – aritmetického modelování.	Zde bylo řešení chybné. Bylo zapotřebí vyhledat správnou odpověď z nabízených variant, nutné zapojit logické myšlení a úsudek. V tomto případně špatně vyřešeno.	Chybný výpočet, špatný výběr a výpočet z nabídky odpovědí. V této úloze bylo nutné zapojit logické myšlení a za pomoci úsudku dojít k výsledku.
4.	Řešeno standardní strategií a syntetickým postupem, ale chybný výsledek.	Řešeno investigativním postupem – hledáním a logickým úsudkem došel k cíli.	Chybný postup, zapotřebí logického úsudku a investigativního postupu hledáním.

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Příloha D: Hodnocení testu T2 z matematiky zadaného v anglickém jazyce

Číslo	Žák M	Žák L	Žák I
otázky			
1.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, trojčlenkou. Vyřešeno správně.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, trojčlenkou. Řešeno jednoznačně s přehledem, bez škrtnutí a oprav.	K výpočtu byl použit syntetický postup, vycházelo se z čísel zadaných v úloze. Strategické řešení standardní za pomoci výpočtu, trojčlenkou. Řešeno správně.
2.	Úloha vyřešena správně. Na základě nahrávky žák uvedl, že z daných možností a zadání úlohy výsledek odvodil. Postupoval tedy logickým způsobem bez potřeby výpočtů.	Úloha byla řešena správně. Za pomoci úsudku byla vybrána správná odpověď.	Vyřešeno logickou úvahou, na základě nahrávky, kdy žák vysvětlil, jak postupoval a proč tak učinil.
3.	Příklad vyřešen správně. Žák vycházel ze zadaných čísel, z nahrávky je patrné, že využil metody pokus oprava, kdy sám přišel na podivnost v jím zvolené strategii. Poté již postupoval správně a dospěl ke správnému řešení úlohy.	Standardní strategie a syntetický postup vedl ke správnému výsledku.	Správný výpočet. Standardním postupem a tvorbou jednoduchým příkladů došel k cíli, syntetický postup, aritmetické modelování.
4.	Příklad nebyl vyřešen správně. Využita byla standardní strategie se syntetickým postupem. Při rozboru práce si na základě otázky položené učitelem uvědomil, že chyboval a ústně dospěl k správnému výsledku.	Standardní strategie a syntetický postup vedl ke správnému výsledku	Správně vyřešeno. Standardním postupem, výpočty. Podle nahrávky bylo nakonec použito i logické myšlení, které zkrátilo dlouhé výpočty.

Zdroj: Vlastní šetření autorky.

Příloha E: Ukázka řešení testu žáka (I)

1. A coat normally costs 60 zeds. Alan bought the coat when the price was reduced by 30%. How much did Alan save?

$$\begin{array}{r} 60 \dots 100\% \\ 30\% \dots x \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \rightarrow 0,3 \\ 60 : 100 = 0,6 \\ + 30 \\ \hline 180 \end{array}$$

180 z

$$\frac{180}{100} = 1,8$$

Alan saved 18 zeds

2. On a school trip there was 1 teacher for every 14 students. If 8 teachers went on the trip, how many students were on the trip?

$$\begin{array}{r} 14 \\ \cdot 8 \\ \hline 112 \end{array}$$

On the trip were 112 students

3. A car salesman placed this advertisement in the newspaper:

„Old and new cars for sale, different prices, average price 5,000 zeds.“ From the advertisement, which of the following must be true?

- A. Most of the cars would cost between 4,000 zeds and 6,000 zeds.
- B. Half of the cars would cost less than 5,000 zeds, and half would cost more than 5,000 zeds.
- C. At least one of the cars would cost 5,000 zeds.
- D. Some of the cars would cost less than 5,000 zeds.

$$4,000 + 6,000 = 10,000 : 2 = \underline{5,000}$$

T2

3. A car has a fuel tank that holds 35 L of fuel. The car consumes 7.5 L of fuel for each 100 km driven. A trip of 250 km was started with a full tank of fuel. How much fuel remained in the tank at the end of the trip?

$7.5 : 100 = 18.75$

was ... 35 L of fuel

consumes ... 7.5 L for 100 km	35
trip ... 250 km	- 18.75
Subtraction	<hr/>
How much fuel left at the end of trip ... X	16.25

End of trip remaining 16.25 L fuel

Příloha F: Ukázka řešení testu žáka (M)

T1

1. A coat normally costs 60 zeds. Alan bought the coat when the price was reduced by 30%. How much did Alan save?

Coat costs ... 60
Reduced by ... 30%

$$30 \cdot 100 = 0,3$$

$$60 \cdot 0,3 = 18$$

$$100\% = 60$$

$$30\% = x$$

~~$$60 - 18 = 42$$~~

Alan save 18 zeds.

2. On a school trip there was 1 teacher for every 14 students. If 8 teachers went on the trip, how many students were on the trip?

Teachers ... 8

Teacher per student ... 14

Students ... X

$$8 \cdot 14 = 112$$

112 Students were on the trip

T2

1. Last year there were 1172 students at Beaton High School. This year there are 15 percent more students than last year. Approximately how many students are at Beaton High School this year?

$115\% : 100 = 1,15$
 Last year... 1172 students
 This year... + 15%
 $1172 \cdot 1,15 = 1347,8$
 $= 1348$
 How many student are there this year? ...

~~There~~ There are 1348 students this year.

3. A car has a fuel tank that holds 35 L of fuel. The car consumes 7.5 L of fuel for each 100 km driven. A trip of 250 km was started with a full tank of fuel. How much fuel remained in the tank at the end of the trip?

~~7.5 · 2.5 =~~
 Tank holds... 35 L
 Consumes... 7,5 L for 100 km
 Trip... 250 km with full tank
 How much fuel remained?
 $7,5 : 100 = 0,075$
 $0,075 \cdot 250 = 18,75$
 $35 - 18,75 = 16,25$

16,25 L of fuel Remained at the end of trip.

Příloha G: Ukázka řešení testu žáka (L)

T2

1. Last year there were 1172 students at Beaton High School. This year there are 15 percent more students than last year. Approximately how many students are at Beaton High School this year?

$$\begin{aligned} 100\% & \dots 1172 \\ 1\% & = 11,72 \\ 15\% & = 175,8 \end{aligned}$$
$$\begin{array}{r} 1172 \\ + 175,8 \\ \hline 1347,8 \end{array} = 1348$$

The school is 1348 students

4. Kim is packing eggs into boxes. Each box holds 6 eggs. She has 94 eggs. What is the smallest number of boxes she needs to pack all the eggs?

$$94 : 6 = 15,6 = 16$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ 40 \\ 4 \end{array}$$

Kim needs 16 boxes

T1

1. A coat normally costs 60 zeds. Alan bought the coat when the price was reduced by 30%. How much did Alan save?

normal 60 zeds
 - 30%

$$\begin{array}{r} 0,6 \\ 50 \\ \hline 18 \end{array}$$

~~60~~ 50
60 100%
0,6 1%
18 30%

Alan save 18 zeds

2. On a school trip there was 1 teacher for every 14 students. If 8 teachers went on the trip, how many students were on the trip?

1 teacher 14 students
8 teacher 112 students

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 8 \\ \hline 112 \end{array}$$

On the trip were 112 students

Co dělám, abych rozuměl/a tomu, co čtu:

- 41. Rychle text pročtu, abych zjistil/a, o čem je.
- 42. Hledám v textu důležité informace.
- 43. Čtu věci více než jednou.
- 44. Dívám se na obrázky a čtu text pod nimi.
- 45. Dívám se na nadpisy.
- 46. Přemýšlím o tom, co bude v textu následovat.
- 47. Přerušuji čtení se a ujasním si, co jsem právě četl/a.
- 48. Podtrhávám si části, které se zdají důležité.
- 49. Označuji si text různými barvami, abych lépe rozuměl/a.
- 50. Kontroluji si, jak moc jsem textu rozuměl/a.

ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne

Co dělám, když nerozumím tomu, co čtu:

- 51. Odhadnu význam tím, že použiji náznaky z jiných částí textu.
- 52. Použiji slovník, abych si význam vyhledal/a.

ano - ne
ano - ne

Psaní

Co dělám, abych víc psal/a:

- 53. Procvičuji si psanou formu slovíček.
- 54. Při výuce si dělám poznámky anglicky.
- 55. Při si jiné poznámky anglicky.
- 56. Při anglicky jiným lidem.
- 57. Při anglicky školní práce.

ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne

Co dělám, abych psal/a lépe:

- 58. Píšu si, co se chystám psát.
- 59. Pročítám své texty.
- 60. Přečtu si, co jsem napsal/a, abych viděl/a, jestli je to dobré.
- 61. Požádám někoho, aby mi opravil, co jsem napsal/a.
- 62. Přepíšu, co jsem napsal/a, abych to vylepšil/a.
- 63. Pročítám kontrolu pravopisu nebo gramatiky na počítači.

ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne

Co dělám, když si nemůžu vzpomenout na slovíčko, které chci napsat:

- 64. Požádám někoho, aby mi poradil.
- 65. Zkusím to napsat jiným způsobem.
- 66. Použiji slova z češtiny.
- 67. Použiji slova z češtiny, ale přidám k nim anglické koncovky.

ano - ne
ano - ne
ano - ne
ano - ne

Překlad

Co dělám, když překládám:

- 68. Přemyslím si, co chci říct nebo napsat česky, a pak to přeložím do angličtiny.
- 69. Překládám si při čtení, abych se ujistil/a, že tomu rozumím.
- 70. Když někoho poslouchám, překládám si částí toho, co říká do češtiny, abych si to lépe zapamatoval/a.

ano - ne
ano - ne
ano - ne

Co dělám, abych myslel/a anglicky:

- 71. Pustím češtinu z hlavy.
- 72. Snažím se rozumět bez překládání.

ano - ne
ano - ne