

Univerzita Hradec Králové

Disertační práce

2016

Mgr. Radim Špilka

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Katedra informatiky Přírodovědecké fakulty

Organizační model Převrácená třída ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy

Disertační práce

Autor: Mgr. Radim Špilka

Studijní program: P 7507 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informační a komunikační technologie ve vzdělávání

Školitel: doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.

2016

Velké poděkování patří doc. PaedDr. Martině Maněnové, Ph.D., podnětné vedení mé disertační práce, za vytvoření dobrých pracovních podmínek, praktické rady a korigování mé práce. Dále děkuji vedení školy Základní škola a Mateřská škola Hradec Králové - Kukleny, za možnost provést pedagogický experiment. Poděkování patří také učitelům matematiky, za jejich otevřenost a ochotu spolupracovat. A v neposlední řadě významné poděkování náleží mé rodině, především mé ženě Petře, bez jejíž podpory a trpělivosti by tato práce nevznikla.

„Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval pod vedením školitelky samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.“

ABSTRAKT

Dizertační projekt zkoumá, jak ovlivňuje model Převrácená třída vzdělávání žáků v matematice na druhém stupni základní školy.

V teoretické části se zabývá vymezením pojmu Převrácená třída v kontextu pedagogického výzkumu. Další část je věnována vymezení z pohledu organizačních forem a metod výuky. Na základě studia odborné literatury je přijat pojem organizační model Převrácené třídy. Následující část se věnuje vymezení modelu Převrácené třídy z pohledu e-learningu a blended learningu. Rešerše výzkumných prací mapuje využití organizačního modelu Převrácené třídy ve výuce.

Realizovaný výzkum byl navržen jako kvantitativně-kvalitativní, kde použitou výzkumnou metodou byl pedagogický experiment. Sledovanými kvantitativními proměnnými byly studijní výkon žáků a pedagogická komunikace a interakce a nakonec online interakce se vzdělávacími videi. Kvalitativní část výzkumu se zabývá postoji žáků k modelu Převrácená třída.

Výsledky výzkumu vyplývá, že žáci hodnotí výuku v modelu Převrácená třída pozitivně. Za určitých podmínek tento organizační model přispět ke zvýšení studijního výkonu v matematice. Žáci při výuce v modelu Převrácená třída, jsou motivováni k častější vzájemné komunikaci a jeví větší zájem o samotný obsah výuky. To je zapříčiněno způsobem prezentování nového učiva prostřednictvím vzdělávacího videa a možností pracovat při domácím studiu s informačními technologiemi.

Klíčová slova:

Převrácená třída, vzdělávací videa, studijní výkon, pedagogická komunikace a interakce, výuka matematiky na druhém stupni základní školy.

ABSTRACT

The doctoral thesis researches how the Flipped classroom model affects education of students in Mathematics at secondary school.

The theoretical part deals with the definition of the Flipped classroom in the context of educational research. The other section is devoted to the definition in terms of organizational forms and methods of teaching. Based on study of literature is accepted notion of organizational Flipped classroom model. The following section is devoted to defining the Flipped classroom model in terms of e-learning and blended learning. Research literature surveys the use of the organizational Flipped classroom model in the classroom.

Realized research was designed as a quantitative-qualitative research method where basic research method was the use of pedagogical experiment. Monitored quantitative variables were academic performance of pupils, educational communication and interaction, and finally online interaction with educational videos. The qualitative part of the research deals with the attitude of students to the Flipped classroom model.

Research results show that students evaluate teaching with the Flipped classroom model positively. Under certain conditions, this organizational model contributes to increase study performance in Mathematics. Students in the Flipped classroom model are encouraged to communicate with each other more often and seem more interested in the content of education. This is due to the manner of presenting the new curriculum through educational videos and the opportunity to work at home by studying information technology.

Keywords:

Flipped classroom, educational videos, academic performance, teaching communication and interaction, teaching mathematics at secondary school.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
ÚVOD	1
1 FILOZOFICKÉ KOŘENY MODELU PŘEVŘÁCENÁ TŘÍDA	3
1.1 Pedagogický konstruktivismus	3
1.2 Konektivismus	9
2 CHARAKTERISTIKA A VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	11
2.1 Převrácená třída	11
2.2 Historický vývoj modelu Flipped Learning	15
2.3 Vymezení Převrácené třídy z pohledu výukových metod a forem výuky....	17
2.4 Aktivizační metody	21
2.5 Transmisivní vyučování	24
2.6 Model Převrácené třídy vzhledem k e-learningu a blended learningu	25
2.7 E-learning	25
2.8 Blended learning.....	29
2.9 E-learning a blended learning a jejich výhody a nevýhody	30
2.10 Převrácená třída v kontextu E-learning a blended learning	32
3 PŘEHLED VÝZKUMŮ V ČR A V ZAHRANIČÍ	34
3.1 Zhodnocení a východiska pro další výzkum	52
4 VÝZKUMNÝ DESIGN	54
4.1 Vymezení a formulace výzkumného problému.....	54
4.2 Formulace cílů a výzkumných otázek	54
4.2.1 Výzkumné cíle	54
4.3 Operacionalizace proměnných	55
4.3.1 Studijní výkon.....	55
4.3.2 Pedagogická komunikace a interakce	55
4.3.3 Online interakce	56
4.3.4 Testované hypotézy	56
5 METODY VÝZKUMU	57
5.1 Pedagogický experiment	57
5.2 Interview	59
5.3 Didaktické testy	60
5.3.1 Validita, citlivost, obtížnost a reliabilita didaktických testů.....	61

5.4	Flandersova interakční analýza	63
5.5	Obsahová analýza	64
6	REALIZACE VÝZKUMU	66
6.1	Časový harmonogram výzkumu	66
6.2	Výzkumný vzorek	67
6.3	Předvýzkum	68
6.3.1	Metodologie	69
6.4	Výsledky předvýzkumu	71
6.4.1	Výsledky dotazníkového šetření z roku 2013	75
6.4.2	Výsledky dotazníkového šetření z roku 2015	75
6.5	Hlavní výzkum	77
6.5.1	Metodologie	78
6.6	Výsledky Hlavního výzkumu	81
6.7	Měření interakcí	88
6.8	Měření pedagogické komunikace metodou FIAS	90
6.9	Obsahová analýza žákovských esejů	95
7	INTERPRETACE VÝSLEDKU A DISKUZE	99
	ZÁVĚR	103
8	LITERATURA	106
9	PUBLIKAČNÍ ČINNOST	122
10	PŘÍLOHY	1

Seznam Obrázků

Obrázek 1. Zóna nejbližšího vývoje podle Vygotského.....	4
Obrázek 2. Struktura Převrácené třídy. Bishop a Verleger (2013).	13
Obrázek 3. Vymezení Převrácené třídy.....	32
Obrázek 4. Rozdělení skupin podle pohlaví.....	67
Obrázek 5. Rozdělení skupin podle pohlaví.....	68
Obrázek 6. Výzkumný design předvýzkumu v roce 2013 a 2015.....	69
Obrázek 7. Ukázka ze vzdělávacího videa pro předvýzkum.....	71
Obrázek 8. Krabicový graf pro pretest.	72
Obrázek 9. Krabicový graf pro data po posttestu.	74
Obrázek 10. Výzkumný design v roce 2013.	78
Obrázek 11. Výzkumný design v roce 2015.	78
Obrázek 12. Ukázka z vytvořeného vzdělávacího videa pro hlavní výzkum.	81
Obrázek 13. Krabicový graf pro pretest.	83
Obrázek 14. Krabicový graf pro průběžný test.	85
Obrázek 15. Krabicový graf pro posttest.....	87
Obrázek 16. Porovnání délky vzdělávacích videí a průměrné doby přehrávání. ..	88
Obrázek 17. Korelace délky vzdělávacích videí a průměrnou doba přehrávání. ..	89
Obrázek 18. Počet přehrávání každého vzdělávacího videa.	90
Obrázek 19. Záznam vyučovacích hodin v experimentální skupině.....	91
Obrázek 20. Záznam vyučovacích hodin v kontrolní skupině.....	91
Obrázek 21. Průzkum STEM/MARK, 2011.	96

Úvod

Pro dnešní generaci žáků a studentů, kterou Oblinger (2005) nazývá „net generation“ je internet přirozeným informačním kanálem. Online studijní materiály přestávají být doménou distančního vzdělávání. Začínají pronikat také do školních tříd, kde se zatím uplatňují jako doplňkové studijní materiály. Přes webové rozhraní jsou distribuovány online kurzy, které poskytují uživatelsky přívětivé prostředí a snadný přístup k textovým, zvukovým i obrazovým materiálům. V současné době se pro distribuci online studijních materiálů využívají také mobilní zařízení. Tento trend odpovídá typickému chování dnešních uživatelů internetu, kteří k obsahu přistupují z několika zdrojů najednou. Hovoří se o tzv. responsivním designu, kde se obsah webových stránek dynamicky přizpůsobuje velikosti displeje zařízení, na kterém je informace zobrazována. Takto dnes pracují jak jednoduché webové stránky, tak pokročilé webové aplikace. Dalším globálním vzdělávacím trendem jsou tzv. MOOC (Pappano, 2012). Jedná se o volně dostupné propracované online kurzy, jejichž prostřednictvím přední světové univerzity nabízí znalosti svých profesorů. Studenti se tak mohou zdarma sledovat videozáznamy přednášek předních světových odborníků. Tento bouřlivý vývoj začíná ovlivňovat i vzdělávání na základních a středních školách. Jednou z možných odpovědí na otázku, jak propojit moderní technologie se současnou školní praxí, je Převrácená třída. Vzdělávací model Převrácené třídy, který vychází z blended learning (Zounek a Sudický, 2012), je kombinací asynchronních videolekcí a aktivizačních výukových metod.

Protože model Převrácená třída není dosud pevně zakotvena v odborné pedagogické literatuře, jsou obsahem teoretické části následující cíle:

- Zasadit model Převrácená třída do kontextu současného pedagogického poznání.
- Zmapovat dosavadní výzkum Převrácené třídy.

Výzkumný projekt této disertační práce hledá odpovědi na otázky týkající se využití modelu Převrácené třídy ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy. Stanovuje si následující cíle:

- Zjistit, jak model Převrácené třídy ovlivňuje studijní výkon žáků.
- Identifikovat typ a frekvenci pedagogické komunikace žáků během aplikace modelu Převrácené třídy.
- Zjistit jak žáci interagují se vzdělávacími videi.

- Popsat postoje žáků k modelu Převrácené třídy.

Jako vedlejší výstup lze brát vytvořené webové stránky a vzdělávací videa pro experimentální testování Převrácené třídy.

1 Filozofické kořeny modelu Převrácená třída

Filozofické kořeny modelu Převrácené třídy (Flipped Learning/classroom) lze najít v pracích významných psychologů a filozofů Jeana Piageta, Lva Semjonoviče Vygotského, Gastona Bachelarda, ale i Jérômeta Seymoura Brunera. Jejich myšlenky zohledňuje směr pedagogického konstruktivismu a učební koncept konektivismu, které jsou následně detailněji charakterizovány. Podstata výukového modelu Převrácené třídy, kterou se detailně zabývá tato práce, čerpá z poznatků pedagogického konstruktivismu a učebního konceptu konektivismu.

1.1 *Pedagogický konstruktivismus*

Pedagogický konstruktivismus má své počátky u výzkumů psychologů Jeana Piageta (Piaget, 2007), Gastona Bachelarda (Horyna, 2002) a Lva Semjonoviče Vygotského (Vygotskij a Průcha, 2004). Jean Piaget byl významný švýcarský vývojový psycholog a filozof. Proslul zejména díky své teorii kognitivního vývoje a zabýval se především studiem dětského myšlení. Ve své práci usiloval o vysvětlení základních struktur a předpokladů poznávání v dětském věku a výrazně přispěl ke konstruktivistické teorii znalostí. Děti vnímal jako osobnosti s vlastním myšlením, které připomínají vědce vytvářející vlastní teorie poznání. I díky jeho teoriím se v západním světě změnil pohled na výchovu dětí, jež se díky tomu více orientovala na osobnost dítěte. Dítě, podle Piageta, manipuluje s objekty, nebo je uspořádává do vlastních systémů. Zjišťuje, co svým jednáním zapříčiňuje a učí se z toho, že akci opakuje. Dítě je schopné kategorizovat své akce a patřičné reakce a všímá si také odchylek, změn ve všech charakteristikách objektu, s nimiž pracuje. Identifikuje vlastnosti předmětů podle kategorií, které si vytvořilo na základě svého primitivního úsudku o akci a reakci daného předmětu. Zkušeností se učí. Díky opakování všech procesů si dítě rozšiřuje svou kognitivní bázi a získává pochopení určitých vyšších souvislostí a osvojuje si první poznání. Pokud dítě objeví nějaký mechanismus či zákonitost ve svém smyslovém poli, poučí se na všech rovinách svého poznání a postupně je schopno abstrahovat i na složitější úrovni. Vývoj je pak skokový, neboť v momentě přechodu do nového stádia dítě naráz kognitivně vzroste a pak opět jen vylepšuje stávající schopnosti a funkce, než postoupí do dalšího stádia (Piaget, 2007).

Pedagogický konstruktivismus ovlivnila zejména Piagetova genetická epistemologie, která spočívá v myšlence, že kategorie poznání nejsou neměnné a navždy

dané, ale naopak se mění v závislosti na věku (Kalhous a Obst, 2009). Poznávající subjekt pak spojuje fragmenty informací o svém prostředí do smysluplných struktur a následně s nimi provádí mentální operace odpovídající jeho věku.

Myšlenkami Jeana Piageta se inspiroval i Lev Semjonovič Vygotskij. Tento ruský vědec, působící v první polovině dvacátého století, do psychologie vnesl řadu nových a zcela originálních postupů a teorií. Zabýval se především dětskou a pedagogickou psychologií a byl zakladatelem tzv. kulturně historické psychologie zvané též Vygotského škola. Tento přístup, uplatňovaný ve vývojové psychologii, vnímá vývojové procesy nejen z biologického a evolučního hlediska, ale též jako výsledky sociální interakce, historie a kultury, ve které dítě vyrůstá. Ve své práci vycházel Vygotskij z názorů Jeana Piageta, které však v některých oblastech (např. u problematiky egocentrické řeči dítěte) podrobil i důsledné kritice a polemice (Vygotskij a Průcha, 2004).

Za přispění kulturně historické dimenze vývoje se dle Vygotského rozvíjí vyšší psychické funkce, jako je např. jazyk, písmo, kreslení, početní dovednosti, logická paměť, volní pozornost či vytváření pojmů. Díky vhodnému pedagogickému přístupu a použití citlivého vedení učitele je dítě schopné ze své aktuální úrovně vývoje, ke které jinak dojde samostatně, dosáhnout tzv. potenciální úrovně. Prostor mezi aktuální a potenciální úrovní vývoje dítěte Vygotskij nazývá zónou nejbližšího vývoje (Vygotskij, 1976). V současnosti, kdy vzniká velké množství kvalitních snadno dostupných vzdělávacích materiálů a informačních systémů pro podporu vzdělávání, je možné Vygotského myšlenky rozšířit. Roli průvodce, při jehož vedení je dítě schopné dosáhnout své potenciální úrovně, již nemusí zastávat učitel, ale za určitých podmínek ho může nahradit kvalitně zpracovaný vzdělávací materiál.



Obrázek 1. Zóna nejbližšího vývoje podle Vygotského.

Další Vygotského teze spočívají v tvrzení, že vývoj vyšších psychických funkcí probíhá výhradně za přispění sociální či kulturně-historické dimenze, platí v dnešní době informačních a komunikačních technologií dvojnásob. Stále narůstající možnosti komunikace či různé druhy kooperativního učení totiž výrazně přispívají k rozvoji

psychických funkcí jako je paměť, pozornost i vytváření nových pojmů (Vygotskij, 1976)..

Francouzský spisovatel a filozof Gaston Bachelard se zabýval poetikou, epistemologií a filozofií vědeckého poznání a zavedl pojem epistemologického profilu. Ten vychází z myšlenky, že každá osoba má určitou vědeckou kulturu, jež se vyvíjí v daných stadiích od naivního realismu postupně k diskursivnímu racionalismu. Bachelard přišel s ideou, že žáci přicházejí do výuky s již hotovými empirickými poznatky, s čímž souvisí i jeho výrok „*Neznalost je jistou formou poznání*“. K této skutečnosti ve své knize *Utváření vědeckého myšlení* z roku 1938 dodává: „*Pak už nejde o to získat vědeckou kulturu, ale přejít do jiné kultury, odstranit z cesty překážky nahromaděné každodenním životem*“ (Molnár, Schubertová a Vaněk, 2008).

Výše uvedené Piagetovy a Bachelardovy myšlenky a Vygotského principy zohledňují i pedagogické směry konstruktivismus, sociální konstruktivismus a činnostní učení.

Konstruktivismus je směr druhé poloviny 20. století, který zdůrazňuje aktivní úlohu člověka, význam jeho vnitřních předpokladů a důležitost jeho interakce s prostředím a společností (Hartl a Hartlová, 2000). Jak uvádí Průcha, Walterová a Mareš v *Pedagogickém slovníku* (2003), jedná se o velmi široký proud teorií ve vědách o chování a sociálních vědách „*zdůrazňující aktivní úlohu subjektu v poznávání světa, význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech a důležitost jeho interakce s prostředím a společností*“. Pedagogický konstruktivismus vychází z již osvojených zkušeností a poznatků dítěte, vnímá učení jako aktivní proces a zdůrazňuje i sociální dimenzi učení. Jedná se o současnou nejvýznamnější psychodidaktickou teorii, která zdůrazňuje činnostní a sociální aspekt školního vzdělávání. Aktivita žáka je zde vnímána jako základní princip vyučování (Kosíková, 2011). Didaktický nebo též pedagogický konstruktivismus je možné chápat jako syntetické vyjádření individuálního a sociálního konstruktivismu v pedagogických aplikacích. Individuální konstruktivismus, jehož čelní představitelé byli již zmíněný Jean Piaget a americký psycholog Jérôme Seymour Bruner, zdůrazňuje, že „*každá forma poznání není mechanickou reprezentací vnějšího světa, ale je konstrukcí našeho vědomí*“ (Kosíková, 2011). Učící se subjekt pak vytváří smysluplné struktury a mentální operace na své vlastní kognitivní úrovni. K tomu Helus dodává, že samo poznání není otisk poznávaného, nýbrž výtvar, tedy konstrukt. (Helus, 2004).

Protipólem individuálního konstruktivismu je konstruktivismus sociální. Tento směr vychází z myšlenek Vygotského, Brunera a teorie sociálního učení Alberta Bandury. Podle nich je realita konstruovaná činností člověka. V sociálním konstruktivismu je pak zdůrazňován význam kulturního a sociálního kontextu pro porozumění tomu, co se děje ve společnosti, a konstrukci poznání odvíjí od tohoto porozumění (Škoda a Doulík, 2011). Důležitá je tedy sociální interakce a kooperace v procesu učení, jeho sociální podmíněnost a význam kulturní zkušenosti člověka. Myšlení, poznávání a vnímání jsou z pohledu sociálního konstruktivismu pojímány jako společenské jevy a nikoliv jako individuálně – psychologické výkony.

Konečně pedagogický nebo též didaktický konstruktivismus chápe učení jako konstruování vědění, jako řešení určitého problému a rozhodovací proces, který podmiňuje autoregulaci vlastního učení (Kosíková, 2011). Kalhous a Obst (2009) citují Hendersona, který shrnuje základní pojetí konstruktivistického přístupu do pojmů učení s porozuměním a smysluplnost učení. Tito autoři popisují konstruktivistické vyučování jako *„každou záměrnou reflektovanou vzdělávací činnost, která je zaměřena na podporu žákova aktivního porozumění“* (Kalhous a Obst, 2009). Význam konstruktivismu v pedagogických vědách shrnuje Skalková, která uvádí, že konstruktivisticky pojaté interpretace žákova učení a poznávání vedou učitele k hlubšímu vhledu do kognitivních aktivit žáků v procesu vyučování a především vycházejí z předpokladu, že *„chápat neznamená být divákem, ale vyvíjet kognitivní úsilí“* (Skalková, 2007). Divákem myslí samozřejmě žáka v procesu tradičního vyučování tzv. transmisivního pojetí výuky.

Na následujících řádcích budou srovnávány základní principy tradičního přístupu k výuce, kde obvykle dominuje transmisivní vyučování s konstruktivistickým přístupem.

Co to tedy vlastně je transmisivní vyučování? Jedná se o tradiční pojetí výuky, kdy jsou žáci v roli více méně pasivních příjemců informací a již hotových vědomostí a dovedností. Zormanová (2007) zdůrazňuje, že transmisivní vyučování je soustředěno na učební osnovy a obsah vyučování a dominantní úlohu zde hraje pedagog na úkor žáka. Při tomto typu vyučování zůstává žák, jeho motivy k učení a potíže s učební látkou v pozadí, prioritou je zvládnout učební osnovy. Jako tři základní předpoklady fungování transmisivní školy uvádí Tonucci (1991) následující body:

- Dítě neví (neumí) a přichází do školy, aby se vše naučilo.
- Učitel ví (umí) a do školy přichází proto, aby vše naučil toho, kdo nic neví.
- Inteligence je prázdná nádoba, která se postupně naplňuje kladením poznatků na sebe.

S výše uvedenými body souvisí i základní principy transmisivní školy. Jedná se o předpoklad stejnosti všech dětí, pro něž jsou určeny unifikované osnovy. Různost a odlišnost naopak nejsou akceptovány. Dalším principem je uzavřenost a separace od okolního každodenního světa a nulové kontakty s ním a jeho živou kulturou. Hlavním mechanismem předávání poznatků je transmise od toho, kdo ví, tomu, kdo neví, přičemž úkolem dětí je naslouchat, zapamatovat si a zopakovat. V transmisivním pojetí vyučování také chybí horizontální a skupinová komunikace mezi žáky a jakékoliv pokusy o tuto komunikaci jsou vnímány jako rušení nebo opisování. Sled vyučovacích hodin se řídí podle osnov a ne podle potřeb a zájmu dětí. Učitel se nachází v pozici toho, kdo ví všechno a kdo se nikdy nemýlí. Jelikož této role nemůže nikdy dostát, vyvolává to u něj obranné postoje, které Tonucci popisuje jako uzavřenost vůči vnějšku, vůči poznatkům dětí a vůči kulturnímu srovnávání a konfrontaci (Tonucci, 1991).

Naproti tomu základní předpoklady fungování tzv. konstruktivní školy jsou na rozdíl od školy transmisivní naprosto opačné (Tonucci, 1991):

- Dítě ví a přichází do školy pro to, aby přemýšlelo nad svými poznatky, aby je organizovalo, prohloubilo, obohatilo a rozvinulo, a to ve skupině.
- Učitel zajišťuje, aby žák mohl dosáhnout co nejvyšší možné úrovně (kognitivní, sociální, operační) za účasti a přispění všech.
- Inteligence je určitá oblast, která se modifikuje a obohacuje restrukturováním.

Konstruktivní škola navíc vychází z principu různosti a odlišnosti jednotlivých dětí, jejich schopností, vědomostí a zkušeností. Podporuje otevřenost školy vůči odlišnosti dětí a akceptuje sociokulturní prostředí, z kterého pocházejí a které se nalézá vně školy. Základním konceptem této školy je blízká zkušenost, realita, která je na dosah ruky. Blízká zkušenost může být rozšířena i prostřednictvím moderních informačních technologií. Pojmem blízkost je myšleno také to, co vychází z již poznaného. I v tomto případě můžeme zmínit počítače, jež představují pro děti známou realitu, kterou se mohou učit využívat i pro potřeby dalšího poznání. Kritériem pro stanovení a vypracování vyučovacích obsahů v prostředí konstruktivního vyučování je skupina, která představuje místo odlišných hledisek (Tonucci, 1991).

Konstruktivistické vyučování vychází ze základního předpokladu, že žák si své poznání utváří – v podstatě konstruuje sám, a to na základě vlastní aktivní práce s informacemi a za pomoci učitele. Konstruktivistické pojetí je opakem již zmíněného pojetí transmisivního. Jak uvádí Kolář „žák přichází do školy proto, aby přemýšlel o tom, co už ví a aby své vědění rozšiřoval.“ (Kolář, 2012). Učitel má roli spolupracovníka,

ukazuje dětem cesty poznání a vytváří podmínky k tomu, aby každý žák mohl dosáhnout co nejlepší kvality svého rozvoje. Při výuce žáci mezi sebou nesoutěží, nýbrž vzájemně spolupracují a kooperují.

Konstruktivistické didaktické postupy vycházejí z metod pedagogického konstruktivismu a jejich cílem je tvorba a výstavba pojmů či konceptů. Ty představují mentální kategorie, do kterých jsou zařazovány předměty, zkušenosti, události či ideje vzájemně podobné. Jak uvádí Kalhous, učení závisí na tom, co žák už ví, myslí si, dovede a teprve poté na tom, jaké nové učivo mu předložíme (Kalhous a Obst, 2009). Každé dítě má totiž určité vlastní poznání, které si do školy přináší z každodenního života. Toto poznání nazýváme prvotní představou, prekonceptem (Molnár, Schubertová a Vaněk, 2007). Kalhous a Obst (2009) pak zmiňují pojmy jako dosavadní pojetí, dětská interpretace světa, naivní teorie dítěte či miskoncepce. Prekoncepty zobecňují a organizují minulou zkušenost, vztahují se k současnosti a umožňují predikci budoucnosti. Představují nutnou podmínku učení, ale do jisté míry jsou i jeho jistou překážkou a komplikací. Jejich úkolem je orientovat se v každodenním životě. V procesu učení bývají rekonstruovány, což však v rámci konstruktivního pojetí vyučování vyžaduje velkou trpělivost učitele a aktivitu žáka. V tomto momentě jsou více než aktuální myšlenky Piageta (2007), který po učitelích požadoval naslouchat svým žákům a porozumět jejich pohledu na každodenní život.

Tradiční výuka neposkytuje prostor pro výše uvedenou rekonstrukci a restrukturuaci prekonceptů. Žáci v rámci transmisivního předávání poznatků nedocházejí k hlubšímu pochopení učební látky a mají pouze povrchní a formální znalosti, které nedokážou aplikovat do jiných situací (Zormanová, 2012).

Konstruktivistické pojetí vyučování má i své kritiky, kteří poukazují zejména na skutečnost, že tento přístup je málo efektivní v oblasti získávání komplexního systému vědomostí. Podle těchto názorů může konstruktivní pojetí výuky vést k horším vzdělávacím výsledkům. Na základě toho se někteří odborníci přiklánějí k názoru, že nejlepší cestou je tradiční a konstruktivní pojetí výuky vhodně kombinovat (Zormanová, 2012). Pedagogický konstruktivismus však prosazuje velmi důležité myšlenky, že učení je aktivní proces, spočívající v činnosti žáka. Učitelova úloha pak spočívá ve vedení žáka k činnostem, do kterých by se jinak nezapojoval, a znalost je konstruována samotným žákem, nikoliv předávána učitelem. Učení se realizuje prostřednictvím učebních úloh, které nezahrnují jen vnější činnosti, ale především práci na sobě a na vlastních pojetích světa (Kalhous a Obst, 2009). To vše vychází z respektu k dítěti, jeho dosavadním

vědomostem, individuálním zkušenostem, zájmům a individualitě jeho osobnosti. To je také hlavní rozdíl mezi oběma styly vyučování, konstruktivistickým a transmisivním. I když jsou tyto dva pedagogické směry v přístupu k žákovi velmi odlišné, v modelu Převrácené třídy se doplňují, jak bude ukázáno později.

Hlavním těžištěm modelu Převrácené třídy leží především v procesu vlastní konstrukce znalostí v rámci individuální i skupinové výuky. Nelze opomenout vliv transmise učebního obsahu, které probíhá mezi studentem a elektronickým výukovým materiálem, který pedagog připravuje a sdílí v online prostředí internetu.

1.2 Konektivismus

Na pedagogický konstruktivismus navazuje učební koncept konektivismus, který jeho zásady rozšiřuje o možnosti využívání sociálních sítí. Konektivismus představuje metodiku poznání a didaktickou teorii, jehož hlavní východisko definuje učení jako vlastnost celosvětové sítě (Sudický, 2011). Autory teorie konektivismu jsou George Siemens a Stephen Downes. Podle těchto autorů mají tradiční teorie vzdělávání, jako je např. pedagogický konstruktivismus, v současném učebním prostředí jisté limity související s jejich vývojem v dobách bez kontextu a vlivu nynějších technologií (Siemens, 2004). Siemens charakterizuje konektivismus jako „the integration of principles explored by chaos, network, and complexity and self-organisation theories” (tedy integraci principů zabývajících se teorií chaosu, sítí, spletností vztahů a vlastní organizace)(E-learning Provocateur, 2008).

Výukové metody konektivismu vycházejí ze zásad konstruktivismu a jdou ještě o trochu dále. Posuzují totiž každého jedince v kontextu sítě (osobního vzdělávacího prostředí), kterou si kolem sebe buduje (Brdička, 2008).

Konstruktivismus vychází z předpokladu, že znalost je jedincem utvářena (konstruována). Naproti tomu konektivismus, který částečně vychází z teorie chaosu, se domnívá, že znalosti nejsou utvářeny, nýbrž objevovány, protože jsou uloženy v síťovém prostředí. Učení je pak chápáno jako proces, který se zčásti může odehrávat mimo nás a podstata takového učení je zaměřena na propojování různých informačních zdrojů, ale i pojmů, idejí, konceptů nebo částí výukových obsahů. Toto spojení (v angličtině connect) nám poskytuje možnost učit se a rozšiřovat naše současné poznání (Zounek a Sudický, 2012). Konektivismus popisuje situace, kdy si žáci a studenti budují svůj vlastní učební prostor v rámci sítě, kterým podporují svoje další studium.

Základními principy konektivismu, tak jak je formuloval George Siemens a upravil Bořivoj Brdička (2005), jsou:

- Učení je proces, během něhož dochází k propojení specializovaných uzlů všeobecné komplexní sítě (sdílení přístupu k informačním zdrojům, znalostem).
- Poznávání a znalosti vycházejí z různých názorů a jsou založeny na množství různorodých zkušeností (spojení různých kultur, použití odlišných technologií).
- Schopnost poznávat je vždy mnohem důležitější než momentální skutečné znalosti.
- Navazování a údržba spojení je podmínkou soustavného poznávání (budování komunity).
- Klíčovou kompetencí je schopnost rozeznat souvislosti mezi různými obory, koncepty či ideami.
- Přítomnost (aktuálnost) je důležitým atributem konektivistických vzdělávacích aktivit (nic nemusí být zítra pravda).
- I neživá zařízení jsou schopna učení (formování struktury sítě, způsoby vyhledávání informací).
- Vlastní rozhodování je součástí vzdělávacího procesu (měnící se realita vyžaduje schopnost měnit vlastní postoje).

Konektivismus není pedagogickou teorií v pravém slova smyslu. Jedná se o určitý učební koncept, který představuje spíše pokus o otevření debaty na téma nových přístupů k učení. Tento směr reaguje na rychlý vývoj informačních a komunikačních technologií, jehož principy začleňuje do již stávajících moderních učebních teorií.

Inovativní metody, jež jsou kompatibilní s konceptem konektivismu, ve skutečnosti v naší zemi fungují již skoro 15 let. Mnoho škol při své výuce aktivně využívá internet, používány jsou výukové lekce typu webquest, což jsou učitelem připravené aktivity nebo lekce komplexně podporující samostatnou práci žáků, která ve všech fázích plně využívá technické prostředky - zvláště internet. Postupem času se nové technologie ve výuce stávají stále běžnější součástí vyučování. Mnohé školy poskytují svým žákům výukové materiály online, rozšiřuje se e-learning, učitelé spolu s žáky tvoří video tutoriály apod.

Konstruktivismus i konektivismus jsou výchozími teoriemi pro Flipped classroom model, do češtiny překládaný jako vzdělávací model Převrácená třída, kterému se v širším kontextu bude detailněji věnovat následující kapitola.

2 Charakteristika a Vymezení základních pojmů

Kapitola se soustřeďuje na teoretické vymezení modelu Převrácené třídy. Po charakteristice jejích základních principů je pak popsán historický vývoj tohoto pedagogického modelu. Následuje vymezení Převrácené třídy vzhledem k výukovým metodám a organizačním formám. Podrobněji se pak soustředí na aktivizační metody výuky, na kterých je model Převrácené třídy postaven. Obsahuje charakteristiku podstaty aktivizačních metod a popis nejčastějších aktivizačních metod používaných v rámci konstruktivistického pojetí výuky, jako je např. diskuse, problémová metoda, didaktické hry, projektová výuka, skupinová a kooperativní výuka, metoda kritického myšlení, výuka podporovaná počítačem apod. Pro srovnání jsou zde uvedeny metody a formy výuky, které dominují při transmisivním vyučování. Dále je popsáno vymezení modelu Převrácené třídy vzhledem k e-learningu a blended learningu. Závěr kapitoly je věnován vzdělávacímu videu, které hraje v modelu Převrácené třídy významnou roli.

2.1 Převrácená třída

Pojem Převrácená třída (z ang. Flipped Learning či Flipped Classroom) se objevil v pedagogickém výzkumu teprve před několika lety. Vzhledem k omezenému množství výzkumů nepanuje úplná shoda na vymezení tohoto pojmu. Lage (2000) definuje Převrácenou třídu takto (volně přeloženo z ang. originálu): „*Převrácená třída znamená, že události, které tradičně probíhaly ve školní třídě, se uskuteční mimo třídu a naopak.*“ Toto vysvětlení zachycuje důvody pro používání terminologie Převrácená třída. Tato definice by znamenala, že Převrácená třída představuje pouze změnu uspořádání učebních aktivit a nezohledňuje již tolik důležitou angažovanost, účast, zapojení, samostatnost, nezávislost studentů a vnímání jejich osoby jako nejdůležitější součásti učení (Abeysekera a Dawson, 2015). Většina výzkumu Převrácené třídy se zabývá aktivizačními metodami výuky ve třídě. Jsou zde citovány výše zmíněné konstruktivistické teorie učení, založené na pracích Piageta a Vygotského. Teoretický rozsah studií je široký a zatím nelze pracovat s obecnými závěry. Převrácená třída nejvíce využívá asynchronní online kurzy, kde jsou prostřednictvím webového rozhraní sdíleny studijní materiály, nejčastěji vzdělávací videa pro domácí přípravu studentů. Během vyučování pedagog využívá aktivizační výukové metody. Abeysekera a Dawson (2015) popisují Flipped Classroom takto: „*In a flipped classroom, the information transmission*

component of a traditional face-to-face lecture (hereafter referred to as the 'traditional lecture') is moved out of class time. In its place are active, collaborative tasks. Students prepare for class by engaging with resources that cover what would have been in a traditional lecture. After class they follow up and consolidate their knowledge.“ Tedy přenos informací, který probíhal během výuky, se přesouvá mimo třídu a je nahrazen aktivizačními úkoly a skupinovou prací. Po vyučování studenti pracují na upevnění svých znalostí. Základní principy tohoto pedagogického přístupu lze shrnout do následujících bodů (Abeysekera a Dowson, 2015):

- Změna ve využití času výuky.
- Změna ve využití času na přípravu na vyučování.
- Realizace aktivit, které jsou tradičně považovány za domácí, v prostředí školní třídy
- Realizace aktivit, které jsou tradičně považovány za školní, v domácím prostředí.
- Použití aktivizujících metod, skupinové a kooperativní výuky a problémové metody.
- Vlastní předvýukové aktivity.
- Vlastní povýukové aktivity.

Použití informačních technologií a videosekvencí.

Z toho vyplývá, že v rámci modelu Převrácené třídy se většina postupů tradičního transmisivního pojetí výuky odehrává mimo prostor školy a třídy a naopak ve třídě je prostor poskytován metodám podporujícím aktivitu a sociální vazby žáků. Domácí práce žáků (před a povýukové aktivity) jsou završeny aktivitami v hodině, kde má učitel mnohem více času se žákům individuálně věnovat.

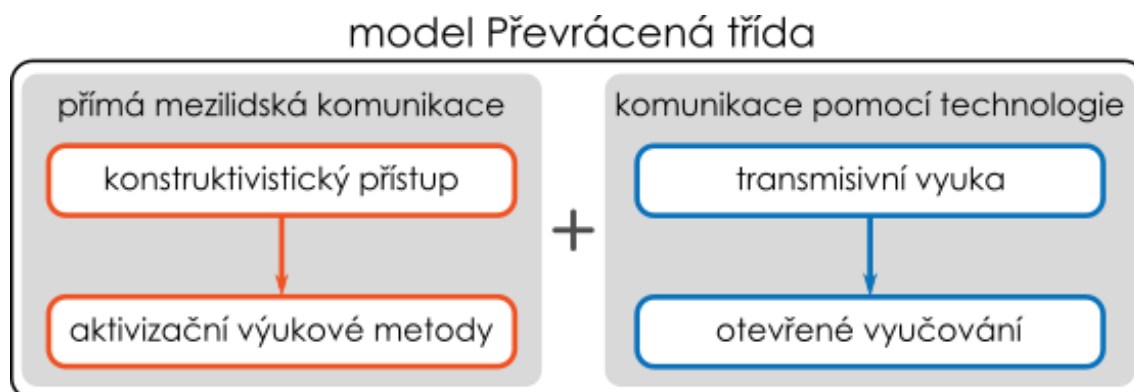
V rámci Převrácené třídy umožňují učitelé žákům pracovat a učit se kdykoliv a odkudkoliv – tedy z domova, ze školy, o přestávkách, během cesty autobusem či z lůžka v nemocnici. Učitelé vytvářejí online vzdělávací videa, která žáci mohou sledovat i opakovaně dle svého uvážení a schopností (Afrmstrom, 2013). V americkém prostředí bývají videa nahrávána zejména na webové stránky TedEd (2015), případně Khan Academy (2015) popřípadě You Tube. Na stránkách Khan Academy mají některá videa i české titulky a existuje i česká obdoba stránek Khanova škola (2015) s přeloženými videi. Na hodinu přicházejí žáci již obeznámeni s tématem. Své dotazy mohou klást ve škole učiteli či vkládat jako komentáře k videu či do prostředí sociální sítě, kterou společně sdílejí s učitelem. Ten má tak čas otázky a problematika místa utřídit a do

hodiny si připravit výukové aktivity, které se zabývají tématy, jež žáci nepochopili, či jim dělají problémy. Výhodou je efektivnější využití vyučovací hodiny a aktivní zapojení žáků, kteří diskutují o tématu, s nímž se již seznámili. Žáci prostřednictvím Převrácené třídy proniknou více do hloubky probírané látky (Kitts, 2014) a díky tomu „si utříbí znalosti, získávají hlubší vhled do problematiky a z pasivních posluchačů se proměňují na aktivní studenty“. Model umožňuje žákům studovat a postupovat vlastním tempem a měl by je učit zodpovědnosti za vlastní vzdělávání.

Staker (2012) ukazuje, jak Převrácená třída využívá rotační model ve vzdělávacím procesu, kdy se určité postupy cyklicky opakují.

- Pedagog mimo školu připraví online studijní materiály místo školního výkladu nového učiva.
- Studenti se seznámí s novým učivem prostřednictvím online studijních materiálů, a samostatně tak kontrolují svoje vzdělávání.
- Pedagog ve škole připraví aktivity v souladu s aktivizačními metodami výuky, během nichž studenti diskutují a procvičují nové učivo.
- V hodinách se využívá individualizovaná forma výuky

Američané Bishop a Verleger (2013), zabývající se mimo jiné i přínosy modelu Převrácené třídy, uvádějí, že se přístup Převrácené třídy skládá ze dvou částí: interaktivního skupinového aktivního učení v rámci školní třídy a přímého individuálního učení s pomocí počítače mimo třídu. Grafické znázornění struktury Převrácené třídy dle tohoto pojetí je uvedeno níže.



Obrázek 2. Struktura Převrácené třídy. Bishop a Verleger (2013).

Převrácená třída stojí na čtyřech základních pilířích, jejichž počáteční písmena skrývá anglické slovo FLIP, které v překladu mimo jiné znamená převrátit, obrátit. Jedná se o následující oblasti: (Afrmstrom, 2013)

F – Flexible Environment

L – Learning Culture

I – Intentional Content

P – Professional Educator

Flexible Environment (flexibilní prostředí) představuje velké množství variant, možností a způsobů učení. Vyučující mohou upravovat a přizpůsobovat výuku různým výukovým metodám a činnostem např. skupinovému učení, samostatné práci žáků, badatelské činnosti, diagnostice a hodnocení žáků, názorně demonstračním metodám (instruktáž a předvádění) apod. V hodinách pedagogové respektují určitý chaos a hluk, který k tomuto typu výuky neodmyslitelně patří. Flexibilní je i hodnocení práce žáků, tak aby objektivně měřilo porozumění danému tématu. Učitelé dávají studentům svobodu v rozhodnutí, kde a kdy se budou učit, a tím učí žáky odpovědnosti za vlastní práci.

Learning Culture (posun ve stylu učení) zahrnuje především základní obrat v pojetí výuky (od transmisivní ke konstruktivistické), kdy v centru dění není učitel, nýbrž žák. Žáci se aktivně podílejí na výuce (konstruují své znalosti) a výuková témata jsou probírána mnohem více do hloubky než při tradičním vyučování. Ve vyučovací hodině je větší prostor pro individuální přístup a žáci mají možnost postupovat dle svého vlastního tempa až na maximum svých schopností.

Intentional Content (záměrný výběr obsahu výuky) spočívá v možnosti pedagogů vybrat, jaké učivo si mohou žáci nastudovat předem prostřednictvím výukových videí a jaká témata budou probírána přímo v rámci hodiny. Díky tomuto systému je možné maximalizovat přínosy výukové hodiny ve třídě prostřednictvím důsledného použití aktivizujících výukových metod např. skupinového a kooperativního vyučování (tzv. peer instruction), problémové metody či heuristické metody, a to dle probíraného tématu či typu vyučovacího předmětu.

Professional Educators (profesionalita a odbornost učitelů) je nezanedbatelnou součástí konceptu Převrácená třída. Tato metoda bývá často kritizována pro domnělou skutečnost, že výuková videa nahrazují učitele a jejich práci. V tomto případě se však jedná o hluboké nepochopení podstaty metody Převrácené třídy. Příprava učitelů na výuku a samotná výuka je mnohem náročnější než v transmisivním pojetí vyučování, kde učitel postupuje dle předem daných učebních osnov bez ohledu na individuální potřeby žáků. V modelu Převrácené třídy musí mít učitelé do detailu připraveny nejen výukové prezentace či videa, ale především následnou práci a výuku ve třídě, při níž jsou důsledně používány aktivizující výukové metody. Sám učitel musí dle situace, vědomostí

a schopností svých žáků rozhodnout, kterou učební látku nechat pro samostudium, a kterým tématům se věnovat v hodinách a zpracovat je pro aktivní práci žáků (diskusi, skupinovou a kooperativní výuku, řešení problémů apod.). Během výukové hodiny ve třídě musí pedagog hodinu vést, s žáky neustále komunikovat, diskutovat, poskytovat jim zpětnou vazbu, rozdělovat práci, studenty pozorovat a průběžně hodnotit. Zároveň by měl do jisté míry respektovat jistý, avšak kontrolovaný chaos a hluk ve třídě, jež k aktivní práci a studiu bezesporu patří, a přijmout roli toho druhého ve vzdělávacím procesu, neboť na prvním a nejdůležitějším místě se v tomto výukovém pojetí nachází vždy žák a jeho potřeby (Afrmstrom, 2013).

2.2 Historický vývoj modelu Flipped Learning

Alison King (1993) publikoval článek „*From Sage on the Stage to Guide on the Side*“. V tomto článku přichází s myšlenkou, že je důležité využívat čas vymezený vyučovací hodinou efektivněji. Konkrétně má představu, že by žáci ve škole více pracovali na vytváření nových věcí a řešili nové problémy, spíše než poslouchali přednášky a zapisovali si velký objem informací. Kingova představa aktivního vzdělávacího systému je často považována za katalyzátor umožňující vznik modelu flipped learning.

Významnou roli v oblasti aktivního učení sehrál Harvardský profesor Eric Mazur. V roce 1997 vydal knihu „*Peer instruction*“, kde představil své pedagogické myšlenky a praktické zkušenosti s výukou v hodinách fyziky. Peer instruction popisuje jako formu výuky zaměřenou na studenty, která zahrnuje změnu přístupu k informacím. Studenti jsou motivováni pracovat s novými informacemi během domácí přípravy a v průběhu přednášek diskutují nad těmito nově získanými poznatky v rámci studijního kruhu. Jeho výzkum prokázal, že studenti vyučováni formou peer instruction dosahují lepších studijních výsledků než studenti navštěvující klasické frontální přednášky (Mazur, 1997).

Za průkopníky modelu Převrácené třídy jsou považováni dva venkovští učitelé chemie Jonathan Bergmann a Aaron Sams z Woodland Park High School v americkém státě Colorado (Bergman, 2012). Jejich studenti často zameškávali hodiny kvůli sportovním soutěžím či jiným školním událostem nebo díky nemoci. To byl také důvod, proč v roce 2007 začali tito pedagogové natáčet živá videa a prezentace s popisky k probíraným tématům, která vyvěšovali na v té době teprve vznikající webovou stránku You Tube. Studenti si mohli prezentace a videa stáhnout a sledovat v podstatě kdekoliv a kdykoliv. Způsob prezentace výukových materiálů však nebyl ve finále tak důležitý

jako další výhody, které tato metoda do vyučování přinesla. Žáci začali ve třídě mezi sebou výrazněji spolupracovat, čas v hodině byl využíván mnohem efektivněji, učitelé mohli aplikovat individuální přístup a žákům, jež látce nerozuměli, se věnovali intenzivněji, zatímco studenti, kteří téma rychleji pochopili, mohli pokračovat samostatně ve studiu a učební látkou se zabývali více do hloubky. Zároveň se prohloubila individuální spolupráce mezi pedagogy a žáky (Bergman, 2012). V roce 2012 založili Bergmann a Sams Flipped Learning Network, provozující veřejně přístupnou webovou stránku s online komunitou učitelů (Flipped Learning), kteří ve své praxi aplikují či chtějí aplikovat metodu Převrácené třídy. V roce 2012 měla komunita více jak 2,5 tisíce členů, o rok později se jednalo o více jak 12 tisíc participujících učitelů (Afrmstrom, 2013). Webový portál provozuje Math and Science Teaching Institute na University of Northern Colorado. Díky dalšímu rozvoji informačních a komunikačních technologií zájem o model Převrácené třídy neustále stoupá a postupně se rozvíjí i odborné zázemí a empirický výzkum, který podporuje Pearson Education a výzkumníci z George Mason University.

S ideou Převrácené třídy je také často spojována nezisková organizace Khan Academy (2015), jejímž cílem je: „*Měnit vzdělávání k lepšímu nabídkou vysoce kvalitní výuky komukoliv a kdekoliv*“. Khan Academy sice nebyla první, která s myšlenkou Převrácené třídy přišla, dokázala ji však natolik rozšířit, že videa prezentovaná na jejích webových stránkách každý měsíc sleduje více jak 3,5 miliónů lidí. Zakladatelem organizace je Salman Khan, jenž začal vytvářet výuková videa pro děti v rámci širšího rodinného kruhu. Původním účelem videí bylo vysvětlit dětem učební látku, které nerozuměly a rodiče jim s ní nedokázali poradit. Výuková videa Khan nahrával na server You Tube. Mezinárodního věhlasu Khan Academy se dostalo zejména poté, co Bill Gates veřejně zmínil, že se svými dětmi Khanova videa společně sleduje a poté organizaci finančně podpořil z fondů Gates Foundation. Následovaly granty od společnosti Google a finanční prostředky z různých jiných zdrojů (Kadlecová, 2012) Díky této podpoře byl vybudován software – systém řízení práce studentů a žáků a tzv. knowledge map znázorňující průběh vzdělávacího procesu a nástroje analýzy výukových výsledků. Odtud se žáci mohou dostat na cvičení řazená od nejjednodušších ke složitějším. Stránka obsahuje i návody pro učitele, jak dále s tématem pracovat. Díky dobrovolníkům jsou videa překládána do mnoha jazyků, včetně češtiny, a jsou přístupná zdarma všem, kdo mají přístup k internetu. Kompletně je zde zpracována matematika, dále videa zahrnují

oblast přírodních věd, ekonomiky a financí, dějepisu, hudby, výtvarného umění a informačních technologií (Khan Academy, 2015).

Modelem Převrácené třídy se z hlediska teoretického přístupu zabývá též ústav vzdělávající učitele Friday Institute na North Carolina State University, kde působí Dr. Lodge McCammon, jenž vede projekt FIZZ, zabývající se teoretickým základem metody Převrácené třídy a v rámci něhož jsou organizována školení učitelů ze základních a středních škol (FIZZ, 2011). Dr. Lodge McCammon, jenž si zkráceně říká Dr. Lodge, ve svém přístupu zdůrazňuje osobní vztah mezi učitelem a žákem a skutečnost, že aktivity mimo třídu a ve škole by měly mít nějaký spojující prvek, nejlépe ve formě osobnosti učitele, na něhož jsou žáci zvyklí a mnohem snadněji jeho výklad vnímají. Z toho důvodu nedoporučuje používat videa vytvořená někým jiným, koho žáci neznají, a učitelům navrhuje, aby si videa vytvářeli sami, např. tak, že natáčejí vlastní výklady učebních látek. V rámci projektu FIZZ vypracoval jednoduchou metodiku pro učitele, jak videa tvořit, aniž by potřebovali nějaké speciální znalosti. Dr. Lodge také prosazuje tzv. Kinesthetics, které představuje učení s hudbou a pohybem. Připravuje písně k učební látce s vlastním hudebním doprovodem a děti při učení zvedá ze židlí. Jak sám uvádí, při pohybu žákům lépe funguje mozek, zlepšuje se pozornost, paměť i chování a fyzické zdraví (Kinesthetics, 2012). Jelikož si uvědomuje, že ne každý učitel je schopen si písně a hudbu vytvářet sám, navrhuje využívat předpřipravené hudební doprovody a texty, které sami učitelé nazpívají jako karaoke (Lodge McCammon, 2012).

Jak uvádí Brdička (2012), nejvyšší metou učitelů by však mělo být, aby se žáci dokázali učit navzájem – tedy natáčeli vlastní videa s výukovým materiálem pro ostatní žáky. Teprve tak mohou dosáhnout nejvyššího bodu tzv. Bloomovy taxonomie – vlastní tvorby (Brdička, 2008).

2.3 Vymezení Převrácené třídy z pohledu výukových metod a forem výuky.

Pojem převrácená třída (Flipped learning/classroom) pochází ze zahraničí a nemá zatím oporu v české odborné pedagogické literatuře a bude vhodné vymezit ho z pohledu výukových metod a organizačních forem výuky.

Výuková metoda hraje v úspěšnosti výuky důležitou roli. Zásadní je vzájemná spolupráce mezi učitelem a žákem, proto pojem výuková metoda zahrnuje také učební aktivity žáků. Podle Maňáka lze metody výuky definovat jako uspořádaný systém

vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáka, který směřuje k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů. (Maňák a Švec, 2003) Obdobnou definici uvádí Průcha (2003). Výukovou metodu popisuje jako „*koordinovaný systém činností učitele vedoucí žáka k dosažení stanovených vzdělávacích cílů.*“ Komplexní klasifikaci výukových metod provedl např. Maňák v roce 1990. Se vzrůstající potřebou inovovat výuku a v souladu s novými trendy Maňák klasifikaci výukových metod inovoval s ohledem na stupeň složitosti edukačních vazeb mezi učitelem a žáky (Maňák a Švec, 2003).

- Metody slovní.
 - Vyprávění.
 - Vysvětlování.
 - Přednáška.
 - Práce s textem.
 - Rozhovor.
- Metody názorně-demonstrační.
 - Předvádění a pozorování.
 - Práce s obrazem.
 - Instruktaž.
- Metody dovednostně-praktické.
 - Napodobování.
 - Manipulování, laborování a experimentování.
 - Vytváření dovedností.
 - Produkční metody.
- Aktivizující metody.
 - Metody diskusní.
 - Metody heuristické, řešení problémů.
 - Metody situační.
 - Metody inscenační.
 - Didaktické hry.
- Komplexní výukové metody.
 - Frontální výuka.
 - Skupinová výuka.
 - Partnerská výuka.
 - Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků.

- Kritické myšlení.
- Brainstorming.
- Projektová výuka.
- Učení dramatem.
- Otevřené učení.
- Učení v životních situacích.
- Televizní výuka.
- Výuka podporovaná počítačem.
- Sugestopedie a superlearning.
- Hypnopedie.

Pojmem organizační formy výuky se zabývá v odborné literatuře několik autorů. Solfronk (1991) definuje organizační formu jako způsob uspořádání celého vyučovacího procesu, jeho složek a vzájemných vazeb v čase a prostoru. Maňák (2003) je definuje jako: *„Uspořádání podmínek k funkční realizaci edukačního procesu, v jejímž rámci se používají různé výukové metody a didaktické prostředky.“* Skalková (2007) chápe organizační formy výuky jako procesy, ve kterých dochází k realizaci vyučování a učení. Vališová, Kasíková a kol (2007) vymezují organizační formy ve vztahu k učivu jako *„konkrétní organizační rámec, v němž se uskutečňuje proces přetváření učiva.“* Organizační formy výuky jsou komplexem jednotlivých možností, jakými je či může být vyučovací proces organizován, a to z hlediska způsobu řízení učební činnosti žáků ve výuce a z hlediska časové a prostorové organizace vyučování. Kalhous, Obst a kol. (2009) definují organizační formy výuky jako *„uspořádání vyučovacího procesu, tedy vytvoření prostředí a způsob organizace činnosti učitele i žáků při vyučování.“* Každá z organizačních forem vytváří určité vztahy mezi učitelem, žákem, obsahem vzdělávání i vzdělávacími prostředky a lze je rozdělit následujícím způsobem:

- Individuální výuka umožňuje navázat trvalejší kontakt jednoho učitele a jednoho žáka (např. doučování).
- Hromadná a frontální výuka, při které učitel řídí učební činnost všech žáků najednou, což obnáší vytvářet podmínky pro učení, seznamovat žáky s novým učivem, prohlubovat a upevňovat již získané informace, poskytovat zpětnou vazbu.
- Individualizovaná výuka, jejímž hlavním úkolem je motivovat žáky k aktivitě, při ní je kladen důraz na individuální odlišnosti jednotlivých žáků, jejich různé dispozice, zájmy, potřeby.

- Projektová výuka, kde s pomocí vyučujícího mají žáci řešit určitý úkol komplexního charakteru (projekt), který je buď přímo prakticky zaměřený, nebo je s praxí v těsném spojení.
- Diferencovaná výuka seskupuje žáky do homogenních skupin podle určitých kritérií (intelektových schopností, nadání, zájmů, podle místa bydliště atd.).
- Skupinová výuka, třída je rozdělena do menších skupin, ve kterých je možnost přizpůsobit výuku potřebám žáků.
- Týmová výuka, zde je významná spolupráce více učitelů v rámci flexibilních žákovských skupin.
- Otevřené vyučování, hlavní myšlenkou je snaha o celkovou změnu charakteru práce školy.
 - Patří sem organizační opatření ve vyučování, jako je týdenní plán nebo volná práce. Tyto způsoby práce žáky motivují k přijetí větší zodpovědnosti za plánování a průběh vlastního učení.
 - Otevřená škola má za cíl vytváření kontaktů s mimoškolním prostředím (rodiče, zájmové organizace, obec atd.)

Gavora (2005) dělí organizační formy vyučování z hlediska komunikace, kde rozlišuje tři základní formy:

- Hromadné vyučování probíhá frontálně a výuka je zaměřena na všechny žáky. Učivo je pro všechny žáky shodné a typické je vysvětlování učiva učitelem. Dominantní je komunikace učitel-žák.
- Skupinové vyučování odstraňuje pasivitu žáků a jejich malou účast v komunikaci. Žáci na sebe vzájemně působí, a tím rozvíjejí sociální dovednosti. Komunikuje nejen učitel se žáky, ale také žák se žákem.
- Párové vyučování podněcuje spolupráci ve dvojicích. Představuje mezistupeň mezi hromadnou a individualizovanou formou vyučování.

Z pohledu výše uvedených klasifikací metod a forem výuky je Převrácená třída spíše organizační formou výuky. V zahraniční odborné literatuře se objevuje označení Flipped learning/classroom (instructional) model, (Pierce, 2012, Enfield, 2013, Staker, 2012, Billings, 2013, Arfstrom, 2013) tedy vzdělávací model Převrácené třídy. Z toho důvodu je v textu uváděn termín model Převrácené třídy.

2.4 Aktivizační metody

Z hlediska konstruktivistického pojetí vyučování je poznání aktivním (činnostním) procesem, kdy žák dostává příležitost s učivem pracovat (Kalhous a Obst, 2009). Konstruktivistické pojetí výuky předpokládá použití odpovídajících výukových strategií a aktivizujících výukových metod, jež vedou k rozvoji fantazie, představivosti, samostatnosti, kreativity a logického myšlení.

Pojem vyučovací metoda je v didaktice chápán jako „*způsob záměrného uspořádání činností učitele a žáků, které směřují ke stanoveným cílům*“ (Skalková, 2007). Vyučovací metody nejsou izolované, nýbrž jsou součástí komplexu mnohých činitelů, jež mají na průběh výuky neméně významný vliv. Důležitost výukových metod však potvrzují i Maňák a Švec (2003), kteří tvrdí, že výuková metoda „*působí jako nositel a realizátor postupných kroků při osvojování učebních obsahů žáky*“.

Vyučovací metody prošly v průběhu historie lidstva dlouhým vývojem. Jejich podobu ovlivňovaly společensko-historické podmínky a pojetí instituce školy a vyučovacího procesu v daném dějinném období. Aktivizující metody se soustředí na žáka, podporují aktivitu posluchačů, samostatné uvažování, aktivní práci s informacemi a kritický přístup či odstup od sdělení. Stěžejní úlohou těchto metod je vyvolání participace žáků na výukovém procesu, tak aby sami něco dělali – např. pracovali společně ve skupinách, vzájemně diskutovali, formulovali své názory či vyhledávali ve zdrojích – než aby jen pasivně poslouchali výklad pedagoga. Aktivizující metody mají velký vliv na motivaci žáků a následně i efektivitu výuky (Jarošová a kol., 2007). Aktivizační metody bývají členěny na diskusní, heuristické (řešení problémů), situační, inscenační a didaktické hry (Maňák a Švec, 2003).

V rámci konstruktivistického pojetí výuky učitelé používají nejčastěji následující výukové metody, které následně ve zkratce popíšeme (Zormanová, 2014): problémová metoda, diskuse, dialog, didaktické hry, brainstorming, projektová výuka, inscenační a situační metody, skupinová a kooperativní výuka, otevřené učení, metody kritického myšlení, učení v životních situacích, výuka podporovaná počítačem nebo badatelsky orientovaná výuka.

Problémová metoda bývá nazývána též metodou heuristickou a spočívá v objevování nových poznatků, souvislostí a problémů. Jde o určitou variantu učení pokusem a omylem a problém zde představuje druh specifické učební úlohy. Při jejím řešení se žáci učí ze svých úspěchů, ale i chyb a nezdarů.

Diskusní a dialogické metody navazují na metodu rozhovoru a jsou jeho volnější variantou. Rozhovor představuje „*verbální komunikaci v podobě otázek a odpovědí dvou nebo více osob (většinou učitele a žáka) na dané výchovně vzdělávací téma, které se vyznačuje svou vnitřní zaměřeností na stanovený cíl*“ (Maňák a Švec, 2003). Naproti tomu diskuse je na rozdíl od rozhovoru vymezována jako „*forma komunikace učitele a žáků, při níž si účastníci navzájem vyměňují názory na dané téma, na základě svých znalostí pro svá tvrzení uvádějí argumenty, a tím společně nacházejí řešení daného problému*“ (Maňák a Švec, 2003). Důležité je, aby diskuse byla efektivně řízena. Diskuse se bohužel v našich školách využívají velmi poskrovnu.

Situační metody se vztahují na skutečné případy ze života a jejich podstatu tvoří řešení nějakého problémového případu odrážejícího konkrétní reálnou událost. Inscenační metody pak představují sociální učení v modelových situacích, v nichž se účastníci edukačního procesu sami stávají aktéry simulovaných situací. Jde zde o kombinaci hraní rolí a řešení problémů.

Didaktické hry používají jednu ze základních lidských činností - hru, která ovšem ve svém původním pojetí nesleduje žádný zvláštní účel a cíl a hodnotu má sama v sobě. Didaktická hra však sleduje výchovně vzdělávací cíle, a tak část své spontánnosti musí nutně ztrácet. Maňák se Švecem didaktickou hru charakterizují jako „*seberealizační aktivitu jedince nebo skupin, která svobodnou volbu, uplatnění zájmů, spontánnost a uvolnění přizpůsobuje pedagogickým cílům*“ (Maňák a Švec, 2003). Díky zábavnosti hry by si tyto cíle však žáci uvědomovat neměli.

Při skupinové a kooperativní výuce žáci spolupracují při řešení zadaných úloh ve skupinách. Skupina umožňuje mnohostrannou komunikaci mezi žáky i mezi učitelem a žáky, prosociálnost - vzájemnou pomoc, dělbu práce, diskusi a hodnocení.

Z pedagogického konstruktivismu vychází i metoda kritického myšlení, která důsledně respektuje dětské uvažování, vlastní učební procesy a možnosti jednotlivce. Gavora (1995) kritické myšlení chápe jako „*činnost, nástroj, který pomáhá žákům přejít od povrchního k hloubkovému učení, k odhalování souvislostí, k porozumění učivu a k vlastním závěrům*“. Jedná se o výchovně vzdělávací aktivitu, která zasahuje celou osobnost žáka. Základem metody je tzv. integrovaný model myšlení, který se skládá ze tří základních složek: přijímání a vybavování poznatků, kritického myšlení a tvořivého myšlení.

Brainstorming, překládaný nejčastěji jako burza nápadů, spočívá v podněcování skupin k tvůrčímu myšlení, přičemž hlavním smyslem této metody je vyprodukovat co

nejvíce nápadů a poté posoudit jejich užitečnost. Brainstorming bývá často kombinován s jinými metodami např. diskusí a řešením problémů.

Projektová výuka nebo též učení v projektech je zaměřena na komplexnější řešení úloh a problémů. Její podstatou je realizace výukového záměru či plánu, který má širší praktický dosah. Tato forma výuky překračuje hranice jednotlivých vyučovacích předmětů, vzájemně je kombinuje a nerealizuje se pouze ve škole, ale i v přirozeném každodenním životě. Účastníci projektu se angažovaně začleňují do životní praxe a za své aktivity přebírají i určitou zodpovědnost. Maňák a Švec definují projektovou výuku jako „*komplexní praktickou úlohu (problém, téma) spojenou se životní realitou, kterou je nutné řešit teoretickou i praktickou činností, která však vede k vytvoření adekvátního produktu*“ (Maňák a Švec, 2003).

Otevřené učení přizpůsobuje školu dítěti dle jeho schopností, dovedností a zájmů a zároveň otevírá školu mimoškolnímu prostředí a demokratické kontrole a kritice. Otevřená je škola pro aktivní a samostatnou práci žáků i vůči rodině a okolní komunitě a otevřená je i samotná výuka, kdy dochází ke spolupráci mezi jednotlivými vyučovacími předměty. Významným rysem otevřeného učení je i společné plánování výukových aktivit ve spolupráci s žáky a úzký kontakt s rodinou, která je důležitým partnerem školy. Více než vyučovací metodou je otevřené učení učební koncepcí, která se skládá z použití více inovativních a aktivizujících výukových metod a organizačních struktur.

Učení v životních situacích má velmi blízko k problémové metodě, otevřenému učení a projektové výuce a jeho cílem je přiblížit školu životu a naopak umožnit životu kolem proniknout do školy. Typickým příkladem jsou tzv. cestující školy, kde žáci tráví velkou část výuky na studijních cestách v jiných zemích.

Nakonec se dostáváme k metodě výuky podporované počítačem, která vychází z idejí programovaného učení vzniklého v padesátých letech minulého století. Programované učení zmiňovalo důležité principy, jako je princip aktivní odpovědi, zpevnění, malých kroků, vlastního tempa a řízení. Základem pro využití počítačů ve výuce se stal psychologický směr neobehaviorismus reprezentovaný americkým psychologem B. F. Skinnerem. Předpokladem pro výuku podporovanou počítačem je počítačová gramotnost žáků a v dnešní době i počítačová síť internet. Výuková metoda spočívá v prezentaci výukových programů, se kterými žák pracuje buď samostatně, nebo pod dohledem učitele. Žák se postupně od pomoci učitele osamostatňuje, přičemž počítač tento proces výrazně urychluje, individualizuje a přizpůsobuje potřebám konkrétního žáka.

Prostřednictvím počítačů a sítě internetu mohou být prezentovány následující formy výukových materiálů. Jako časté typy elektronických výukových materiálů uvádí Lepil (2010):

- Video
- Applety – animace a simulace
- Multimediální výukové programy
- Didaktické počítačové hry
- Materiály pro interaktivní tabule
- Informační zdroje na webu

Výuka a výukové materiály určené k elektronické prezentaci mohou mít různou míru interaktivity, zpětné vazby a zapojení žáků. Mohou se také lišit počtem didaktických funkcí (rozlišujeme didakticky monofunkční – motivační, expoziční, fixační, verifikační, či didakticky polyfunkční), typem školy, učebním předmětem, množstvím uživatelů, tematickým rozsahem, funkčností daného materiálu nebo programu (offline, online) či konkrétní organizací vzdělávání. Tedy zda se jedná o školní vzdělávání nebo samostudium.

Samostatnou kategorii výukových materiálů představují multimediální výukové (didaktické) programy, které zahrnují software, jenž žákům předkládá celek učiva a umožňuje osvojení jeho obsahu. Výukové programy lze členit dle jejich rozdílných funkcí. Duda (2011) a Dostal (2007) rozlišují výukové programy:

- Programy pro expozici učební látky
- Programy pro fixaci učební látky (procvičování)
- Programy pro testování stupně osvojení učební látky
- Simulační programy
- Didaktické hry
- Elektronické učebnice
- Elektronické encyklopedie
- Programy pro řízení laboratorní výuky
- Programy pro výuku programování

2.5 Transmisivní vyučování

V transmisivně pojaté výuce převládají takové metody, ve kterých dominuje komunikace ve směru učitel-třída, učitel-žák, žák-učitel a při kterých dochází k předávání

značného objemu faktů. Uplatňování metod rozvíjejících dovednosti komunikace, spolupráce, řešení problémů nebo kritického myšlení se zde odsouvá stranou (Molnár, Schubertová a Vaněk, 2008). Do skupiny zde používaných metod označovaných jako tradiční (klasické) řadí Maňák a Švec (2003) především metody slovní (vyprávění, vysvětlování, přednáška, práce s textem, rozhovor), metody názorně demonstrační (předvádění a pozorování, práce s obrazem, instruktáž) a také metody praktických dovedností (napodobování, manipulování, vytváření dovedností, produkční metody). Při expozici nového učiva má podle Zormanové (2012) dominantní postavení metoda výkladu zpravidla v kombinaci s metodou názorně demonstrační, kvůli své snadné realizaci a nenáročné přípravě. Z organizačních forem je pak nejčastěji aplikována frontální výuka.

2.6 *Model Převrácené třídy vzhledem k e-learningu a blended learningu*

Výukový model Převrácené třídy bývá díky využití moderních technologií a videí přirovnáván k metodám, distančnímu vzdělávání (Rohlíková a Vejvodová, 2012), e-learningu (Kopecký, 2006) a blended learningu (Sudický a Zounek, 2012). Jak uvádí Kari M. Afrmstrom (2013) je ale mezi těmito metodami jasný rozdíl. Někdy jsou využívány i skupinové chaty, online vzájemná spolupráce či kooperativní a skupinové vyučování v rámci prostředí internetu. Stejně tak blended learning je založen na online komunikaci. Ta se ovšem nejčastěji realizuje v rámci samotného vyučování, a to mezi učitelem a žáky. Přímá pedagogická komunikace pak probíhá zejména formou tradičního – transmisivního způsobu vyučování. Model Převrácená třída, přestože významně využívá moderních technologií, však jednu z nejdůležitějších částí vzdělávacího procesu spatřuje v přímé komunikaci mezi učitelem a žákem realizované ve školní třídě prostřednictvím aktivizujících výukových metod. Teprve až v této fázi dochází k završení procesu učení, a to v rámci konstruktivistického pojetí výuky.

Pro hlubší pochopení rozdílu mezi jednotlivými pojmy bude detailněji popsána podstata e-learningu a blended learningu.

2.7 *E-learning*

Ohledně termínu e-learning existuje v odborné literatuře silná terminologická nejednotnost. Důvodem je nejen doba vzniku definice a neustálý vývoj moderních

informačních a komunikačních technologií, který může pojem lehce modifikovat, ale i skutečnost, že e-learning je možné definovat různě s ohledem na danou edukační realitu a prostředí. Proto mnozí odborníci e-learning charakterizují v širším a užším slova smyslu. Dle Kopeckého znamená e-learning v širším pojetí „*aplikaci nových multimediálních technologií a internetu do vzdělávání za účelem zvýšení jeho kvality posílením přístupu ke zdrojům, službám, výměně informací a ke spolupráci*“ (Kopecký, 2006). Tato definice tedy považuje za e-learning jakékoliv využívání informačních technologií a multimédií s cílem zlepšit kvalitu a efektivitu vzdělávacího procesu. To znamená, že e-learning v širším slova smyslu zahrnuje i používání elektronických výukových materiálů či interaktivních tabulí během vyučování ve třídě.

V užším slova smyslu se za e-learning považuje pouze vzdělávání po internetu. Z užšího pohledu definuje Kopecký e-learning jako „*vzdělávání, které je podporované moderními technologiemi a které je realizované prostřednictvím počítačových sítí – intranetu a zejména internetu*“ (Kopecký, 2006).

Kromě širšího a užšího pojetí je e-learning možné chápat z různých úhlů pohledu. Může představovat vzdělávací proces, vzdělávací systém, didaktický prostředek či pouhý zdroj informací. Jako proces vnímá e-learning i přední český pedagog Jan Průcha, který ho chápe jako „*vzdělávací proces (s různým stupněm intencionality), v němž jsou používány informační a komunikační technologie (Information and Communication Technologies, ICT), které pracují s daty v elektronické podobě (např. počítače, počítačové programy, multimédia, interaktivní tabule, internet, digitální televize nebo rádio, videokonference)*“ (Průcha, 2009). Systémově vnímá e-learning již zmíněný Kopecký, a to jako „*multimediální podporu vzdělávacího procesu s použitím moderních informačních a komunikačních technologií, které je zpravidla realizované prostřednictvím počítačových sítí. Jeho základním úkolem je v čase a prostoru svobodný a neomezený přístup ke vzdělávání*“ (Kopecký, 2006). K této definici má blízko i pojetí e-learningu jako didaktického prostředku, kdy je ve vzdělávacím procesu aktivně využívána výpočetní technika a síť internetu. V tomto případě se pak jedná o soubor nástrojů pro podporu vzdělávacího procesu (Fuchs a Semerádová, 2008), výukovou metodu či organizační formu, při níž jsou použity multimediální prvky typu vizualizace, simulace, animace, sdílené pracovní plochy – interaktivní tabule, prezentace s hypertexty, videa, online komunikace mezi pedagogy a žáky či systémy pro řízení studia (LMS). Z obecného hlediska je také možné vnímat e-learning jako zdroj informací v rámci

vzdělávacího procesu. Internet a počítačové sítě totiž umožňují prakticky neomezený přístup k informacím, jež je možné využít pro potřeby vyučování a vzdělávání.

Pro definování pojmu e-learning je také velmi důležitá doba, v níž definice vznikla. V počátcích rozvoje informačních a komunikačních technologií a internetu bylo zdůrazňováno zejména technologicky orientované pojetí. Brzy se však ukázalo, že pouhé technologie nestačí a e-learning není jen počítačový systém, který by sám od sebe bez jakékoliv další podpory umožnil učení. Zounek a Sudický (2012) citují Andrewse a Haythornthwaite, kteří hovoří o komplexním a složitém systému, jehož součástí jsou lidé, kteří komunikují, píšou, učí se a vyučují se navzájem pomocí počítačů a počítačových sítí. S ohledem na tuto formulaci pak Zounek (2009) uvádí (a částečně se inspiruje i definicí Průchy, kterou dále rozvíjí), že *„e-learning zahrnuje jak teorii a výzkum, tak i jakýkoliv reálný vzdělávací proces (s různým stupněm intencionality), v němž jsou v souladu s etickými principy používány informační a komunikační technologie pracující s daty v elektronické podobě. Způsob využívání prostředků ICT (informačních a komunikačních technologií) a dostupnost učebních materiálů jsou závislé především na vzdělávacích cílech a obsahu, charakteru vzdělávacího prostředí, potřebách a možnostech všech aktérů vzdělávacího procesu.“*. To znamená, že e-learning nepředstavuje pouze praktické otázky implementace moderních technologií do různých forem vzdělávání, ale že ve vzdělávacím procesu, který používá moderní technologie, má své nezastupitelné místo i učitel. Zdůrazněny jsou i etické otázky, týkající se autorských práv, plagiátorství či etická pravidla komunikace.

Nejednoznačnost uvedených definic však v praxi nepředstavuje takový problém. Konečná podoba e-learningu totiž závisí na konkrétní edukační realitě dané školy či vzdělávací instituce.

Někteří odborníci uvádějí, že e-learning má blízko k tzv. kolaborativnímu učení (Collaborative Learning), při němž dochází k párování žáků či vytváření vícečlenných skupin. Žáci prostřednictvím spolupráce (kolaborace) konstruují znalosti a plní zadané úkoly a cíle. Jedná se tedy o jednu z možností konstruktivního učení, v níž je hlavním nástrojem a metodou dialog, popřípadě diskuse, při které vznikají znalosti a dovednosti žáků. Studenti řeší úkoly, pro něž se snaží získat informace, porozumět problému, hledat souvislosti a konstruovat řešení (Kopecký, 2006) některých výzkumů vyplývá, že kolaborativní učení je velmi efektivní, a to zejména v oblasti kritického myšlení (Gokhale, 1995).

Kromě pojmu e-learning je také možné zaslechnout termín e-reading, představující distribuci elektronických výukových materiálů, učebnic a knih. Jako e-reading také mohou být označovány jednoduché výukové kurzy bez dostatečného metodického zpracování (Kopecký, 2006).

E-learning má v zásadě dvě základní formy – online e-learning, který může být v synchronní a asynchronní podobě, a offline e-learning.

Ve vzdělávání se čím dál více uplatňují i mobilní technologie jako jsou tablety, chytré telefony (smart phone), které umožňují podílet se na vzdělávacím procesu prakticky kdekoli a odkudkoli takovém případě hovoříme o m-learningu (Crescente, 2011). Mobilní zařízení jsou používána nejen jako individuální zdroj informací, ale též jako prostředek vzájemné komunikace mezi učiteli a žáky. Někdy bývají nazývány jako collaborative tool, představující kreativní nástroj interakce mezi studenty a učitelem (Liška a Zacpal, 2008).

S termínem e-learning úzce souvisí i další pojmy jako je elektronická studijní opora, studijní lekce, studijní web, elektronický text, e-publikace, e-učebnice, elektronický nebo e-learningový kurz či multimediální interaktivní kurz. Nejjednodušší formou je elektronický text, který představuje souvislý lineární text, pouze převedený do elektronické podoby často ve formátu doc či pdf nebo jako součást obsahu webových stránek. Elektronická studijní opora zahrnuje studijní materiály, které pedagog v průběhu studia poskytuje žákům nebo které si žáci sami vytvářejí. Elektronický kurz může mít podobu multimediálního interaktivního kurzu nebo e-publikace (e-učebnice). Studijní web, případně e-publikace jsou nejčastěji samostatné webové stránky s logickou strukturou, zatímco multimediální interaktivní kurz spočívá v kombinaci textů, hypertextů, zvuků, obrázků, animací a videí. Tyto kurzy vyžadují aktivní přístup žáka, obsahují úkoly a svou formou připomínají počítačové hry. Studijní lekce jsou jednotlivé části elektronických, e-learningových nebo multimediálních kurzů. Kurzy se dle osnovy člení na již zmíněné lekce či kapitoly. Součástí jednotlivých kapitol bývá nejen závěrečné shrnutí, ale i otázky k procvičení učiva. V rámci multimediálních interaktivních kurzů je možné absolvovat i průběžné testy k ověření vědomostí.

S e-learningem je také spojen termín LMS (Learning Management System), který můžeme do češtiny volně přeložit jako systém pro řízení výuky. Jde v podstatě o softwarovou online aplikaci, která slouží ke správě vzdělávacího obsahu. Nejčastější moduly LMS (nedatováno) jsou:

- prezentace a tvorba textových informací,

- testy a ankety,
- správa souborů,
- administrace uživatelů a skupin (často spojených se školským prostředím jako "žák", "učitel", "tutor" apod.),
- úkoly a kalendář,
- diskuse,
- blogy, články a aktuální informace.

2.8 Blended learning

Jako kombinace e-learningu a tradiční prezenční výuky je označován učební systém nazývaný blended learning, do češtiny překládaný jako smíšené či propojené vzdělávání. Blended learning považují mnozí odborníci za velmi perspektivní variantu e-learningu, která respektuje skutečnost, že informační a komunikační technologie nemohou zcela nahradit sociální dimenzi učení a jedinečnost lidské komunikace ve vyučování (Průcha, 2009). Sudický a Zounek (2012) popisují blended learning jako „*smíšené či propojené vzdělávání, kde se prolínají prezenční formy a metody výuky s e-learningem. Jde tedy o integraci elektronických zdrojů a nástrojů do výuky a učení s cílem plně využít potenciál ICT v synergii s osvědčenými metodami a prostředky používanými v tradiční výuce*“. Blended learning využívá moderní technologie a zároveň tradiční komponenty vzdělávání a Kopecký o tomto modelu uvádí, že je zřejmě nejvyužívanějším vzdělávacím trendem v České republice (Kopecký, 2006). Blended learning, často označovaný jako reálná kombinovaná výuka založená na kombinaci prezenční a distanční formy vzdělávání (Kopecký, 2006), neklade takový důraz na aktivizační metody jako Převrácená třída a moderní technologie využívá v kombinaci s tradiční prezenční výukou. Ovšem i blended learning díky výběru vhodných technologií může respektovat individuální učební styl žáka. Principy blended learningu spočívají v zaměření se na výukové cíle spíše než na výukové metody, v širší podpoře individuálních stylů učení a respektu k nim a ve skutečnosti, že často nejefektivnější strategie učení vychází z individuálních potřeb jednotlivce v konkrétní daný čas (learning strategy just-what-I-need, just-in-time) (Singh a Reed, 2001).

Možných variant propojení moderních technologií a tradičního vyučování ve formě blended learningu existuje nekonečně mnoho a tyto varianty jsou také modifikovány konkrétními aktéry vyučovacího procesu a dílčími výukovými cíli. V rámci blended

learningu je možné kombinovat elektronické i tištěné výukové materiály (učebnice), online a offline učení i informace a zdroje, individuální (self-paced – respektující vlastní tempo) a skupinové (collaborative) učení, strukturované (dle osnov) a nestruturované učení (vycházející z aktuálních potřeb) apod. Mezi součásti blended learning také patří (Singh a Reed, 2001):

- Synchronní reálné formy výuky – hodiny a lekce ve třídě, semináře a workshopy, výuka mimo třídu, exkurze a výlety.
- Synchronní online formy výuky – virtuální třídy, e-meetings, online vyučování, instant messaging, web semináře a vysílání.
- Individuální asynchronní formy výuky – využití webových stránek a dokumentů, testy a hodnocení, multimediální interaktivní kurzy, diskusní fóra a online learning komunity, simulace, animace a živá videa.

Jistou modifikací e-learningu a blended learningu je tzv. rapid e-learning (Pappas, 2013). Ten spočívá v poměrně rychlé tvorbě elektronických kurzů a opor samotnými pedagogy pomocí jednoduchých nástrojů pro výuková multimédia a programů pro tvorbu prezentací s multimediálními prvky. Díky vlastní přípravě ze strany učitelů není pořízení výukových materiálů finančně náročné a navíc kurzy přesně odpovídají aktuálním vzdělávacím potřebám konkrétních studentů i pedagogů. Jak uvádí Průcha (2009), je výhodou vlastních výukových objektů také skutečnost, že je lze snadno modifikovat či aktualizovat.

2.9 *E-learning a blended learning a jejich výhody a nevýhody*

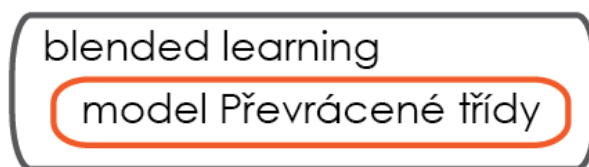
Obecnými výhodami e-learningu i blended learningu je bezesporu neomezený přístup k informacím z hlediska času i místa a dále možnost okamžité aktualizace online informací a dat. Velmi přínosná je též multimedialita přinášející vyrovnanější smyslovou percepci s lehkou převahou zraku, a interaktivita obsahu nutící žáky být aktivní a neustále komunikovat, a to prostřednictvím četných synchronních a asynchronních nástrojů. Obojí - interaktivita i multimedialita jsou v souladu s požadavky pedagogického konstruktivismu, neboť žáci jsou aktivním prvkem výuky, která je tak mnohem více baví. Dalšími přednostmi e-learningu je objektivní testování získaných znalostí, kdy elektronické testy mohou být vyhodnocovány automaticky podle stejných pravidel pro všechny, a individuální tempo při studiu dle potřeb, možností a přání studujících. E-learning také umožňuje využívat metody mastery learning, jež je charakterizována jako

„organizace času a zdrojů, které by měly zajistit, aby většina vyučovacích cílů i zodpovědnosti přecházela z učitele na učícího se“ (Švejda, 2008). Tento koncept má kořeny v ideji J. B. Carolla (1963), který byl toho názoru, že každý žák je schopný se učit, když mu jsou poskytnuty optimální podmínky. E-learning je vhodný pro potřeby distančního, ale i prezenčního vzdělávání. Distanční formy vzdělávání nejsou realizovány v komunikačním vakuu, nýbrž probíhají za cíle komunikace všech zúčastněných. Prezenční studium je obohaceno o elektronickou komunikaci, která je využitelná zejména při nemoci či handicapu některých studentů. V neposlední řadě přináší e-learning úsporu času i finančních prostředků. Přes prvotní nutné investice do informačních technologií a softwarového vybavení je úspora patrná zejména v oblasti studijních materiálů a učebnic, které lze jednoduše aktualizovat, či provozních nákladů škol.

Hlavní nevýhodou e-learningu a částečně i blended learningu je závislost na technologickém zabezpečení. E-learning se neobejde bez počítačů, rychlého připojení k internetu, počítačového softwaru a vybraných programů. Zranitelnost se okamžitě projevuje při výpadku elektrického proudu, špatném připojení k síti či při její absenci nebo vybití baterie notebooku. S technologickým zabezpečením také souvisí prvotní relativně vysoké finanční investice, které se však postupem času sníží na minimum. Jistým problémem také bývá nedostatečná standardizace technologií a systémů i vzdělávacích obsahů. Ke standardizaci e-learningových systémů se stále častěji používá referenční model SCORM (2015) (Shareable Content Object Reference Mode). Konstrukce vzdělávacích textů také podléhá mnohým zásadám a pravidlům, jež je třeba dodržovat. Proto je také velmi náročné e-learningové kurzy a podpory tvořit. V některých případech je však možné, aby si učitelé kurzy a prezentace vytvářeli sami. Zejména zpočátku však potřebují určité zaškolení či pomoc ze strany IT techniků. Při využití e-learningu v distanční formě vzdělávání chybí osobní kontakt a přímá komunikace studentů a učitelů a dochází zde k určité formě odosobnění studia. E-learning také nemusí vyhovovat všem studentům a nelze ho používat pro všechny oblasti vzdělávání. Zejména starší věkové kategorie v rámci celoživotního učení mohou mít výrazné problémy s používáním informačních technologií při studiu. V některých vzdělávacích oblastech je e-learning zcela nevhodný. Kopecký v této souvislosti např. zmiňuje nácvik dovedností (Kopecký, 2006).

2.10 Převrácená třída v kontextu E-learning a blended learning

Mezi pedagogickými koncepty e-learningem, blended learningem a Převrácenou třídou existují rozdíly, které však na první pohled nezasvěceným pozorovatelům (na rozdíl od odborníků) nemusí být zcela jasné. Zejména mezi e-learningem a blended learningem neexistuje zcela jasná hranice. E-learning může být totiž realizován v rámci distančního, ale též prezenčního vzdělávání. V druhém případě pak spíše odpovídá konceptu blended learning, tedy smíšeného, propojeného vzdělávání, kdy dochází k integraci elektronických nástrojů do tradičního vyučování. Blended learning může mít velmi mnoho forem, z čehož vyplývá, že není lehké ho jednoznačně definovat. Staker (2012) pracuje s definicí blended learning jako se vzdělávacím programem, v němž se student učí částečně prostřednictvím online studijních materiálů a samostatně kontroluje svoje vzdělávání a částečně se vzdělává ve škole pod dohledem pedagoga. Z tohoto úhlu pohledu je model Převrácené třídy podmnožinou blended learningu.



Obrázek 3. Vymezení Převrácené třídy.

Model Převrácené třídy vychází z konstruktivistického pojetí vyučování, klade důraz na individuální a samostatnou práci žáků a následné aktivizující metody používané v hodinách ve třídě. Ty dovolují zabývat se tématem více do hloubky vzhledem k individuálním potřebám jednotlivých studentů. Tento moment však u e-learningu a blended learningu chybí, i když oba zmíněné koncepty využívají i principů již zmíněného konektivismu a částečně i pedagogického konstruktivismu, kdy jsou znalosti žáky objevovány (možná i částečně konstruovány) v prostředí sítě. Převrácená třída nahrazuje klasické domácí úkoly individuálním studiem nové učební látky, aby pak v hodině bylo více času na podporu vlastního kritického myšlení a uvažování žáků, řešení problémů a dotazů. Využívá k tomu sice online technologie, ty však nejsou tím, co metodu dělá tak přínosnou. Její přínos spočívá nejen v samostatnosti žáků při vlastním studiu, ale zejména v prostoru školního vyučování a jeho využití pro diskuse a kritické myšlení. Odtud je už jen krůček k tomu, aby žáci sami sebe navzájem učili a předávali si znalosti, které díky této formě učení ve srovnání s tradičním frontálním způsobem vyučování jen tak nezapomenou. Oni sami jsou totiž tvůrci svých znalostí, mohou si je

vzájemně předávat, diskutovat o nich a obohacovat je o jiné názory či úhly pohledu ať už svých vrstevníků, nebo učitelů, kteří vystupují v pozici jejich partnerů a spoluobjevitelů. Model Převrácené třídy však těžiště výuky spatřuje především v procesu vlastní konstrukce znalostí v rámci individuální i skupinové výuky. V modelu Převrácené třídy ovšem nelze opomenout vliv transmise učebního obsahu. Ta probíhá mezi studentem a elektronickým výukovým materiálem, který pedagog připravuje a sdílí v online prostředí internetu.

3 Přehled výzkumů v ČR a v zahraničí

Podle taxonomie přehledových studií, kterou uvádí Mareš (2013), se jedná o přehled literatury, jehož cílem je prezentovat dosavadní výsledky výzkumů. Ke shromážděným studiím se přistupuje neutrálně. Jednotlivé výzkumy jsou interpretovány tak, aby nebyl zkreslen názor výzkumníků. Původní záměr členit výzkumy dle jejich orientace na kvalitativní a kvantitativní, případně i experimenty, nebyl realizován, neboť většina z realizovaných výzkumů měla kombinovaný charakter a skládala se nejen z kvantitativních šetření, ale používala i kvalitativní výzkumné metody, jako jsou hloubkové rozhovory či zúčastněné pozorování, stejně tak i kvalitativní metody interpretace a vyhodnocování, jako je např. kvalitativní obsahová analýza.

Rešerše byla vytvářena průběžně během studia. Protože cílem výzkumu je aktuální téma, byla rešerše průběžně doplňována o nové články. Následující tabulka ukazuje kritéria pro výběr článků.

Tabulka 1. Kritéria pro výběr článků do rešerše.

Kritérium	zahrnuto
klíčová slova	Flipped classroom, flipped learning, Převrácená třída
časové období	Od roku 2006 do 2016
jazyk	čeština a angličtina
typ článků	Původní výzkum publikovaný v recenzovaném periodiku.
zaměření	Žáci základních a středních škola, studenti vysokých škol a učitele, kteří pracovali s modelem Převrácené třídy.

Pro vyhledávání byly použity databáze Web of Science, Scopus, Google Scholar a Ebsco. Vyhledávacím jazykem byla angličtina a čeština. Celkem bylo vybráno z databází 1592 záznamů, u kterých byla posuzována relevantnost zařazení do rešerše. Po prostudování názvu a abstraktů článku bylo 1514 vyřazeno z důvodů odfiltrování duplicit, nevědeckých a placených článků. Zbývajících 78 publikací bylo kriticky přečteno. Z nich bylo dále vyřazeno 35 publikací, protože nesplňovaly stanovená kritéria výběru. Zbylo tedy 43 vědeckých výzkumných článků, ze kterých je tato rešerše sestavena.

Před samotným prostudováním shromážděných prací byly položeny výzkumné otázky:

- *Jakým způsobem ovlivňuje model Převrácená třída studijní výkon žáků a studentů?*
- *Jak hodnotí žáci, studenti a učitelé svoje zkušenosti s modelem Převrácená třída?*
- *Na jakém stupni školy se model Převrácená třída používá?*

Výzkumů týkajících se pouze a konkrétně metody Převrácená třída, kvantitativně i kvalitativně zaměřených, je relativně omezené množství. Existuje však mnoho studií, které se zabývají klíčovými součástmi konceptu Převrácená třída, jako je aktivní učení, skupinové a vrstevnické vyučování (peer instruction), domácí příprava, jednotlivé úrovně Bloomovy taxonomie a jejich osvojení žáky, individuální učení či práce s rozdílnými schopnostmi, dovednostmi a vědomostmi žáků.

Z uvedených výzkumů například vyplývá, že použití aktivizujících metod ve výuce výrazně zvyšuje školní úspěšnost a studijní výkon žáků. Podporuje kritické myšlení, pozitivní přístup k učení a angažovanost studentů (Afirmstrom, 2013). Stejně tak u skupinové výuky či tzv. peer instruction, která zahrnuje zejména one – to – one komunikaci, byly ve srovnání s tradičním pojetím výuky, kdy si žáci po většinu hodiny dělají poznámky a poznatky přejímají od učitele, pozorovány četné přínosy a zlepšení zejména v oblasti kritického myšlení studentů (Afirmstrom, 2013).

Část výzkumů se zabývala předchozí domácí přípravou před samotnou hodinou ve třídě. Žáci, kteří měli možnost se tématem v předstihu sami zabývat, byli mnohem lépe připraveni pro samotnou výuku realizovanou aktivizačními metodami a výuka v hodině pak byla daleko efektivnější (Afirmstrom, 2013). Součástí modelu Převrácená třída je také respekt k individuálnímu tempu studia žáků, kdy se studenti mohou doma tématem zabývat dle svých potřeb. Tento aspekt je oceňován zejména ze strany studentů cizích jazyků, případně těch, kteří přímo v cizím jazyce studují. Ti si mohou videa s učební látkou opakovaně přehrávat a postupně tématům a problematickým místům porozumět (Marshall a Dedacapua, 2013). Určité prvky modelu Převrácená třída se zase osvědčují i u studentů, kteří mají problémy se čtením a porozuměním textu. Díky instruktážním videím mnohem rychleji porozumí učební látce než při klasickém samostudiu (Johnson, 2012).

Ze studií věnujících se přímo modelu Převrácená třída ve většině případů vyplývají velmi pozitivní závěry týkající se studijních výsledků žáků. Kari M. Afirmstrom (2013)

v publikaci A Review of Flipped Learning uvádí tři vybrané studie z prostředí Byron High School v Minnesotě, Woodland Park High School v Coloradu a Clintondale High School v Detroitu.

Woodland Park High School v Coloradu byla zmiňována v souvislosti s historií modelu Převrácená třída. Jedná se o střední školu, kde byl tento organizační model výuky v roce 2007 použit vůbec poprvé. Učitelé chemie Sams a Bergmann po jejím zavedení zaznamenali zvýšenou interakci studentů mezi sebou navzájem, větší prostor pro práci učitelů s pomalejšími studenty a zlepšení studijních výsledků všech žáků (Bergman, 2012).

Byron High School v Minnesotě měla před zavedením modelu Převrácená třída výrazné problémy se studijními výsledky v matematice. V roce 2009 učitelé navrhli přestat využívat klasické učebnice, jejichž pořizování bylo pro školu velmi nákladné, a zavedli model Převrácená třída. Výsledky byly velmi překvapující. Ještě v roce 2006 pouze necelá třetina studentů (29,9 %) byla schopná složit státní matematickou zkoušku (the State Mathematics Test, Minnesota Comprehensive Assessments), zatímco v roce 2011 ji zvládly skoro tři čtvrtiny studentů (73,8 %). Díky tomu Byron High School vyhrála i cenu the Intel Schools of Distinction award for High School Mathematics v roce 2011 (Fulton, 2012).

Clintondale High School, která se nachází na předměstí Detroitu, měla velké problémy s kázní a špatnými studijními výsledky svých žáků. Většina studentů tradičně pochází z rodin s nízkými příjmy a dvě třetiny z nich jsou příslušníky minorit. V roce 2010 zavedl ředitel školy Greg Green model Převrácená třída do všech prvních ročníků a byl příjemně překvapen jejími výsledky. Ve škole výrazně poklesly disciplinární prohřešky - ze 736 v roce 2009 na 249 v roce 2010 a 187 v roce 2011, což představuje pokles o celých 74 % během dvou let. Ubylo i stížností rodičů a zlepšily se i studijní výsledky žáků hodnocené v rámci Michigan Merit Exam (MME). V důsledku toho se vedení školy v roce 2011 rozhodlo zavést model Převrácená třída do všech ročníků školy (Green, 2012).

Mezi školní instituce, které mají s modelem Převrácená třída dobré zkušenosti, se řadí např. University of British Columbia ve Vancouveru, která modelem Převrácené třídy začala učit fyziku. Díky tomu se výrazně zvýšila docházka a účast studentů na hodinách (z 53 % na 75 %) i jejich aktivní zapojení do výuky (Cataldo, 2012).

Ve výzkumech ohledně efektivity modelu Převrácená třída se angažovala Khan Academy. Salman Khan realizoval pilotní projekt na veřejné škole v Los Altos

v Kalifornii, z něhož vyplynulo, že princip Převrácené třídy je pro děti přínosnější a efektivnější než tradiční metody a formy výuky. Zavedení modelu přineslo dětem nejen zlepšení studijních výsledků o 6,4 % ve srovnání se zlepšením o 5,2 % při klasické výuce, ale též větší sebejistotu žáků (Alfredessa, 2011). Jelikož výzkumný soubor byl malý, zároveň doba experimentu byla relativně krátká, plánuje Khan Academy realizovat další výzkumné projekty na veřejných středních školách Envision Academy, které představují síť škol přímo financovanou z fondu Billa a Melindy Gatesových (Kadlecová, 2012).

Přes četné pozitivní ohlasy v oblasti studijních výsledků, zlepšení kázně či kooperace studentů mezi sebou se však v některých školách, zejména univerzitního typu, objevovaly i neutrální, a dokonce i negativní zkušenosti s modelem Převrácená třída. Některé školy např. nepotvrdily lepší studijní výkon žáků nebo si stěžovaly na dezorientaci studentů při výuce.

Např. Cara Marlowe (2012) se ve své disertační práci věnovala vlivu modelu Převrácená třída na výkon studentů a úroveň jejich stresu. Výzkum realizovala na college American Academy v Dubaji ve Spojených arabských emirátech, kde se vzdělává více jak dva tisíce žáků, z toho 552 studentů na střední škole, kde byla studie provedena. Studie sledovala během dvou let celkem 19 studentů, z toho 14 dívek a pět chlapců. U výzkumného souboru byla nejdříve použita tradiční forma výuky a v další etapě pak model Převrácená třída. K hodnocení výsledků sloužily kvantitativní i kvalitativní metody. K testování míry pochopení učební látky byly použity testy a kvízy. K hodnocení postojů a pocitů studentů z obou forem výuky pak sloužily hloubkové rozhovory.

V rámci rozhovorů studenti potvrdili nižší úroveň stresu při použití modelu Převrácená třída ve srovnání s jinými formami a metodami výuky. Studenti se cítili ve výuce mnohem příjemněji, mohli se zabývat tématy, která je zajímala, a těm se věnovali více do hloubky. Z testů vědomostí vyplynulo výrazné zlepšení porozumění tématu a nárůst znalostí (až o 58 %). Následně byly porovnávány i studijní výsledky žáků v testech v rámci zkoušek, a to prostřednictvím kvantitativních výzkumných metod (párový t-test). Srovnávány byly studijní výsledky v období použití tradičních forem výuky a z doby, kdy byl realizován model Převrácená třída. U takto porovnávaných studijních výsledků na základě skóre z didaktických testů však nebyly zaznamenány žádné výraznější rozdíly ve srovnání s tradičním způsobem vyučování (Marlowe, 2012).

Lepší studijní výkony, vyšší kognitivní kompetenci a kladnější přístup ke studiu u studentů vysokých škol, kteří absolvovali výuku prostřednictvím modelu Převrácená

třída, ve srovnání s tradičním stylem výuky a online výukou, nezaznamenal ani výzkum Ellen Gundlach, Davida Nelsona a Chantal Levesque Bristol z Purdue University a K. Andrewa, R. Richardse (2015) z Northern Illinois University. U tradiční výuky byly naopak ve výše uvedených oblastech zaznamenány nejlepší výsledky. Jak však autoři sami uvádějí, je možné, že díky postupnému rozšíření modelu Převrácená třída i na jiné univerzity se bude přístup studentů i jejich studijní výkon zlepšit. Pro mnohé učitele a studenty je model Převrácená třída zcela nový a obě skupiny se s ním teprve učily pracovat. V době výzkumu byl organizační model na uvedené škole zkoušen pouhé dva semestry ve srovnání s šesti lety fungující online výuky a patnácti lety tradiční výuky (Gundlach a kol., 2015). Po určité době, kdy se učitelé i žáci s modelem výuky dostatečně seznámí a sžijí se s ním, může následovat i lepší studijní výkon žáků.

Jistá míra dezorientace studentů při výuce organizačním modelem Převrácená třída byla popsána Jeremy F. Strayerem (2007), který v rámci své dizertační práce realizoval experiment, kdy jednu svou třídu učil prostřednictvím tradičních metod (v transmisivním frontálním pojetí výuky) a druhou třídu pak modelem Flipped Learning. Jeho výzkum měl smíšenou podobu a byly použity kvantitativní i kvalitativní metody (dotazníky, testy, pozorování, rozhovory a obsahová analýza). Jako základní kategorie pro potřeby obsahové analýzy byla definována spokojenost studentů s výukou. Strayer zjistil, že žáci, u kterých byl realizován model Převrácená třída, oceňovali a upřednostňovali inovativní formu výuky a spolupráci během vzdělávacího procesu ve srovnání s žáky, u nichž byla použita tradiční forma výuky. Na druhou stranu však byli tito studenti méně spokojeni s tím, jak byla hodina strukturována a jak v ní měli možnost plnit jednotlivé úkoly. Hodina jim připadala do jisté míry neorganizovaná, což nejčastěji popisovali tak, že se v hodině cítili ztraceni a dezorientováni. (Strayer, 2007). Jistá dezorientace studentů při zavedení modelu Převrácená třída byla očekávána, autor však předpokládal, že po určité době si tuto formu výuky studenti osvojí a jistý chaos a neorganizovanost zmizí. To se však nepotvrdilo. Na model si zvykli pouze někteří studenti, ostatní s ní stále bojovali a měli s ní určité potíže. U této skupiny studentů se ani nepotvrdila skutečnost, že by se posílilo jejich kritické myšlení a schopnost řešit problémy díky použití aktivizujících metod. Tématy a učební látkou se studenti dle autora práce nebyli schopni zabývat více do hloubky tak, jak jinak uvádí většina studií zabývajících se modelem Převrácená třída. Příčinou tohoto neúspěchu mohl být použitý tutoriální systém ALEKS, který studentům při práci doma nedával možnost volby a výběru dle individuálních potřeb studenta, např. mezi powerpointovými prezentacemi doplněnými zvukem či výukovými videi. Na vině

také mohla být skutečnost, že se jednalo o základní úvodní kurz matematiky a studenti zatím neměli dostatečné poznatky, které by v modelu Převrácená třída mohli dále rozvíjet.

V rámci tohoto výzkumu se potvrdila skutečnost, že model Převrácená třída není samospasitelný a použitelný při všech typech výuky. Zejména v případech sdělování úvodních a základních informací, které žáky teprve seznamují s tématem, mohou sami studenti upřednostňovat transmisivní pojetí výuky. Na sníženou spokojenost žáků s modelem Převrácená třída také mohla mít výrazný vliv absence možnosti výběru formy domácí práce (viz tutoriální systém ALEKS).

Co se týče interakce mezi studenty navzájem a mezi studenty a učiteli, ani v této oblasti nejsou jen čistě pozitivní ohlasy. Např. během výzkumu v rámci disertační práce Lisy Johnson se ukázalo, že studenti během hodin ve třídě kladli mnohem méně dotazů vůči učitelům a také se nepotvrdilo, že by učitelé kladli studentům dotazy vedoucí k hlubšímu zamyšlení se nad problémem. Z tohoto šetření také vyplynulo, že studenti mohou mít při aplikaci Převrácená třída problémy spolupracovat ve skupinách během výuky ve třídě (Johnson, 2012).

Závěry z výzkumů, které jsou doposud uvedeny, většinou pocházely od jednotlivých učitelů, jež model teprve zkoušeli ve svých hodinách a pozorovali reakce a studijní výsledky svých žáků. Vzhledem k zvyšující se popularitě a postupnému šíření povědomí o modelu Převrácená třída v poslední době ve školách po celém světě lze již realizovat šetření a ankety mezi větším počtem učitelů či rodičů, kteří jsou s modelem obeznámeni či s ním mají vlastní osobní zkušenost. Např. nezisková organizace provozující webový portál Flipped Learning Network v roce 2012 provedla online šetření u celkem 450 učitelů, z kterého zjistila, že 66 % učitelů potvrzuje zlepšení studijních výsledků svých žáků a 80 % těchto učitelů potvrzuje zlepšení postojů studentů vůči samotnému učení. Devět z deseti učitelů také přiznalo, že i pro ně samotné představuje zavedení modelu Převrácená třída větší uspokojení z práce. Z jiných výzkumů, které se přímo netýkaly modelu Převrácená třída, vyplynulo, že učitelé vnímají souvislost mezi používáním videí ve výuce a následnou schopností žáků diskutovat. Videá podle učitelů také podporují efektivitu studia a motivaci studentů ke studiu (Afrimstrom, 2013).

Dean Shimamoto (2012) se ve své studii zaměřil na implementaci modelu Převrácená třída do výuky a u svých respondentů, učitelů na soukromé střední škole v Honolulu (ročník 7 až 12), jež měli minimálně pětiletou učitelskou praxi, měřil efekt instruktážního kurzu, který představoval model Převrácená třída. Díky kurzu a předaným znalostem učitelé nejen pochopili celkové pedagogické pojetí modelu Převrácená třída,

ale výrazně si zdokonalili technické dovednosti a dovednosti v oblasti práce s informačními technologiemi.

Ze studie věnované modelu Převrácené třídy a demokratické výchově (Flipped Learning & Democratic Education, 2012) realizované Tomem Driscollem z Teachers College vyplynuly i pozitivní postoje studentů a žáků k modelu Převrácená třída. Všichni dotazovaní souhlasili, že díky převrácení třídy se učení stalo mnohem aktivnější činností než dříve, 90 % studentů potvrdilo častější pozitivní interakce se svými vrstevníky a 80 % z nich mohlo pracovat v klidu ve svém tempu a uvádělo lepší přístup k výukovým materiálům. 70 % žáků se také vyjádřilo v tom smyslu, že Převrácená třída podporuje jejich kritické myšlení, rozhodování a schopnost řešit problémy, že se jim učitelé individuálněji věnují a že si sami mohou vybrat témata, kterými se chtějí v rámci studia více zabývat (Driscoll, 2012).

Součástí konceptu Převrácené třídy jsou zejména v nižších ročnících též rodiče žáků. Mnozí odborníci se přiklánějí k tvrzení, že model Převrácené třídy podporuje zájem a účast rodičů na výuce svých dětí (Baker, 2012). Díky sledování videí v domácím prostředí se svými potomky mají rodiče jedinečnou příležitost pochopit učební látku a případné nejasnosti dětem vysvětlit. Navíc z hodnocení rodičů, kteří se zúčastnili pilotního projektu ve Stillwater v Minnesotě, kde byl model Převrácené třídy zaveden do předmětu matematika, vyplývá, že rodiče po zavedení této organizační formy vnímali zlepšení postojů svých dětí k matematice, dle jejich soudu se jejich potomci v matematice zlepšili a oni sami měli zájem ve výuce touto formou pokračovat (Afrmstrom, 2013).

Součástí konceptu Převrácené třídy jsou zejména v nižších ročnících též rodiče žáků. Mnozí odborníci se přiklánějí k tvrzení, že model Převrácená třída podporuje zájem a účast rodičů na výuce svých dětí (Baker, 2012). Díky sledování videí v domácím prostředí se svými potomky mají rodiče jedinečnou příležitost pochopit učební látku a případné nejasnosti dětem vysvětlit. Navíc z hodnocení rodičů, kteří se zúčastnili pilotního projektu ve Stillwater v Minnesotě, kde byl model Převrácená třída zaveden do předmětu matematika, vyplývá, že rodiče po zavedení této organizační formy vnímali zlepšení postojů svých dětí k matematice, dle jejich soudu se jejich potomci v matematice zlepšili a oni sami měli zájem ve výuce touto formou pokračovat (Afrmstrom, 2013).

Tawfik a Lilly (2015) zaměřili svůj kvalitativní výzkum na problémově orientovanou výuku pomocí modelu Převrácená třída. Předmětem výzkumu bylo zjistit, jakým způsobem žáci využívají tento organizační model výuky během kurzu zaměřeného na řešení problémů. Výzkumný vzorek byl tvořen 24 americkými vysokoškolskými

studenty, kteří se zúčastnili kurzu psychologie. Studenti měli během několika týdnů v rámci skupin tvořených 3 – 5 členy vyřešit celkem 8 modulů špatně strukturovaných problémů pramenících z úvodní chybné analýzy jejich zájmových témat a reálných lokálních dat. Na základě analýzy jazyka participantů byla zjištěna témata týkající se modelu Převrácená třída. Z hodnocení vyplynulo, že videa motivovala studenty k sebevzdělávání a pomáhala jim klást si další otázky. Ocenili, že učitel byl tvůrce vzdělávacího prostředí a ne zdroj informací. U studentů vzrostla sebedůvěra, že kurz úspěšně absolvují.

Wasserman a kol. (2015) popisují experiment zaměřený na vytvoření instruktážního modelu pro vzdělávací kurz Matematika III. Kurz byl vyučován dvěma profesory, kde každý učil dvě skupiny studentů. (jednu frontálně a druhou pomocí Převrácené třídy). Předmětem zkoumání byl vztah mezi výkonem studentů během zkoušek a jejich účastí v „převráceném“ instruktážním modelu. Ve výsledku se zjistilo, že studenti v „Převrácené třídě“ předvádějí celkově lepší výkony v rámci testových situací (a to na mírně až středně vyšší úrovni) oproti svým kolegům v druhém, tradičně vedeném, kurzu.

Mattis (2015) zkoumal Převrácenou třídu z hlediska podávaných instrukcí během výuky. Srovnával tradiční učebnici s instruktážní. Porovnání probíhalo na úrovni zjišťování dosažené přesnosti a míry vyvinutého duševního úsilí celkem na třech stupních matematické obtížnosti. Výzkumný vzorek pro studii byl tvořen vysokoškolskými studenty učitelství matematiky 2. ročníku. Jednalo se celkem o 48 participantů, z toho 22 sloužilo jako kontrolní skupina. Výzkum byl založen na postupu, kdy kontrolní skupina obdržela instrukce přes učebnici, experimentální skupina pak skrze instruktážní video. Studie nabízela vhled do oblasti návrhu efektivních instruktážních videí. Výsledná zjištění podporují předpoklad, že algebraické problémy mohou čerpat výhody z instruktáže za pomoci metodiky Převrácená třída, a to vzhledem k porovnání dosažených studijních výsledků na základě skóre z testů.

Triantafyllou a Timočenko (2015) zase ukazovali zkušenosti studentů při práci s modelem Převrácená třída, a to v rámci dvou po sobě jdoucích semestrů. V prvním semestru se jednalo o uplatňování tohoto konceptu v rámci výuky kurzu statistiky, ve druhém byl pak uplatňován v rámci navazujících workshopů matematiky. Studentům ke studiu byla poskytnuta online instruktážní videa. Cílem výzkumu bylo popsat zkušenosti a preference studentů během videovýuky. Výpovědi studentů byly v rámci výzkumu zaznamenávány na pětibodové Likertově škále a respondenti zároveň měli otevřenou

možnost doplnit výpovědí. Výzkumný vzorek tvořilo 104 studentů v prvním a 46 ve druhém semestru. Ve výsledku byla online výuková videa studenty hodnocena jako hodnotná a využitelná pomůcka k učení, zároveň se však studenti vyjadřovali, že možnost vysvětlení „tváří v tvář“ vyučujícím jim v rámci studia na základě online zdrojů přesto schází.

Evseeva a Solozhenko (2015) zkoumali implementaci modelu Převrácená třída do studia anglického jazyka na technicky orientované univerzitě. Zjišťovali, že tento organizační model zvyšuje motivaci studentů a zlepšuje jejich akademické výsledky. Metodologicky byly pro výzkum užity následující nástroje: výzkum aplikace technologií Převrácené třídy v rámci vzdělávacího procesu, reflexe vlastní pedagogické zkušenosti autorů článku a analýza dat. Výzkumný vzorek tvořili studenti druhého ročníku univerzity. Ve výsledku si 85% zapojených studentů oblíbilo použití modelu Převrácené třídy do vyučovacího procesu. Zbývající studenti poukazovali na obtíže s připojením k internetu, problém s vůlí samostatně studovat a chaotickou organizací vlastní práce.

Rosham (2015) popisuje využití modelu Převrácená třída během dvouletého experimentu probíhajícího v rámci výuky matematiky. Výzkumný vzorek tvořily dvě skupiny studentů, které v letech 2009 – 2010 navštěvovali 11. a 12. ročník vzdělávání. V porovnání s předchozím rokem klasické výuky docházelo ke zvýšení studijního skóre z testů u zapojených jedinců. V následující kvalitativní studii na bázi anonymního šetření se studenti vyjádřili, že preferují tento nový formát výuky, jelikož snižuje stres a úzkost spojenou s výukou a domácími úkoly.

Ni a kol. (2015) se zabýval integrací a evaluací nástroje elektronické školní tašky „e-schoolbag“ za pomoci Převrácené třídy, konkrétně pro podporu výuky matematiky na střední škole. Výzkumný vzorek tvořili studenti 3. ročníku střední školy. V prvním kole se experimentu zúčastnilo 54 celkem studentů, ve druhém pak 55 studentů. Výsledkem snahy výzkumníků bylo sestavit organizační model výuky pro elektronickou školní tašku při výuce středoškolské matematiky. Dle výsledků výzkumu navrhovaný model stimuluje zájem studentů o studium matematiky, zároveň mění metody jejich učení, rozvíjí jejich schopnost samostatného učení i řešení problému, což vše dohromady ústí ve zvýšení jejich školní úspěšnosti.

White a kol. (2015) si všímali u studentů medicíny, kteří jsou vzděláváni modelem Převrácená třída, že klesá jejich zájem o tradiční přednášky, pokud mají možnost pracovat samostatně. Z tohoto důvodu vyžaduje implementace Převrácené třídy do studia medicíny zvláštní přístupy, které u těchto studentů musí nutně působit jako výzva. Hlavní

zájem byl tedy orientován na snahu identifikovat faktory vedoucí k nezájmu studentů medicíny o studium, a to za pomoci dotazníku. V souhrnu autoři došli k závěru, že velký vliv na úspěch implementace Převrácené třídy mají zejména kulturní a strukturální rysy prostředí, v němž medicínské vzdělávání probíhá. Ze strukturálních uváděli velký počet studentů v jednotlivých ročnících a velkou dostupnost studijních materiálů na internetu. Tyto faktory pak vedou ke snížené motivaci fyzicky se účastnit vzdělávacích přednášek či se aktivně zapojit do dění v rámci výuky.

Článek Hernandez, Browne a Foster (2014) se zabýval možnostmi integrace základních věd a klinické praxe do seminářů v rámci vysokoškolské výuky mediků. Studie se zabývala možnostmi využití modelu Převrácená třída ve výuce těchto předmětů. Tematické zaměření článku tedy spočívalo v představení konkrétních snah o změny v kurikulu nebo lépe řečeno převzetí již fungujícího, integrovaného modelu kurikula u medicínských škol. V dotazníkovém šetření studenti hodnotili možnost podobné integrace velmi pozitivně, a to z důvodu zřetelného vysvětlení vazeb mezi jednotlivými disciplínami.

Kakosimos (2015) vycházel z poznatku, že moderní vyučovací metody jako je aktivní učení, adaptivní e-learning či Převrácená třída mají nedostatek v podobě zpožděné zpětné vazby. Autor textu předkládal vlastní metodologii a návrh rozvoje obdobných vyučovacích nástrojů. Praktické ověřování navrhovaných vylepšení probíhalo na přelomu let 2013 a 2014. Konkrétně se jednalo o přístup nazývaný autorem jako mikroadaptivní instrukce „micro-adaptive instruction“. Tento přístup spočívá v přizpůsobování obsahu přednášek lektorem na základě zpětné vazby studentů před samotnou přednáškou a poté též následných detailních informací o studijním pokroku jednotlivých studentů. Zároveň je do vzdělávání zapojena multimediální platforma poskytující jednotlivé vzdělávací obsahy. Model byl testován na vyučovacím modulu chemického inženýrství studentů vysoké školy, a to ve dvou po sobě následujících semestrech. V prvním bylo zapojeno 18 a ve druhém 20 studentů. Ačkoli byl nový přístup k výuce hodnocen pozitivně, sám autor upozorňuje na náročnost uvedeného přístupu pro vyučující.

Kim, Kim, Khera a Getman (2014) se zabývali vztahem Převrácené třídy ke třem rozdílným oborům. Jednalo se o strojnictví, sociologii a obecně humanitní studia. Předkládaná studie byla vytvořena jako mix kvalitativních i kvantitativních metod. Participanti odpovídali v dotaznících na otázky s otevřeným koncem a byli též podrobeni interview. Výzkumu se účastnilo 115 vysokoškolských studentů pod vedením třech pedagogů, a to na podzim 2012. Autoři na základě této studie vyvinuli návrh pro

Převrácenou třídu a identifikovali jeho hlavních devět principů uplatňujících se napříč jednotlivými výukovými disciplínami:

- Student se seznámí s obsahem výuky před vyučovací hodinou.
- Během vyučovací hodiny jsou využívány aktivizační metody výuky.
- Je potřeba vytvořit mechanismus pro ověření porozumění tématu.
- Je nutné vytvořit jasné spojení mezi školními a domácími aktivitami.
- Je třeba stanovit jasně strukturovaný návod pro výuku.
- Je nutno poskytnout studentům dost času na řešení zadaných úkolů.
- Musí se poskytnout pomoc při budování studijní komunity.
- Je třeba poskytnout studentům adekvátní zpětnou vazbu.
- Je nezbytné pracovat se známými a dostupnými technologiemi.

Kong (2015) předkládal výsledky získané v rámci tříletého výzkumu, kterého se účastnilo 124 studentů třetího ročníků střední školy v předmětu Integrované humanitní vědy. Forma Převrácené třídy byla do této výuky implementována jako třífázová aktivita sestávající z přípravy před samotnou vyučovací hodinou, třídní skupinovou diskusí v digitální učebně a následujícího rozšiřujícího studia za využití výukové sociální platformy. Na základě takto strukturované výuky byla zjišťována úroveň osvojení kritického myšlení účastníků. Výsledky výuky byly zjišťovány za pomoci polostrukturovaného rozhovoru s jejími účastníky a také na základě testu kritického myšlení. V jeho rámci studenti prokázali velmi dobré výsledky v oblasti identifikace hypotéz, indukce a dedukce. V rámci interview studenti a vyučující model Převrácená třída hodnotili pozitivně. Hlavně v případě, kdy je studujícím poskytnuto vedení při skupinovém snažení a vzájemné podpoře během práce na rozvoji kritického myšlení.

Beapler, Walker a Dreissen (2014) se zabývali snižováním časové dotace věnované přednáškám chemie, a sice o dvě třetiny, a změně jejího formátu za pomoci aktivizačních metod výuky. Jako kontrolní šetření bylo použito opakování postupu v následujícím semestru. Účastníky výzkumu byli studenti tří sekcí kurzu chemie na univerzitě. Napříč všemi semestry se do studie zapojilo celkem 1100 studentů. Pro zjišťování úrovně znalostí studentů byl užit standardizovaný test s mnohonásobnou volbou odpovědí. Pro zjištění náhledu studentů na výše popsanou formu vedení výuky byl užit validizovaný nástroj průzkumu. Výsledky naznačují, že pro dosažení stejných (či vyšších) studijních skóre, jako je tomu v případě studentů vyučovaných tradiční přednáškovou formou,

stačila v rámci aktivního učení pouhá třetina z původní časové dotace. Navíc výukové prostředí bylo studenty v případě využití nástrojů aktivní výuky hodnoceno pozitivně.

Gilboy, Heinrichs a Pazzaglia (2015) popisovali možnou implementaci Převrácené třídy do prostředí výuky dvou výživových kurzů u vysokoškolských studentů. Dále se zabývali názorem studentů na tento organizační model výuky. Předkládaná šablona umožňuje fakultám navrhnout před-, během- a po- výukové aktivity a jejich posouzení založené na objektivním užití všech úrovní Bloomovy taxonomie kognitivních a výukových cílů. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 142 studentů. Výsledek ukázal, že studenti preferují model Převrácené třídy oproti tradičním strategiím výuky.

Mzoughi (2015) se zaměřil na preferenci a využívání jednotlivých materiálů a pomůcek vyvinutých či využívaných v průběhu výuky pomocí Převrácené třídy. Výzkumný vzorek tvořily webové protokoly pro danou třídu, studentské přehledy a třídní záznamy studentů navštěvujících kurz úvodu do fyziky. Na jejich základě bylo zkoumáno, jakým způsobem se vyvíjí studentské využívání uvedených materiálů. Analýza byla soustředěna na všechny komponenty výuky, které studenti plnili online. Získaná data byla poté korelována s jejich studijními výsledky. Výzkumný vzorek byl tvořen 65 vysokoškolskými studenty, kteří byli schopni splnit všechny požadavky kurzu. Data byla sbírána během podzimního semestru 2013. Výsledkem průzkumu bylo zjištění, že jednotlivé komponenty výuky byly v rámci studijní pomoci pro studenty stejně důležité, a to včetně tradiční třídní výuky.

Chen, Kinshuk a Chen (2014) se zabývali rozšířením metodiky pro zavádění modelu Převrácená třída u vyšších stupňů vzdělávání. Autoři vyvíjeli rozšíření vzdělávacího modelu a nazývali ho „FLIPPED“ (zkratka pro Flexible Environments, Learning Culture, Intentional Content, Professional Educators, Progressive Activities, Engaging Experiences a Diversified Platforms). Ten byl použit ve výuce a hodnocen studenty pomocí dotazníků a rozhovoru. Dále byly vyhodnoceny počítačové protokoly o aktivitě studentů v online prostředí. Navrhovaný model byl ve výsledku hodnocen jako efektivní, ačkoli u již dříve pasivních studentů docházelo k vystupňování jejich negativních studijních návyků. Výzkum byl komponován jako osmnácti týdenní „převrácený“ kurz z oboru Počítačové sítě a internet. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 32 účastníků s maturitou, kteří navštěvovali daný kurz na univerzitě.

Calimeris a Sauer (2015) popisují experiment s modelem Převrácená třída zaměřený na akademické výsledky vysokoškolských studentů během kurzu mikroekonomie. Studenti experimentální a kontrolní skupiny nebyli informováni

o rozdílech v jejich vedení. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 66 studentů. Výsledky ukázaly, že po fázi nutné pro adaptaci dochází v kontrolní skupině studentů vyučovaných na základě modelu Převrácené třídy k významnému zvýšení dosahovaných skóre jak v rámci zkoušek v polovině kurzu, tak také na jeho závěru, a to až u dvou třetin studentů. Dále se ukázalo, že zbývající třetina studentů preferuje spíše tradiční styl vyučování. Tito studenti se nezlepšili v rámci studovaného kurzu v porovnání s jedinci v kontrolní skupině.

Das a Sarkar (2015) popisují implementaci modelu výuky Převrácené třídy do prostředí studia medicíny. V tomto kurzu studenti, aby získali úspěch v praxi, musejí z paměti zvládat výpočty dávkování jednotlivých medikamentů a jiných látek aplikovaných svým pacientům. Metodologicky se jednalo o ověřování výsledků výzkumu formou pretest – posttest, kdy byly studentům zadávány vždy vybrané otázky v rámci určeného času. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 362 studentů. Výsledky ukázaly, že studenti si v rámci běžné výuky neosvojili potřebné znalosti, ovšem při vedení kurzu modelem Převrácené třídy ano. Tento kurz zvýšil úspěšnost studentů v průběhu testování.

Roach (2015) ukazoval ve své práci implementaci modelu Převrácená třída do kurzu mikroekonomie. Kurzu se zúčastnilo 96 vysokoškolských studentů. Model výuky v daném kurzu zahrnoval kromě běžných přednášek též nutnost zhlédnout jedno instruktážní video týdně. Informace z něj byly umístěny do zkouškových otázek. Dle autora studenti na změnu reagovali pozitivně, a tento model výuky vyhovoval všem skupinám studentů. U 76 % studentů kurzu se potvrdilo, že model Převrácená třída jim byl nápomocný při studiu.

Studie Olitsky a Cosgrove (2016) je analýzou experimentu orientovaného na snížení nákladů a zlepšení výsledků výuky skrze model Převrácená třída. Efekt tohoto přístupu je ilustrován na výsledcích výuky v rámci kurzu základů ekonomie. Experiment ověřil, zda si studenti v kombinované výuce s prvky převrácené třídy osvojují základní principy a koncepty mikroekonomie lépe než studenti v rámci výuky se zapojením interaktivních přednášek a online domácích úkolů, ovšem bez přednášek probíhajících online. Experimentální skupinu tvořilo 120 vysokoškolských studentů, stejně jako skupinu kontrolní. Experiment probíhal v rámci výukových semestrů v roce 2013 a 2014. Výsledky ukázaly zlepšení studentů absolvujících výuku za přispění modelu v Převrácené třídě, ačkoliv toto zlepšení není nijak zásadní.

Wanner a Palmer (2015) popsali výuku formou Převrácené třídy u 109 vysokoškolských studentů sociálních věd. Metodologicky byl výzkum založen na modelu pretest – posttest. Výsledky studie ukázaly, že studenti jsou spokojeni s výukou formou Převrácené třídy, a preferují smíšené vyučování před kompletním online výukovým přístupem. Chtěli a požadovali jasnou strukturu a pokyny k výuce a pozitivně hodnotili využití většího počtu možností volby.

Kong a Song (2015) popsali zkušenost s implementací tzv. osobního vzdělávacího kanálu (personalized learning hub). Jedná se o iniciativu podporující zapojení studentů do Převrácené výuky v rámci vysokoškolského vzdělávání. Toto vzdělávání je založeno na používání vlastních elektronických zařízení v rámci výuky (tzv. BYOD, tedy Bring our Own Device). Výzkumná skupina byla tvořena celkem 26 studenty, kteří se zapojili do programu profesionálního rozvoje učitelů v zácviku. Za pomoci kvalitativních i kvantitativních metod (obsahové analýzy, dotazníkového šetření, skupinové diskuse, polostrukturovaného rozhovoru a výzkumné ankety s možnostmi otevřených odpovědí) byly u nich zjišťovány dopady osobního vzdělávacího kanálu. Participující učitelé pocházeli ze zařízení prvních a druhých stupňů základních škol. V rámci výzkumu byla pozornost zaměřena na zjišťování angažovanosti v rámci tří oblastí: intelektuální, osobní a sociální. Ukázalo se, že nástroj zvyšuje angažovanost studentů v rámci všech tří sledovaných oblastí. Byla též potvrzena možnost úspěšného zapojení modelu Převrácené třídy při využití nástroje osobního vzdělávacího kanálu.

Článek Young a kol. (2014) obsahoval informace o pilotních sezeních v rámci výuky urgentní medicíny směřované k postgraduálním studentům, a to za použití modelu Převrácená třída. Cílem bylo zjištění dojmů rezidentů a členů fakulty z těchto sezení. Smyslem celého projektu bylo rozvinout takovou formu, která bude moci být zařazena jako běžná součást vzdělávacích obsahů pro rezidenty. Dojmy z výuky byly hodnoceny za pomoci Likertovy škály možných odpovědí a zároveň za pomoci dotazníků s otevřenými odpověďmi – využity tak byly kvalitativně i kvantitativně orientované výzkumné metody. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 39 rezidentů zapojených ve vzdělávacím programu. Ve výsledku byl model Převrácené třídy rezidenty hodnocen pozitivně, zejména jeho zaměření na výuku v malých skupinkách.

Následující tabulka shrnuje výzkumné práce zabývající se vlivem organizačního modelu Převrácená třída na studijním výsledky.

Tabulka 2. Přehled výzkumů Převrácené třídy zaměřených studijní výsledky.

Autor	Výzkumný design	Výsledky výzkumu
Day 2006	Technicky zaměřený kurz na Interface design, kontrolní skupina absolvovala tradiční frontální výuku. Experimentální skupina sledovala 15-25 minut dlouhé video lekce před školní výukou. Ve třídě byly využity aktivizační metody jako prezentace projektů, diskuze s odborníky, skupinová práce. Učitel učil paralelně obě skupiny. Probíraná témata a domácí úkoly byly standardizovány.	Průměrné skóre experimentální skupiny (88,23, sm. od. 6,07) byla ve všech testech statisticky významně vyšší než skóre kontrolní skupiny. (79,95, sm. od. 4.69).
Moravec 2010	Při kurz biologie v roce 2007 a 2008 studenti absolvovali tradiční přednášky s prezentací. V roce 2009 bylo několik snímků z použitých prezentací vyjmuto a nahrazeno pracovními listy a videem. Videu byla dostupná dva dny před přednáškou. Pracovní listy byli distribuovány jako PDF dokumenty a obsahovali text s doplňujícími otázkami. Studenti získávali body navíc za odevzdání pracovních listu a vyplnění online kvízu před školní výukou. Ve škole pak, byli přednášky přerušovány aktivizačními metodami výuky, jako jsou skupinové práce, problémová vyučování a diskuze.	Ve zkuškových otázkách, kde byl obsah přednášek nahrazen pracovními listy a videem bylo skóre studentů z roku 2009 statisticky významně vyšší než skóre studentů z roku 2007 a 2008 a to o 21 %. V ostatních zkuškových otázkách bylo zlepšení maximálně o 3 %.
Chen 2010	V kurzu fyziky studenti experimentální skupiny sledovali před výukou online výukové moduly s komentovanými animacemi. Každý modul měl v sobě vložené úkoly. Studenti museli správně vyřešit úkol, jinak nemohli pokračovat. Každou animaci bylo možné zastavit a přehrát znova. Po absolvování modulu studenti vyplnili pracovní list. Cvičení v pracovním listu se týkala právě absolvovaného modulu. Výuky kontrolní skupina probíhala tradičním frontálním způsobem.	V pěti z osmi testů měli studenti experimentální skupiny statisticky významně vyšší skóre z testu než studenti kontrolní skupiny.
Lewis 2012	Při kurzu společenských věd experimentální skupina měla k dispozici záznam přednášek s prezentací. Třikrát týdně se exp. skupina sešla na 50 minut ve škole, kde probíhala skupinová práce a diskuze. Kontrolní skupina absolvovala dvakrát týdně 90 minut dlouhé přednášky. Kontr. Skupina měla přístup k záznamu přednášek týden po jejich prezentování. Obě	Experimentální skupina měla vyšší hrubé skóre v každém z šesti absolvovaných testů. Statisticky významný rozdíl ve skóre byl

	skupiny používaly pro výuku stejnou učebnici a absolvovaly stejné testy.	zaznamenán u čtyř testů a v celkovém skóre kurzu.
Pierce 2012	Během studia farmakologie kontrolní skupina absolvovala kurz tradičním frontálním způsobem výuky. V následujícím roce studenti experimentální skupiny sledovali video nahrávky přednášek před školní výukou. Pro školní výuku byl vyvinut kurz (POGIL), který podněcoval studenty ke kritickému myšlení a řešení problémových situací.	Studenti exp. skupiny měli statisticky významně vyšší skóre v post-testu (79.2, sm. od. 10.6) než v pretestu (33.5, sm. od. 11.6). Dále studenti exp. skupiny měli statisticky významně vyšší skóre v závěrečném testu (81.6, sm. od. 4.4) než studenti kontrolní skupiny (77.7 sm. od. 4.7). Kurz POGIL byl studenty hodnocen pozitivně.
CHoi 2013	Při kurz softwarového inženýrství kontrolní skupina byla učena tradičně frontálně. Exp. skupina sledovala vzdělávací videa před výukou. Ve třídě potom řešila skupinově orientované úlohy. Učitel, poskytoval exp. sk. Okamžitou zpětnou vazbu. Obsah přednášek, projektu a úkoly byl standardizován pro obě skupiny.	Při srovnání výsledků mezi kontrolní a experimentální skupinou nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl ve skóre testech v hodnocení projektů ani ve spokojenosti studentů s výukou.

Tabulka 3. Souhrnná tabulka všech zmíněných výzkumných prací.

Pořadí	Rok vydání	Autor	stupeň školy	Cíle výzkumu vzhledem k modelu Převertáčené třídy
1	2006	Day	VŠ	studijní výkon v kurzu Interface design
2	2007	Strayer	VŠ	postoje studentů matematiky
3	2010	Moravec	VŠ	studijní výkon v kurzu biologie
4	2010	Chen	VŠ	studijní výkon v kurzu fyziky
5	2011	Khan	SŠ	studijní výkon v matematice
6	2012	Bergman	SŠ	interakce a studijní výkon v chemii
7	2012	Fulton	SŠ	studijní výkon v matematice
8	2012	Green	SŠ	kázeň a studijní výkon
9	2012	Cataldo	VŠ	kázeň a studijní výkon ve fyzice
10	2012	Marlowe	VŠ	stres a studijní výkon v ekologii
11	2012	Johnson	SŠ	studijní výkon a postoje studentů
12	2012	FLN*	učitelé	postoje učitelů
13	2012	Shimamoto	učitelé	postoje učitelů
14	2012	Driscoll	VŠ	postoje studentů
15	2012	Baker	ZŠ	postoje rodičů žáků
16	2012	Lewis	VŠ	studijní výkon v kurzu společenských věd
17	2012	Pierce	VŠ	studijní výkon v kurzu farmakologie
18	2013	Choi	VŠ	studijní výkon v kurzu softwarového inženýrství

19	2014	See	učitelé	postoje učitelů farmacie
20	2014	Kim	VŠ	postoje studentů strojnictví, sociologie a humanitních věd
21	2014	Baepler	VŠ	postoje studentů k modelu Převrácené třída a studijní výkon v chemii
22	2014	Chen	VŠ	postoje studentů IT k rozšíření modelu Převrácená třída
23	2014	Young	VŠ	postoje doktorandů a učitelů medicíny k modelu Převrácené třídy
24	2014	Roach	VŠ	postoje studentů mikroekonomie k modelu Převrácená třída
25	2014	Mattis	VŠ	studijní výkon v matematice
26	2015	Gundlach	VŠ	studijní výkon a motivace v kurzu statistiky
27	2015	Tawfik	VŠ	Zjistit, jakým způsobem studenti využívají model Převrácené třídy v oblasti strukturovaných problémů.
28	2015	Wasserman	VŠ	studijní výkon v matematice
29	2015	Triantafyllou	VŠ	postoje studentů
30	2015	Evseeva	VŠ	postoje studentů ve výuce jazyka
31	2015	Roshan	SŠ	postoje a studijní výkon v matematice
32	2015	Ni	SŠ	způsob práce a studijní výkon v matematice
33	2015	White	VŠ	nezájem studentů medicíny o tradiční přednášky
34	2015	Hernandez	VŠ	postoje studentů medicíny
35	2015	Kakosimos	VŠ	modifikace modelu Převrácené třídy ve výuce chemického inženýrství
36	2015	Kong	SŠ	postoje studentů a studijní výkon v kurzu kritického myšlení

37	2015	Golboy	VŠ	postoje studentů výživy
38	2015	Mzoughi	VŠ	využití online studijních materiálů ve výuce fyziky
39	2015	Calimeris	VŠ	studijní výkon v kurzu mikroekonomie
40	2015	Das	VŠ	studijní výkon mediků
41	2015	Wanner	VŠ	preference studentů sociálních věd mezi Převrácenou třídou a kompletní online výukou
42	2015	Kong	učitelé	popis zkušenosti s implementací osobního vzdělávacího kanálu v rámci Převrácené třídy
43	2016	Olitsky	VŠ	studijní výkon a snížení nákladů kurz ekonomie

3.1 Zhodnocení a východiska pro další výzkum

Ze závěrů výzkumů vyplývá, že u použití modelu Převrácená třída ve školní praxi vesměs převažují výhody a pozitiva. Studie a výzkumy však většinou byly realizovány na menším výzkumném vzorku s nižším počtem studentů či žáků. Navíc se většinou nejednalo o porovnání více škol a různých druhů sociokulturního prostředí, jež by na závěry šetření mohly mít jistě vliv. Studijní výsledky žáků mohou být ovlivněny mnoha proměnnými, jež jsme schopni identifikovat až v případě porovnání většího výzkumného souboru s ohledem na kulturní, sociální, ekonomické a jiné odlišnosti daného prostředí. Dalším problémem jistě bude profesní způsobilost učitele, který tento vzdělávací model ve své výuce používá. Studie 6, 10 a 35 ukazují, že Převrácená třída vyžaduje větší nasazení a důkladnější přípravu, než je to u tradiční formy výuky. Délka trvání uvedených šetření často nepřesáhla několik semestrů. Pro posouzení účinnosti modelu Převrácené třídy by bylo třeba realizovat dlouhodobější a rozsáhlejší výzkumy a hodnocení školní úspěšnosti studentů a žáků, kteří jsou vyučováni touto formou, a to ve srovnání s tradiční výukou.

Z pohledu položených výzkumných otázek lze konstatovat následující závěry:

Studijním výkonem žáků a studentů se zabývalo přibližně 53 % citovaných prací. V žádné z citovaných prací se neobjevilo snížení studijního výkonu u studentů, kteří

využívali model Převrácená třída. Naopak docházelo ke zlepšení studijních výsledků, v 32 % z celkového počtu studií došlo ke statisticky významnému zlepšení.

Co se týče postojů studentů a učitelů k modelu Převrácená třída, jež byly zkoumány v přibližně 39 % případů, převažovalo pozitivní hodnocení. Ve všech studiích zabývajících se postoji je pozitivně hodnocena možnost individuálně pracovat a postupovat vlastním tempem. Spokojenost se projevila i s distribucí studijních opor na internetu. V pracích 17, 22, 35 a 36 je studenty pozitivně hodnoceno webové prostředí pro potřeby výuky. Ve výzkumech 10 a 31 studenti oceňují snížení stresové zátěže. Kvalitativně zaměřená práce 27 se zmiňuje o zvýšení sebedůvěry studentů z úspěšného absolvování kurzu. Naopak v práci 29 chybí studentům možnost okamžitě konzultovat nejasnosti s vyučujícím. Práce 30 zmiňuje nechuť studentů pravidelně systematicky samostatně studovat. To je stejně důležité jako lepší studijní výsledky, jež mohou být často ovlivněny i jinými, obvykle situačními faktory při konkrétní zkoušce. I těmto skutečnostem je třeba věnovat hlubší pozornost a posoudit, jaký vliv může mít zavedení modelu Převrácená třída na školní či třídní klima.

Z výzkumů 2 také vyplývá skutečnost, že model Převrácená třída je vhodnější pro některé typy učebních látek, či výukových kurzů. Rovněž pro některé typy studentů. Zejména učební látka z úvodních kurzů, která studenty a žáky teprve seznamuje se základy daného předmětu či oboru, může být pro výuku modelem Flipped Learning problematická. Studenti se mohou cítit v tématu ztraceni a dezorientováni. V tomto momentě vyvstává otázka, zda problém spočívá opravdu v modelu Převrácená třída, či pouze v jejím nesprávném použití. Přesto by i tato oblast stála za bližší prozkoumání. Proto by v rámci dalších šetření a studií mohla být věnována pozornost i skutečnosti, pro jakou učební látku, téma či obor se výukový koncept Převrácená třída hodí více, a stejně tak, pro jaké skupiny studentů je tento model vhodnější.

Z uvedené rešerše vyplývá, že většina výzkumů zaměřených na model Převrácená třída byla realizována na střední (přibližně 24 %) nebo na vysoké škole (přibližně 72 %). Pouze výzkumy 13, 15 byly zaměřeny na respondenty základní školy, jednalo se však o učitele a rodiče žáků. Na základě těchto informací je cílem této práce aplikovat model Převrácená třída na základní škole, zpracovat studii zaměřenou na žáky, jejich studijní výsledky, postoje a interakci.

4 Výzkumný design

4.1 Vymezení a formulace výzkumného problému

Model Převrácená třída se úspěšně využívá ve výuce na vysokých a středních školách, není zatím příliš rozšířeno využití toho modelu na školách základních. Předmětem výzkumného šetření je aplikace modelu Převrácená třída ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy. Výzkumný problém tedy zní:

Jak ovlivňuje model Převrácená třída vzdělávání žáků v matematice na druhém stupni základní školy?

4.2 Formulace cílů a výzkumných otázek

Při zavedení modelu Převrácená třída do edukačního procesu lze sledovat a studovat velké množství faktorů. Hlavními zkoumanými faktory této práce jsou studijní výkon žáků a jejich pedagogická komunikace ve vyučovacích hodinách a interakce s online vzdělávacími videi. Tato práce se dále zaměřuje na implementaci této organizační formy do reálného školního prostředí, z čehož vyplývají následující cíle:

4.2.1 Výzkumné cíle

- Zjistit, jak model Převrácená třída ovlivňuje studijní výkon žáků.
- Identifikovat typ a frekvenci pedagogické komunikace žáků během aplikace modelu Převrácená třída.
- Zjistit, jak žáci interagují se vzdělávacími videi.
- Popsat postoje žáků k modelu Převrácená třída.

Na základě stanoveného výzkumného problému a cílů práce vyplývají následující výzkumné otázky:

Vo1: Jak ovlivňuje model Převrácená třída studijní výkon žáků ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy?

Vo2: Jak ovlivňuje model Převrácená třída pedagogickou komunikaci ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy?

Vo3: Jak ovlivňuje model Převrácená třída online interakce žáků se vzdělávacími videi ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy?

Vo4: Jaké je subjektivní hodnocení žáků výuky matematiky s využitím modelu Převrácená třída na druhém stupni základní školy?

Z formulace cílů a výzkumných otázek vyplývají i sledované proměnné:

**studijní výkon,
pedagogická komunikace a interakce,
online interakce.**

Tyto proměnné jsou následně operacionalizovány a tím vymezeny.

4.3 Operacionalizace proměnných

Operacionalizace proměnných v hypotézách spočívá v modifikaci složitých konceptů na měřitelné znaky. Operacionalizace je prováděna v zájmu co nejvyšší reliability (přesnosti a spolehlivosti) výzkumu a dle Olecké s Ivanovou (2010) spočívá v rozkladu pojmů na nižší komponenty. Operacionalizace se skládá z dekompozice jevu na určité části, ke kterým následně určíme indikátory. Jejím cílem je vyjádření proměnných (jevů, vlastností) tak, aby je bylo možné přesně zachytit a změřit (Chráska, 2007).

4.3.1 Studijní výkon

Studijní výkon vychází ze skóre z didaktických testů z vyučovacího předmětu matematika osmé třídy základní školy. Didaktický test je tvořen různými typy matematických široce otevřených testových úloh, kde každá část postupu úlohy má přidělené bodové ohodnocení. Testové úlohy mají různou bodovou hodnotu, která je uvedena u každé úlohy v testu. Na vyplnění didaktického testu mají žáci celkem 45 minut, přičemž v průběhu testování není žákovi dovoleno používat žádné pomůcky. Skóre z didaktických testů představuje součet všech získaných bodů (bodový výsledek z testů) u jednotlivých studentů.

4.3.2 Pedagogická komunikace a interakce

Pedagogická komunikace se v případě tohoto výzkumu bude měřit prostřednictvím upraveného Flandersova systému interakční analýzy. Kde se ve třisekundových intervalech zaznamenává šestnáct kategorií činnosti, které probíhají během vyučovací hodiny. Následně jsou tato získaná data zpracována do činnostních indexů, které kvantitativně vyjadřují pedagogickou komunikaci a interakci.

4.3.3 Online interakce

U online interakce studentů se vzdělávacím videem bude v rámci tohoto výzkumu zjišťována doba a počet přehrávání vzdělávacích videí. Tyto údaje jsou získávány z tzv. logů, které představují záznamy o činnosti a běhu internetových stránek, na kterých jsou vzdělávací videa dostupná a informace o tom, jak a kým byla daná aplikace či služba (v našem případě video) využívána. K identifikaci a odlišení jednotlivých studentů byly použity přihlašovací údaje žáků. Doba přehrávání představuje celkový čas, po který byla uvedená videa přehrávána, počet přehrávání, pak počet spuštění daných vzdělávacích videí.

Tabulka 4. Souhrnná tabulka operacionalizovaných proměnných

Studijní výkon	Skóre z didaktických testů
Pedagogická komunikace a interakce	Indexy činností získané metodou FIAS
Online interakce	Doba a počet přehrávání vzdělávacích videí

4.3.4 Testované hypotézy

Na základě výzkumných otázek a uvedené operacionalizace proměnných byly stanoveny následující hypotézy.

H1: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z průběžného testu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

H2: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z posttestu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

H3: Doba přehrávání každého videa je u studentů, kteří byli vyučováni modelem Převrácená třída, přímo úměrná časové délce příslušného videa.

H04: Rozdíl v jednotlivých činnostních indexech u kontrolní a experimentální skupiny není statisticky významný.

5 Metody výzkumu

V pedagogickém výzkumu jsou uplatňovány dva základní přístupy: kvantitativní a kvalitativní. Trendem poslední doby je tyto dva přístupy kombinovat a pracovat se smíšeným výzkumným přístupem. Jako základní výzkumný design je využit zmíněný smíšený model.

Tento přístup byl zvolen za účelem dosažení metodologické triangulace. Ta zahrnuje triangulaci mezi metodami pro maximalizaci validity získaných dat. Kvalitativní a kvantitativní přístup vychází z různých epistemologických předpokladů, většinou zkoumají různé problémy a používají různé analytické přístupy s různými závěry. (Švaříček, Šed'ová a kol. 2007).

Podstatou kvantitativního přístupu je zkoumání vztahů mezi proměnnými. Pro verifikaci výše stanovených hypotéz a konkrétně pro tuto práci byly využity tyto metody: pedagogický experiment, Flandersova interakční analýza a sběr dat.

Kvalitativní metody v rámci zmíněné triangulace slouží jako doplňující validizace dat v rámci kvantitativního přístupu.

5.1 *Pedagogický experiment*

Jedná se o výzkumnou metodu, jejíž význam spočívá v možnosti manipulovat s proměnnými. Experimentátor plánovitě zasahuje do proměnných, což mu umožňuje odhalovat hlubší kauzální souvislosti. V rámci experimentálního postupu se využívají různé metody sběru údajů (testy, dotazník). Experiment je tedy výzkumnou metodou, která synteticky využívá možnosti ostatních výzkumných metod. Důležitá součást experimentálního designu je předvýzkum. Jeho cílem je zjistit, zda výzkumný nástroj funguje a jak funguje, zda je celý výzkum za daných podmínek vůbec realizovatelný. Předvýzkum často ovlivní i předcházející etapy výzkumu. Umožňuje dělat malé korektury v hypotézách nebo u výzkumného souboru. Na základě předvýzkumu se pak obvykle provádí optimalizace výzkumného nástroje, pokud se ukáže jako potřebná.

Účastníci experimentu se označují jako subjekty. Výběr subjektů by měl být v optimálním případě náhodný. Tento předpoklad se v reálných podmínkách při dlouhodobém výzkumu splňuje obtížně. Výzkumník má ve škole, kde experiment provádí, k dispozici žáky rozdělené do tříd. Při experimentálním designu se obvykle subjekty rozdělí do skupin. Skupiny, které jsou vystaveny experimentálnímu působení

(v tomto případě modelu Převrácená třída), se nazývají skupiny experimentální. Ostatní skupiny, které nejsou ovlivněny experimentálním zásahem (zde jsou subjekty vyučovány tradičními metodami a formami), se označují jako skupiny kontrolní.

Prvek experimentu, který se může měnit, nabývat různé hodnoty nebo vlastnosti, se nazývá proměnná. Nezávisle proměnná je pak proměnná, kterou výzkumník manipuluje v experimentální skupině a kterou nechává nedotknutou v kontrolní skupině. Závisle proměnná je pak následek vlivu nezávisle proměnné. V rámci pedagogického experimentu se mohou objevit intervenující proměnné, které mohou ovlivňovat závisle proměnnou. Jejich účinek se během experimentu nesleduje. Intervenující proměnné mohou rušit vliv nezávisle proměnné. Snahou je eliminovat vliv těchto intervenujících proměnných, aby se dal postihnout vztah nezávisle proměnná – závisle proměnná.

Chráška (2007) popisuje tři techniky pedagogického experimentu: jedna skupina, paralelní skupiny a rotace faktorů. V případě, že experiment probíhá pouze v jedné skupině, nechává se nezávisle proměnná působit na subjekty a měří se proměnná závislá. U tohoto designu chybí kontrolní skupina.

Při technice paralelních skupin se subjekty rozdělí na experimentální a kontrolní skupiny a po působení nezávisle proměnné na experimentální skupiny se porovnají hodnoty závisle proměnné mezi kontrolními a experimentálními skupinami, která se zjišťují výstupním posttestem. V pedagogické praxi je však náhodné rozdělení subjektů do skupin prakticky nemožné. Proto se ve většině případů používá experimentální plán s použitím pretestu, což je test, zjišťující vlastnosti subjektů, zadávaný před experimentálním působením nezávisle proměnné. Pokud je rozdíl hodnot závisle proměnné v pretestu testovaných skupin statisticky nevýznamný, je splněna nutná podmínka pro realizaci experimentu. Znamená to, že testované subjekty jsou před experimentem na srovnatelné úrovni. Zjišťuje se rozdíl mezi výkonem v pretestu a posttestu u všech skupin. Pokud je rozdíl hodnot v posttestu mezi kontrolními a experimentálními skupinami statisticky významný, lze říci, že působení nezávisle proměnné bylo výrazné. Větší spolehlivosti této techniky lze dosáhnout při větším počtu kontrolních a experimentálních skupin. Zde je potřeba dodržet srovnatelné podmínky v průběhu experimentu.

Technika rotace faktorů využívá kombinaci techniky jedné skupiny a techniky paralelních skupin. Experiment probíhá ve dvou fázích, přičemž se pracuje se dvěma nevyrovnanými skupinami. V první fázi probíhá experiment stejně jako u techniky paralelních skupin. Ve druhé fázi se z experimentální skupiny stává skupina kontrolní

a naopak. Výhodou techniky je, že se nemusí pracovat s vyrovnanými skupinami a není třeba kontrolovat intervenující proměnné.

V této výzkumné práci je využita technika většího počtu experimentálních a kontrolních skupin. Tyto skupiny tvoří třídy žáků osmých tříd základní školy. Experiment byl realizován ve dvou fázích. V roce 2013 se pracovalo s jednou kontrolní a jednou experimentální skupinou. V roce 2015 se dvěma experimentálními skupinami a třemi kontrolními skupinami. Před začátkem experimentu byly vstupní znalosti všech skupin ověřovány pretestem. Během experimentu všechny skupiny absolvovaly průběžný test a na konci experimentu posttest.

5.2 Interview

Chráška (2007) definuje interview jako metodu shromažďování dat o pedagogické realitě, která spočívá v bezprostřední verbální komunikaci výzkumníka a respondenta. Cílem interview je prostřednictvím otázek zjistit fakta, názory. Přesvědčení a postoje respondentů (Gavora, 2007). Z hlediska míry strukturovanosti můžeme rozdělit interview na strukturované, polostrukturované a nestrukturované. U strukturovaného interview jsou pevně dané otázky i alternativy k nim. Tazatel otázky nedoplňuje, pouze je zaznamenává. Jedná se v podstatě o dotazník, a proto je relativně jednoduché výsledky z tohoto typu interview zpracovat. Výhodou je, že poskytuje všem respondentům stejné podmínky k odpovědím. Získané výsledky se dají dobře statisticky zpracovat. Při polostrukturovaném interview má tazatel připravený obsahový rámec a okruhy otázek. Pokládané otázky přizpůsobuje a průběžně doplňuje podle podnětů, které přicházejí ze strany respondenta. U nestrukturovaného interview má tazatel volné pole působnosti při kladení otázek a případných doplňujících dotazů. Při tomto typu lze navázat s respondenty přátelštější, a tedy i otevřenější atmosféru. Nevýhodou jsou ale kromě obtížného zpracování odpovědí i velké nároky na komunikativní a empatické schopnosti tazatele, který musí mít stále na paměti cíl interview (Skutil, 2011, Gavora, 2007).

Různé mohou být i techniky zaznamenávání průběhu interview. Mezi nejčastější alternativy patří písemné zaznamenávání odpovědí v průběhu interview nebo použití technických prostředků jako je diktafon nebo mobilní telefon s možností záznamu zvukové stopy, které interview uchovají pro pozdější důkladný rozbor odpovědí.

Při vyhodnocování dat získaných z interview se vytvářejí kategorie a podkategorie, do kterých se odpovědi třídí. Takto upravená data lze zpracovat i pomocí popisných statistik.

V této výzkumné práci je využita metoda polostrukturovaného interview, který byl veden s vyučujícími kontrolních a experimentální skupin. Účelem bylo získat přehled o metodách a formách práce a časovém rozvržení výuky, které vyučující kontrolních a experimentálních skupin využívali během realizovaného pedagogického experimentu.

5.3 Didaktické testy

Byčkovský (1988) definuje didaktický test jako nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky. Chráska (2007) upozorňuje na nejednoznačnost definic u různých autorů a dodává, že odborná veřejnost vnímá didaktický test jako zkoušku, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob. Spadají sem jednak testy úspěšnosti výsledků výuky, a dále testy přijímacích zkoušek, které měří schopnost dalšího studia žáka. Jako základ didaktického testování se bere přiřazování bodů nebo známek určitému měřenému znaku, jako je např. stupeň osvojení vědomostí. Druhy didaktických testů je možné rozdělit podle několika kritérií.

Tabulka 5. Klasifikace didaktických testů.

KLASIFIKAČNÍ HLEDISKO	DRUHY TESTŮ		
měřená charakteristika výkonu	rychlosti	výkonu	
dokonalost přípravy testu	standardizované	kvazistandardizované	nestandardizované
povaha činnosti testovaného	kognitivní		psychomotorické
míra specifičnosti učení	výsledků výuky		studijních předpokladů
interpretace výkonu	relativního výkonu		absolutního výkonu
časové zařazení do výuky	vstupní	průběžné	výstupní
tematický rozsah	monotematické		polytematické
míra objektivity skórování	objektivně skórovatelné		subjektivně skórovatelné

Hlavní složkou didaktických testů jsou testové úlohy, jimiž rozumíme otázky, úkoly nebo příklady. Tyto úlohy opět můžeme klasifikovat na:

- Uzavřené úlohy
 - Uzavřené úlohy s nabízenou odpovědí
 - Úlohy situační a interpretační
 - Úlohy přiřazovací a uspořádávající
 - Dichotomické úlohy
- Otevřené úlohy
 - Doplnovací úlohy
 - Otevřené úlohy se stručnou odpovědí
 - Otevřené úlohy se širokou odpovědí

U otevřených úloh možnost široce formulovat odpověď odkazuje na individuální postoj respondenta. Tyto úlohy vedou žáka k samostatnému myšlení a vyjadřování vlastních myšlenek. Učitel má možnost porozumět procesu myšlení jednotlivých žáků a stanovit stupeň jejich myšlenkových operací. Úlohy se samostatnou odpovědí jsou subjektivně skórovatelné.

5.3.1 Validita, citlivost, obtížnost a reliabilita didaktických testů

Validita didaktického testu studijních výsledků zjišťuje shodu obsahu testu s cílem a obsahem vyučování (Chráska, 2007). Jedná se o tzv. obsahovou validitu testu, kdy obsah úloh testu by měl být reprezentativním vzorkem zkoušené učební látky. Určení stupně validity testu se v praxi přenechává skupině odborníků. Aby měl didaktický test přijatelnou validitu, musí mít vysokou reliabilitu. Avšak vysoká reliabilita není zárukou uspokojivé validity testu.

Citlivost úloh v didaktickém testu se určuje podle toho, zda ji úspěšně řeší žáci s lepšími vědomostmi a neúspěšně žáci s horšími vědomostmi. Citlivost úlohy se dá posoudit pomocí výpočtu koeficientu citlivosti, který nabývá hodnot od -1 do +1. Čím je vyšší hodnota koeficientu, tím úloha lépe rozlišuje žáky s lepšími vědomostmi a žáky s horšími vědomostmi. Kde d je koeficientem citlivosti testové úlohy ULI (upper-lower-index), n_L je počet osob z lepší skupiny, n_H je počet osob z horší skupiny a N je celkový počet testovaných osob.

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5N}$$

Obtížnost testových úloh posuzujeme podle toho, kolik žáků je umí správně vyřešit. Počítá se hodnota obtížnosti Q nebo index obtížnosti P . Hodnota obtížnosti Q poukazuje na procento žáků ve skupině, kteří danou úlohu zodpověděli nesprávně nebo ji vynechali. Index obtížnosti P je procento žáků ve skupině, kteří na danou úlohu odpověděli správně. Hodnota indexu obtížnosti P se počítá podle vzorce:

$$P = \frac{n_s}{N} 100$$

Kde n_s je počet testovaných žáků, kteří odpověděli správně, a N je celkový počet všech testovaných žáků.

Reliabilita didaktického testu je ukazatelem jeho technické kvality. Pokud má být didaktický test reliabilní, měl by být spolehlivý a přesný. To znamená, že za zdánlivě stejných podmínek by měl test poskytovat velmi podobné výsledky a při jeho použití by nemělo docházet k velkým chybám měření. K posouzení míry reliability didaktického testu slouží koeficient reliability, který nabývá hodnot od 0 až po hodnoty blízké 1. Hodnota koeficientu 0 znamená případ dokonalé nespolehlivosti a nepřesnosti testu, kdežto hodnota 1 znamená případ dokonalé spolehlivosti a přesnosti testu (Chráska, 2007). Koeficient reliability je možné vypočítat různými způsoby. Jednou z možností je Kuderův-Richardsonův vzorec, který je vhodný pro obsahově homogenní úlohy.

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

Kde k je počet úloh v testu p je podíl žáků ve vzorku, kteří řešili danou úlohu správně, $q = 1 - p$ a s je směrodatná odchylka pro celkové výsledky žáků v testu (Chráska, 2007).

V této výzkumné práci jsou použity tři nestandardizované didaktický testy. Vstupní pretest ověřuje znalosti ze sedmého ročníku. Průběžný test a posttest jsou první a druhá čtvrtletní písemná práce žáků v prvním pololetí osmého ročníku. Testové úlohy jsou široce otevřené matematické příklady a slovní a geometrické úlohy. Každá testová úloha má přidělený počet bodů za jednotlivé části řešení. Testové úlohy mají různou bodovou hodnotu, která je uvedena u každé úlohy v testu. Na vyplnění didaktického testu mají žáci celkem 45 minut, přičemž v průběhu testování není žákovi dovoleno používat žádné pomůcky. Validita testů byla ověřována konzultací s týmem pedagogů na škole, kde byl experiment realizován. Koeficient citlivosti ULI, index obtížnosti P a koeficient

reliability podle Kuder-Richardsonova vzorce byly určeny zpětně na základě výsledků experimentální a kontrolní skupiny. (viz. přílohy A – F).

5.4 Flandersova interakční analýza

Flandersův systém interakční analýzy (metoda FIAS) představuje pozorovací kategoriální systém pedagogické komunikace a interakce, který jednotlivé komunikační a interakční akty rozčleňuje do dílčích kategorií chování učitele a žáka. Původní metodu FIAS, která se soustředila především na komunikaci učitele, čeští pedagogové Svatoš a Doležalová rozšířili o další kategorie týkající se chování a komunikace žáků (Svatoš, 2011). Kategorie chování a komunikace žáků i učitelů dle této upravené metody budou použity i pro potřeby výzkumu. Pro tento výzkum byl soubor sledovaných činností modifikován na šestnáct kategorií (Maněnová, 2012):

U1 - učitel akceptuje žákovy pocity, snaží se ukázat soucit konstruktivním způsobem

U2 - učitel hodnotí žáky pozitivně

U3 - učitel používá, upřesňuje, rozvíjí nebo přijímá myšlenky navržené žáky. Učitel opakuje žákův názor, aby si ostatní žáci mohli myšlenku lépe zapamatovat

U4 - učitel dává žákům otázky, které se týkají probíraného tématu, nebo organizuje výuku

U5 - učitel vykládá, vysvětluje učivo, prezentuje vlastní názory

U6 - učitel dává instrukce, příkazy

U7 - Učitel kritizuje výsledky, odpovědi, akce žáků nebo jejich chování. Chce změnit žákovo nevhodné chování nebo činnosti

Z1 - žák dává na otázky a hledá podporu a pomoc od učitele

Z2 - žák dává otázky, usiluje o podporu a pomoc od spolužáků

Z3 - žák představuje a vysvětluje vlastní názory – na popud učitele

Z4 - žák uvádí, vysvětluje, představuje vlastní názory – z vlastní vůle

Z5 – žák koriguje činnost spolužáků, nabízí pomoc při aktivitě ostatních, patří sem i vlastní prezentace žáka

Z6 - skupinová práce, komunikace mezi žáky

Z7 – diskuze celé třídy

Z8 - žáci vykonávají nezávislou vzdělávací činnost bez zjevné interakce

X - Ticho nebo chaos ve třídě, přestávky (nejasná komunikace).

Výchozí kategorie interakční analýzy byly zpracovány do programu CodeNet. Jedná se o webovou aplikaci, která umožňuje generovat kódovaná data a současně je základním způsobem kvantitativně zpracovat. Uživatel má možnost předem definovat až 20 sledovaných činnostních kategorií a nastavit kódovací interval v širokém časovém rozpětí. Při pozorování vyučovací hodiny (přímo nebo zprostředkovaně) přiřazuje sledovaným činnostem číselný kód odpovídající kategorie. Výsledkem je zachycená procesuální stránka vyučování, popsána četnostním výskytem jednotlivých sledovaných činností.

Dále byla data zpracována do tzv. činnostních indexů (Svatoš, Doležalová, 2011), které vyjadřují interakci mezi učitelem a žáky:

$$I_i = A_z / A_u$$

kde:

I_i - kombinovaný index interakce;

A_z - index aktivity žáků ($Z_0 + Z_a + Z_p$);

A_u - index aktivity učitelů ($U_a + U_v + U_r$);

K - celkový počet kódování kategorií;

Z_0 - Index hledání pomoci a podpory pro žáka ($Z_1 + Z_2$) / K ;

Z_a - index aktivity žáka ($Z_3 + Z_4 + Z_8$) / K ;

Z_p - index žáka směřujícího k učení druhých ($Z_5 + Z_6 + Z_7$) / K ;

U_a - index přijetí žáka učitelem ($U_1 + U_2 + U_3$) / K ;

U_v - index vyučování učitele ($U_4 + U_5$) / K ;

U_r - index dominantní role učitele ve výuce ($U_6 + U_7$) / K .

Pedagogická komunikace může být ze strany obou aktérů vyrovnaná (celkový index interakce se rovná hodnotě 1). Hodnoty vyšší než 1 znamenají dominantnější podíl učitele ve vzájemné interakci, hodnoty nižší než 1 pak vypovídají o větší žakovské angažovanosti při komunikaci ve sledovaném vyučování. Index interakce je možné sledovat i v časových řezech a tyto mezi sebou v různých fázích vyučování porovnávat.

5.5 Obsahová analýza

Obsahová analýza je souborem metod, jejichž hlavním účelem je rozbor textových záznamů (Ferjenčík, 2000). Obsahovou analýzu nelze chápat jako jedinou metodu nebo postup. Označuje spíše souhrn navzájem různorodých metod a postupů, jejich použití je specifické pro tuto oblast. Berelson (1952) definoval obsahovou analýzu „jako

výzkumnou techniku spočívající v systematickém a kvantitativním popisu projevu obsahu komunikace.“

Před samotnou analýzou textového obsahu je nezbytné provést výběr univerza, tedy jednoznačné určení předmětu, odkud text pochází. Může se jednat o knihu, novinový článek nebo jiný typ záznamu. Druhým složitějším krokem bývá výběr a definování kategorií, do kterých je možné obsah sdělení smysluplně rozložit (Ferjenčík, 2000).

V tomto výzkumu jsou obsahové analýze podrobeny eseje žáku experimentální skupiny, ve kterých se žáci zamýšlí nad svými postoji k modelu Převrácená třída během výuky matematiky. Jedná se kvalitativní část výzkumu, která doplňuje kvantitativní šetření.

6 Realizace výzkumu

Výzkum byl celkově realizován pomocí předvýzkumu a longitudiálního pedagogického experimentu, kde byly využity následující zdroje dat:

- Polostrukturované rozhovory s učiteli pro zmapování metod a forem výuky v jejich hodinách matematiky.
- Skóre z didaktických testů na dané téma je vhodným měřicím nástrojem, který umožní srovnat studijní výkon studentů v modelu Převrácená třída s tradiční formou výuky.
- Dotazníky s otevřenými slovními odpověďmi zmapovaly názory studentů na model Převrácená třída a ukázaly, jak pracují se vzdělávacím videem.
- Eseje, v nichž se studenti zamýšleli nad modelem Převrácená třída.
- Záznamové archy pedagogické komunikace.
- Záznam přístupů žáku na webové stránky prevracenatrída.cz, kde byla zaznamenána doba a počet přehrávání videí.

6.1 Časový harmonogram výzkumu

Výzkum byl rozdělen do dvou fází. První část předvýzkumu začala v květnu v roce 2013. Druhá část hlavního výzkumu skončila v lednu 2016.

Tabulka 6. Časový harmonogram výzkumu.

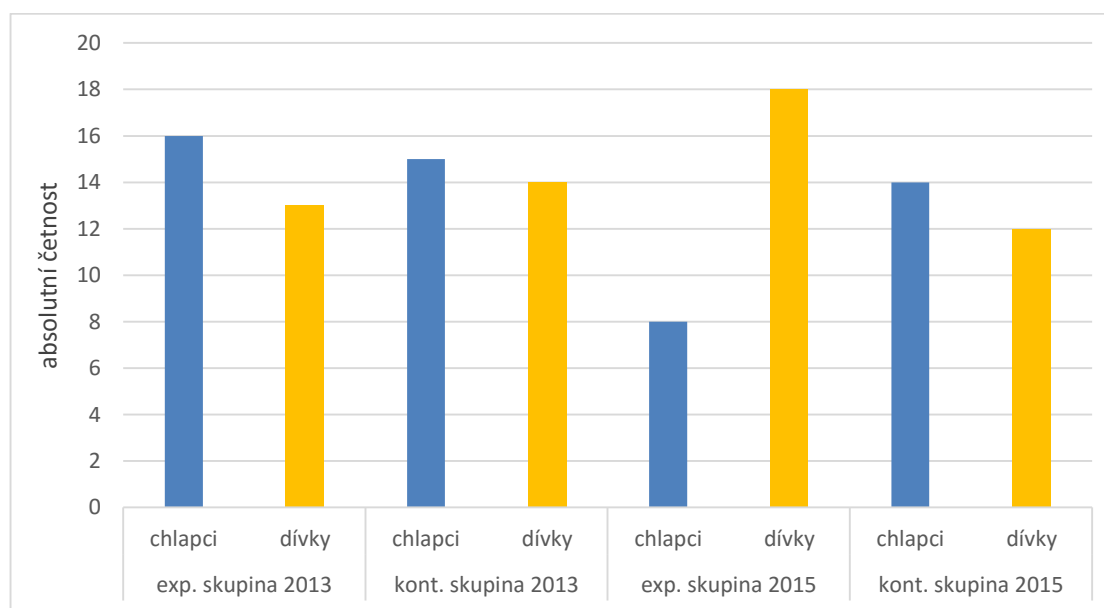
	Literární rešerše	Tvorba videí	Předvýzkum	Hlavní výzkum	Interpretace výsledků
2012					
2013					
2014					
2015					
2016					

6.2 Výzkumný vzorek

Pro výzkumný vzorek, který se skládá z žáků osmých tříd, byl využit příležitostný výběr. Vzhledem k reformě RVP a z nich vycházejících ŠVP nejsou tematické plány z matematiky na základních školách pro sedmé a osmé třídy jednotné, proto bylo nutné vybrat pro pedagogický experiment takové školy, kde se bude obsah výuky shodovat s obsahem vzdělávacích videí, která budou při výuce využita.

První fáze předvýzkumu se v roce 2013 zúčastnilo 58 žáků sedmé třídy ze Základní školy a Mateřské školy Hradec Králové - Kukleny, 29 v kontrolní a 29 v experimentální třídě. Průměrný věk studentů v kontrolní skupině byl 13,0 let (směrodatná odchylka 0,98) v experimentální skupině 12,9 (směrodatná odchylka 1,13).

Druhé fáze předvýzkumu se v roce 2015 zúčastnilo 52 žáků sedmé třídy ze Základní školy a Mateřské školy Hradec Králové – Kukleny, 26 v kontrolní a 26 v experimentální třídě. Průměrný věk žáků v kontrolní skupině byl 12,8 let (směrodatná odchylka 1,05), v experimentální skupině 12,6 (směrodatná odchylka 1,19).

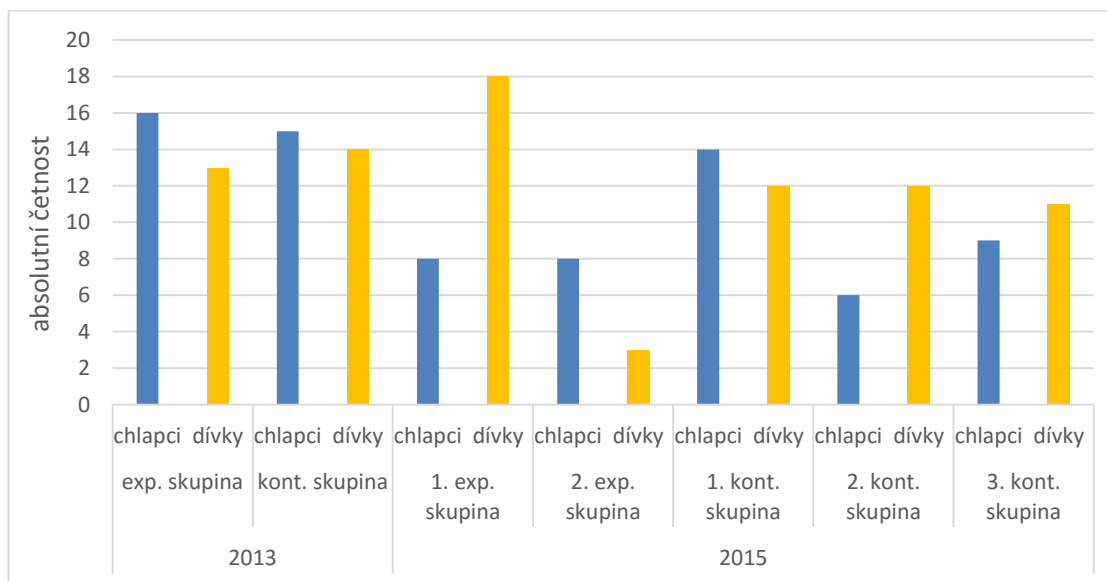


Obrázek 4. Rozdělení skupin podle pohlaví.

První fáze hlavního výzkumu se v prvním pololetí školního roku 2013-2014 zúčastnilo 54 žáků osmé třídy ze Základní školy a Mateřské školy Hradec Králové – Kukleny, 27 v kontrolní a 27 v experimentální skupině. Průměrný věk žáků v kontrolní skupině byl 13,4 let (směrodatná odchylka 0,96), v experimentální skupině 13,2 (směrodatná odchylka 1,15).

Druhé fáze hlavního výzkumu se v prvním pololetí školního roku 2015-2016 účastní celkem pět skupin žáků osmých tříd. Ze Základní školy a Mateřské školy Hradec

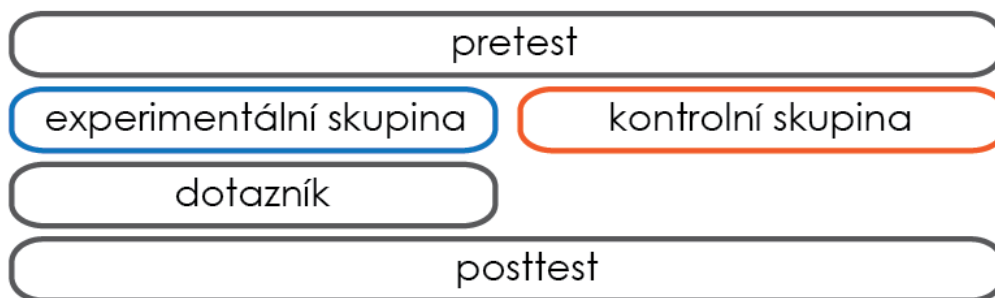
Králové – Kukleny bylo v experimentální skupině 26 žáků a v kontrolní skupině také 26 žáků. Průměrný věk žáků v kontrolní skupině byl 13,1 let (směrodatná odchylka 1,07). Další skupina je z První soukromé základní školy v Hradci Králové, s.r.o. s počtem 11 žáků. Průměrný věk žáků v kontrolní skupině byl 13,5 let (směrodatná odchylka 1,16). A nakonec dvě skupiny žáků ze Základní školy, Most, Rozmarýnová 1692. Průměrný věk žáků první skupiny byl 13,2 let (směrodatná odchylka 1,02) a druhé 13,3 (směrodatná odchylka 0,98).



Obrázek 5. Rozdělení skupin podle pohlaví.

6.3 Předvýzkum

Cílem předvýzkumu bylo ověřit funkčnost vytvořených vzdělávacích videí a jejich použití ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy. Předmětem výzkumu byl studijní výkon žáků a jejich pohled na výuku pomocí vzdělávacích videí. Dalším cílem bylo předběžně ověřit, zda kontrolní a experimentální skupina dosahují v pretestu srovnatelného skóre. Toto je podmínka, aby bylo možné využít tyto skupiny pro pedagogický experiment v hlavní části výzkumu (Chráska 2007, s 30). Šetření bylo realizováno dvakrát. Poprvé v květnu 2013, kde byl autor učitelem matematiky pro experimentální skupinu. Podruhé v květnu 2015, kdy autor nebyl přímým účastníkem experimentu.



Obrázek 6. Výzkumný design předvýzkumu v roce 2013 a 2015.

6.3.1 Metodologie

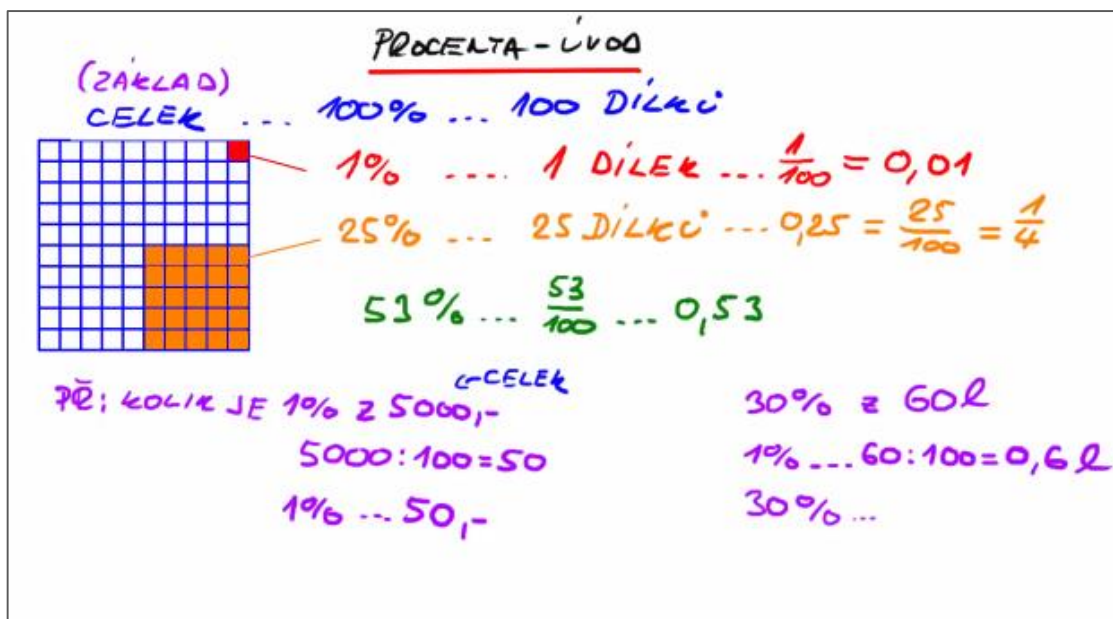
K ověření funkčnosti vytvořených videí byl použit klasický pedagogický experiment. Pracovali jsme s kontrolní a experimentální skupinou, kterou tvořila vždy jedna třída ze sedmého ročníku. Experimentální skupina měla k dispozici 5 vzdělávacích videí, ve kterých bylo zpracováno učivo procenta sedmé třídy základní školy. Tato vzdělávací videa byla speciálně vytvořena pro účely experimentu a byla použita v roce 2013 i 2015. Videa byla vytvořena v grafickém editoru Pencil za pomoci grafického tabletu. Zvuková stopa byla zpracována v programu Audacity. Videa byla sdílena online prostřednictvím sociální sítě Google+. Výuka experimentální třídy probíhala následujícím způsobem: Na konci hodiny byli žáci experimentální skupiny upozorněni, že učivo, které se bude probírat následující hodinu, je vysvětleno ve vzdělávacím videu. Toto video mohou dobrovolně sledovat během domácí přípravy. Dále bylo žákům vysvětleno, že následující hodinu proběhne diskuze o obsahu videa. A na základě dotazů a komentářů budou vysvětleny pasáže, kterým žáci nerozuměli. Žáci měli příležitost každé video okomentovat a diskutovat o problematických částech učiva prostřednictvím sociální sítě. Stručné shrnutí tématu a vysvětlení problematických částí učiva probíhalo během vyučovací hodiny. Poté byl během výuky kladen důraz na samostatnou práci žáků a prohloubení jejich znalostí. Všichni členové experimentálních skupin měli z domova přístup k internetu. Takto proběhlo pilotní šetření v roce 2013. Vyučující experimentální skupiny v roce 2015 byl proškolen a dodržoval při výuce stejný postup. Pro získání informací, jak probíhala výuka kontrolní skupiny, byl použit polostrukturovaný rozhovor, který byl veden s vyučujícími kontrolních skupiny.

V roce 2013 vyučující na začátku hodiny použil metodu ústního opakování již probraného učiva doprovázenou zkoušením u tabule. Následoval výklad nového učiva s oporou učebnice a doprovázený zápisem na tabuli. Žáci si zaznamenávali zápis z tabule

do sešitu. Poté proběhlo opakování, kdy vyučující spočítal modelové příklady a pokládal žákům otázky vztahující se k novému učivu. Dále žáci pracovali samostatně, kdy počítali úlohy vztahující se k novému i staršímu učivu. Zadání prováděl vyučující nebo žáci používali cvičebnici. Na tabuli probíhala kontrola správného řešení. Na konci každé hodiny vyučující zadal žákům domácí úkol, který se obsahově vztahoval probíranému tematickému celku. Žáci odevzdávali vypracované úkoly v samostatném sešitu na začátku následující hodiny.

V roce 2015 vyučující začínal hodinu matematickou rozcvičkou, která reflektovala učivo z předchozí hodiny. Následoval výklad doplněný prezentací. Žáci si dělali poznámky do sešitu. Opakování nově probraného učiva probíhalo formou ústních dotazů a počítáním příkladů na tabuli. V této části vyučovací hodiny byly zařazovány i úlohy vztahující se ke staršímu učivu a probíhalo zkoušení u tabule. Pokud zbyl těsně před koncem hodiny čas, vyučující zařazoval logické hříčky a nestandardní úlohy. Na konci každé hodiny vyučující zadal žákům domácí úkol, který se obsahově vztahoval k probíranému tematickému celku.

Na začátku experimentu v roce 2013 i 2015 byl žákům kontrolní a experimentální skupiny zadán shodný nestandardizovaný pretest, který zjišťoval jejich aktuální úroveň v matematice. Na konci experimentu byl oběma skupinám zadán shodný nestandardizovaný posttest, který zjišťoval studijní výkon po pedagogickém experimentu. Na konci pedagogického experimentu v květnu 2013 žáci experimentální skupiny vyplnili jednoduchý dotazník, který se skládal ze tří uzavřených otázek. Dotazník poskytl rychlou zpětnou vazbu o experimentálním způsobu výuky. Na konci pedagogického experimentu v květnu 2015 žáci experimentální skupiny vyplnili dotazník, který se skládal ze sedmi uzavřených otázek a tří otevřených otázek. Pro zpracování dat byl použit statistický software NCSS 2007 a Excel. Pro testování hypotéz byly použity základní hodnoty z popisné statistiky, dále Studentův t-test a neparametrický Mann-Whitney test. Test normality jednoznačně nepotvrdil normální rozdělení shromážděných údajů. Hypotézy byly testovány na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.



Obrázek 7. Ukázka ze vzdělávacího videa pro předvýzkum.

6.4 Výsledky předvýzkumu

Na začátku experimentu byl žákům kontrolních a experimentálních skupin zadán pretest a byly formulovány hypotézy:

H1: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně rozdílné skóre z pretestu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

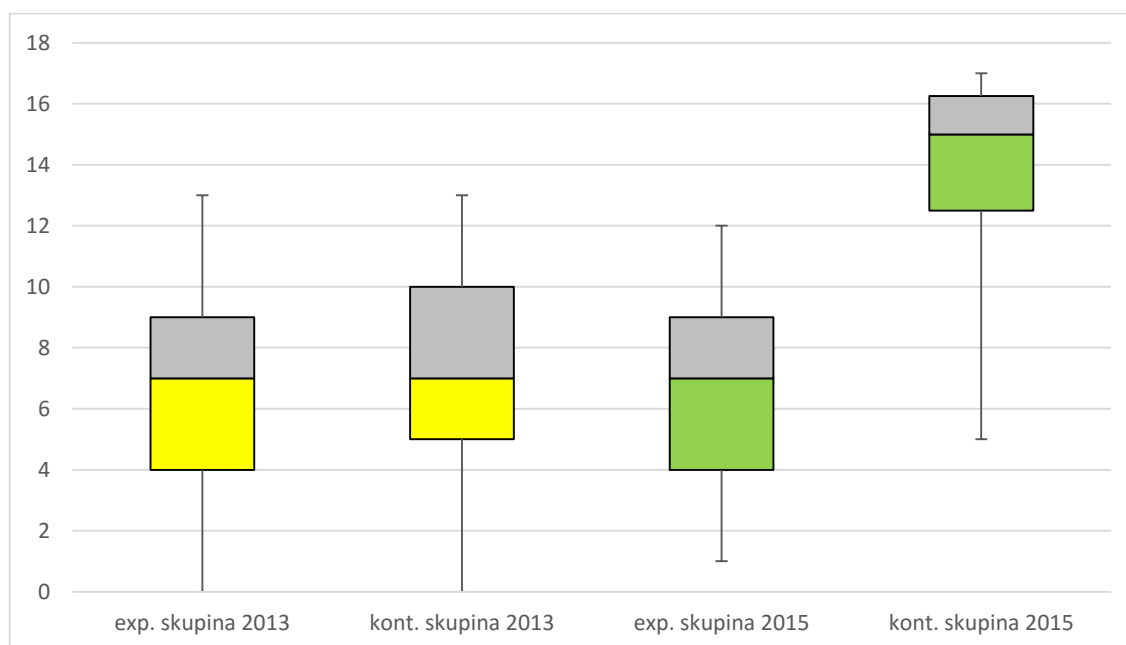
Tabulka 7. Zpracování výsledků popisné statistiky pro pretest

	exp. skupina 2013	kont. skupina 2013	exp. skupina 2015	kont. skupina 2015
Střední hodnota	6,7	6,9	6,88	13,46
Směrodatná odchylka	3,41	3,54	3,47	3,86
Modus	3	5	12	17
Medián	7	7	7	15
Minimum	0	0	1	5
Maximum	13	13	12	17
Rozsah	13	13	11	12

Výsledky testování hypotézy H1 ukazuje tabulka 8 a krabicový graf, kde na svislé ose je absolutní počet bodů získaných z testu.

Tabulka 8. Výsledky pro Studentův t-test a Mann-Whitney test pro pretest.

	t-test	Z-hodnota	Hypotéza H1
kont. skupina 2013	-0,2265	-0,3201	zamítnuta
exp. skupina 2013			
kont. skupina 2015	-6,0849	-4,5802	akceptována
exp. skupina 2015			
kont. skupina 2013	0,0527	-0,0696	zamítnuta
exp. skupina 2015			



Obrázek 8. Krabicový graf pro pretest.

Naměřené hodnoty ukázaly, že průměrné skóre v roce 2013 v pretestu studentů v kontrolní a experimentální skupině bylo srovnatelné. V roce 2015 byl naměřen v pretestu významný rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Nicméně výsledky experimentální skupiny z roku 2015 jsou srovnatelné s kontrolní skupinou z roku 2013 a tato je brána jako kontrolní i pro rok 2015. Na základě výsledků pretestu lze zamítnout

hypotézu H1 pro kontrolní a experimentální skupiny v roce 2013 a pro kontrolní skupinu v roce 2013 a experimentální skupinu v roce 2015. U těchto párů skupin byla základní podmínka pedagogického experimentu splněna.

Po skončení experimentální výuky vybraného tematického celku byl studentům experimentální a kontrolní skupiny zadán posttest. Na základě výsledků pretestu byla formulována následující hypotéza:

H2: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z posttestu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

V tabulce 9 jsou uvedeny základní výsledky popisné statistiky pro posttest.

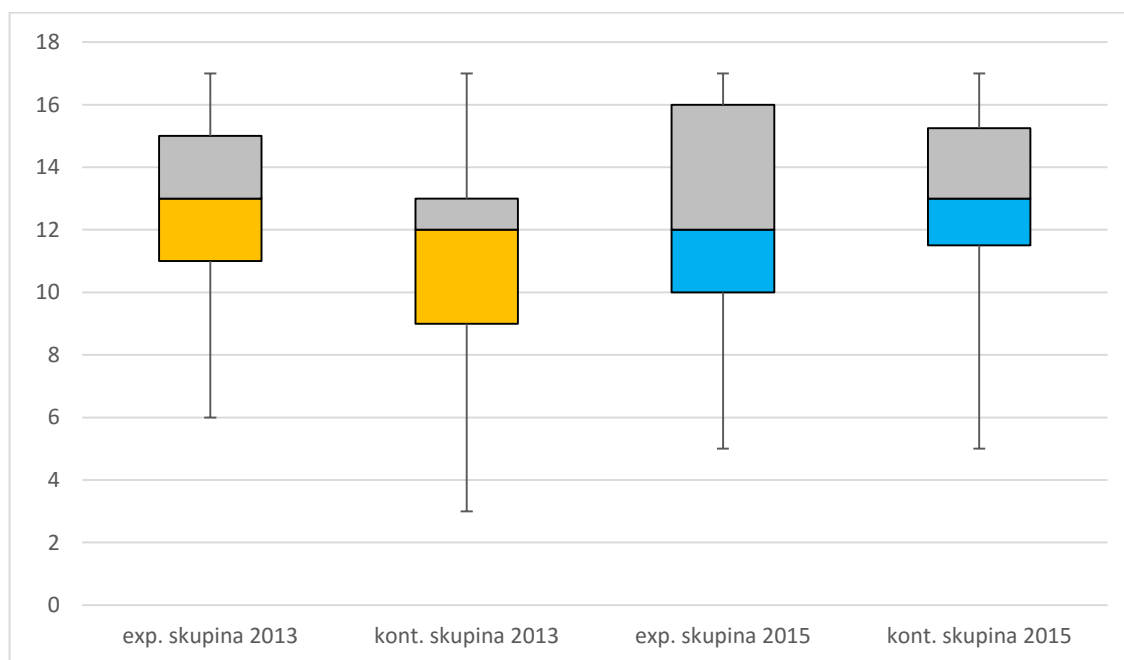
Tabulka 9. Zpracování výsledků popisné statistiky pro posttest.

	exp. skupina 2013	kont. skupina 2013	exp. skupina 2015	kont. skupina 2015
Střední hodnota	12,9	11,3	12,44	12,45
Směrodatná odchylka	3,31	3,51	3,32	3,48
Modus	-	-	12	17
Medián	13	12	12	13
Minimum	6	3	5	5
Maximum	17	17	17	17
Rozsah	11	14	12	12

Výsledky testování hypotézy H2 ukazuje tabulka 10 a krabicový graf, kde na svislé ose je absolutní počet bodů získaných z testu.

Tabulka 10. Výsledky pro Studentův t-test a Mann-Whitney test pro pretest.

	t-test	Z-hodnota	Hypotéza H2
kont. skupina 2013	1,7712	1,6188	zamítnuta
exp. skupina 2013			
kont. skupina 2015	0,8407	0,7284	zamítnuta
exp. skupina 2015			
kont. skupina 2013	-1,4056	1,4581	zamítnuta
exp. skupina 2015			



Obrázek 9. Krabicový graf pro data po posttestu.

Po vyhodnocení posttestů byla zamítnuta hypotéza H2. Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v průměrném skóre z posttestu mezi žáky kontrolní a experimentální skupiny v roce 2013 a mezi žáky kontrolní skupiny z roku 2013 a žáky experimentální skupiny z roku 2015.

6.4.1 Výsledky dotazníkového šetření z roku 2013

Po skončení pedagogického experimentu žáci experimentálních skupin vyplnili dotazník. Dotazník v roce 2013 se zaměřoval na ověření funkčnosti vzdělávacích videí a jejich použitelnost ve výuce. Z výsledků dotazníku, vyplývá že:

- 76 % žáků dobře pochopilo obsah vzdělávacích videí.
- 62 % žáků videa pomohla pochopit nové učivo.
- Pro 52 % žáků byl tok informací ve videích příliš rychlý.
- Pro 37 % žáků byl tok informací ve videích příliš pomalý.

6.4.2 Výsledky dotazníkového šetření z roku 2015

Protože v roce 2013 bylo ověřeno, že videa jsou vhodná pro výuku, byl dotazník v roce 2015 zaměřen na spokojenost studentů s modelem Převrácená třída a jejich interakci s videem.

Otázka 1 - Rozuměl/a jsi dobře obsahu vzdělávacích videí?

- 20 % - rozhodně ano
- 80 % - spíše ano

Otázka 2 - Pomohla ti videa porozumět tématu procenta v matematice?

- 32 % - rozhodně ano
- 60 % - spíše ano
- 8 % - spíše ne

Otázka 3 - Jak ti vyhovovala rychlost vysvětlování na videu?

- 12 % - příliš rychlé
- 88 % - rychlost byla přiměřená

Otázka 4 - Chceš se učit matematiku v 8. třídě pomocí modelu Převrácená třída?

- 40 % - rozhodně ano
- 28 % - spíše ano
- 24 % - spíše ne
- 8 % - rozhodně ne

Otázka 5 - Když jsi sledoval/a videa, kolikrát sis ho pustil/a?

- 40 % - 1x
- 28 % - 2x
- 24 % - 3x

- 8 % - vícekrát

Otázka 6 - Jak jsi postupoval/a při sledování videa?

- 52 % přehrál/a jsem si celé video najednou
- 48 % při přehrávání jsem video zastavoval/a

Otázka 7 - Posouval/a jsi kurzor při přehrávání videa pro urychlení?

- 24 % ano
- 76 % ne

Následovaly otevřené otázky. Odpovědi jsou zaznamenány v původním znění.

Otázka 8 - Co se ti na modelu Převrácená třída líbilo?

- Že jsem si to mohla poslouchat vícekrát.
- Nemusíme se učit jenom z tabule a ze sešitu.
- Mohl jsem být více na počítači.:)
- Můžu být na PC.
- Že tam byly přesné příklady a přesně říkalo a bylo to docela trochu pomalé, takže jsem tomu velice rozuměla teda u některého a můžu si to pouštět, kolikrát chci a je to nej věc na světě.
- Mohu si video pustit několikrát pro lepší pochopení.
- Bylo to dobře vysvětlené a srozumitelné.
- Je to originální metoda učení.
- Můžu to sledovat, kdy chci a jak chci a mohu si to pouštět, kolikrát chci, je to super je tam mnoho vysvětlivek což je lepší byl to dobrý nápad a zároveň se naučíme samostatnosti :)
- Že to máte hezky barevný.
- Přišlo mi, že jsem tomu rozuměla více, než když nám to vysvětlovala paní učitelka.
- Vše krásně vysvětleno a mohl jsem si všechno pustit znovu pořád dokola.
- Nemusíme se učit jenom z učebnice a před tabulí.
- Když jsem něco nepochopila, mohla jsem si to pustit znovu a znovu. Určitě je to výborné pro tip žáků, kteří se učí pomaleji.
- Je to velmi originální metoda učení, nemůže se mi stát, že to zapomenu, když ano, tak se podívám na video znovu.

Otázka 9 - Co se ti na modelu Převrácená třída vadilo?

- Musel jsem to dělat ve svém volném čase.

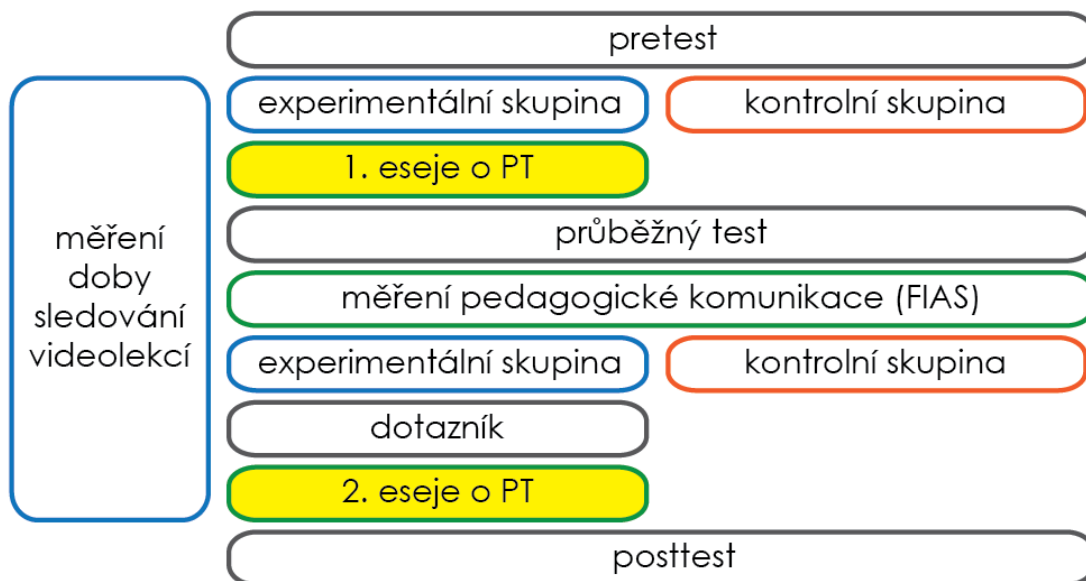
- Někdy nemám čas si to pouštět, což je taky problém, ale třeba večer si to můžu pustit, když to stihnu.
- Nemohu se hned zeptat na případné otázky.
- No že lépe jsem to chápala přímo od paní učitelky a bylo to snazší, taky to bylo lepší učit se ve škole a ne doma s počítačem.
- Nic.
- Některé ty videa jsou dlouhé, ale to nevadí, ale někdy na to nemám čas.
- Jenom rychlost vysvětlování je příliš rychlá.

Otázka 10 - Pokud máš ještě nějaký nápad k modelu Převrácená třída, napiš ho sem.

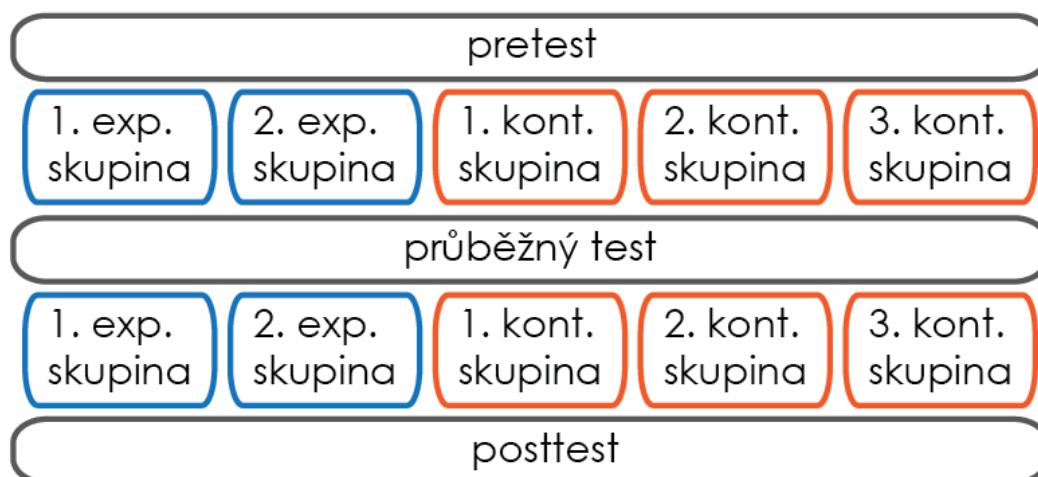
- Psát výklad na pc.
- Mohlo by to být ve více vtipnějším podání.
- Mohlo by se to třeba vypálit na cédéčko.
- Chodit na hodiny matematiky sem do PC učebny.

6.5 Hlavní výzkum

Cílem výzkumu v roce 2013 byla experimentální aplikace modelu Převrácená třída v hodinách matematiky v osmé třídě základní školy. Předmětem zkoumání byl studijní výkon žáků, pedagogická komunikace a interakce s online obsahem a postoj žáků k modelu Převrácená třída. Protože v roce 2013 se experimentu účastnily pouze dvě skupiny (třídy) a autor byl zároveň učitelem matematiky experimentální skupiny, byl v roce 2015 experiment zopakován s větším počtem kontrolních a experimentálních skupin na různých výše jmenovaných školách. V případě potvrzení výsledku z roku 2013 by bylo možné výsledky zobecnit. V roce 2015 se autor přímo experimentu neúčastnil. Učitelé, kteří učili experimentální třídy, byli proškoleni, jak v modelu Převrácená třída pracovat.



Obrázek 10. Výzkumný design v roce 2013.



Obrázek 11. Výzkumný design v roce 2015.

6.5.1 Metodologie

K aplikaci modelu Převrácená třída byl použit longitudiální pedagogický experiment. V roce 2013 kontrolní a experimentální skupinu tvořily vždy po jedné třídě z osmého ročníku. V roce 2015 bylo šetření zaměřeno na studijní výkon žáků a s využitím většího počtu kontrolních a experimentálních skupin. Experimentální skupiny měly během obou experimentů k dispozici vzdělávací videa, která byla speciálně vytvořena za účelem experimentu. Podklady pro videa byly vytvořeny ve vektorovém grafickém editoru Inkscape. Zvuková stopa byla zpracována v programu Audacity. Střih video stopy probíhal v programu Camtasia. Pro účely experimentů byla vytvořena webová stránka

prevracenatriada.cz. Zde jsou nahrána videa. Dále byla vytvořena informační grafika, kde je vysvětlen model Převrácená třída. Žáci experimentální skupiny sledovali videa během domácí přípravy. Každý žák měl přidělené přihlašovací jméno a heslo. Pokud chtěli žáci sledovat vzdělávací videa, museli se přihlásit. Do webových stránek byl implementován software, který zaznamenával, jak dlouho přihlášený žák přehrává jednotlivá videa. Tato data byla po celou dobu experimentu ukládána do tabulky. Žáci měli příležitost každé video okomentovat a diskutovat o problematických částech učiva prostřednictvím sociální sítě. Stručné shrnutí tématu a vysvětlení problematických částí učiva probíhalo během vyučovací hodiny. Během školní výuky byl důraz kladen na samostatnou práci žáků a prohloubení znalostí. Po celou dobu experimentu byly vyžívány aktivizační metody výuky.

Pro získání informací, jak probíhala výuka kontrolní skupiny v roce 2013, která byla dále značena K1_2013, byl použit stejně jako v předvýzkumu polostrukturovaný rozhovor, který byl veden s vyučující kontrolní skupiny. V roce 2013 vyučující na začátku hodiny zařazovala ústní opakování již probraného učiva doprovázené zkoušením u tabule. Občas byla zařazena matematická rozcvička. Následoval výklad nového učiva s oporou učebnice a doprovázený zápisem na tabuli. Žáci si opisovali text z tabule do sešitu. Poté proběhlo opakování, kdy vyučující spočítala modelové příklady a pokládala žákům otázky vztahující se k novému učivu. Následoval úsek samostatné práce žáků, během které řešili úlohy vztahující se k učivu. Zadání prováděla vyučující nebo žáci používali cvičebnici. Na tabuli probíhala kontrola správného řešení. Na konci každé hodiny vyučující zadala žákům domácí úkol, jehož zadání vybrala z učebnice nebo zapsala na tabuli. Úkol se obsahově vztahoval k probíranému tematickému celku. Žáci odevzdávali vypracované úkoly v samostatném sešitu na začátku následující hodiny.

Stejný polostrukturovaný rozhovor byl využit i v roce 2015 pro získání informací o metodách a formách výuky v kontrolních skupinách.

Vyučující kontrolní skupiny, která byla dále v textu označena K2_2015, obvykle začínala hodinu matematickou rozcvičkou na rozehrání, během níž zapisovala do třídní knihy. Dalších deset až patnáct minut věnovala procvičování a opakování učiva z předchozí hodiny, na které plynule navazovala výklad rozšiřující předchozí učivo nebo výklad nové kapitoly. Výklad je doplněn zápisem na tabuli. Občas jsou využity prezentace a interaktivní tabule. Žáci si zapisovali zápis do sešitu. Následuje procvičování nového učiva společně s učitelem. Potom žáci opakovali samostatně. Během této části hodiny vyučující obchází třídu a věnuje se žákům individuálně. Pokud zbývá čas po

kontrole samostatné práce, řeší žáci matematické hříčky a různé hádanky a logické úlohy. Domácí úkoly jsou zadávány dvakrát, třikrát týdně a zaberou žákům přibližně deset minut.

Vyučující kontrolní skupiny, která byla dále v textu označena K3_2015, začíná hodinu kontrolou domácího úkolu a opakováním učiva z předchozí hodiny, kdy žákům zadá dva příklady jako samostatnou práci. Během samostatné práce zapisuje do třídní knihy. Poté provádí kontrolu výpočtem na tabuli, případně odpovídá na dotazy žáků ohledně řešení. Následovala expozice nového učiva, která byla doprovázena zápisem na tabuli, který si žáci opisovali do sešitu. Tato pasáž zabírá přibližně deset až patnáct minut. Občas vyučující využívala prezentace, které stahuje z metodických portálů. Po výkladu vyučující řešila na tabuli úlohy, které se vztahují k nové látce, a žáci mohou klást doplňující otázky. Následuje procvičování učiva formou samostatné práce, kdy žáci počítali příklady z pracovního sešitu nebo z učebnice. Na konci hodiny proběhne kontrola samostatně počítaných příkladů a zadání krátkého domácího úkolu. Domácí úkoly byly zadávány každou vyučovací hodinu. Pokud zbývá čas, vyučující dává žákům matematické hádanky.

V experimentu z roku 2015 se objevuje třetí kontrolní skupina, která bude dále označena jako K4_2015. Tato skupina však neměla srovnatelné skóre z pretestu, jak bylo později ukázáno. Proto byla z experimentu vyloučena. Z toho důvodu nebyl zjišťován průběh typické vyučovací hodiny v této třídě.

Na začátku experimentu v roce 2013 i v roce 2015 byl žákům kontrolních a experimentálních skupin zadán didaktický pretest, který zjišťoval jejich aktuální úroveň v matematice. Přibližně uprostřed experimentu žáci absolvovali průběžný didaktický test. Na konci experimentu byl oběma skupinám zadán didaktický posttest, který zjišťoval studijní výkon po pedagogickém experimentu. Bylo vytvořeno dvacet pět vzdělávacích videí, ve kterých byla vysvětlena témata z prvního pololetí osmého ročníku základní školy. Všichni členové experimentální skupiny měli z domova přístup k internetu. Na konci pedagogického experimentu v roce 2013 žáci experimentální skupiny vyplnili jednoduchý dotazník, který se skládal ze tří uzavřených otázek. Dotazník poskytl rychlou zpětnou vazbu o experimentálním způsobu výuky. První pedagogický experiment proběhl od září 2013 do ledna 2014. Druhé šetření začalo v září 2015 a skončilo v lednu 2016. Pro zpracování dat byl použit statistický software NCSS 2007 a Excel. Pro testování hypotéz byly použity základní hodnoty z popisné statistiky. Dále Studentův t-test a neparametrický Mann-Whitney test. Test normality jednoznačně nepotvrdil normální

rozdělení shromážděných údajů. Hypotézy byly testovány na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Pythagorova věta 5 - v prostoru

Je dán kvádr ABCDEFGH, hrany měří: $|AB| = 4$ cm, $|BC| = 3$ cm, $|CG| = 6$ cm.
 Vypočítej: **stěnovou úhlopříčku $|BD| = ?$ cm** a **tělesovou úhlopříčku $|DF| = ?$ cm**.

$|BD| = x = ?$ cm

$x = \sqrt{4^2 + 3^2}$
 $x = \sqrt{25}$
 $x = 5$ cm

$|DF| = y = ?$ cm

$y = \sqrt{6^2 + 5^2}$
 $y = \sqrt{61}$
 $y \approx 7,81$ cm

Stěnová úhlopříčka $|BD|$ měří 5 cm.
 Tělesová úhlopříčka $|DF|$ přibližně měří 7,81 cm.

Obrázek 12. Ukázka z vytvořeného vzdělávacího videa pro hlavní výzkum.

6.6 Výsledky Hlavního výzkumu

Cílem výzkumu byla experimentální aplikace modelu Převrácená třída v hodinách matematiky v osmých třídách základní školy se zaměřením na studijní výkon žáku. Pro tyto účely byly kontrolní experimentální skupiny rozděleny do dvojic tak, aby sobě odpovídající kontrolní a experimentální skupiny pracovaly v co nejpodobnějších podmínkách. A byly označeny následujícím způsobem.

Tabulka 11. Označení kontrolních a experimentálních skupin.

E1_2013	Experimentální skupina z roku 2013	ZŠ Kukleny
K1_2013	Kontrolní skupina z roku 2013	
E2_2015	Experimentální skupina z roku 2015	ZŠ Kukleny
K2_2015	Kontrolní skupina z roku 2015	
E3_2015	Experimentální skupina z roku 2015	ZŠ Most
K3_2015	Kontrolní skupina z roku 2015	
K4_2015	Kontrolní skupina z roku 2015	soukromá ZŠ Hradec Králové

Na základě cílů jsou stanoveny následující hypotézy:

H1: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z pretestu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

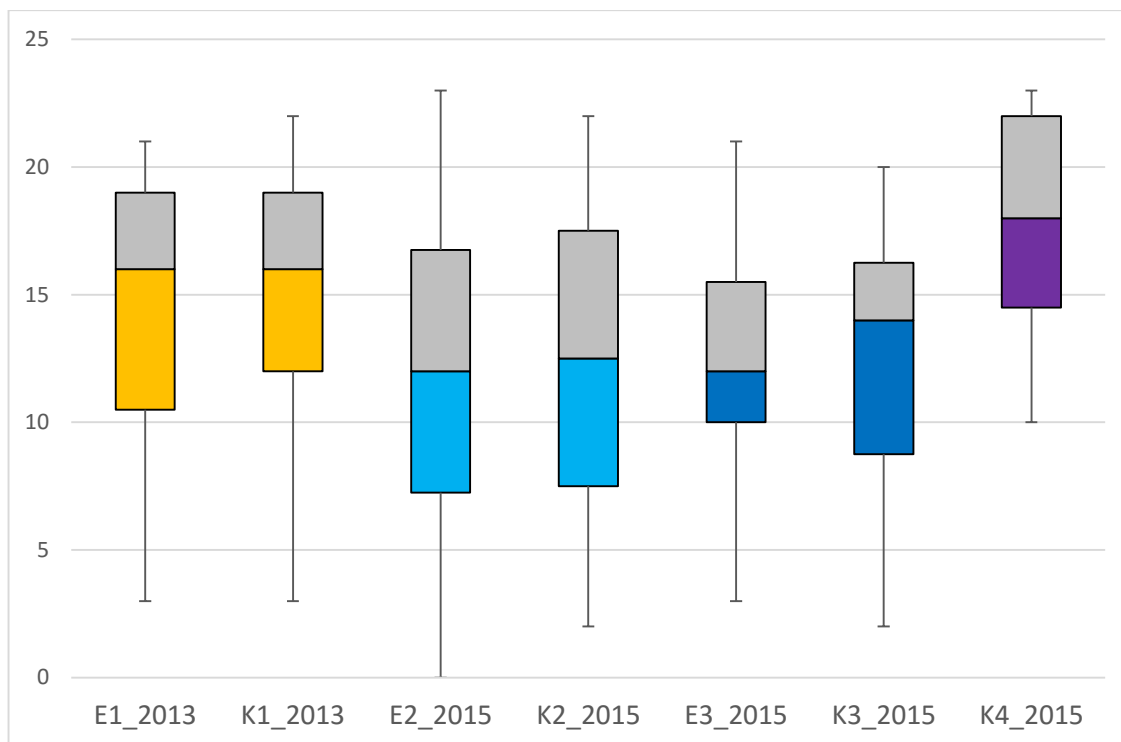
H2: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z průběžného testu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

H3: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z posttestu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

Základní podmínkou pro úspěšné provedení pedagogického experimentu je porovnat vstupní znalosti žáků z dvojic experimentálních a kontrolních skupin. Žákům všech skupin byl zadán pretest. Výsledky popisné statistiky ukazuje tabulka 12 a obrázek 13 naznačuje rozdělení vstupních výsledků v obou skupinách, kde na svislé ose je absolutní počet bodů získaných z testu.

Tabulka 12. Zpracování výsledků popisné statistiky pro pretest.

	E1_2013	K1_2013	E2_2015	K2_2015	E3_2015	K3_2015	K4_2015
Střední hodnota	14,27	14,4	12,27	12,55	12,23	12,70	16,73
Směrodatná odchylka	5,35	6,12	6,51	6,56	5,18	5,39	4,65
Modus	19	-	14	2	18	13	23
Medián	16	16	12	12,5	12	14	16,5
min	3	3	0	2	3	2	10
max	21	22	23	22	21	20	23
Rozsah	18	19	23	20	18	18	13



Obrázek 13. Krabicový graf pro pretest.

Pro porovnání úrovně znalostí z matematiky dvojic kontrolních a experimentálních skupin žáků, se čerpá z formulace nulové hypotézy:

H1: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně rozdílné skóre z pretestu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

Výsledky testů jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13. Výsledky pro Studentův t-test a Mann-Whitney test pro pretest.

	t-test	Z-hodnota	Hypotéza H1
E1_2013	-0,2265	-0,3201	zamítnuta
K1_2013			
E2_2015	-0,1410	0,1221	zamítnuta
K2_2015			
E3_2015	-0,0722	-0,3098	zamítnuta
K3_2015			
E2_2015	-3,3183	2,8987	akceptována
K4_2015			

E3_2015	-3,4084	-3,0560	akceptována
K4_2015			

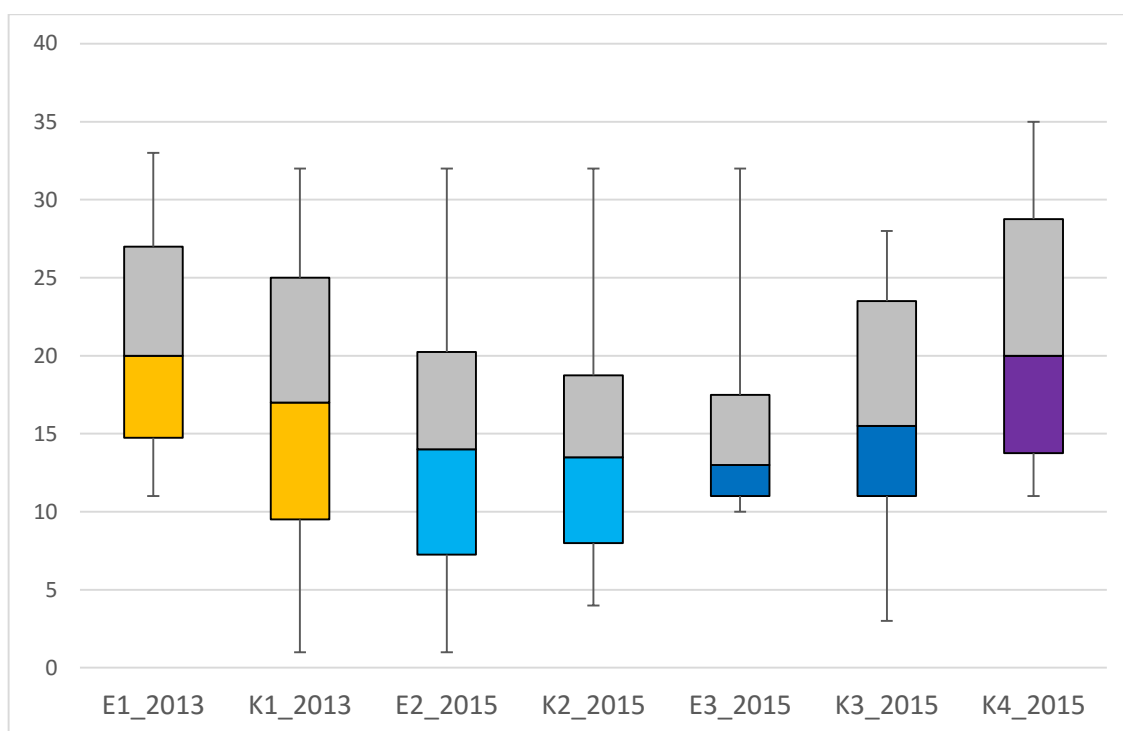
Na základě výsledků Studentova T-testu a Mann-Whitney testu byla H1 hypotéza zamítnuta pro dvojice sobě odpovídajících si skupin, a byla tedy splněna základní podmínka pedagogického experimentu, a to že ve vstupních datech kontrolní a experimentální skupiny není statisticky významný rozdíl v pozorovaných proměnných. Jiná situace platí pro kontrolní skupinu K4_2015. Tato skupina má statisticky významně odlišné výsledky od experimentálních skupin E2_2015 i E3_2015, a hypotéza H1 byla tedy akceptována. Z toho důvodu byla skupina K4_2015 z dalšího šetření vyřazena.

Pro tato testování a následná průběžná testování a výstupní posttest byl použit parametrický Studentův t-test a neparametrický Mann-Whitney test. Protože získaná data zjevně nemají normální rozdělení, byly pro ověření normality dat použity následující testy: Kolmogorov Smirnov, D'Agostino Skewness, D'Agostino Kurtosis a D'Agostino Omnibus.

Vzhledem k tomu, že pedagogický experiment jak v roce 2013, tak v roce 2015 probíhal pět měsíců, byl žákům všech skupin zadán průběžný test, a to pro získání představy o průběžných výsledcích. Výsledky popisné statistiky všech skupin ukazuje tabulka 14 a krabicový graf na obrázku 14, kde na svislé ose je absolutní počet bodů získaných z testu.

Tabulka 14. Zpracování výsledků popisné statistiky pro průběžný test.

	E1_2013	K1_2013	E2_2015	K2_2015	E3_2015	K3_2015	K4_2015
Střední hodnota	21,44	16,7	14,08	14,35	15,76	16,75	19,60
Směrodatná odchylka	7,12	9,66	8,60	7,58	6,63	7,11	8,45
Modus	12	-	14	8	10	25	11
Medián	20	17	14	13,5	13	15,5	16
Minimum	11	1	1	4	10	3	10
Maximum	33	32	32	32	32	28	35
Rozsah	22	31	31	28	22	25	25



Obrázek 14. Krabicový graf pro průběžný test.

Při porovnávání výsledků experimentálních a kontrolních skupin bylo čerpáno z formulace hypotézy:

H2: Žáci vyučovaní v modelu Převrácená třída mají statisticky významně vyšší skóre z průběžného testu než žáci vyučovaní tradičním způsobem.

V průběžném testu, který byl zadán po 2,5 měsících experimentální výuky, nebyly statisticky významné rozdíly v průměrném skóre mezi páry experimentálních a kontrolních skupin žáků. Hypotéza H2 byla zamítnuta a testování bylo provedeno pomocí stejných statistických testů jako pretest. Výsledky testů jsou uvedeny v tabulce 15.

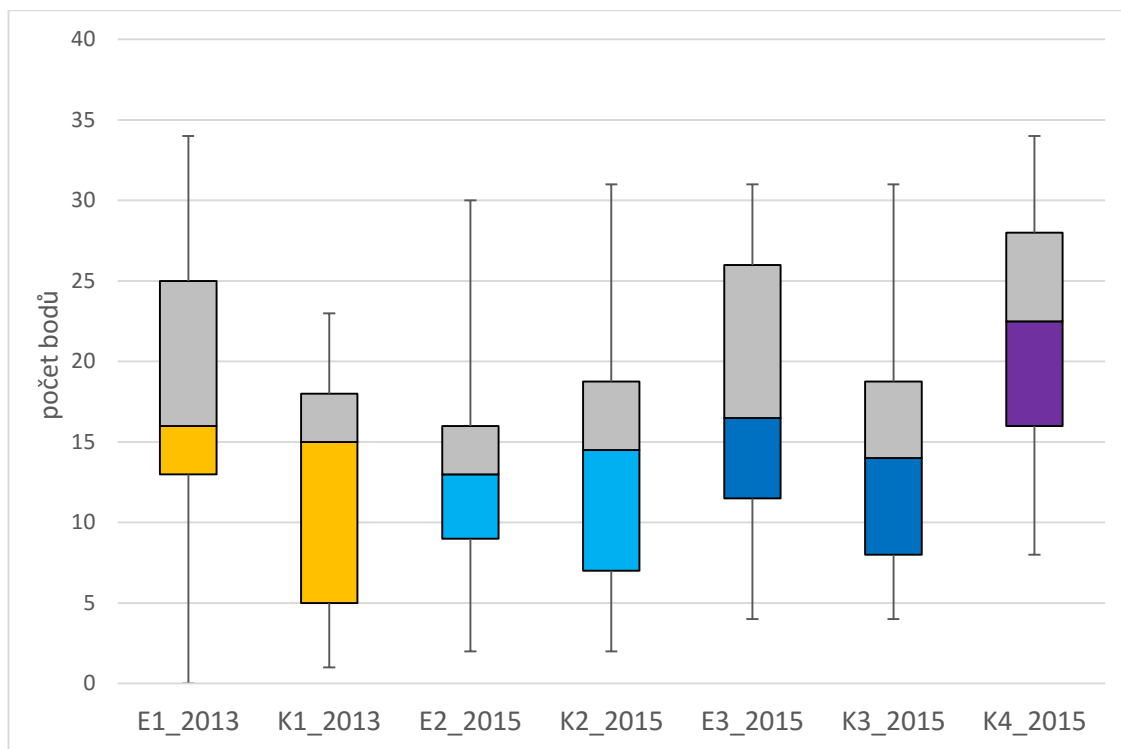
Tabulka 15. Výsledky pro Studentův t-test a Mann-Whitney test pro průběžný test.

	t-test	Z-hodnota	Hypotéza H2
E1_2013	1,8035	1,6124	zamítnuta
K1_2013			
E2_2015	-0,1098	0,1443	zamítnuta
K2_2015			
E3_2015	-0,4362	-0,6618	zamítnuta
K3_2015			

Na konci pátého měsíce experimentální výuky (leden 2014 a leden 2016) byl zadán všem skupinám výstupní posttest. Popisné výsledky jsou uvedeny v tabulce 16 a obrázek 15 opět ukazuje krabicový graf, ve kterém je na svislé ose absolutní počet bodů získaných z testu.

Tabulka 16. Zpracování výsledků popisné statistiky pro posttest.

	E1_2013	K1_2013	E2_2015	K2_2015	E3_2015	K3_2015	K4_2015
Střední hodnota	18,20	12,6	12,57	14,10	18,31	14,40	21,90
Směrodatná odchylka	7,87	7,02	6,08	8,36	8,10	7,53	7,41
Modus	-	-	16	9	22	8	19
Medián	16	15	13	14,5	16,5	14	22,5
Minimum	0	1	2	2	4	4	8
Maximum	34	23	30	31	31	31	34
Rozsah	34	22	28	29	27	27	26



Obrázek 15. Krabicový graf pro posttest.

Opět byl využit stejný postup. Při formulaci hypotézy H3, testování bylo vyhodnoceno pomocí Studentova t-testu a neparametrického Mann-Whitney testu.

H3: Žáci vyučování v modelu Převrácena třída mají statisticky významně vyšší skóre z posttestu než žáci vyučování tradičním způsobem.

Tabulka 17. Výsledky pro Studentův t-test a Mann-Whitney test pro posttest

	t-test	Z-hodnota	Hypotéza H3
E1_2013	2,6763	2,2093	akceptována
K1_2013			
E2_2015	-0,6554	0,4049	zamítnuta
K2_2015			
E3_2015	1,5236	1,4205	zamítnuta
K3_2015			

Na základě výsledků v tabulce 17 je možné přijmout hypotézu H3 a konstatovat, že byl nalezen statisticky významný rozdíl ve výsledcích v posttestu u kontrolní skupiny K1_2013 a experimentální skupiny E1_2013. U dalších dvou páru kontrolních

a experimentálních skupin nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Proto zde byla hypotéza H3 zamítnuta.

Z výsledků dotazníku, který vyplnili žáci experimentální skupiny E1_2013, vyplývá že:

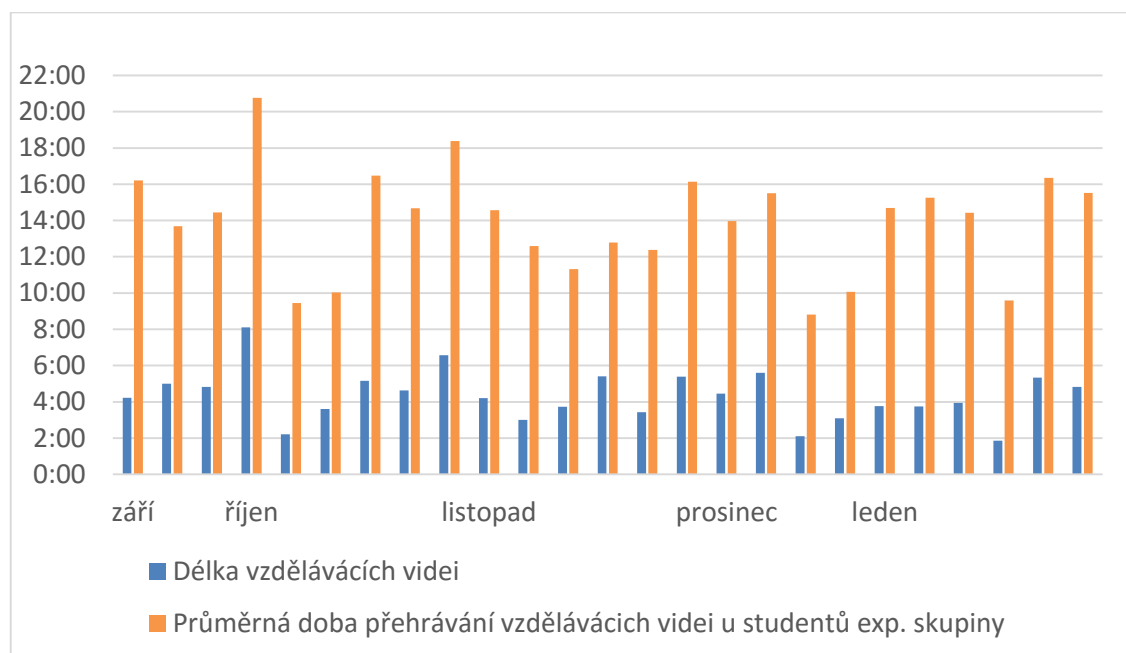
- 96 % žáků dobře pochopilo obsah vzdělávacích videí.
- 89 % žáků videa pomohla pochopit nové učivo.
- 96 % žáků by se chtělo nadále učit matematiku modelem Převrácená třída.

6.7 Měření interakcí

Během pedagogického experimentu v roce 2013 byla pomocí algoritmu zaznamenána četnost a doba přehrávání vzdělávacích videí na webu prevracenatrida.cz. Počet přístupů a čas přehrávání každého videa byl zaznamenán u studentů experimentální skupiny.

Šetření bylo zaměřeno na vztah mezi průměrnou dobou přehrávání videa a délkou videa. Byl stanoven předpoklad, že pokud studenti používají vzdělávací videa k samostudiu, měla by se potvrdit závislost mezi dobou přehrávání a celkovou délkou videa.

Sloupcový graf porovnává délku vzdělávacího videa a průměrnou dobu přehrávání v minutách každého videa pro experimentální skupinu studentů.

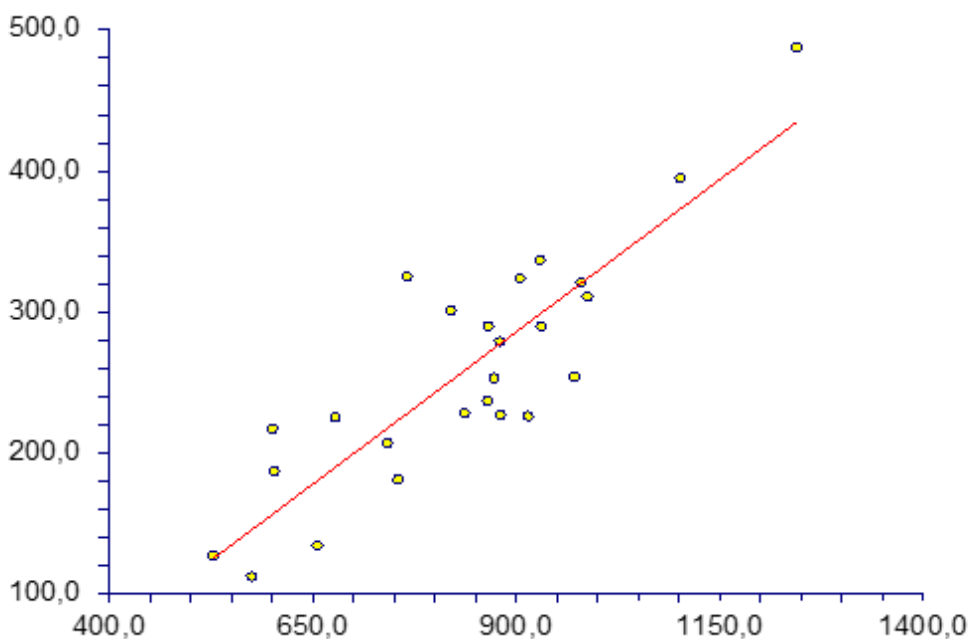


Obrázek 16. Porovnání délky vzdělávacích videí a průměrné doby přehrávání.

Předmětem zkoumání byl vztah mezi průměrnou dobou přehrávání videa a délkou videa. Pokud studenti používají vzdělávací videa k samostudiu, měla by se potvrdit závislost mezi dobou přehrávání a celkovou délkou videa. Na základě této úvahy byla stanovena následující hypotéza:

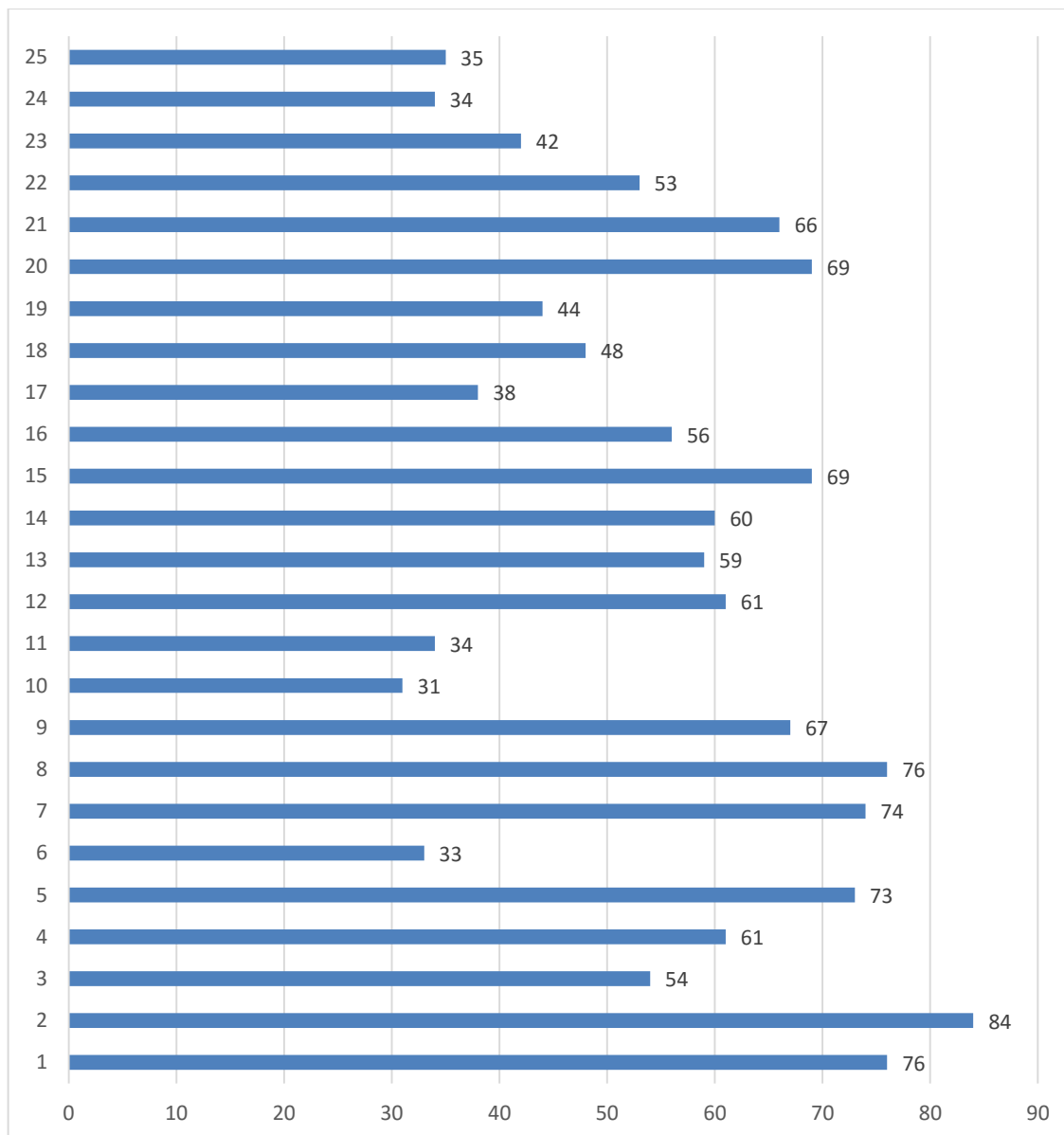
H4: Doba přehrávání každého videa je u studentů, kteří byli vyučováni modelem Převrácená třída, přímo úměrná časové délce příslušného videa.

Protože testy normality jednoznačně nepotvrdily normalitu zkoumaných údajů (normalita dat byla ověřena zkouškou Kolmogorova Smirnov, D'Agostino Skewness test, D'Agostino Kurtosis a D'Agostino Omnibus), pro testování jsme použili Spearmanův test. Testování probíhalo na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Spearmanův korelační koeficient byl 0,7998. Byl tedy prokázán vztah mezi délkou videa a průměrnou dobou každého videa pro studenty experimentální skupiny (obr. 17).



Obrázek 17. Korelace délky vzdělávacích videí a průměrnou doba přehrávání.

Dalším sledovaným indikátorem byl počet přehrání každého videa. Na obrázku 18 je vidět graf s mírně sestupným trendem, kde na vodorovné ose je počet zhlédnutí a na svislé ose pořadové číslo videa.



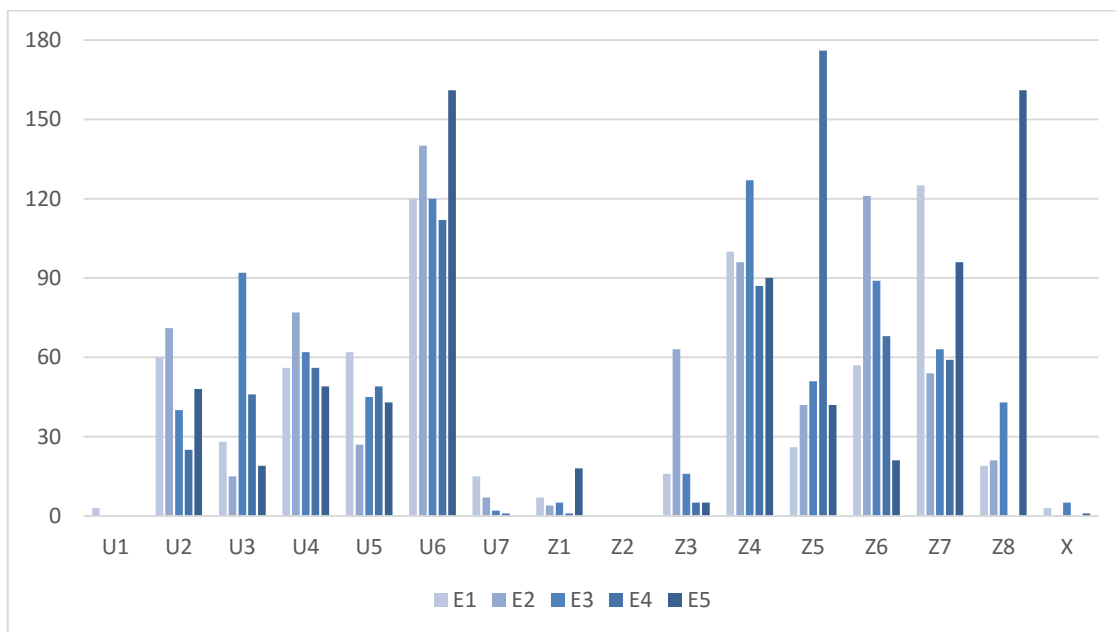
Obrázek 18. Počet přehrání každého vzdělávacího videa.

6.8 Měření pedagogické komunikace metodou FIAS

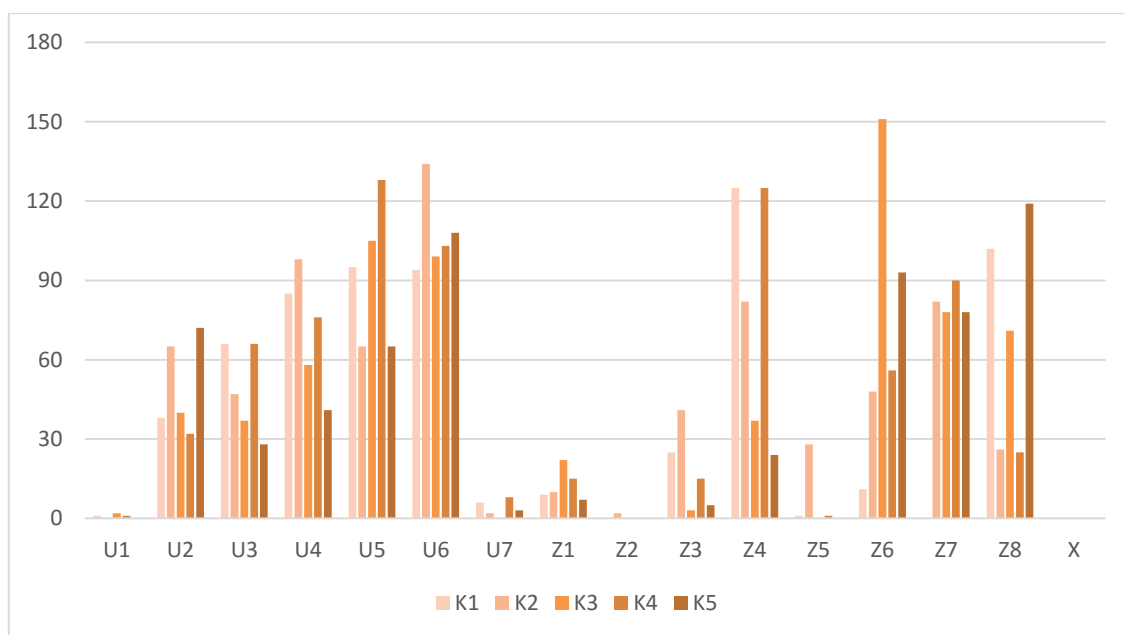
V rámci hlavního šetření (2013) byl realizován výzkum pedagogické komunikace. Zde bylo cílem zjistit, zda implementace modelu Převrácená třída může vést k vyšší interakci mezi učitelem a žáky ve vyučování.

V rámci hlavního výzkumu v roce 2013 proběhlo pozorování v kontrolní a experimentální skupině. Pro výzkumné účely bylo zvoleno standardizované pozorování

metodou interakční analýzy a modifikace stávajícího Flandersova systému interakční analýzy. Pomocí modifikované metody FIAS bylo analyzováno celkem deset vyučovacích hodin. (5 hodin v experimentální skupině a 5 hodin v kontrolní skupině). Pozorovatel zaznamenával činnosti po třisekundových intervalech. Strukturovaná pozorování jednotlivých vyučovacích hodin byla zaznamenána do grafů (viz obrázek 19 a 20). Kde na svislé ose jsou zaznamenány četnosti činností a na vodorovné ose jsou potom jednotlivé činnosti rozložené do pěti sledovaných hodin.



Obrázek 19. Záznam vyučovacích hodin v experimentální skupině.



Obrázek 20. Záznam vyučovacích hodin v kontrolní skupině.

Pro přehlednější orientaci ve výsledcích je zde uvedena tabulka sledovaných indikátorů.

Tabulka 18. Sledované činnosti a indexy interakce.

U1	Učitel akceptuje žákovi pocity, se snaží ukázat soucit konstruktivním způsobem.
U2	Učitel hodnotí žáky pozitivně.
U3	Učitel používá, upřesňuje, rozvíjí nebo přijímá myšlenky navržené žáky. Učitel opakuje žákův názor, aby si ostatní žáci mohli myšlenku lépe zapamatovat.
U4	Učitel dává žákům otázky, které se týkají probíraného tématu, nebo organizuje výuku.
U5	Učitel vykládá, vysvětluje učivo, prezentuje vlastní názory.
U6	Učitel dává instrukce, příkazy.
U7	Učitel kritizuje výsledky, odpovědi, akce žáků nebo jejich chování. Chce změnit žákovo nevhodný chování nebo činnosti.
Z1	Žák pokládá otázky a hledá podporu a pomoc od učitele.
Z2	Žák pokládá otázky, usiluje o podporu a pomoc od spolužáků.
Z3	Žáků představuje a vysvětluje vlastní názory – na popud učitele.
Z4	Žáků uvádí, vysvětluje, představuje vlastní názory – z vlastní vůle.
Z5	Žák koriguje činnost spolužáků, nabízí pomoc při aktivitě ostatních, patří sem i vlastní prezentace žáka.
Z6	Skupinová práce, komunikace mezi žáky.
Z7	Diskuze celé třídy.
Z8	žáci vykonávají nezávislou vzdělávací činnost bez zjevné interakce.
X	Ticho nebo chaos ve třídě, přestávky (nejasná komunikace).
Ii	$I_i = A_z/A_u$, kombinovaný index interakce.
Az	Index aktivity žáků ($Z_o + Z_a + Z_p$).
Au	Index aktivity učitelů ($U_a + U_v + U_r$).
K	Celkový počet kódování kategorií.

Zo	Index žáka hledajícího pomoc a podporu $(Z1 + Z2) / K$.
Za	Index aktivity žáka $(Z3 + Z4 + Z8) / K$.
Zp	Index žáka směřujícího k učení druhých $(Z5 + Z6 + Z7) / K$.
Ua	Index přijetí žáka učitelem $(U1 + U2 + U3) / K$.
Uv	Index vyučování učitele $(U4 + U5) / K$.
Ur	Index dominantní role učitele ve výuce $(U6 + U7) / K$.

Z grafů již lze soudit, že v kontrolní skupině více vynikala činnost učitele. Je také zřetelně vidět, které činnosti u žáků a u učitele převažovaly. U učitele se jedná především o organizaci, u žáků je činnost více rozložena do širě, zejména u experimentální skupiny, kde jsou studenti aktivnější na základě vlastní iniciativy, řídí sami sebe (dochází ke sdělování si poznatků mezi sebou). Tato aktivita se v kontrolní třídě téměř nevyskytuje.

Následně na základě zaznamenání frekvence výskytu jednotlivých činnostních kategorií jsou spočítány činnostní indexy a celkový index interakce každé vyučovací hodiny (tabulka 19).

Tabulka 19. Činnostní indexy v hodinách v experimentální a kontrolní skupiny.

	E1	E2	E3	E4	E5	K1	K2	K3	K4	K5
Ua	91	86	132	71	67	105	112	79	99	100
Uv	118	104	107	105	92	180	163	163	204	106
Ur	135	147	122	113	161	100	136	99	111	111
Zo	7	4	5	1	18	9	12	22	15	7
Za	135	180	186	92	256	252	149	111	165	148
Zp	208	217	203	303	159	12	158	229	147	171
Au	344	337	361	289	320	385	411	341	414	317
Az	350	401	394	396	433	273	319	362	327	326
Ii	1,017	1,19	1,091	1,37	1,353	0,709	0,776	1,062	0,79	1,028

Průměrná hodnota indexu interakce v experimentální třídě byla 1,20 (směrodatná odchylka 0,140), v kontrolní třídě pak byla průměrná hodnota indexu interakce 0,87 (směrodatná odchylka 0,143). Je tedy možné konstatovat, že u experimentální třídy převažovala aktivita žáků, průměrný index interakce byl větší než 1 a podle dílčích výsledků uvedených v tabulce 18 pod tuto hodnotu neklesl v žádné z vyučovacích hodin. U kontrolní třídy se index interakce pohyboval v interval 0,709 – 1,062.

Předmětem šetření byly také činnostní indexy a jejich odlišnost u kontrolní a experimentální skupiny. Testování proběhlo na malém počtu pozorování, platí tedy pro uvedené dvě skupiny, a tím jsou výsledky velmi omezeně přenositelné. Při testování byla formulována základní hypotéza:

H04: Rozdíl v jednotlivých činnostních indexech u kontrolní a experimentální skupiny není statisticky významný.

Pro testování byl použit Studentův t-test a neparametrický Mann-Whitney test. Byla zvolena hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Výsledky testování jsou uvedeny v tabulce 19.

Tabulka 20. Výsledky testování činnostních indexů u kontrolní a experimentální třídy.

	t-test	Z-hodnota	H04
Ua	-0,7502	-1,0445	akceptována
Uv	-3,4781	-2,0953	zamítnuta
Ur	2,2276	1,8858	akceptována
Zo	-1,5289	-1,5715	akceptována
Za	0,139	0,2089	akceptována
Zp	1,7436	1,4623	akceptována
Au	-1,3746	-0,8381	akceptována
Az	3,7763	2,2978	zamítnuta
Ii	3,0937	2,2878	zamítnuta

Z uvedené tabulky vyplývá, že statisticky významný rozdíl byl zaznamenán u kategorie Uv - index vyučování učitele a Az - index aktivity žáků. Byl potvrzen i statisticky významný rozdíl u celkového indexu interakce.

6.9 Obsahová analýza žákovských esejů

Během pedagogického experimentu v roce 2013 byli žáci experimentální skupiny dvakrát požádáni o napsání eseje, ve kterém se zamýšleli nad výukou matematiky v modelu Převrácené třídy. Výsledky mohou přispět k širšímu využívání tohoto vyučovacího modelu. I když se jedná obecně o pedagogický experiment probíhající na jedné základní škole (v 8. ročníku), může tento výzkum přispět k hlubšímu poznání procesů v průběhu edukace, které je těžké popsat pomocí kvantitativních metod. Praktickým přínosem je popsat využití modelu Převrácené třídy v podmínkách základní školy. Získané poznatky mohou využít učitelé při volbě aktivizačních forem výuky. Základním tématem esejů bylo vnímání modelu Převrácené třídy. Výzkumná otázka byla formulována následně:

Jaké jsou pocity žáků při zavedení nové formy výuky?

Po průběžném testu ověřování modelu Převrácené třídy byli žáci poprvé osloveni k napsání eseje. Jednalo se o žáky 8. třídy. Poprvé tento esej psali v polovině experimentu v listopadu 2013, podruhé po skončení experimentu v lednu 2014. Cílem této kvalitativní části výzkumu je popsat a zachytit pohled žáků na tento model výuky, případně popsat rozdíly mezi první a druhým psaním. Celkem bylo zpracováno 29 esejů. Ústředním tématem byla snaha vyjádřit určitý postoj k nové formě výuky. Druhé psaní proběhlo po závěrečném testu, a byla položena stejné výzkumná otázka. Po obsahové stránce nebyl mezi prvními a druhými esejemi identifikován rozdíl.

V úvodu analýzy esejí je nutné připomenout, že vyjádření vlastních pocitů, vzhledem k věku žáků, je velmi obtížné. Snahou bylo identifikovat základní skupiny postojů a názorů. Ze zkoumaných textů v zásadě vyplývají následující kategorie:

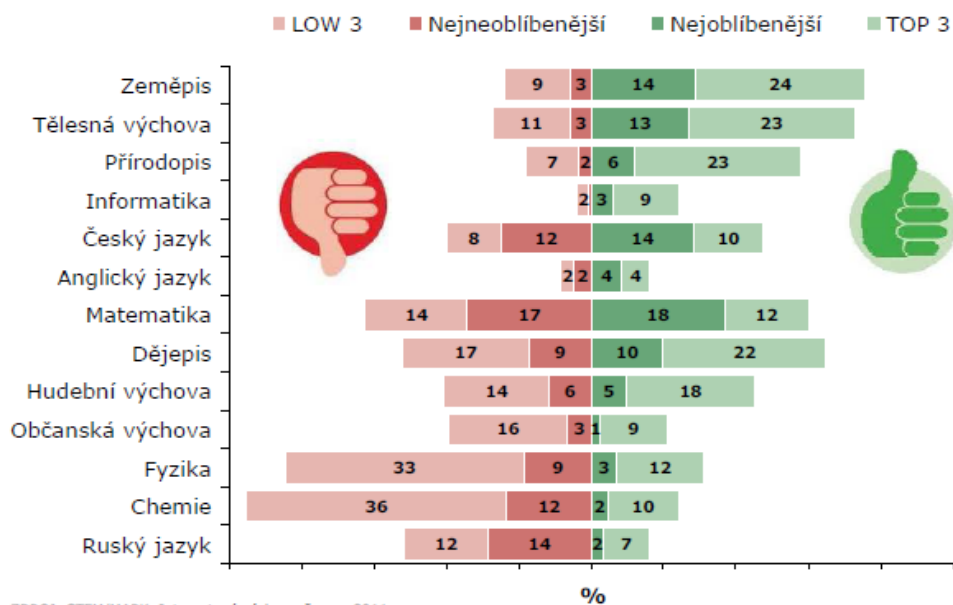
Očekávání

Tato kategorie může být popsána jako „těšení se na změnu, na něco nového“, částečně i zvědavost. Žáci vyjadřovali svoje očekávání jako „.....bylo to něco nového...“, „.....těšila jsem se na změnu, že mi ta matyka možná poleze více do hlavy...“, „.....byl jsem zvědavý.....“. Žáci jsou běžně vyučováni převážně klasickými metodami a formami (výklad, rozhovory apod.), v menší míře jsou využívány aktivizační metody (projektová výuka, problémová výuka, dramatizace, didaktické hry apod.).

Matematika na škále oblíbenosti zaujímá ne zcela přesně definovatelné postavení (viz obrázek 21).

Obliba předmětů na ZŠ

ZÁKLAD: Všichni respondenti, n=582



Obrázek 21. Průzkum STEM/MARK, 2011.

Z uvedených důvodů byla část žáků (s průměrnými a nadprůměrnými výsledky v matematice) plna očekávání.

Obavy

Přibližně třetina žáků napsala, že zpočátku měli obavy, že nebudou učivu rozumět, že nic sami nepochopí: „.....myslela jsem, že to nedám....“, „...no připadalo mi to těžké, něco si doma pustit a naučit se bez učitele.....“, „...když jsem to řekl doma, táta se divil, jak se to naučím....“, „... tak jsem si myslela, že propadnu....“. Žáci zdůrazňovali učivo, neprojevíli obavy z technologií. Nepředpokládali problémy s videi, s internetem. Pokud se tento fakt srovná s postojem učitelů, tedy dospělých, k novým metodám či formám, objeví se na čelních místech obavy z poruchovosti (Zounek, 2009, Maněnová, 2012). Z toho lze soudit na zaměření žáků, na rozdíl od dospělých, na jeden problém a nevnímání dalších možných komplikací.

Změna

Tato kategorie souvisela s kategorií **očekávání**. Žáci vnímají výuku jako povinnost, jako něco, co je nebaví: „.....nebyla to taková nuda, začalo mě to i bavit....“

Soustředili se na možnost odpoutat se od klasické výuky: „.....bylo to jiné.....“, „.....nutilo nás to si to doma pustit.....“, „.....doma jsem se nebifloval, ale pouštěl si videa, to bylo fajn.....“. S tím souvisel i pohled rodičů: „...naši se divili, že se učím s videem....“, „...mamka si to taky pustila a byla ráda, že se učím jinak....“, „...naši byli rádi, že vědí, co se učím“. Změna souvisela nejen s formou výuky, ale projevila se i na vztahu k předmětu: „...mám teď matyku radši, více mě to baví...“, „začala mi matyka jít, tak mi už tolik nevadí...“. Ve výsledcích v matematice se využití nové formy výuky při šetření neprojevilo.

Nové možnosti

Tato kategorie vyplynula z technických možností využití internetu a vytvoření webových stránek pro nový model výuky. Tento postup umožnil žákům přístup k učivu pro ně „zábavnější“ formou (Brdička, 2011). Je samozřejmé, že soustředění výukových videí na webové stránky a jejich plošné využití bylo podmíněné přístupem na internet v domácím prostředí žáků. To bylo v experimentální skupině splněno a žáci videa využívali (viz kvantitativní část výzkumu). Přístupnost výukových materiálů vnímali pozitivně: „...můžu si to pustit kdykoli.....“, „.....naši si mysleli, že jsem pořád na počítači a nic se neučím, ale já sjížděl videa....“. V hodnocení se kladně projevila možnost video si pustit několikrát za sebou (na rozdíl od výkladu ve škole): „.....když jsem to nepochopila, tak jsem si to pustila znovu....“, „.....koukal jsem na to víckrát.....“, „.....něco mi stačilo jednou, něco třeba třikrát....“. Technické zpracování videí a zejména rychlost výkladu vnímali žáci většinou jako odpovídající: „.....no pan učitel na nás mluvil, ale dalo se to stihnout.....“, „...na rozdíl od školy jsem si to mohl stopnout....“.

Forma

Z celkové reflexe na konci prvního pololetí vyplynulo pozitivní hodnocení videí. Žáci hodnotili grafickou stránku – **formu** videí: „...videa z osmé třídy byli lepší než ty ze sedmé. Byli lépe zpracované, barevné a psané na počítači. Nemohlo se tedy stát, že bych jim nerozuměla.“; „V sedmé třídě mi videa přišla moc nepřehledná. Mnohem lepší byly ty z osmé třídy, na stránce jsme se přihlásili a měli jsme tam všechny videa na první pololetí. Mohli jsme si je pustit kdykoliv jsme chtěli. Byly přehlednější a upravenější....“; Nevím proč, ale videa z 8 třídy sem chápala o dost víc....“

Pohled rodičů

Jako velmi za důležitou kategorii můžeme považovat **pohled rodičů** na novou formu výuky. Všichni žáci, kteří napsali eseje, se zmínili o pohledu rodičů. Rodiče model Převrácené třídy vnímali pozitivně, někdy přispěl i k vzájemnému učení žáků s rodiči: „...mamka s tátou byli spokojení, že mají přehled o tom, co zrovna probíráme. Model Převrácené třídy se jim zamlouval...“; „Po škole sem přijela domů a vyprávěla o tom rodičům. Pak sem jim to i ukázala a přišlo jim to jako skvělý nápad. Když sem pustila první video mamka, byla šťastná, že už mi nemusí vysvětlovat něco, co nechápu sama. Koukla se jednou na video a už to chápala, když sem to nechápala, tak mi to hned vysvětlila a já to už chápala.“

Matematická komunikace

Vzhledem k tomu, že žáci studovali videa doma, ve svém volném čase, na diskusi byly vyhrazeny vyučovací hodiny. Z esejí vyplynulo, že matematické diskuse probíhaly i mimo předpokládaný čas: „Se spolužáky jsme se začali více bavit o matematice vzájemně si pomáhat a celkově byla matematika ve třídě více mluvené téma.“; „Jednou mi nešel internet, tak sem se ptala kámošky ze třídy, jestli mi to nevyfotí a nepošle. Vyfotila mi to a poslala a bylo to v pohodě. Komunikace přes facebook s přáteli o Převrácené Třídě mi i někdy pomáhá, abych si psala s lidmi, s kterými se ve škole moc nebavím. Máme tam i svojí vlastní skupinu, ve který si píšeme, že to třeba nechápeme a nějak si to tam vždycky vysvětlíme nebo poradíme.“ Kategorie **matematická komunikace**, kterou jsme identifikovali, může ovlivnit vztah žáků k matematice a k oblíbenosti matematiky jako vyučovacího předmětu.

Na základě zjištěných poznatků je možné konstatovat, že využití modelu Převrácené třídy žáci reflektovali pozitivně. Kategorie, které byly identifikovány, podtrhují pozitivní vnímání a podle názoru autora mají větší význam než vlastní výsledky vzdělávání. Jsou zde zachyceny vlastní názory a zejména pocity žáků, které vedou k závěru, že model Převrácené třídy může být pro výuku matematiky přínosný.

7 Interpretace výsledku a diskuze

Na základě výsledků pilotního výzkumu v roce 2013 je možné konstatovat, že v rámci výzkumu lze vzdělávací videa úspěšně zapojovat do výuky na základní škole. Mezi žáky experimentální a kontrolní skupiny nebyl statisticky významný rozdíl v průměrném skóre v posttestu, i když v grafu je možné sledovat vyšší skóre z testu u experimentální skupiny. Pro tvorbu vzdělávacích videí byly použity snadno ovladatelné a volně šiřitelné programy, které může využívat každý pedagog pro tvorbu vlastních videí. Vytvořená vzdělávací videa byla žáky experimentální skupiny hodnocena pozitivně. Na základě dotazníkového šetření lze konstatovat pozitivní vztah žáků k využívání vzdělávacích videí ve výuce matematiky. Toto zjištění jen potvrzuje obecný trend pronikání informačních technologií do vzdělávání, jak ho třeba popisuje ve své knize Diana Oblinger (2005).

Při opakování pilotního experimentu v roce 2015, kdy autor nebyl přímým účastníkem experiment, byl zaznamenán statisticky významný rozdíl ve skóre z pretestu mezi žáky experimentální a kontrolní skupiny. Proto nelze relevantně posuzovat studijní výkon z důvodů nesplnění základní podmínky pro realizaci experimentu. Nicméně při pohledu na grafy, které znázorňují skóre z pretestu a posttestu, je vidět, že zatím co v pretestu má kontrolní skupina výrazně vyšší skóre než skupina experimentální, u posttestu není ve skóre žáci experimentální skupiny a kontrolní skupiny statisticky významný rozdíl. Tento výsledek nelze přeceňovat, protože ve vzdělávacím procesu existuje velké množství faktorů, které působí na akademický výkon žáků. V tomto případě byl však jedním z faktorů model Převrácené třídy. Zajímavým zjištěním v této části výzkumu jsou výsledky dotazníkového šetření, které bylo zaměřeno na interakci žáků se vzdělávacími videi. Ukázalo se, že zvolená rychlost výkladu učiva vyhovovala 88 % žáků experimentální skupiny. Tento poznatek lze brát jako výchozí bod do diskuze, jakým způsobem komponovat vzdělávací videa vzhledem ke kognitivním dovednostem žáků. Ukázalo se také, že 60 % žáků experimentální skupiny si videa pouštělo více než jednou a 48 % žáků si videa při sledování zastavovala. Tato zjištění mohou otevírat prostor pro další výzkum zaměřený na to, jak dlouho a jaké množství informací jsou žáci schopni absorbovat vzhledem ke svému kognitivnímu vývoji. Csikszentmihalyi (1992) uvádí, že člověk je schopen zpracovat až 126 bitů informací za sekundu. V otevřených

odpovědích žáci pozitivně hodnotí využívání vzdělávacích videí a potvrzují chuť využívat jiné zdroje informací, než je klasický sešit a učebnice.

Zjištění z obou pilotáží ukazují zájem žáků pracovat v modelu Převrácené třídy se vzdělávacími videi a jistý, ale ne významný, nárůst studijního výkonu žáků experimentálních skupin. Díky těmto informacím v hlavní části výzkum otevírá prostor pro hledání odpovědi na položené výzkumné otázky, které zní:

Vo1: Jak ovlivňuje model Převrácené třídy studijní výkon žáku ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy?

Vo2: Jak ovlivňuje model Převrácené třídy pedagogickou komunikaci ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy?

Vo3: Jak ovlivňuje model Převrácené třídy online interakce žáků se vzdělávacími videi ve výuce matematiky na druhém stupni základní školy?

Vo4: Jaké je subjektivní hodnocení žáků výuky matematiky s využitím modelu Převrácené třídy na druhém stupni základní školy?

Po statistické analýze dat získaných ze skóre z testů, je možné konstatovat, že za určitých podmínek model Převrácené třídy studijní výkon ovlivňuje. V roce 2013, kdy experimentální skupina dosáhla statisticky významně vyššího skóre v posttestu než skupina kontrolní, byl výzkumník a zároveň autor vzdělávacích videí učitel matematiky experimentální skupiny. Věděl tedy přesně, co je obsahem videí a jakým způsobem je chce využívat, jaký způsobem chce využívat aktivizační metody ve vyučovacích hodinách. Kromě mnoha dalších faktorů, které ovlivňují edukační realitu, je významným činitelem vztah žáků k osobnosti učitele. Žáci jsou tomto věku zvyklí spojovat si vyučovaný předmět s osobou učitele (Vágnerová, 2012). Pokud tedy na videu slyší projev podobný tomu, který jsou zvyklí slyšet ve vyučovacích hodinách, lépe rozumí prezentovanému obsahu. K této myšlence se přiklání jedna z průkopnic ve využívání Převrácené třídy Katie Gimbar (2011). Tyto argumenty vedou k závěru, že model Převrácené třídy byl úspěšně využit ve výuce, právě díky působení učitele, který byl i tvůrcem videí. Tento závěr potvrzují skóre z testů z roku 2015, kde výzkumník nebyl přímým účastníkem experimentu. U dvojic kontrolních a experimentálních skupin nedošlo ke statisticky významnému rozdílu ve skóre z posttestů. Zároveň, žáci experimentálních skupin nedosáhli významně nižšího skóre než žáci odpovídajících kontrolních skupin. Ta zjištění se podobají závěrům z uvedené literární rešerše, která se

věnuje využívání Převrácené třídy na středních a vysokých školách. Bylo by však velmi troufalé tvrdit, že model Převrácená třída ovlivňuje studijní výkon jen, pokud videa vytvoří učitel, který přesně ví, jak s nimi ve výuce pracovat, protože experiment byl realizován na malém počtu skupin.

Šetření zaměřené na pedagogickou komunikaci, které byla měřena metodou FIAS, ukázalo vliv model Převrácená třída na komunikační aktivitu žáků. Žáci monitorované experimentální skupiny byli aktivnější ve vzájemném korigování spolužáků, nabízení pomoci ostatním žákům a prezentaci vlastního názoru. Ve sledované kontrolní skupin dominovala aktivita učitele, především při výkladu nového učiva. Statisticky významný rozdíl byl zaznamenán u indexu aktivity žáku, indexu vyučování učitele a celkového indexu interakce. Z výše uvedeného lze usuzovat, že Převrácená třída umožňuje učiteli stáhnout z role dominantního nositele znalostí do pozadí do role průvodce a jen korigovat činnosti žáků a přitom neztrácet kontrolu nad výchovně vzdělávacím procesem (Horizon Report Europe, 2014). Na druhou stranu vzhledem k tomu, že žáci přicházejí do vyučovací hodiny po zhlédnutí videa s různým stupněm pochopení předkládaného učiva, sami přicházejí s otázkami a jsou motivováni k vzájemné diskuzi. Otázkou je do jaké míry se jedná o motivaci vnitřní. Je zde, ale potřeba zdůraznit, že pozorování probíhalo u obou skupin pouze v pěti vyučovacích hodinách, proto nelze pracovat s obecnými závěry.

Zkoumání online interakce žáků s videm ukazuje, jak mohou žáci druhého stupně základní školy pracovat s online vzdělávacími materiály. V případě vzdělávacích videí existuje korelace mezi délkou vzdělávacích videí a dobou přehrávání. Pokud jsou četnosti přehrávání jednotlivých vzdělávacích videí dána do vztahu s délkou videa a průměrnou dobou přehrávání je možné pochopit chování žáků při domácí přípravě. Pro některá videa, zejména ke konci experimentu, jsou počty přehrávání nízké vzhledem k zachování korelace. Z toho lze vyvodit, že někteří žáci se na vzdělávací videa přestali dívat během experimentu a někteří žáci sledovali videa přibližně trojnásobnou dobu jejich délky. Vzhledem k trendu přetvářet obsah vzdělávání do digitální podoby, změně způsobu komunikace díky sociálním sítím a snaze vytvářet individualizované, na žáka orientované vzdělávací prostředí (Horizon Report Europe, 2014), jsou tyto výsledky užitečným vodítkem pro tvůrce digitálních vzdělávacích materiálů. Pro další výzkum by bylo vhodné zjistit, zda doba, kterou žák stráví u videa, má vliv na jeho studijní výkon. Zde je ovšem velmi komplikované vytvořit vhodný nástroj pro takové měření.

Při pohledu na obsahovou analýzu žákovských esejů lze pozorovat v postoji žáků určitý vývoj. Na začátku se objevuje očekávání, zvědavost a chuť aktivně využívat moderní informační technologie ve výuce. Toto zjištění je potvrzením trendu, že pro dnešní generaci studentů je digitálně sdílený obsah přirozenou součástí života (Oblinger, 2005). Dále se objevují obavy učít se matematiku prostřednictvím videa. Žáci si před začátkem experimentu nedovedli představit, jak bude výuka probíhat, proto byli očekávanou změnou stresováni. Proto je důležité, aby učitel, který bude model Převrácené třídy do výuky zavádět, věnoval velkou pozornost vysvětlování, jak bude výuka probíhat. V další části esejů byla hodnocena vzdělávací videa, jako srozumitelný zdroj informací. Ukázalo se, že žákům více vyhovovala strojově psaná videa z osmé třídy, než ručně psaná videa ze sedmé třídy. To je v rozporu z tezí, že žáci si vyučovaný předmět spojují s osobností učitele a tedy při studiu preferují i jeho grafický projev (Gimbar, 2011). Model Převrácená třídy pozitivně hodnotili rodiče žáků, kteří oceňovali možnost mít přehled o právě probíraném tématu a možnost dané téma svým dětem dovysvětlit. Z pohledu matematického vzdělání je velkým přínosem rozvoj matematické komunikace, kdy žáci diskutovali obsah vzdělávacích videí i mimo školu a na sociálních sítích. Matematický videa a matematika obecně se dokonce stala prostředkem k rozvoji sociálních vztahů.

ZÁVĚR

Dnešní žáci a studenti tráví konzumací multimediálního obsahu čím dál více času. Pokud je budou jejich učitelé chtít zaujmout a nadchnout pro svůj předmět a nechtějí být nahrazeni adaptivními e-learningovými kurzy, nezbyvá jí než začít vytvářet kvalitní vzdělávací materiály, která vhodně doplní jejich školní výuku. Jednou z možností, jak skloubit práci učitele s moderními informačními technologiemi je vzdělávací model Převrácená třída.

V teoretická část práce se věnuje začlenění vzdělávacího modelu Převrácená třída do kontextu současného pedagogického poznání. V první části je diskutována pedagogické teorie konstruktivismus a koncept konektivismu. Druhá část je věnována samotnému vymezení Převrácená třída, jejímu historickému vývoji a zasazení do kontextu výukových metod a organizačních forem výuky. Je přijat pojem model Převrácená třída, jakožto mezinárodně přijímané pojmenování tohoto vzdělávacího konceptu. Následuje vymezení aktivizačních metod a transmisivního vyučování. Závěr teoretické části je věnován vymezení modelu Převrácená třída z pohledu e-learningu a blended learningu. Zde je možné konstatovat, že model Převrácená třída vychází z konstruktivistických základů. Žák přichází do školy s vlastní konstruovanou představou, která vznikla během domácího sledování videa. Ve škole tuto představu konfrontuje, doplňuje a rozšiřuje prostřednictvím diskuzí a aktivizačních metod výuky. Na kvalitně zpracované vzdělávací video lze nahlížet jako na stimulátor zóny nejbližšího vývoje (Vygotskij, 1976). Model Převrácená třída lze charakterizovat jako kombinaci asynchronních online videolekcí a aktivizačních metod výuky, jehož nadřazenou kategorií je blended learning.

Přehledová studie, která čítá 43 vědeckých výzkumných článků zabývajících se modelem Převrácené třídy, si pokládá tři otázky. Předmětem zájmu je studijní výkon žáků a studentů, jejich postoj k tomuto vzdělávacímu modelu a nakonec bylo zkoumáno, na jakém stupni školy se model Převrácené třídy používá. Po prostudování dostupné literatury je možné konstatovat, že při využití modelu Převrácené třídy nedochází ke snížení studijního výkonu žáků a studentů, naopak ve třetině případů sledovaných prací se studijní výkon statisticky významně zvýšil. Ve studiích zabývajících se postoji je pozitivně hodnocena možnost individuálně pracovat a postupovat vlastním tempem

a distribuce studijních opor na internetu. Z rešerše nakonec vyplynulo, že většina (96 %) výzkumů byla realizována na střední nebo vysoké škole.

Cílem empirické části výzkumu bylo odpovědět na otázku, jak ovlivňuje model Převrácená třída vzdělávání žáků v matematice na druhém stupni základní školy. Šetření bylo koncipováno jako kvantitativně-kvalitativní. Hlavní použitou výzkumnou metodou byl pedagogický experiment, který probíhal na třech základních školách ve dvou půlročních fázích. Experimentu se účastnilo sedm tříd osmého ročníku základní školy, které byly rozděleny do třech experimentálních a čtyř kontrolních skupin. Sledovanými kvantitativními proměnnými byly studijní výkon žáků a pedagogická komunikace a interakce a nakonec online interakce se vzdělávacími videi. Kvalitativní část výzkumu doplňují eseje žáků, ve kterých popisují svoje postoje k modelu Převrácená třída.

Nástrojem pro měření studijního výkonu bylo skóre z didaktických testů, u kterých byla zpětně určena reliabilita. Po statistické analýze dat získaných ze skóre z testů, se ukázalo, že za určitých podmínek model Převrácené třídy studijní výkon pozitivně ovlivňuje. V roce 2013 měli žáci experimentální skupiny statisticky významně vyšší skóre z testů než žáci skupiny kontrolní. V roce 2015 nebyl rozdíl ve skóre statisticky významný. Pedagogická komunikace a interakce byla měřena pomocí Flandersovi interakční analýzy. Statistika ukázala, že model Převrácená třída prokazatelně ovlivňuje komunikaci a interakci mezi účastníky výuky. Ve vyučovacích hodinách, kde byl využit model Převrácená třída, stoupla žakovská aktivita. Ta se projevila zvýšenou vzájemnou komunikací a spoluprací při řešení úloh, zvýšenou frekvencí dotazů pokládaných učiteli. Na druhou stranu byl upozaděn učitelův výklad nového učiva. Online interakce žáků se vzdělávacím videem byla zkoumána prostřednictvím návštěvnosti vytvořených webových stránek, kde byla vzdělávací videa umístěna. Ukázalo se, že žáci v průměru sledují vzdělávací trojnásobnou dobu, než je délka vzdělávacího videa. A četnost sledování měla mírně klesající tendenci. Z dotazníkových šetření a žakovských esejů vyplynulo, že vytvořená vzdělávací videa pro účely experimentu byla hodnocena pozitivně, jako srozumitelný zdroj informací, který může nahradit učebnici. Přes počáteční ostych byla výuka v modelu Převrácená třída žáky přijata s nadšením. Oceňovali především možnost při studiu využívat moderní informační technologie. Obsah vzdělávacích videí se stal diskutovaným tématem na síti. Matematika se stala častěji konverzačním tématem a vedla dokonce k rozvoji sociálních vztahů mezi žáky experimentální skupiny.

Na základě zpracování kvantitativních i kvalitativních dat získaných z didaktických testů, Flandersovy interakční analýzy, záznamů online interakce, dotazníků a žákovských esejů lze konstatovat, že výuka v modelu Převrácená třída je žáky přijímána pozitivně, může za určitých podmínek přispět ke zvýšení studijního výkonu v matematice. Žáci při v modelu Převrácená třída jeví větší zájem o samotný obsah výuky, což je zapříčiněno způsobem prezentování nového učiva prostřednictvím vzdělávacího videa a možností pracovat při studiu s informačními technologiemi.

Zá teoretické přínosy této práce autor považuje ukotvení pojmu model Převrácená třída z hlediska pedagogické teorie. Je podán konzistentní přehled převážně zahraničních výzkumů zabývajících se tématem Převrácené třídy, včetně popisu použitých výzkumných metod a závěrečného zhodnocení. Z empirického hlediska proběhlo jedno z prvních testování modelu Převrácená třída v reálném prostředí základní školy, kde získané výsledky ukazují další cesty možného budoucího výzkumu. Další přínosem pro autora jsou zkušenosti s průběhem experimentu pro jeho další pedagogickou praxi. Na základě publikační činnosti se podařilo navázat mezinárodní spolupráci s univerzitami ze Španělska, Maďarska a Irska v rámci projektu Erasmus+, který se jmenuje Flip IT!. Náplní tohoto projektu je testování modelu Převrácená třída na středních odborných školách. A konečně praktickým přínosem je vytvoření webových stránek prevracenatrida.cz a dvaceti pěti vzdělávacích videí, které pokrývají pololetní učivo matematiky pro osmou třídu základní školy.

8 LITERATURA

- 1) ABEYSEKERA, Lakmal, Phillip DAWSON a Michael TREGLIA. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *The Journal of Economic Education*. 2000, **31**(1), 30-43. DOI: 10.1080/07294360.2014.934336. ISBN 10.1080/07294360.2014.934336. ISSN 0022-0485. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07294360.2014.934336>.
- 2) ARFSTROM, Kari, M., HAMDAN, Noora a McKNIGHT, Patrick. *The Flipped Learning Model. A White Paper based on the Literature Review Titled A Review of Flipped Learning*. Flipped Learning Network 2013. [online] [cit. 15.7.2015]. Dostupné z: <http://flippedlearning.org/site/default.aspx?PageID=1>.
- 3) BAEPLER, Paul, J.D. WALKER a Michelle DRIESSEN. It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education* [online]. 2014, **78**: 227-236 [cit. 2015-12-10]. ISSN 03601315. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131514001390>.
- 4) BAKER, Celia. Flipped classrooms: Turning learning upside down: Trend of “flipping classrooms” helps teachers to personalize education. *Deseret News*, (25. 11. 2012). [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://www.deseretnews.com/article/765616415/Flipped-classrooms-Turning-learning-upside-down.html?pg=all>.
- 5) BERELSON, Bernard. Obsahová analýza. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2016-05-28]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Obsahov%C3%A1_anal%C3%BDza#cite_note-3
- 6) BERGMANN, Jonathan a Aaron SAMS. (2012). Flip your classroom: reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education, 2012. ISBN 15-648-4315-7.
- 7) BISHOP, Jacob Lowell a VERLAGER, Matthew A. *The Flipped Classroom: A Survey of the Research*. American Society for Engineering Education, 2013. 120th

- ASEE Annual Conference & Exposition. Dostupné z: <http://www.studiesuccessho.nl/wp-content/uploads/2014/04/flipped-classroom-artikel.pdf>.
- 8) BRDIČKA, B. 2011. Jak moderní technologie ovlivňují vzdělávání [online]. Česká škola, 2011. [cit. 04-04-2016]. Dostupný z: <http://www.ceskaskola.cz/2011/11/borivoj-brdicka-jak-moderni-technologie.html>.
- 9) BRDIČKA, Bořivoj. *Bloomova taxonomie v digitálním světě*. Metodický portál RVP. [online], 2008. [cit. 15.7.2015]. Přístup z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/10647/>.
- 10) BRDIČKA, Bořivoj. *Konektivismus - teorie vzdělávání v prostředí sociálních sítí*. Metodický portál RVP. [online], 2008. [cit. 15.7.2015]. Přístup z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/10357/KONEKTIVISMUS---TEORIE-VZDELAVANI-V-PROSTREDI-SOCIALNICH-SITI.html>.
- 11) BRDIČKA, Bořivoj. *Převrácená třída podle Dr. Lodge*. Metodický portál RVP. [online], 2012. [cit. 5.7.2015]. Přístup z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/15613/PREVRACENA-TRIDA-PODLE-DR-LODGE.html>.
- 12) BRDIČKA, Bořivoj. Vliv technologií na inovaci výukových metod. In: *Sborník konference Informační gramotnost*. Brno: MZK, 2005, s. 92-97. ISBN 80-7051-160-5.
- 13) BYČKOVSKÝ, Petr. *Základy měření výsledků výuky: tvorba didaktického testu*. 1. vyd. Praha: ČVUT VÚIS, 1988.
- 14) CALIMERIS, Lauren a Katherine M. SAUER. Flipping out about the flip: All hype or is there hope? *International Review of Economics Education* [online]. 2015, **20**: 13-28 [cit. 2015-12-10]. ISSN 14773880. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1477388015302073>.
- 15) CARROL, John B. A Model of School Learning. *Teachers College Record*. 1963, **64**(8), 723–723.

- 16) CATALDO, Renato. *Flip Learning Results*. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://hazelwoodschools.org/Instruction/TechFair/Documents/CrazyForEducation%20-%20Flipped%20Learning%20Results.pdf>.
- 17) *Connectivism and the modern Learner*. E-learning Provocateur. [online]. 2008, [cit. 15.7.2015]. Přístup z: <https://ryan2point0.wordpress.com/2008/12/28/connectivism-and-the-modern-learner/>
- 18) CRESCENTE, Mary Louise a Doris LEE. Critical issues of m-learning: design models, adoption processes, and future trends. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers* [online]. 2011, **28**(2), 111-123 [cit. 2015-05-30]. DOI: 10.1080/10170669.2010.548856. ISSN 1017-0669. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10170669.2010.548856>
- 19) CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly a Isabella S. CSIKSZENTMIHALYI. *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. ISBN 9780521438094.
- 20) DAS, Biswadeep a Chayna SARKAR. An Innovative Flipped Class Intervention to Improve Dose Calculation Skills of Phase I Medical Students: A Preliminary Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2015, **182**: 67-74 [cit. 2015-12-10]. ISSN 18770428. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815030141>.
- 21) DAY, Jason A. a James D. FOLEY. Evaluating a Web Lecture Intervention in a Human-Computer Interaction Course. *IEEE Transactions on Education* [online]. 2006, **49**(4), 420-431 [cit. 2014-11-30]. DOI: 10.1109/TE.2006.879792. ISSN 0018-9359. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4012664>.
- 22) DOSTÁL, Jiří. *Počítač ve vzdělávání*. Vyd. 1. Olomouc: Votobia Olomouc, 2007. 2 sv. ISBN 978-80-7220-295-9.
- 23) DRISCOLL, Tom. (2012). *Flipped Learning and democratic Education: The Complete Report*. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://www.flipped-history.com/2012/12/flipped-learning-democratic-education.html>.

- 24) DUDA, Jiří. Využití počítačových programů, prezentací a internetových stránek ve výuce fyziky na gymnáziu. In: DROZDOVÁ, Ludmila et al. *Sborník příkladů dobré praxe využití ICT ve školách Moravskoslezského kraje: výstupy z projektu Perspektiva 2010*. Vyd. 1. Nový Jičín: Krajské zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků a informační centrum, 2011. s. 1-29. ISBN 978-80-905036-0-1.
- 25) EVSEEVA, Arina a Anton SOLOZHENKO. Use of Flipped Classroom Technology in Language Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2015, **206**: 205-209 [cit. 2015-12-10]. ISSN 18770428. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815051393>.
- 26) FERJENČÍK, Ján. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: Jak zkoumat lidskou duši*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2000. 255 s. ISBN 8071783676.
- 27) FIZZ: Flipping the Classroom. The William & Ida Friday Institute for Educational Innovation. [online], 2011. [cit. 20.7.2015]. Přístup z: <http://www.fi.ncsu.edu/project/fizz/>.
- 28) FUCHS, Jiří, SEMERÁDOVÁ, Zuzana. E-learning a jeho uplatnění v rezortním vzdělávání, In: ZLÁMAL, Jiří, ed. *Nové technologie vyučování v profesní přípravě = New Teaching Technologies in Professional Training: sborník příspěvků z III. mezinárodní vědecké konference, Praha 13. listopadu 2008*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 2008. s. 198-203. ISBN 978-80-86723-63-1.
- 29) FULTON, K. Inside the flipped classroom. *The Journal*, 2012. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://thejournal.com/articles/2012/04/11/the-flipped-classroom.aspx>.
- 30) GAVORA, Peter. Kritické myšlenie v škole, *Pedagogická revue*, 1995, roč. 5, č. 1-2, s. neuv. ISSN 1335-1982.
- 31) GAVORA, Peter. *Spríevodca metodológiou kvalitatívneho výskumu*. 2. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo UK, 2007, 229 s. ISBN 978-802-2323-178.

- 32) GAVORA, Peter. *Učitel a žáci v komunikaci*. Brno: Paido, 2005. ISBN 80-7315-104-9.
- 33) GILBOY, Mary Beth, Scott HEINERICHS a Gina PAZZAGLIA. Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior* [online]. 2015, **47**(1): 109-114 [cit. 2015-12-10]. ISSN 14994046. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1499404614006381>.
- 34) GOKHALE, Anuradha, A. Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. *Journal of Technology Education*, 1995, Volume 7, Number 1. ISSN 1045-1064. Virginia Tech. Digital Library and Archives. [online] [cit. 24.7.2015]. Přístup z: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/gokhale.jte-v7n1.html>.
- 35) GREEN, G. *The Flipped Classroom and School Approach: Clintondale High School*. Presented at the annual Building Learning Communities Education Conference, Boston, MA. 2012. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://2012.blconference.com/documents/flipped-classroom-school-approach.pdf>.
- 36) GUNDLACH, Ellen, NELSON, David, BRISTOL, Chantal, Levesque, RICHARDS, K. Andrew, R. A Comparison of Student Attitudes, Statistical Reasoning, Performance, and Perceptions for Web-augmented Traditional, Fully Online, and Flipped Sections of a Statistical Literacy Class. *Journal of Statistics Education* Volume 23, Number 1, 2015. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://www.amstat.org/publications/jse/v23n1/gundlach.pdf>.
- 37) HARTL, Pavel a HARTLOVÁ, Helena. *Psychologický slovník*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2000. 774 s. ISBN 80-7178-303-X.
- 38) HELUS, Zdeněk. *Dítě v osobnostním pojetí: obrat k dítěti jako výzva a úkol pro učitele i rodiče*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2004. 228 s. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-888-0.
- 39) HERNANDEZ, Mark, Jonathan BROWN a James FOSTER. A Flipped-Classroom Model that Integrates Basic and Clinical Sciences in a New Medical School; the First 2 Years at the Alabama College of Osteopathic Medicine.

- Medical Science Educator* [online]. : - [cit. 2015-12-10]. ISSN 2156-8650. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s40670-015-0215-6>.
- 40) Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition. The New Media Consortium, 2014. ISBN 978-92-79-38476-9 [cit. 2016-05-10] Dostupné z: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/horizon-report-europe-2014-schools-edition>.
- 41) HORYNA, Břetislav (ed.). *Filosofický slovník*. 2. rozš. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002. ISBN 80-7182-064-4.
- 42) CHEN, Yunglung, Yuping WANG, KINSHUK a Nian-Shing CHEN. Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education* [online]. 2014, **79**: 16-27 [cit. 2015-12-10]. ISSN 03601315. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131514001559>.
- 43) CHEN, Zhongzhou, Timothy STELZER a Gary GLADDING. Using multimedia modules to better prepare students for introductory physics lecture. In: *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* [online]. 2010, **6**(1), 204-211 [cit. 2014-11-30]. ISSN 1554-9178. DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.6.010108. Dostupné z: <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevSTPER.6.010108>.
- 44) CHOI, Eun a Jeremy FOX. *Applying Inverted Classroom to Software Engineering Education*. In: *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning* [online]. 2012, **3**(2), 121-125 [cit. 2014-11-30]. DOI: 10.7763/IJEEEE.2013.V3.205. Dostupné také z: <http://www.ijeeee.org/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=36&id=513>.
- 45) CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vydání 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
- 46) JANDOUREK, Jan. *Sociologický slovník*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2001. 285 s. ISBN 80-7178-535-0.

- 47) JAROŠOVÁ, Eva a kol. *Rozvoj sociálně psychologických a pedagogických dovedností*. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 2007. 148 s. ISBN 978-80-245-1282-2.
- 48) JOHNSON, Lisa, W. *Effect of the Flipped Classroom Model on a Secondary Computer Applications Course: Student and Teacher Perceptions, Questions and Student Achievement*. The Faculty of the College of Education and Human Development of the University of Louisville, 2012.
- 49) KADLECOVÁ, Zuzana. *Khan Academy a „převrácená“ třída*. Metodický portál RVP. [online], 2012. [cit. 5.7.2015]. Přístup z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/15039/KHAN-ACADEMY-A-%E2%82%AC%EF%BF%BDPREVRACENA%E2%82%AC%EF%BF%BD-TRIDA.html>.
- 50) KAKOSIMOS, K.E. Example of a micro-adaptive instruction methodology for the improvement of flipped-classrooms and adaptive-learning based on advanced blended-learning tools. *Education for Chemical Engineers* [online]. 2015, **12**: 1-11 [cit. 2015-12-10]. ISSN 17497728. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1749772815000032>.
- 51) KALHOUS, Zdeněk, OBST, Otto a kol. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.
- 52) Khan Academy. [online], 2015. [cit. 20.7.2015]. Dostupné z: <https://khanacademy.org/>
- 53) Khanova škola. [online], 2015. [cit. 20.7.2015]. Dostupné z: <https://khanovaskola.cz/>.
- 54) KIM, Min Kyu, So Mi KIM, Otto KHERA a Joan GETMAN. The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education* [online]. 2014, **22**: 37-50 [cit. 2015-12-10]. ISSN 10967516. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1096751614000219>.
- 55) Kinesthetics. Lodge McCammon. [online], 2012. [cit. 20.7.2015]. Přístup z: <http://lodgemccammon.com/kinesthetics/>.

- 56) KING, Alison, Phillip DAWSON a Michael TREGLIA. From Sage on the Stage to Guide on the Side: definition, rationale and a call for research. *The Journal of Economic Education*. 2000, **31**(1), 30-43. DOI: 10.1080/87567555.1993.9926781. ISBN 10.1080/87567555.1993.9926781. ISSN 0022-0485. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/87567555.1993.9926781>.
- 57) KITTS, Mallory, *Practicality of the Flipped Classroom*. Ohio Dominican University, 2014. Honors Theses. Dostupné z: https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/oduhonors1398457608/inline
- 58) KOLÁŘ, Zdeněk a kol. *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. 192 s. ISBN 978-80-247-3710-2.
- 59) KONG, Siu Cheung a Yanjie SONG. An experience of personalized learning hub initiative embedding BYOD for reflective engagement in higher education. *Computers & Education* [online]. 2015, **88**: 227-240 [cit. 2015-12-11]. ISSN 03601315. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131515001311>.
- 60) KONG, Siu Cheung. An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support. *Computers & Education* [online]. 2015, **89**: 16-31 [cit. 2015-12-10]. ISSN 03601315. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131515300373>.
- 61) KOPECKÝ, Kamil. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd. Olomouc: Hanex, 2006. 125 s. Vzdělávání a informace. ISBN 80-85783-50-9.
- 62) KOSÍKOVÁ, Věra. *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011. 265 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-2433-1.
- 63) LAGE, Maureen J., Glenn J. PLATT a Michael TREGLIA. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*. 2000, **31**(1), 30-43. DOI: 10.1080/00220480009596759. ISSN 0022-0485. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596759>.

- 64) LEPIL, Oldřich. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů: zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 97 s. ISBN 978-80-244-2489-7.
- 65) Lessons learned from using Khan Academy content in a blended learning pilot. Alfredessa.com, 31.12.2011. <http://alfredessa.com/2011/12/lessons-learned-from-using-khan-academy-content-in-a-blended-learning-pilot>.
- 66) LEWIS, J. S. a M. A. HARRISON. *Online Delivery as a Course Adjunct Promotes Active Learning and Student Success* [online]. 2012, **39**(1), 72-76 [cit. 2014-11-30]. DOI: 10.1177/0098628311430641. ISBN 10.1177/0098628311430641. Dostupné také z: <http://top.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/0098628311430641>.
- 67) LIŠKA, Václav a ZACPAL, Jiří. *Moderní prostředky elektronického vzdělávání: (M-learning, E-book)*. Vyd. 1. Praha: Fakulta stavební ČVUT v Praze, katedra společenských věd, 2008. 75 s. ISBN 978-80-01-04097-3.
- 68) LMS. Metodický portál RVP. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/L/LMS.
- 69) Lodge McCammon. [online], 2012. [cit. 20.7.2015]. Přístup z: <http://lodgemccammon.com>.
- 70) MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- 71) MANĚNOVÁ, Martina. *Vliv ICT na práci učitele 1. stupně základní školy*. Praha: Extrasystem Praha, 2012. ISBN 978-80-97570-09-8.
- 72) MAREŠ, Jiří. Přehledové studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření. *Pedagogická orientace*. 2013, **23**(4), s. 427–454. DOI: <http://dx.doi.org/10.5817/PedOr2013-4-427>.
- 73) MARLOWE, Cara, A. *The Effect of the Flipped Classroom on Student Achievement and Stress*. A professional paper submitted in partial fulfillment of

the requirements for the degree of Master of Science in Science Education. Montana State University, Bozeman, Montana, July 2012.

- 74) MARSHALL, H. W., DECAPUA, A. *Making the transition to classroom success: Culturally responsive teaching for struggling second language learners*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. 2013.
- 75) MATTIS, Kristina V. Flipped Classroom Versus Traditional Textbook Instruction: Assessing Accuracy and Mental Effort at Different Levels of Mathematical Complexity. *Technology, Knowledge and Learning* [online]. 2015, **20**(2): 231-248 [cit. 2015-12-10]. ISSN 2211-1662. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10758-014-9238-0>.
- 76) MAZUR, Eric. *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall: Upper Saddle River, 1997. 253 s. ISBN 97801356544156.
- 77) MCCAMMON, Lodge. Katie Gimbar's Flipped Classroom - why it has to be me!. In: *Youtube* [online]. Zveřejněno 06. 08. 2011 [cit. 2013-10-30]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=jMfSLXluiSE>.
- 78) MOLNÁR, Josef, SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice: [učební text]*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. 79 s. ISBN 978-80-244-1883-4.
- 79) MORAVEC, M., A. WILLIAMS, N. AGUILAR-ROCA a D. K. O'DOWD. Learn before Lecture: A Strategy That Improves Learning Outcomes in a Large Introductory Biology Class. *Cell Biology Education* [online]. 2010, **9**(4), 473-481 [cit. 2014-11-30]. DOI: 10.1187/cbe.10-04-0063. ISSN 1931-7913. Dostupné z: <http://www.lifescied.org/cgi/doi/10.1187/cbe.10-04-0063>.
- 80) MZOUGHFI, Taha. An Investigation of Student Web Activity in a “flipped” Introductory Physics Class. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [online]. 2015, **191**: 235-240 [cit. 2015-12-10]. ISSN 18770428. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042815028189>.
- 81) NI, Miaoshan, Lam-for KWOK, Lanzhen ZHEN, Youru XIE, Haiping LONG, Xing ZHENG a Wei LI. *A Study of an E-schoolbag Supporting Flipped*

- Classroom Model for Junior Mathematics Review Class* [online]. s. 243 [cit. 2015-12-10]. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-20621-9_20.
- 82) OBLINGER, Diana a James L. OBLINGER. *Educating the net generation*. Boulder, CO: EDUCAUSE, 2005. ISBN 09-672-8532-1.
- 83) Obsahová analýza. In: *Wikipédia:slobodná encyklopédia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 24. 6. 2008 [cit. 2016-05-13]. Dostupné z: http://sk.wikipedia.org/wiki/Obsahov%C3%A1_anal%C3%BDza.
- 84) OLECKÁ, Ivana a Kateřina IVANOVÁ. *Metodologie vědecko-výzkumné činnosti*. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, 2010. 44 s. ISBN 9788087240335.
- 85) OLITSKY, Neal H. a Sarah B. COSGROVE. The better blend? Flipping the principles of microeconomics classroom. *International Review of Economics Education* [online]. 2016, **21**: 1-11 [cit. 2015-12-11]. ISSN 14773880. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1477388015302279>.
- 86) PAPPANO, Laura. The Year of the MOOC. *The New York Times*. 2012. [cit. 2016-05-10] Dostupné z: <http://edinaschools.org/cms/lib07/MN01909547/Centricity/Domain/272/The%20Year%20of%20the%20MOOC%20NY%20Times.pdf>
- 87) PAPPAS, Christopher. *How Rapid e-learning Development Provides Additional Value to an e-learning Project*. E-learning Industry, 2013. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://e-learningindustry.com/how-rapid-e-learning-development-provides-additional-value-to-an-e-learning-project>.
- 88) PIAGET, Jean a Bärbel INHELDER. *Psychologie dítěte*. Vyd. 5., V nakl. Portál 4. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-263-8.
- 89) PIERCE, Richard a Jeremy FOX. *Vodcasts and Active-Learning Exercises in a "Flipped Classroom" Model of a Renal Pharmacotherapy Module* [online]. 2012, **76**(10) [cit. 2014-11-30]. DOI: 10.5688/ajpe7610196. ISBN

- 10.5688/ajpe7610196. Dostupné také z:
<http://www.ajpe.org/doi/abs/10.5688/ajpe7610196>.
- 90) PRŮCHA, Jan, ed. *Pedagogická encyklopedie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009. 935 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
- 91) PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. 322 s. ISBN 80-7178-772-8.
- 92) PUNCH, Keith. *Základy kvantitativního šetření: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2008, 150 s. ISBN 978-80-7367-381-9.
- 93) ROACH, Travis. Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education* [online]. 2014, **17**: 74-84 [cit. 2015-12-10]. ISSN 14773880. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1477388014000280>.
- 94) ROHLÍKOVÁ, Lucie a Jana VEJVODOVÁ. *Vyučovací metody na vysoké škole: praktický průvodce výukou v prezenční i distanční formě studia*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4152-9.
- 95) ROSHAN, Stacey. *The Flipped Classroom: Touch Enabled, Academically Proven* [online]. s. 215 [cit. 2015-12-10]. Dostupné z:
http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-15594-4_21.
- 96) SCORM Explained. Rustici Software, 2015. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z:
<http://scorm.com/scorm-explained/>
- 97) SEE, Sharon a John M. CONRY. Flip My Class! A faculty development demonstration of a flipped-classroom. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* [online]. 2014, **6**(4): 585-588 [cit. 2015-12-10]. ISSN 18771297. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877129714000355>.
- 98) SCHIMAMOTO, Dean, M. *Implementing a Flipped Classroom: An Instructional Module*. University of Hawaii Manoa. [online] [cit. 20.7.2015]. Přístup z:
http://etec.hawaii.edu/proceedings/masters/2012/Shimamoto_D.pdf.

- 99) SIEMENS, George. *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. 12.12.2004. E Learn Space. [online] [cit. 15.7.2015]. Přístup z: <http://www.e-learnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- 100) SINGH, Harvi, REED, Chris. *A White Paper: Achieving Success with Blended Learning*. Centra Software, 2001. [online] [cit. 26.7.2015]. Přístup z: <http://www.leerbeleving.nl/wbts/wbt2014/blend-ce.pdf>.
- 101) SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd., [V nakl. Grada] vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 322 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1821-7.
- 102) SOLFRONK, Jan. *Organizační formy vyučování*. Státní pedagogické nakladatelství, 1991.
- 103) STAKER, Heather a Horn B. MICHAEL. *Classifying K-12 Blended Learning*. Innosight Institute, 2012. Dostupné z: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>.
- 104) STEM/MARK. 2011. Nejdůležitější je čeština, nejoblíbenější zeměpis a tělocvik [online]. [cit. 04-04-2016]. Dostupný z: http://simar.cz/assets/media/Clanky/TZ_STEMMARK_predmety_ZS.pdf.
- 105) STRAYER, Jeremy F. *The Effects of the Classroom Flip on the Learning Environment: A Comparison of Learning Activity in a Traditional Classroom and a Flip Classroom that Used an Intelligent Tutoring System*. The Ohio State University: The Ohio State University, 2007. ISBN 9780549205487.
- 106) SUDICKÝ, Petr. *Towards E-learning 2.0: Theory and Practice*. In: DOSTÁL, Jiří, ed. *Nové technologie ve vzdělávání: vzdělávací software a interaktivní tabule*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. S. 71-76. ISBN 978-80-244-2941-0.
- 107) SVATOŠ, Tomáš a Jana DOLEŽALOVÁ. *Pedagogická interakce a komunikace pohledem vývoje kategoriálního systému*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2011. ISBN 80-7041-176-7.

- 108) ŠKODA, Jiří a DOULÍK, Pavel. *Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011. 206 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-3341-8.
- 109) ŠVARŤÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.
- 110) ŠVEJDA, Gabriel. Profesní vzdělávání. Efektivní didaktické přístupy v e-learningovém vzdělávání. In: ZLÁMAL, Jiří, ed. *Nové technologie vyučování v profesní přípravě = New Teaching Technologies in Professional Training: sborník příspěvků z III. mezinárodní vědecké konference, Praha 13. listopadu 2008*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 2008. S. 16-19. ISBN 978-80-86723-63-1.
- 111) TAWFIK, Andrew A a Christopher LILLY. Using a Flipped Classroom Approach to Support Problem-Based Learning. *Technology, Knowledge and Learning* [online]. 2015, **20**(3): 299-315 [cit. 2015-12-10]. ISSN 2211-1662. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10758-015-9262-8>.
- 112) Ted Ed. Lessons Word Sharing. [online], 2015. [cit. 21.7.2015]. Přístup z: <http://ed.ted.com/>.
- 113) TONUCCI, Francesco. *Vyučovat nebo naučit?*. Překlad Stanislav Štech. Praha: Středisko vědeckých informací Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, 1991. 65 s. Informační bulletin. Supplementum, 69. ISBN 80-238-4203-X.
- 114) TRIANTAFYLLOU, Evangelia a Olga TIMCENKO. *Out of Classroom Instruction in the Flipped Classroom: The Tough Task of Engaging the Students* [online]. s. 714 [cit. 2015-12-10]. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-20609-7_67.
- 115) VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.
- 116) VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ. *Pedagogika pro učitele*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 9788024717340.

- 117) VYGOTSKIJ, L. S. *Vývoj vyšších psychických funkcí*. Přeložil J. Průcha a M. Sedláková. 1. vyd. Praha : SPN, 1976. 363 s.
- 118) VYGOTSKIJ, Lev Semjonovič a PRŮCHA, Jan, ed. *Psychologie myšlení a řeči*. Překlad Jan Průcha. Vyd. 1. (jako komentovaný výbor, Celkově v češtině 3.). Praha: Portál, 2004. 135 s. Psychologie. ISBN 80-7178-943-7.
- 119) WANNER, Thomas a Edward PALMER. Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education* [online]. 2015, **88**: 354-369 [cit. 2015-12-11]. ISSN 03601315. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131515300130>.
- 120) WASSERMAN, Nicholas H., Christa QUINT, Scott A. NORRIS a Thomas CARR. Exploring Flipped Classroom Instruction in Calculus III. *International Journal of Science and Mathematics Education* [online]. : - [cit. 2015-12-10]. ISSN 1571-0068. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s10763-015-9704-8>.
- 121) Webquest učitelského spomocníka. [online] [cit. 15.7.2015]. Přístup z: <http://www.webquest.cz/>
- 122) WHITE, Casey, Melanie MCCOLLUM, Elizabeth BRADLEY, Paula ROY, Michelle YOON, James MARTINDALE a Mary Kate WORDEN. Challenges to Engaging Medical Students in a Flipped Classroom Model. *Medical Science Educator* [online]. 2015, **25**(3): 219-222 [cit. 2015-12-10]. ISSN 2156-8650. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s40670-015-0125-7>.
- 123) YOUNG, Timothy, Caleb BAILEY, Mindi GUPTILL, Andrea THORP a Tamara THOMAS. The Flipped Classroom: A Modality for Mixed Asynchronous and Synchronous Learning in a Residency Program. *Western Journal of Emergency Medicine* [online]. 2014-11-1, **15**(7): 938-944 [cit. 2015-12-11]. ISSN 1936900x. Dostupné z: <http://escholarship.org/uc/item/01184844>.
- 124) ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2014. 239 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-4590-9.

- 125) ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. 155 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-4100-0.
- 126) ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
- 127) ZOUNEK, J., ŠEĎOVÁ, K. 2009. *Učitelé a technologie: Mezi tradičním a moderním pojetím*. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-187-4.
- 128) ZOUNEK, Jiří a SUDICKÝ, Petr. *E-learning: učení (se) s online technologiemi*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. xix, 226 s. ISBN 978-80-7357-903-6.
- 129) ZOUNEK, Jiří. *E-learning - jedna z podob učení v moderní společnosti*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 161 s. Spisy Masarykovy univerzity v Brně. Filozofická fakulta = Opera Universitatis Masarykianae Brunensis. Facultas philosophica, č. 386. ISBN 978-80-210-5123-2.

9 PUBLIKAČNÍ ČINNOST

- 1) MANĚNA Václav, Klára RYBENSKÁ a Radim ŠPILKA. (2015) Research of mobile technologies used by students in primary school as a basis for the creation of teaching materials. In: Future Communication Technology and Engineering. London: Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-138-02777-0
- 2) MANĚNOVÁ, Martina a Radim ŠPILKA. E-learning as a Tool to Enhance Teaching Effectiveness. In: DIVAI 2014: 10th international conference on distance learning in applied informatics : Štúrovo, Slovakia, May 5-7, 2014 : conference proceedings. Prague: Wolters Kluwer, 2014, s. 393-400. ISBN 978-80-7478-497-2.
- 3) MANĚNOVÁ, Martina a Radim ŠPILKA. Research in pedagogical communication in flipped classroom model, using method FIAS. In: International conference of education, research and innovation (ICERI 2014). Valencia: IATED, 2014, s. 996-1003. ISBN 978-84-617-2484-0.
- 4) MANĚNOVÁ, Martina a Radim ŠPILKA. Tablet in preschool education for children with special needs. In: Proceedings of EDULEARN15 Conference 6th-8th July 2015. Barcelona, Spain: IATED, 2015, s. 2205-2212. ISBN 978-84-606-8243-1.
- 5) ŠPILKA, Radim a Filip POPPER. Pedagogical experiment with online visualization of mathematic models in math teaching on elementary school. In: International conference of education, research and innovation (ICERI 2014). Valencia: IATED, 2014, s. 901-910. ISBN 978-84-617-2484-0.
- 6) ŠPILKA, Radim a Karol RADOCHA. PŘEHLED WEBOVÝCH TECHNOLOGIÍ [online]. 2014[cit. 2014-06-24]. Dostupné z: <http://www.media4u.cz/mm012014.pdf>.
- 7) ŠPILKA, Radim a Martina MANĚNOVÁ. Flipped classroom, web-based teaching method analysis focused on academic performance. In: Proceedings of the International Conference on Education Technologies II. Praha, 2014, s. 95-100. ISBN 978-1-61804-234-7.

- 8) ŠPILKA, Radim a Martina MANĚNOVÁ. Screencasts as web-based learning method for math students on upper primary school. In: 4th European Conference of European Science. Paris, 2013, s. 246-250. ISBN 978-960-474-347-6.
- 9) ŠPILKA, Radim. Learner-content interaction in Flipped classroom model. International Journal of Information and Communication Technologies in Education. 2016, 5(1): s. 1-8. ISSN 1805-3726. článek prošel recenzním řízením a byl schválen pro vydání
- 10) ŠPILKA, Radim. Převracená třída – Pedagogický experiment na ZŠ. Media4u Magazine. 2015, 11(4): s. 1-8. ISSN ISSN 1214-9187.

Řešitel Specifického výzkumu v roce 2013, 2014, 2015.

10 Přílohy

Příloha A

Pretest pro hlavní výzkum

Vstupní test

8.ročník

1) Vypočítej: (6 bodů: 1b – postup 1b – výsledek)

a) $\frac{\frac{4}{15}}{\frac{12}{25}} =$

b) $\frac{\left(\frac{2}{5} + \frac{3}{4}\right)}{0,6} =$

c)

$1\frac{3}{5} + 0,2 =$

2) Vypočítej: (5 bodů: 1b – postup 1b – výsledek)

a) $|-8 + 6| =$
1b

b) $(-48) : 6 + (7 - 9) \cdot (-2) =$
2b

c) $(-9) + |-7 - 8| : (-4 + 9) =$
2b

3) Vyřeš slovní úlohy (12/4 body za úlohu: 1b – zápis, 1b – postup výpočtu, 1b - výsledek, 1b – odpověď)

a) Správně nakreslená postava člověka má mít hlavu, trup a nohy v poměru 1 : 2,5 : 3,5. Vypočítejte, jakou výšku bude postava mít, začne-li se hlavou o délce 2 cm.

b) Výtah má maximální kapacitu 6 lidí, z nichž každý má hmotnost 80 kg. Kolik lidí o hmotnosti 60 kg může jet maximálně výtahem?

c) Svetr zlevnili o 30%, což snižuje cenu o 120 korun. Kolik stál svetr původně a kolik stojí nyní?

Příloha B

Průběžný test pro hlavní výzkum

1.ČPP

A

8.ročník

1) Vypočítej: (6 bodů: 1b – výsledek):

a. $0,09^2 =$

b. $-\frac{0,12^2}{21} =$

c. $\left(\frac{-0,8}{40}\right)^2 =$

d. $\sqrt{0,0064} =$

e. $\sqrt{\frac{900}{0,81}} =$

f. $\sqrt{3\frac{6}{25}} =$

2) Urči x (5 bodů: a – 1bod, b, c – 2body):

a. $\sqrt{x} = \frac{7}{11}$

b. $\sqrt{x+14} = 5$

c. $\sqrt{2x-10} = 6$

3) Vypočítej: (8 bodů: 1b – postup 1b – výsledek)

a. $\frac{\sqrt{51-15}}{5^2} + \frac{5^2-3.3^2}{10} =$

b. $\frac{\sqrt{4}\cdot\sqrt{7}\cdot\sqrt{7}}{\sqrt{16\cdot64}} =$

c. $\frac{2\cdot\sqrt{81}-(\sqrt{15})^2}{8} - \frac{2.5^2-4\cdot\sqrt{121}}{\sqrt{25}} =$

d. $\frac{\sqrt{100}-2\cdot\sqrt{16}}{9^2} \cdot \frac{8^2+17}{\sqrt{25}} =$

4) Vyřeš slovní úlohy (16b/4b za úlohu: 1b – zápis + obr., 1b – postup, 1b - výsledek, 1b – odpověď)

a) Rovnostranný trojúhelník má stranu dlouhou 18 cm. Vypočítejte obsah tohoto trojúhelníku.

b) Základny pravoúhlého lichoběžníku ABCD s pravým úhlem při vrcholu A mají délku 9 cm a 3 cm, jeho výška se rovná 4 cm. Vypočítej délku ramene b.

c) Vypočítejte výšku stanu typu A, jeli základna 2 m a délka ramene je 3 m.

d) Papírový drak je upoután na motouzu dlouhém 50 m a vznáší se přímo nad místem M. Místo M je vzdáleno 15 m od stanoviště, kde je drak upoután. Jak vysoko je drak nad vodorovným terénem?

1) Vypočítej: (6 bodů: 1b – výsledek):

a. $0,06^2 =$

b. $-\frac{0,13^2}{17} =$

c. $\left(\frac{-0,9}{50}\right)^2 =$

d. $\sqrt{0,0049} =$

e. $\sqrt{\frac{400}{0,64}} =$

f. $\sqrt{2\frac{9}{36}} =$

2) Urči x (5 bodů: a – 1bod, b, c – 2body):

a. $\sqrt{x} = \frac{5}{12}$

b. $\sqrt{x+13} = 6$

c. $\sqrt{2x-9} = 5$

3) Vypočítej: (8 bodů: 1b – postup 1b – výsledek)

a. $\frac{\sqrt{67-18}}{6^2} + \frac{7^2-3\cdot 4^2}{12} =$

b. $\frac{\sqrt{9}\cdot\sqrt{5}\cdot\sqrt{5}}{\sqrt{25\cdot 49}} =$

c. $\frac{2\cdot\sqrt{64}-(\sqrt{13})^2}{7} - \frac{2\cdot 5^2-4\cdot\sqrt{144}}{\sqrt{25}} =$

d. $\frac{\sqrt{100}-2\cdot\sqrt{16}}{7^2} \cdot \frac{8^2-15}{\sqrt{25}} =$

4) Vyřeš slovní úlohy (16b/4b za úlohu: 1b – zápis + obr., 1b – postup, 1b - výsledek, 1b – odpověď)

e) Rovnoramenný trojúhelník má základnu dlouhou 16 cm a ramena měří 9 cm. Vypočítejte obsah tohoto trojúhelníku.

f) Základny rovnoramenného lichoběžníku ABCD mají délku 12 cm a 3 cm, jeho výška se rovná 4 cm. Vypočítej délku ramen b, d.

g) Letadlo urazilo 240 km a změnilo výšku o 5 km. Urči délku letu na mapě.

h) Žebřík délky 8 m je opřen o zeď tak, že spodní konec žebříku je od zdi vzdálen 1,6 m. Do jaké výšky na zdi sahá horní konec žebříku?

Příloha C

Posttest pro hlavní výzkum

2.ČPP

A

8.ročník

1) Vypočítej a zkrat' do základního tvaru (6b/2b za příklad: 1b – postup, 1b – výsledek):

a) $\frac{5^3 - 2^5}{4^3 - 3^3 - (-2)} =$

b) $\frac{20^2 \cdot 2^3 + (-1)^3 \cdot 10^3}{(11+9)^2} =$

c) $\sqrt{3^4 - 4^3 - 2^5 + 19} =$

2) Uprav (7b: 1b – úprava v mocninném tvaru):

a) $3 \cdot 5^2 - 9 \cdot 5^2 + 5^2 - 2 \cdot 5^2 =$

c) $\frac{3^6 \cdot 3^8 \cdot 3}{3^{12} \cdot 3^3} =$

e)

$(5^7)^2 \cdot 5$

$-(5^5 \cdot 4^4)^7 =$

b) $-9 \cdot 2^7 + 7 \cdot 4^5 + 7 \cdot 2^7 - 8 \cdot 4^5 =$

d) $\frac{4^7 \cdot 4^3}{4^4 \cdot 4^3 \cdot 4^2} =$

$-(-4 \cdot 3^2)^4 =$

3) Napiš rozvinutý zápis čísla (2b: 1b – výsledek):

a) 102,007 =

b) -120 302 =
=

4) Napiš zkrácený zápis čísla (2b: 1b – výsledek):

a) $4 \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 7 =$

b) $5 \cdot 10^4 + 8 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1}$

5) Narýsuj tečny ke kružnici k(S, r = 2 cm), které prochází bodem A. |SA| = 7 cm.
(6b: 3b - konstrukce, 3b - postup)

6) Vyřeš slovní úlohy (12b/4b za úlohu: 1b – zápis + obr., 1b – postup, 1b - výsledek, 1b – odpověď)

a) Vypočítej průměr příčného kruhového řezu kmene buku, jehož obvod je 220 cm.

b) Obdélník má délky stran 5 cm a 12 cm. Jaký poloměr bude mít kruh, jehož obsah se bude rovnat obsahu daného obdélníku.

c) Zemský rovník má délku přibližně 40000 km. Jaká by byla mezera mezi pomyslnou obručí o délce 40001 km a zemí.

1) Vypočítej a zkrat' do základního tvaru (6b/2b za příklad: 1b – postup, 1b – výsledek):

a) $\frac{5^3 - 3^4}{1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3} =$

b) $\frac{30^2 \cdot 2^2 - (-2)^2 \cdot 10^3}{(24 - 9)^2} =$

c) $\sqrt{6^2 - 4^3 + 2^5} - 3 =$

2) Uprav (7b: 1b – úprava v mocninném tvaru):

a) $4 \cdot 3^3 - 9 \cdot 3^3 + 7 \cdot 3^3 - 5 \cdot 3^3 =$

b)

$6 \cdot 4^9 - 8 \cdot 7^4 - 7 \cdot 4^9 - 2 \cdot 7^4 =$

c) $\frac{9^5 \cdot 9^6 \cdot 9}{9^8 \cdot 9^4} =$

a) $\frac{7^{10} \cdot 7^9}{7^7 \cdot 7^6 \cdot 7^5} =$

e)

$(5^5)^5 \cdot 5$

$-(-6 \cdot 2^8)^3 =$

$(-2 \cdot 9^7)^3 =$

3) Napiš rozvinutý zápis čísla (2b: 1b – výsledek): 4) Napiš zkrácený zápis čísla (2b: 1b – výsledek):

a) $210,11 =$
 $2 =$

a) $4 \cdot 10^4 + 4 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} =$

b) $-32\,007 =$

b) $6 \cdot 10^5 + 7 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 2 =$

5) Narýsuj tečny ke kružnici k(S, r = 2,5 cm), které prochází bodem A. |SA| = 6 cm.

(6b: 3b - konstrukce, 3b - postup)

6) Vyřeš slovní úlohu (12b/4b za úlohu: 1b – zápis + obr., 1b – postup, 1b - výsledek, 1b – odpověď)

- a) Kruhový park má rozlohu 1600 m². Napříč parkem přes jeho střed vede chodník. Jakou má délku?
- b) Uprostřed čtvercového trávníku se stranou 20 m je kruhový květinový záhon. Vzdálenost záhonu od okraje trávníku je 5 m. Vypočítej obsah záhonu.
- c) Do kruhové dřevěné desky byl vyvrtán kruhový otvor o poloměru 20 cm. Tím se obsah podložky zmenšil o 40%. Vypočítej obsah původní desky.

13	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
12	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
12	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
12	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
11	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
suma	27	33	25	27	29	28	26	34	26	32	26	38	23	37	26	37	27	38	25	36	29	24	15	32	25	15	31	36	28	23	13	34	27	20	30		
obtížnost	52	63	48	52	56	54	50	65	50	62	50	73	44	71	50	71	52	73	48	69	56	46	29	62	48	29	60	69	54	44	25	65	52	38	58		
citlivost	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,3	0,2	0,6	0,6	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,7	0,6	0,3	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5		
RELIABILITA	0,918442375																																				

12	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
suma	30	18	23	12	28	20	20	30	21	28	20	30	19	31	21	28	25	31	25	20	16	19	14	29	23	15	13	28	23	21	17	27	23	18	15
obtížnost	59	35	45	24	55	39	39	59	41	55	39	59	37	61	41	55	49	61	49	39	31	37	27	57	45	29	25	55	45	41	33	53	45	35	29
citlivost	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,6	0,6	0,4	0,1	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,6	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2
RELIABILITA	0,8911322																																		

Příloha G

Otázky pro polostrukturovaný rozhovor pro učitele kontrolních skupin

Popiš, jak probíhá typická hodina?

Využíváš rozehřívací aktivity? Pokud ano, kolik času to přibližně zabere?

Popiš, probíhá výklad učiva? Kolik času přibližně zabere?

Popiš, probíhá opakování? Kolik času přibližně zabere?

Využíváš samostatnou práci, didaktické hry, pracovní listy? Přibližně jak často?

Zadáš domácí úkoly? Pokud ano, jak často a kolik času to přibližně dětem zabere?

Jaké didaktické pomůcky používáš? (modely, interaktivní tabuli, videa, ...)