

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra pedagogiky a psychologie

Koncepce učitelů matematiky na střední škole
ve vztahu k jejich pedagogické aktivitě

Diplomová práce

Autor: Bc. Blanka Urbaníková
Studijní program: N1101 Matematika
Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy, Učitelství pro střední školy – ruský jazyk a literatura
Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Juklová, Ph.D.



Zadání diplomové práce

Autor: Blanka Urbaníková

Studium: S15MA008NP

Studijní program: N1101 Matematika

Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy, Učitelství pro střední školy - ruský jazyk a literatura

Název diplomové práce: **Koncepce učitelů matematiky na střední škole ve vztahu k jejich pedagogické aktivitě**

Název diplomové práce AJ: The conception of mathematics teachers at the secondary school in the relation to their pedagogical activity

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Teoretická část práce seznámí s aktuálním pojetím koncepcí učení v kontextu českých a zahraničních výzkumů. Empirická část práce bude vedena cílem identifikovat typické koncepce učení u učitelů matematiky na střední škole a uvést je do souvislostí s jejich konkrétními vyučovacími aktivitami.

MAREŠ, Jiří. Styly učení žáků a studentů. Vyd. 1. Praha: Portál, 1998, 239 s. ISBN 80-7178-246-7. KOLÁŘ, Zdeněk a Alena VALIŠOVÁ. Analýza vyučování. Vyd. 1. Praha: Grada, 2009, 230 s. ISBN 978-80-247-2857-5. FENSTERMACHER, Gary D a Jonas F SOLTIS. Vyučovací styly učitelů. Vyd. 1. Praha: Portál, 2008, 124 s. ISBN 978-80-7367-471-7. LUHAN, Emanuel, Lada VAŇATOVÁ, Václav VLČEK a František MRÁZ. K novému pojetí výuky matematiky a fyziky. 1. vyd. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1980, 104 s. ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK. Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011, 206 s. ISBN 978-80-247-3341-8.

Anotace:

Teoretická část práce seznámí s aktuálním pojetím koncepcí učení v kontextu českých a zahraničních výzkumů. Empirická část práce bude vedena cílem identifikovat typické koncepce učení u učitelů matematiky na střední škole a uvést je do souvislostí s jejich konkrétními vyučovacími aktivitami.

Garantující pracoviště: Katedra pedagogiky a psychologie,
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Juklová, Ph.D.

Oponent: Mgr. Olga Kesnerová Řádková, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 11.2.2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne

Bc. Blanka Urbaníková

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří mi pomohli v realizaci diplomové práce. Především děkuji vedoucí mé diplomové práce, Mgr. Kateřině Juklové, Ph.D., za její vedení, inspiraci a rady. Děkuji všem vyučujícím, kteří se podíleli na mém výzkumu, a také děkuji své rodině a přátelům za jejich podporu.

Anotace

URBANÍKOVÁ, Blanka. *Koncepce učitelů matematiky na střední škole ve vztahu k jejich pedagogické aktivitě*. Hradec Králové, 2017. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Mgr. Kateřina Juklova, Ph.D. 137 s.

Teoretická část práce seznámí s aktuálním pojetím koncepcí učení v kontextu českých a zahraničních výzkumů. Empirická část práce bude vedena cílem identifikovat typické koncepce učení u učitelů matematiky na střední škole a uvést je do souvislostí s jejich konkrétními vyučovacími aktivitami.

Klíčová slova:

Koncepce učení, koncepce vyučování, konstruktivismus, učitel matematiky, vyučovací styly, vyučování matematice

Annotation

URBANÍKOVÁ, Blanka. *The conception of mathematics teachers at the secondary school in the relation to their pedagogical activity*. Hradec Králové, 2017: Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Mgr. Kateřina Juklová, Ph.D. 137 s.

The theoretical part of the thesis introduces us correct interpretation of conception of teaching in the context of the Czech and foreign researches. The empiric part of the thesis tends to identify typical conception of teaching by mathematics teachers at the secondary school and it also tries to bring out connections with the concrete teaching activities.

Key words:

Conceptions of learning, conceptions of teaching, constructivism, mathematics teacher, teaching styles, teaching mathematics

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá koncepcemi vyučování u učitelů matematiky. Jedná se o obecné postupy toho, jak učitelé smýšlí a jednají v průběhu pedagogické činnosti. Představují postoje učitelů k výuce, všem jejím složkám a všemu, co se v ní uskutečňuje. Závisí na učitelových pedagogických vědomostech, dovednostech a zkušenostech. Koncepce vyučování nejsou trvalé, mění se pod vlivem řady faktorů.

Jelikož neexistuje žádná obecná klasifikace pojetí koncepcí učení, zaměřila jsem se na jejich vymezení u různých autorů. Práce prezentuje různá pojetí koncepcí učitelů o vyučování a učení a vychází zejména ze zahraničních zdrojů Pratt (1998), Fox (1983), Marton a Säljö (1984), Vermunt (1998), Gao a Watkins (2002), Kember (1997), a jednoho českého Mareš (1996). Na to navazují koncepce učitelů matematiky, které byly opět rozděleny do klasifikací různých autorů, a z nich vyvozen závěr, co mají společné.

Dále práce seznamuje s pojmy a problémy, které bezprostředně souvisí s koncepcemi učitelů matematiky, mají vliv na jejich vznik a formování. Jedná se o vyučovací styl učitele, současné teorie vyučování matematice a problémy ve vyučování matematice spojené především se vztahem žáků k matematice.

Cílem praktické části je s oporou o již existující teoretické klasifikace pojetí výuky identifikovat koncepce vyučování u vybraných učitelů matematiky na středních školách v Královéhradeckém kraji a popsat souvislosti mezi zjištěnými koncepcemi vyučování a pedagogickým jednáním těchto učitelů. Získat informace o rysech a znacích, které svědčí o koncepcích vyučování, o formujících faktorech, a jak se koncepce projevují v jejich pedagogickém jednání.

V rámci kvalitativního výzkumného designu bylo využito případových studií. Hlavní metodou sběru dat bylo polostrukturované interview a k analýze využita zakotvená teorie.

Obsah

Úvod.....	9
1 Základní pojmy	12
1.1 Učení.....	12
1.2 Vyučování.....	13
2 Koncepce učitelů.....	15
2.1 Koncepce vyučování učitelů matematiky	25
3 Vyučovací styly učitelů	29
3.1 Klasifikace vyučovacích stylů	30
4 Vyučování matematice	33
4.1 Cíle matematického vzdělávání a matematická gramotnost.....	33
4.1.1 Mezinárodní šetření TIMSS a PISA	35
4.2 Matematická kultura	37
4.3 Současné vyučování matematice	38
4.4 Konstruktivismus	42
4.4.1 Konstruktivismus ve vyučování matematice	43
4.5 Problémy ve vyučování matematice	47
4.5.1 Vztah žáků k matematice	49
4.6 Shrnutí.....	51
5 Výzkum.....	54
5.1 Použité metody výzkumu	55
5.1.1 Kvalitativní výzkum	55
5.1.2 Metoda rozhovoru v pedagogickém výzkumu.....	55
5.1.3 Metoda zakotvené teorie	57
5.2 Vlastní výzkum	60

5.3 Příprava a průběh sběru dat	60
5.4 Analýza rozhovorů a výsledky výzkumu.....	61
5.4.1 Otevřené kódování	62
5.4.2 Axiální kódování.....	74
5.4.3 Selektivní kódování	76
5.4.4 Výsledky	81
Závěr	84
Seznam použité literatury	86
Seznam elektronických zdrojů.....	89
Přílohy.....	91
Příloha 1 – otázky z výzkumu Lingbiao a Watkins (2001)	91
Příloha 2 – Přepis rozhovoru Respondent A.....	94
Příloha 3 – Přepis rozhovoru Respondent B.....	117

Úvod

Téma mé diplomové práce jsem si vybrala proto, že tematika koncepte vyučování matematiky je v České republice málo rozebíraná a mě zajímá. Jelikož studuji pedagogické obory, matematiku a ruský jazyk a literaturu pro střední školy, je potřeba, abych se ve svých oborech neustále zdokonalovala a získávala nové zkušenosti. To se týká i pedagogiky a psychologie samotné. S tím souvisí i téma diplomové práce. Je spojené jak s matematikou, tak s pedagogikou a mým zaměřením na střední školy. Koncepte vyučování učitelů byly, jsou a vždy budou důležitým faktorem, ovlivňujícím celý vzdělávací proces, a proto je nutné se jimi zabývat.

Diplomovou práci jsem si rozdělila na dvě části – teoretickou a praktickou.

Teoretická část nejprve seznamuje se základními pojmy, nezbytnými pro definování dalších, a sice učení a vyučování. Následuje vymezení pojmu koncepte, kde jsou rozlišeny koncepte vyučování a koncepte učení a uvedeno několik jejich klasifikací. Dále jsem se zaměřila na popis koncepcí vyučování učitelů matematiky a uvedla je do souvislostí s dalšími faktory, které ovlivňují vyučování, hlavně s vyučovacími styly učitele, které jsou předmětem další kapitoly. Tato kapitola se především zabývá různými klasifikacemi vyučovacích stylů.

Poslední kapitola teoretické části popisuje vyučování matematice. Zde jsem se zaměřila na cíle matematického vzdělávání, uvedla různé definice matematické gramotnosti a výzkumy, které se zabývají zjišťováním její úrovně. Dále je zdůrazněna důležitost matematické kultury a podrobněji popsáno současné vyučování matematice. Velkou pozornost jsem věnovala konstruktivismu a jeho projevům ve vyučování matematice. Poté jsem uvedla nejvýznamnější problémy ve vyučování matematice, zejména vztah žáků k matematice. V závěru se nachází shrnutí celé kapitoly.

Následuje praktická část, ve které jsem se zabývala zjišťováním koncepcí vyučování u učitelů matematiky na střední škole. Vycházela jsem z části teoretické. Cílem praktické části bylo identifikovat koncepte vyučování dvou učitelů matematiky na základě získaných informací z rozhovorů. Zjišťovala jsem rysy a znaky koncepcí u daných učitelů, jak se projevují v jejich pedagogické činnosti, a jaké faktory měly vliv na formování jejich koncepte vyučování. K výzkumu jsem zvolila metodu

polostrukturovaného rozhovoru, která je v praktické části popsána. Dále následuje vlastní výzkum. Jednotlivé rozhovory byly nahrány, přepsány do textové podoby a poté analyzovány z hlediska uvedených cílů pomocí zakotvené teorie. Na základě těchto analýz jsem vytvořila kazuistiky dvou učitelů týkající se jejich koncepce vyučování matematice.

Teoretická část

1 Základní pojmy

Na začátku této kapitoly bych chtěla vymezit základní pojmy bezprostředně související s tématem mé diplomové práce. Jedná se o pojmy učení a vyučování. Jedná se o pojmy učení a vyučování, které spolu bezprostředně souvisí. Spojuje je další pojem, výuka. Výuka představuje jakoukoliv situaci, kdy se člověk učí. Výuka je „systém, který zahrnuje jak proces vyučování, tak především cíle výuky; obsah výuky; podmínky, determinanty a prostředky výuky; typy výuky; výsledky výuky“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Zahrnuje jak vyučování, tak učení, kde učení je činností žáka a vyučování činnost učitele. Zmíněné pojmy nyní více přiblížím.

1.1 Učení

Učení považujeme za jeden ze základních psychologických pojmů. J. Čáp chápe učení jako „získávání zkušeností a utváření jedince v průběhu jeho života. Naučené je opakem vrozeného“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Dále doplňuje, že „učení plní funkci přizpůsobování se organismu k prostředí a ke změnám tohoto prostředí“ (Čáp, 1993), a také „přizpůsobuje jedince společenským podmínkám a požadavkům“ (Čáp, 1993).

Každá teorie učení má svou definici učení, a proto jich existuje mnoho. Jedná se například o následující.

Tuto definici učení zformulovat V. Kulič a je převzatá z Pedagogického slovníku (2009): „Učení je proces, v jehož průběhu a důsledku člověk mění svůj soubor poznatků o prostředí přírodním i lidském, mění své formy chování a způsoby činnosti, vlastnosti své osobnosti a obraz sebe samého. Mění své vztahy k lidem kolem sebe a ke společnosti, ve které žije – a to vše směrem k rozvoji a vyšší účinnosti. K uvedeným změnám dochází především na základě zkušeností, tj. výsledků předcházejících činností, které se transformují na systémy znalostí – na vědění. Jde přitom o zkušenost individuální nebo o přejímání a osvojování zkušenosti společenské“.

Maňák a Švec (2003) uvádějí, že „učením si žáci pod vedením učitele osvojují vědomosti, dovednosti, návyky, ale např. i postoje a rozvíjejí své schopnosti“.

Podle Nakonečného (1997) učení „vyjadřuje vliv zkušenosti na změny psychiky, které mají adaptivní funkci, tzn. jsou to takové změny, jimiž se individuuum přizpůsobuje změněným životním podmínkám, resp. změněné situaci“.

Následující definice učení je převzata z Encyklopedie obecné psychologie M. Nakonečného (1997). Jedná se o definici R. S. Woodwortha a H. Schlosberga: „učení zahrnuje mnohem více než úmyslné učení se nazpaměť a nácvik... Učení není jeden specifický druh aktivity. Je to změna, která se vyskytuje v organismu během mnoha druhů aktivity. Pozdější aktivita je odlišná v důsledku předchozí aktivity... Učení se projeví vždy, když pozdější aktivita vykáže nějaký následný účinek předcházející aktivity... Učení vytváří relativně trvalé následné účinky.“

1.2 Vyučování

Pojem vyučování je velice složitý, mnohostranný proces a má dva významy. První význam spočívá v tom, že vyučování chápeme jako proces, probíhající při vyučovací hodině. Druhý význam vyučování je spojen s didaktikou, kde představuje lidskou činnost v interakci učitel – žák.

„Vyučování je jednání, které vede k vytváření učebních situací s cílem sdělovat poznatky a podněcovat procesy myšlení a osobnostní růst jedince“ (Skutil, Zikl, 2011).

„V didaktických teoriích znamená druh lidské činnosti spočívající v interakci učitele a žáků, jejímž základem je záměrné působení na žáky tak, aby u nich docházelo k učení“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009).

V publikaci Analýza vyučování (2009) jsou uvedené definice vyučování vytvořené různými autory. Některé mají společné prvky, ale nejsou totožné. Každý autor prosazuje jiné důležité složky.

Podle Dostála (1961) je vyučování hlavně učení žáka a jeho poznávání s pomocí učitele, jeho slov. S tím souvisí definice Landy (1962), který uvádí podstatu procesu vyučování jako učitelovu činnost (řízení, programování, kontrola). V těchto dvou definicích tedy vidíme důležitost vlivu učitele, především jeho činnosti, na učení žáka.

Procházková-Skalková (1962) popisuje vyučování jako sociální interakci mezi učitelem a žákem. Kujal (1965), podobně jako Procházková-Skalková, nahlíží na vyučování jako na společenskou činnost, ale řízenou společností. Dále přidává, že se musí snažit učitel i žák. Považuje za cíl rozvíjení a vzdělávání žáka, na který má vliv čas, počet žáků, složení kolektivu a vybavení školy. Společným aspektem je zde interakce učitel-žák, avšak Kujal přidává další nutné podmínky.

S předchozí definicí Kujala souvisí následující. Zankov (1971) vidí hlavní smysl v rozvoji žáka. V souvislosti s tím můžeme uvést definici Skalkové (1971), která vnímá vyučování jako zprostředkování hodnot kultury žákům, které pak dále rozvíjejí. U těchto autorů je tedy zásadní rozvoj žáka.

Podle Váni (1962) vyučování představuje výchovu, působí na osobnost žáka. S tím koresponduje pozdější definice Skalkové (2007), kde vymezuje vyučování jako cílevědomý a systematický proces vzdělávání a výchovy. Doplnuje ale, že musí probíhat v určitých institucích. Vališová, Kasíková (2007) vidí stejně jako Skalková (2007) vyučování jako cílevědomý a systematický proces vzdělávání a výchovy, který je ovlivňován institucí. Dále ale připisují důležitost spolupráci učitele a žáků a jejich vztahům. V těchto definicích je společným faktorem výchova a osobnost žáka, přičemž poslední dvě připojují význam prostředí, instituci. V poslední definici se opět objevuje interakce učitel-žák, které je důležitá i ve výše uvedených vymezeních Kujala a Procházkové-Skalkové.

Jak můžeme vidět, různí autoři pojmají vyučování jinak. Z uvedeného ale lze vyvodit, že společnými elementy v definici vyučování se jeví činnosti učitele a jejich vliv na učení žáka, interakce mezi učitelem a žákem, ať už se jedná o spolupráci nebo vztahy, dále rozvoj žáka a jeho osobnosti a také výchova žáka, probíhající v určitém prostředí a určitém čase.

2 Koncepce učitelů

Stěžejním pojmem diplomové práce jsou koncepce učitelů neboli učitelovo pojetí výuky. Co se týče pojmu výuka, často se ztotožňuje s pojmy učení a vyučování, ačkoliv se nejedná o totéž. Pedagogický slovník charakterizuje výuku jako pojem širší než vyučování a pojem představující „systém, který zahrnuje jak proces vyučování, tak především cíle výuky; obsah výuky; podmínky, determinanty a prostředky výuky; typy výuky; výsledky výuky“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Z uvedených definic těchto třech pojmů můžeme vyvodit, že učení představuje činnost žáka, vyučování jednání učitele v rámci vyučování hodiny, a výuka zahrnuje oba procesy učení a vyučování.

Je důležité rozlišovat dva pojmy – učitelovo pojetí výuky a učitelovo pojetí učení. Učitelovo pojetí výuky chápeme jako určité postupy, představy a postoje učitele ke všem složkám výuky, které se realizují v průběhu pedagogické činnosti. Kdežto podstatou učitelova pojetí učení jsou jeho subjektivní názory na učení a představy o procesech, pomocí kterých se realizuje. To, jak chápe učení, se promítá do jeho koncepce vyučování, a můžeme tedy říci, že učitelovo pojetí učení je součástí učitelova pojetí výuky (Kember, 1997). Avšak Mareš (1996) tyto dva pojmy nerozlišuje.

Nyní se zaměřím na koncepci vyučování. Učitelovo pojetí výuky chápeme jako „obecnou strategii pro učitelovo pedagogické myšlení a jednání. Je základem pro učitelovo plánování výuky, pro skutečné jednání v hodině, pro učitelovo vnímání výuky a pro hodnocení pedagogické skutečnosti, sebe sama, kolegů, nadřízených, rodičů. Učitelovo pojetí výuky bývá implicitní, individuálně odlišné, relativně stabilní, je emocionálně orientované, reguluje učitelovu činnost, není plně uvědomované. Má řadu složek, např. učitelovo pojetí cílů, učiva, organizačních forem a vyučovacích metod, pojetí žáka, pojetí učitelské role a sebe sama, pojetí role rodičů, nadřízených apod. (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Koncepce učitele se také odvíjí od jeho pedagogických vědomostí, dovedností a zkušeností, které nejsou trvalé a mění se. Lze tedy říci, že se jedná o hlavní pojem, základní, všem ostatním nadřazený, založený především na metodách a formách výuky, který ovlivňuje a určuje celý proces výuky.

Představuje stanovisko učitele, které zaujímá k výuce, všem jejím složkám, ke všemu, co se v ní uskutečňuje.

Každý učitel má své pojetí výuky, tedy způsob, jakým vyučuje. Koncepti vyučování každého učitele utvářejí jeho názory, přesvědčení, postoje, emoce a představy o výuce. Jeho koncepce ovlivňuje nejen to, jestli a jak bude výuka efektivní, ale i motivaci žáků k učení.

Pojetí výuky učitele není stálé a nevzniká najednou. Utváří se postupně se zkušenostmi a v průběhu času se proměňuje. Za počátek vzniku koncepce můžeme považovat již období, kdy jsme byli v roli žáka a vnímali to, jakým způsobem nás učitel učí. Hodnotíme, co bychom udělali stejně a co naopak jinak. Dále se koncepce formuje na fakultě, a to teoreticky i prakticky. Zejména při pedagogických praxích se pojetí začíná měnit. Na koncepci také mají vliv názory a postupy zkušenějších pedagogů, které buď budoucí učitel přijme, nebo se vrátí k těm, které viděl u svých učitelů na základní a střední škole. Po nástupu do školy se absolvent stává začínajícím učitelem a dotváří si svou koncepci nebo ji hledá. Někteří časem zůstanou u nalezené koncepci, jiní neustále hledají způsoby, jak výuku zdokonalovat, další přijmou hotovou koncepci určitého pedagogického hnutí a někteří neustále mění své názory podle momentální situace.

Pojetí výuky není ovlivňováno pouze léty praxe, ale i „minulými pedagogickými zkušenostmi učitele, změnami, jimiž učitelská profese v dané společnosti prochází, možnostmi učitele reálně ovlivnit svůj profesní vzestup tím, že bude zlepšovat svou pedagogickou práci atd.“ (Mareš, 1996). Může ale také nastat nějaká kritická událost, která výrazně změní učitelovo pojetí výuky.

Nenajdeme žádnou obecnou klasifikaci koncepcí učitelů, ale existuje jich řada od různých autorů. Někteří nevymezují přesné názvy, ale uvádějí pouze složky a vlastnosti, které má daná koncepce. V následující části této kapitoly uvedu, jak chápou koncepcí učitelů Mareš (1996), Pratt (1998), Fox (1983), Marton a Säljö (1984), Vermunt (1998) a Gao a Watkins (2002).

Co se týče učitelova pojetí výuky, Mareš (1996) tvrdí, že je základem pro uvažování učitele o pedagogické skutečnosti a jeho pedagogické jednání, a zahrnuje řadu složek. Jedná se o následující:

- pojetí cílů
- pojetí učiva
- pojetí organizačních forem
- pojetí vyučovacích metod, podmínek a prostředků
- pojetí žáka jako jednotlivce, jeho učení a rozvoje
- pojetí skupiny žáků a školní třídy
- pojetí učitelské role a sebe sama jako učitele
- pojetí role dalších účastníků pedagogického procesu

Dále Mareš (1996) uvádí několik vlastností učitelova pojetí výuky. Může být:

- implicitní (nemá detailně propracované zásady)
- subjektivní (individuální styl činnosti, zvláštnost osobnosti)
- spontánní (vzniká a mění se se zkušenostmi)
- relativně neuvědomované (funguje bezděčně)
- orientované (zahrnuje hodnocení, učitel něco přijímá a odmítá)
- stereotypní (ustálené, optimální)
- relativně stabilní (rezistence vůči vnějším zásahům, mění se pomalu)

D. Pratt (1998) ve své typologii vymezuje pět pojetí výuky učitele (teaching perspectives). Říká, že jednotlivé styly se nevyklučují. Učitel má většinou jedno dominantní pojetí, někdy dvě, a k nim využívá záložní pojetí, aby se mohl lépe přizpůsobit změnám ve výuce, např. obsahu a studentům. Nikdy však nemůže využívat všech pět pojetí, protože některé mají protichůdné pohledy na výuku.

1. Transmisivní styl (a transmission perspective) – efektivita tohoto stylu spočívá v soustředěnosti na obsah nebo předmět. Učitele můžeme nazvat odborníkem. Má výborné znalosti, které prezentuje žákům přesně. Učitel vymezuje jasné cíle a efektivně využívá čas. Snaží se svým výkladem žáky nadchnout, ale ti se většinou soustředí na přesné reprodukování toho, co jim učitel sdělil.

2. Dílenský styl (a apprenticeship perspective) – v tomto případě je učitel vysoce kvalifikovaný praktik, odborník. Učitel překládá své znalosti do jazyka srozumitelného pro žáky, předkládá jim úkoly od nejjednoduššího po nejtěžší, ví, co žáci dokážou sami a v čem potřebují nasměrovat. Čím jsou studenti starší, tím méně jim udává směr a nechává je pracovat samostatně.
3. Vývojový styl (a developmental perspective) – výuka musí být plánovaná tak, aby vycházela ze žákova pohledu. Učitel musí rozumět žákům, jejich myšlení a pomáhá jim neustále rozvíjet jejich kognitivní struktury pro pochopení obsahu učiva pomocí zadávání otázek od nejjednodušších po nejtěžší a pomocí příkladů, problémů, které pro ně mají význam.
4. Pečovatelský styl (a nurturing perspective) – zde učení představuje dlouhodobý a těžký proces, do něhož je třeba zapojit srdce a ne hlavu. Studenti jsou motivovaní a produktivní, když se nebojí selhání v řešení nějakého problému. Učitel dává žákům na vědomí, že jejich učení bude úspěšné, pokud to zkusí. Úspěch je výsledkem jejich schopností a úsilí a toto úsilí bude podporovat nejen učitel ale i vrstevníci. Snaží se navodit dobré klima, pomáhá a radí žákům a zajímá se o jednotlivce.
5. Sociálně-reformní styl (a social reform perspective) – učitel chce pomocí této výuky změnit společnost. Zaměřuje se na kolektiv, a ne na jednotlivce. Cílem je vytvořit studenty s hodnotami a ideologiemi. Ve třídě probíhají diskuze o tom, kým byly vytvořeny znalosti a pro jaké účely. Rozebírají se texty, co je a co není řečeno, co je možné a co vyloučeno. U studentů vznikají kritické postoje k hodnotám a společnosti s cílem zlepšit život svůj i ostatních.

Kromě zde uvedených existuje celá řada dalších dělení. Kember (1997) se zabýval porovnáním třinácti výzkumů, zkoumajících koncepce vyučování. Tyto výzkumy probíhaly nezávisle téměř současně v letech 1990-1994, kromě výzkumu,

který prováděl Fox v roce 1983. Při porovnávání zjistil, že výsledky výzkumů, tedy koncepce vyučování, se v mnohém shodují a pokusil se je rozřadit do dvou orientací:

1. zaměřená na učitele/obsahově orientovaná (teacher-centered/content-oriented)
2. zaměřená na studenta/orientovaná na učení se (student-centered/learning-oriented)

U obou orientací uvedl dvě sdružené koncepce, které je spojují: přechodová kategorie (transitionary category) a interakce student-učitel (student-teacher interaction). Dále definoval pět koncepcí, které tvoří souvislou řadu:

1. Předávání informací (Impartion information)
2. Přenášení strukturovaných znalostí (Transmitting structured knowledge)
3. Interakce učitel-student (Teacher-student interaction)
4. Usnadnění porozumění (Facilitating understanding)
5. Koncepční změna (Concept change)

Každou z uvedených koncepcí zkoumal z hlediska následujících dimenzí: učitel, vyučování, student, obsah, znalosti. První dvě koncepce řadí k první orientaci, poslední dvě k druhé orientaci. Interakci učitel-student přiřazuje přechodnou pozici mezi těmito dvěma orientacemi.

Ve výzkumech dále našel důkazy o změně přesvědčení učitelů, které je posouvaly od jedné koncepce ke druhé. Ukázalo se, že koncepce vyučování souvisí s kvalitou vzdělávání studentů, přístupy k vyučování, přístupy studentů k učení a výsledky vzdělávání.

Autoři zabývající se koncepcemi vyučování však upozorňují, že úvahy učitelů o vyučování vždy implicitně zahrnují jejich pojetí toho, jak se žáci učí. Podrobně tato pojetí studoval např. Fox (1983), Marton a Säljö (1984), Vermunt (1998) a Gao a Watkins (2002).

Klasifikace, kterou uvedl Fox (1983), vymezuje čtyři základní teorie učení, které odrážejí pohledy studentů na proces učení.

1. Teorie přenosu (transfer theory) – učení podle této teorie je založeno na principu přelévání komodity z jedné nádoby do druhé, která musí být

co nejvíce naplněna. Jedná se vlastně o předávání znalostí z mysli učitele do mysli studentů, a je nejvíce využívaná. Učitelé si zakládají na připravenosti, organizovanosti a přesnosti svých materiálů. Bohužel učení bývá často neúspěšné, nádoba je málo naplněna a učitel vnímá studenty jako líné, málo motivované a zapomětlivé.

2. Teorie tvarování (shaping theory) - v této teorii tvarujeme nebo modelujeme mozky studentů, které představují přírodní materiály, do předem stanoveného vzorce. Učitelé nejprve ukáží a demonstrierují studentům různé vlastnosti a poté jim zadají cvičení, na kterém si tyto vlastnosti sami tvarují, vyvíjí a spojují s předešlými znalostmi. Můžeme říci, že učitelé představují trenéry. Učitelé předvedou např. na tabuli nebo pomocí projektoru řešení problému a studenti poté řeší podobné problémy stejným postupem.
3. Cestovní (putovní) teorie (travelling theory) – tato teorie vnímá předmět jako neznámý a těžký terén s kopci, který studenti musí prozkoumat spolu s vyučujícím jako pomocníkem nebo vůdcem. Čím více terénu prozkoumají, tím více budou znát. Terén může být snadný i těžký a může představovat hodně malých kopců nebo jeden velký kopec. Není to cesta z jednoho bodu do druhého, ale cesta zkoumání. Učitel všechny terény prozkoumal, pouze vede žáky, když potřebují, ale ví, že vždy se objeví něco nového, neprozkoumaného. Sleduje žáky, jak zkoumají terén, má přehled o jejich postupu, dává jim zpětnou vazbu.
4. Rostoucí teorie (growing theory) – poslední teorie pomáhá především v duševním a emocionálním vývoji a rozvoji žáků za pomoci učitele. Velký důraz se klade na studenty, jaká se z nich stává osobnost, a ne na předmět učení. Svět se skládá ze zkušeností získaných s rozvojem osobnosti. Žáci přispívají nejen k procesu a tempu učení, ale také ke směrům a cílům.

Třetí a čtvrtá teorie se více objevují u zkušenějších učitelů, kteří se zaměřují na pomoc studentům, jejich vedení a rozvoj. Rozdíl je v tom, že třetí teorie klade důraz

na předmět, kdežto čtvrtá na to, co se děje se studentem jako osobou. Protože se objevují u zkušenějších učitelů, Fox (1983) je nazývá rozvinuté teorie (developed theories) z prvních dvou jednoduchých teorií (simple theories), které mají jednoduchý vztah mezi vyučováním a učením.

Dále Fox (1983) definuje hybridní teorii (hybrid theory). Nazývá se teorie budování (building theory) a představuje směsici teorií přenosu a tvarování. Představy se zde budují, konstruují, mozky studentů představují stavby. Teorie přenosu je zde zastoupena ve formě předávání materiálů na stavbu. Hlavní význam má ale budování staveb pomocí těchto materiálů. Učitel v teorii přenosu představuje stavebního znalce, zeměměřiče, kdežto učitel v teorii tvarování architekta a stavitele, a student si buduje znalosti sám. Teorie budování může mít ale i formu rozvinuté teorie, když jsou studenti schopni odůvodněně dělat změny v procesu budování.

Marton a Säljö (1984) provedli studii pojetí učení založenou na rozhovorech, ve které se ptali dospělých, co pro ně znamená učení. Tuto studii spojili s hloubkovým a povrchovým přístupem k učení. Zabývali se především koncepcemi studentů. Učitel by je měl znát a podle toho zvolit svou koncepci učení, aby vyhovovala jak studentům, tak učitelům. Säljö definoval pět následujících koncepcí, k nimž později Marton přidal šestou:

1. Kvantitativní rozvoj znalostí (a quantitative increase in knowledge)
2. Zapamatování (memorising)
3. Získávání, pro pozdější využití, faktů, metod atd. (the acquisition, for subsequent utilisation, of facts, methods, etc.)
4. Abstrakce významu (the abstraction of meaning)
5. Interpretací proces zaměřený na pochopení reality (an interpretative proces aimed at understanding reality)
6. Rozvoj osobnosti (developing as a person).

Vermunt (1998) mimo jiné definoval pět mentálních modelů učení.

1. Konstrukce znalostí (construction of knowledge) – model zaměřený na budování vlastních poznatků a postřehů.
2. Příjem znalostí (intake of knowledge) – učení založené na přijímání znalostí ze vzdělávání.
3. Využití znalostí (use of knowledge) – studenti dávají velkou pozornost tomu, jak využít znalosti, které získali.
4. Podnětné vzdělávání (stimulating education) – v tomto modelu hraje hlavní roli stimulace.
5. Kooperativní učení (co-operative learning) – velká váha je udělena kooperaci se spolužáky.

První tři modely odpovídají koncepcím, které uvedl Säljö a Marton. Poslední dvě poukazují na aktivitu mezi studentem a učitelem a mezi studenty navzájem.

Vliv externí regulace na proces učení ze strany učitele v modelu konstrukce znalostí je malý, protože konstrukce znalostí souvisí především s autoregulací. Kdežto v modelu příjmu znalostí má velký vliv, hraje nejdůležitější roli. Externí regulace pomocí různých učebních cílů, otázek, úkolů apod., tedy pomocí instruktáže, funguje pouze na určitou skupinu studentů a v omezené míře, což podporuje rozvoj konstruktivistického pohledu.

Vermunt (1998) uvádí významný rozdíl v tom, když studenti provádějí aktivity z vlastní iniciativy a když je provádějí z podnětů externí regulace. V druhém případě se studenti soustředí pouze na to, aby uměli odpovědět na otázky, nechávají se vést, dělají vše podle pokynů a nevede je to ke konstruktivistickému nezávislému učení. Učitel musí brát v úvahu to, jak se jeho studenti učí, a snažit se to změnit. Učitel by tedy měl předat kontrolu nad učením studentům, vést je k autoregulaci a konstrukci znalostí, a neměl by používat přímé pokyny.

Gao a Watkins (2002) provedli výzkum zaměřený na zjišťování koncepcí učení učitelů v Čínské lidové republice, v Guangdongu, z kterého vymezili pět koncepcí a poté udělali mezinárodní srovnání. Jedná se o následující klasifikaci pojetí:

1. Dodání znalostí (knowledge delivery) – vyučující předává znalosti a dovednosti žákům, kteří si je hromadí. Jsou vlastně pasivními přijímači znalostí a učitel jim doručuje vše, co zná.
2. Příprava na zkoušky (exam preparation) – hlavní důraz se klade na úspěch žáků u státních zkoušek. Vyučující volí takový obsah a metody výuky, aby odpovídali zkouškám. Vede žáky k tomu, aby se naučili vše potřebné k úspěšnému složení zkoušky.
3. Rozvoj schopností (ability development) – v centru zájmu stojí vnitřní výstavba a rozvoj schopností žáků. Učitel i studenti rozhodují o obsahu vyučování, avšak stále se drží stanovaných osnov a učebnic. Je zde vzájemná interakce. Studenti nerozvíjejí své schopnosti za pomoci učitele, ale sami během procesu učení nebo praxe.
4. Podpora přístupu (attitude promotion) – žáci získávají znalosti a dovednosti, které úzce souvisí s jejich učebním přístupem. Za hlavní se považuje snaha učitele o změnu přístupu žáků k učení, jejich motivace, protože souvisí s výkonem v učení. Důležitou roli hraje také interakce mezi učitelem a žáky.
5. Vedení chování (conduct guidance) – tato koncepce zdůrazňuje nepřímé vlivy třídního procesu na chování žáků. Za hlavní se považuje kultivace chování, vedení k sebezdokonalování a rozvoj osobní i morální. Učitel prezentuje různé materiály na podporu dobrého chování a hodnot žáků. Důležitá je interakce mezi učitelem a žáky, protože učitel představuje jejich dobrého přítele a model chování.

V prvních dvou koncepcích obsah vyučování stanovují vnější faktory (učebnice, osnovy a zkoušky) a žáci jsou v pasivní pozici. V praxi se často užívá jejich kombinace. Ve zbylých třech koncepcích jsou žáci naopak v aktivní pozici, učitelé bývají pouze zprostředkovatelé nebo modely chování. Používají se různé způsoby interakce, do výuky se zahrnují problémy z každodenního života a od žáků se očekávají pozitivní změny ve výsledcích. Tyto tři koncepce se mohou používat najednou.

Výzkum Gao a Watkinse (2002) ukázal, že mnoho učitelů využívá více koncepcí najednou a někdy i zcela protichůdné. Netýká se to pouze učitelů v Číně, ale i v západních zemích.

Uvedené klasifikace a typologie učitelova pojetí vyučování a učení ukazují, že každý autor na ně nahlíží jinak. Doposud neexistuje jejich jednotná klasifikace. Každý z nich při jejich vymezení klade hlavní důraz na jinou složku. Mareš (1996) například nepojmenovává koncepcce, ale pouze uvádí jednotlivé složky a vlastnosti, které pojetí výuky mají. Když srovnáme mentální modely učení Vermunta (1998) s koncepcemi učení, které uvedli Marton a Säljö (1984), vidíme, že jsou pojmenovány různě, ale jedná se o totožné nebo velmi podobné pojetí. To samé se týká koncepcí, které uvedl Fox (1983) a Gao a Watkins (2002).

Z výše uvedených výzkumů a jejich výsledků lze vyvodit, že některé koncepcce se shodují, i když mají jiné názvy, a jiné se odlišují, ale jejich podstata je stejná – vymezit způsoby výuky, které učitelé využívají při vyučování, určit jejich efektivnost a jaký vliv mají na žáky a jejich učení.

Souvislost mezi učitelovou koncepcí vyučování a učení, studentovou koncepcí učení, přístupy učitelů k vyučování, přístupy studentů k učení, výsledky učení a dalšími složkami byla dokázána řadou studií. Těmito souvislostmi se zabývali ve svých výzkumech například Marton a Säljö, Biggs, Entwistle a Ramsden, van Rossum a Schenk, Trigwell a Prosser.

Trigwell, Prosser a Waterhouse (1999) provedli studii zaměřenou na vztahy mezi přístupy učitelů k vyučování a přístupy studentů k učení. Vycházeli z několika již dříve provedených studií výše zmíněných autorů.

Hlavním výsledkem tohoto výzkumu bylo, že učitelé, kteří popisují svoje vyučování jako předávání informací/přístup zaměřený na učitele (information transmission/teacher-focused approach) budou mít studenty, kteří si osvojí povrchový přístup k učení. Již dříve bylo dokázáno, že přístup studentů k učení ovlivňuje kvalitu výsledku jejich učení. S povrchovým přístupem souvisí nižší kvalita výsledků učení. Naopak u učitelů, kteří pojmají své vyučování jako koncepční změnu/přístup zaměřený na studenta (conceptual change/student-focused approach), se setkáme se studenty s hloubkovým přístupem k učení, který vede k větší kvalitě výsledků

učení. Můžeme zde tedy vidět vztah mezi přístupem k vyučování, přístupem k učení a kvalitou výsledků učení studentů.

Dále bylo zjištěno, že studenti, kteří vnímají výuku a vyučovací prostředí jako „dobré vyučování“, si osvojí hloubkový přístup k učení. Dobře vyučovat znamená dávat užitečné zpětné vazby, usilovat o pochopení obtíží, které se mohou u studentů objevit, dobře vysvětlovat, dělat předmět zajímavým, dostat ze studentů to nejlepší, motivovat studenty a projevit zájem o to, co mají studenti na mysli. Co se týče vnímání výuky ze strany učitele, tak si studenti osvojí povrchový přístup k učení, když se učitel zaměří na sebe. Naopak, když se zaměří na studenty, na jejich učení a aktivity, osvojí si hloubkový přístup k učení. Vidíme zde tedy vztah mezi přístupy k učení, vnímání výuky studenty a vnímání výuky učitelem. Z toho, že přístupy k učení souvisí s výsledky učení, plyne, že vnímání výuky a vyučovacího prostředí studentem i učitelem souvisí také s výsledky učení.

Z výzkumu tedy vyplynulo, že všechny složky se navzájem ovlivňují. Učitelovo pojetí vyučování a učení a jeho vnímání výuky a vyučovacího prostředí ovlivňuje jeho přístup k vyučování. Dále studentovo pojetí učení, jeho vnímání výuky a vyučovacího prostředí ovlivňují jeho přístup k učení, který souvisí s kvalitou výsledků jeho učení. Nejdůležitějším se ale jeví důkaz o vlivu učitelova přístupu k vyučování na přístup studenta k učení, který souvisí s dalšími složkami. Můžeme tedy říci, že učitelova koncepce vyučování, která je ve vztahu s přístupem učitele k vyučování, má vliv na výsledky učení studentů, a proto je důležité se koncepcemi vyučování zabývat.

2.1 Koncepce vyučování učitelů matematiky

Benken a Brown (2008) provedli výzkum zaměřený na koncepce vyučování budoucích učitelů matematiky. Po jeho vyhodnocení studenti uvedli čtyři hlavní změny, které musí ve svých koncepcích vyučování udělat, aby byly více efektivní. Jedná se o následující:

1. Porozumění spojení mezi obsahem a praxí (understanding of the connection between content and practice) – znalost obsahu ovlivňuje to,

jak ho vyučujeme; znalost obsahu tvoří základ výuky a základ toho být dobrým učitelem.

2. Pohledy na matematiku jako disciplínu (views of mathematics as a discipline) – matematiku nelze chápat jako statickou s pevnými pravidly, ale jako komplexní, měnící se, neurčitou. Je potřeba řešit problémy z každodenního života a využívat různé přístupy k řešení.
3. Překlad zkušeností s učením do praxe (translation of the learning experience to practice) – musíme chápat matematiku jako proces řešení problémů. Důležité je vysvětlení a zaměření na autentické hodnocení a jeho využití.
4. Afektivní perspektivy směrem k matematice, vyučování a učení (affective perspectives toward mathematics, teaching, and learning) – pochopení matematiky je hlavní, protože vztah k matematice ovlivňuje její vyučování. Opět se vracíme v prvním bodu, tedy ke znalosti obsahu.

Aguirre, Kitchen a Horak (2005) se zaměřili na zkoumání koncepcí vyučování učitelů matematiky. V jejich koncepcích bývá hlavní buď obsah matematiky, její výuka nebo hodnocení. Ve své práci uvádějí myšlenky několika autorů.

Co se týče obsahu matematiky, uvádějí myšlenky z práce Thomsona (1992), který rozlišuje tři pohledy:

- instrumentalista (instrumentalist) – matematika vnímána jako izolovaný soubor diskrétních dovedností a pravidel. Pravidla tvoří základ matematických znalostí. Učitel demonstruje postupy a žák je procvičuje.
- platonista (Platonist) – matematika jako soubor souvisejících a sjednocených znalostí, klade se důraz na logiku, která spojuje koncepty. Vyžaduje se vysvětlení učitele.
- řešení problémů (problem-solving) – matematika jako šetření, které je neustále rozšiřováno lidskou tvorbou. Učitel zadává otázky a vyzývá žáky k myšlení a řešení problému. Student je ve středu zájmu,

konstruuje své vlastní myšlenky a učitel musí pochopit jeho myšlení.

Tento pohled patří ke konstruktivismu.

Dále uvádějí myšlenky Törnera (2002), který rozlišil přesvědčení o předmětu a přesvědčení o specifickém oboru. Když učitel prosazuje přesvědčení o předmětu, může mít specifické názory o různých matematických tématech. Když naopak prosazuje přesvědčení o specifickém oboru, vnímá zvlášť jednotlivé disciplíny jako např. algebru a geometrii. Aguirre (2002) ve svém výzkumu zjistila, že učitelé platonisté mají přesvědčení o specifických oborech.

Druhá koncepce představuje výuku matematiky. Aguirre, Kitchen a Horak (2002) uvádějí opět myšlenku Thompsona (1992), který ukázal spojitost mezi učitelovým přesvědčením a výukovými postupy v matematice. Způsob výuky instrumentalisty se nejvíce liší od ideálů matematické reformy a vedení k porozumění. Předkládá matematická fakta k zapamatování a využívá styl výuky, který zahrnuje pouze drilování a procvičování. Pro charakterizování učitele platonisty využívají knihu Liping Ma, *Knowing and Teaching Elementary Mathematics* (1999), která uvádí, že pro učitele je nezbytné porozumění matematice a musejí mít hluboké a široké znalosti, aby mohli spojovat jednotlivé myšlenky. Učitelé zaměřený na řešení problémů využívají styl výuky odpovídající reformám. Zde se autoři opírají o myšlenku Schiftera a Fosnota (1993), že učení musí být založené na výstavbě pojmů a aktivní interpretaci.

Poslední koncepce představuje matematické hodnocení. Autoři ve svém výzkumu uvádějí, že učitel instrumentalista hodnotí především to, co je na papíře. Učitel platonista a učitel zaměřený na řešení problémů berou v úvahu i aplikování znalostí studentů v reálném životě.

Při vyučování matematiky hrají velkou roli učitelova přesvědčení a znalosti, což se odráží v kurikulu, výuce a hodnocení. Učitel se nemusí soustředit pouze na jednu koncepci, může jich využívat více, nebo se zkušenostmi přejít z jedné na druhou. Některé koncepce spadají pod transmisivní styl, některé pod konstruktivistický. Každý učitel matematiky má tedy své pojetí výuky, soustřeďuje hlavní pozornost na to, co mu přijde nejdůležitější a nejvhodnější. Může

se zaměřit sám na sebe, na vyučování, studenty, obsah nebo znalosti, nebo na více prvků najednou. To, čemu dává největší důraz, určuje jeho koncepci. Všechny uvedené složky se vyskytují v každé koncepci, ovšem v jiném významu a důležitosti.

Jednotlivá pojetí výuky chápeme jako různě široká. Bezprostředně souvisí s kvalitou vzdělávání žáků, jejich přístupy k učení a výsledky učení. Jejich užívání vede k formování hloubkového, povrchového nebo utilitárního přístupu k učení žáků. Aby se zlepšila kvalita vyučování, je nezbytné formovat koncepce učitelů, které závisí od jejich přesvědčení. Je nutné je měnit zejména v případech, kdy mají špatný nebo dokonce nemají žádný vliv na vzdělávání žáků. Jak již bylo uvedeno výše, přesvědčení učitelů lze měnit, ale jedná se o složitý a zdlouhavý proces. Při jejich změně dochází k přechodu učitele od jedné koncepce ke druhé, přičemž se transformuje i vztah a význam jednotlivých složek výuky.

Učitelovo pojetí výuky také do určité míry ovlivňuje konkrétní instituce. Instituce spolu s koncepcí učitele mají vliv na učební plány, školní osnovy a přístupy k vyučování, které se dále projevují v přístupech žáků k učení. Tyto přístupy dále ovlivňují výsledky učení žáků.

Z uvedeného lze vyvodit, že koncepce výuky přímo souvisí a projevují se v přístupech k vyučování, vyučovacích postupech a také vyučovacích stylech učitelů, které budou rozebrány v následující kapitole.

3 Vyučovací styly učitelů

Učitelova koncepce vyučování mimo jiné souvisí s jeho vyučovacím stylem. Trigwell a Prosser (1996) se tímto vztahem zabývali ve svém výzkumu. Ukázali, že učitelé, kteří si představují učení jako nahromadění informací, mají představu o vyučování jako o předávání informací studentům a jejich vyučovací styl se stává zaměřeným na učitele. Naopak učitelé, kteří si představují učení jako vývoj a změnu pojetí studenta, vidí vyučování jako pomoc studentům ve vývoji a změně, a jejich vyučovací styl je zaměřený na studenta. Lze tedy říci, že učitelovo pojetí vyučování se projevuje v jeho vyučovacím stylu, který dále ovlivňuje studenty, jejich výsledky učení, a proto je nutné se jimi zabývat.

Každý učitel má svůj vyučovací styl, který ho charakterizuje. Většinou se odvíjí od jeho vlastního učebního stylu, osobnosti a přípravy na učitelskou profesi. Avšak při výuce je nevhodné, aby se učitel soustředil pouze na jeden vyučovací styl, protože nemusí být vhodný pro všechny žáky a měl by ho přizpůsobovat jak žákům, tak různým situacím. „Považujeme za nejlepší, aby učitel přijal jeden styl jako obecně preferovaný. Ale je také rozumné a správné, aby učitel dotvořil tento styl rysy, které jsou charakteristické pro jeho osobnost“ (Fenstermacher, Soltis, 2008).

V pedagogickém slovníku se vyučovací styl definuje jako „svěbytný postup, jímž učitel vyučuje, soubor činností, které učitel jako jedinec uplatňuje ve vyučování. Učitel používá vyučovací styl ve většině situací pedagogického typu, pravděpodobně nezávisle na tématu, na třídě apod. Vyučovací styl vzniká z učitelových předpokladů pro pedagogickou činnost, rozvíjí se spolupůsobením vnějších a vnitřních faktorů. Vede k výsledkům určitého typu, ale zabraňuje dosažení výsledků jiných. Je relativně stabilní, obtížně se mění“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009).

Škoda a Doulík (2011) chápou vyučovací styl „jako určitý individuálně specifický způsob vyučování, který v určitém období a v určitém kontextu učitel preferuje. Projevuje se konkrétními strategiemi a způsoby řízení učební činnosti žáků, volbou organizačních forem výuky, vyučovacích metod a postupů, preferencí určitých typů materiálních didaktických prostředků a volbou základních komunikačních schémat během vyučování“.

3.1 Klasifikace vyučovacích stylů

Existuje několik klasifikací vyučovacích stylů. Mezi nejznámější patří následující.

Gabriela Lojová (Škoda & Doulík, 2011) se zaměřila na vyučovací styly z hlediska preferování mozkové hemisféry a vymezila pravoemisférový (učitel-umělec) a levoemisférový (učitel-racionalista) styl. Avšak při vyučování je důležité zapojovat obě hemisféry, aby si žák mohl vybrat, co mu nejvíce vyhovuje.

H. A. Witkin rozdělil vyučovací styly na globální a analytický. „Globální vyučovací styl je zaměřený na komplexní vnímání určité situace. Jednotlivé prvky chápe vždy v kontextu situace. Z toho vyplývá, že tento typ učitelů je zaměřen více paidotropicky, projevuje menší odstup od žáků, je empatičtější, častěji se přizpůsobuje potřebám a přáním žáků“ (Škoda & Doulík, 2011). Analytický styl naopak „vnímá jednotlivé prvky zřetelně odlišené od kontextu situace. Dovede se oprostít od vlivu okolí, přání a potřeb žáků. V praxi bývá učitel s tímto vyučovacím stylem zaměřen obvykle logotropicky a je orientován především na výkon“ (Škoda & Doulík, 2011).

R. J. Sternberg vymezil čtyři intelektové styly: monarchistický, hierarchický, oligarchický a anarchistický styl (Škoda & Doulík, 2011).

Pro monarchistický styl je charakteristická orientace pouze na daný cíl nebo potřebu, také malý smysl pro priority a alternativy. Tento učitel zjednodušuje problémy, uznává pouze jednu cestu k dosažení cíle a bývá netolerantní.

Pro hierarchický styl je typické definování cílů, kterých se dosahuje postupně v určitém pořadí, protože nelze všechny cíle splnit zároveň a některé jsou důležitější. Učitel bývá tolerantní, rozhodný a flexibilní.

U oligarchického stylu převažuje nerozhodnost při určování priorit, vše považuje za stejně důležité. Učitel se chce na vše zaměřit ve stejné míře a dochází k chaotičnosti a často je předáváno velké množství nepotřebných informací.

Anarchistický styl je charakteristický vymezením mnoha cílů, které se obtížně diferencují a bývají často nejasné. Při problémech učitel postupuje nesystematicky a vyhýbavě, většinou se chová zbrkle a nadměrně váhavě.

V diplomové práci budeme vycházet z následující klasifikace vyučovacích stylů. G. D. Fenstermacher a J. F. Soltis (2008) rozlišují manažerský (exekutivní), facilitační a liberální (pragmatický) vyučovací styl.

V manažerském (exekutivním) vyučovacím stylu je učitel vnímán jako manažer, organizující výuku tak, aby žáci dosahovali nejlepších výsledků. Za důležité považuje důslednou přípravu na hodinu, dobré řízení třídy, výukové metody, obsah učiva a učební materiály. Mezi nejvíce využívané vyučovací metody patří řízení času při výuce, žákova orientace v učivu, korektivní zpětná vazba, povzbuzování a poskytování dostatečného času na odpověď. Do popředí své role staví zaujmout žáky a dobře jim vyložit látku, avšak nezaměřuje se na její použití a individuální odlišnosti žáků a prohloubení vztahu s nimi. Jeho úloha spočívá v předávání objektivních informací, které nepropojuje s reálným životem. Za negativum stylu považujeme fakt, že „do jisté míry ignoruje takové důležité součásti vzdělání, jako jsou vlastnosti a zájmy jednotlivých žáků, specifika různých oblastí učiva nebo sociální a kulturní rozdíly“ (Fenstermacher, Soltis, 2008).

Ve facilitačním vyučovacím stylu je učitel považován za facilitátora v tom smyslu, že zaměřuje veškerou pozornost na každého žáka individuálně. Žáci představují střed zájmu a učivo je chápáno jako prostředek k jejich rozvoji, zejména k rozvoji jako autentické osobnosti. Předpokládá, že žáci už mají nějaké znalosti při příchodu do školy, a snaží se je propojovat s novými, co získají ve škole. Učivo a vyučovací metody bývají v pozadí. Vážnou roli zde také hrají identita a multikulturní vztahy. „Z facilitačnického úhlu pohledu jsou otázky identity nezbytnou součástí vyučování, což vytváří prostor pro zkoumání součástí nebo stavebních kamenů identity“ (Fenstermacher, Soltis, 2008). Tento styl vychází z humanistické psychologie, má existencionální kořeny a souvisí s ním také konstruktivismus a teorie mnohočetné inteligence, které pocházejí z kognitivní psychologie. Také tento styl má svá negativa. „Jako nevhodné a kontraproduktivní se jeví benevolentní postoj učitele s facilitačním vyučovacím stylem k chybám a připouštění širokých hranic rozdílu ve stylu a kvalitě práce žáků“ (Škoda & Doulík, 2011).

Liberální vyučovací styl vychází z myšlenek liberálního vzdělávání, tedy svobodně myslet, poznávat, představovat si. Na prvním místě tohoto stylu stojí

vzdělávací cíle a znalost učiva. Důležité je dosáhnout určitých stanovených znalostí a cílů, které bývají ovlivňovány charakterem učiva, jejich propojení s realitou, podporovat a povzbuzovat žáky k poznání a výchova kompetentní osobnosti v civilizovaném světě. „Liberální styl vychází z ušlechtilých etických a vědeckých idejí a klade důraz na vysoké standardy intelektuálního a morálního jednání učitele“ (Fenstermacher, Soltis, 2008). Velkou roli zde hraje způsob vystupování učitele a schopnost navodit u žáků stejný způsob vystupování. Za negativum tohoto stylu považujeme přílišné zaměření učitelů na vědeckost a vědní obory. Učitelé nedokážou redukovat učivo tak, aby bylo přiměřené žákům daného věku, což může vést k přehlcování žáků neadekvátními informacemi.

Fenstermacher a Soltis (2008) dále definovali společný rámec, který sestává z pěti součástí vyučování, a vyskytují se v každém z těchto vyučovacích stylů. Jedná se o vyučovací metody (M), vlastnosti a potřeby žáků (Ž), znalosti učiva (U), cíle (C) a charakter vztahů a interakce (I) mezi učitelem a žáky. Z těchto zkratk vznikl název pro společný rámec „MŽUCI“. Každý vyučovací styl se zaměřuje na některé součásti, kterou jsou dominantní, a jiné zůstávají v pozadí. Tyto dominantní a vedlejší součásti shrnuje následující tabulka.

	Exekutivní styl	Facilitační styl	Liberální styl
Dominantní oblasti	vyučovací metody (M) znalost učiva (U)	zájmy a potřeby žáka (Ž) vzdělávací cíle (C)	znalost učiva (U) vzdělávací cíle (C)
Recesivní (vedlejší) oblasti	zájmy a potřeby žáka (Ž) vzdělávací cíle (C) vztahy a interakce (I)	vyučovací metody (M) znalost učiva (U) vztahy a interakce (I)	vyučovací metody (M) zájmy a potřeby žáka (Ž) vztahy a interakce (I)

4 Vyučování matematice

4.1 Cíle matematického vzdělávání a matematická gramotnost

Rozlišujeme pojmy cíle učení a výsledky učení. „Cíle učení jsou obvykle vyjádřeny prostřednictvím záměrů určitého modulu nebo kurzu, zatímco výsledky učení jsou obvykle vyjádřeny z hlediska toho, co se předpokládá, že by žák měl znát, chápat a být schopen dělat po absolvování určité úrovně nebo modulu“ (EACEA, 2011). Fakticky se jedná o dvě perspektivy jednoho procesu. Cíle představují perspektivu učitele a výsledky perspektivu žáka. Obě složky často bývají uvedeny ve vzdělávacím programu, ale v některých zemích bývají pouze doporučovány. Cíle učení a obsah programů matematiky mohou být stanoveny pro různá období.

Cílem matematického vzdělávání je rozvoj schopností žáků k řešení problémů, kreativního a kritického myšlení, praktické využití vědomostí v reálném životě a také rozvoj matematické gramotnosti. Definic matematické gramotnosti existuje několik. Nejčastěji se používá vymezení OECD PISA, které nalezneme v publikaci Gramotnosti ve vzdělávání z roku 2011: „Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana“ (Altmanová, Faltýn, Nemčíková, Zelendová, 2011).

V této publikaci nalezneme také definici matematické gramotnosti profesora Františka Kuřiny. Ten matematickou gramotnost chápe jako schopnost porozumět matematickému textu, ať už slovnímu, symbolickému nebo obrázkovému. Dále jako schopnost vzpomenout si na různé matematické pojmy, postupy a teorie. Za důležitou považuje i dovednost řešit problémové úlohy, které vyžadují tvořivost a ta tvoří základ vyšší úrovně matematické gramotnosti. Té ale ovšem nemohou dosáhnout všichni. Základní matematické gramotnosti by ale měl docílit každý.

„Žák je matematicky gramotný, rozumí-li základnímu učivu příslušné třídy a umí-li je použít“ (Kuřina, 2010).

Matematická gramotnost má podle Nemčikové (2011) tři složky:

1. situace a kontexty, do nich jsou zasazeny problémy, které mají žáci řešit, a aplikovat tak získané vědomosti a dovednosti (tzn. užití matematiky v různých situacích a kontextech)
2. kompetence, které se uplatňují při řešení problémů. K nim patří matematické uvažování, matematická argumentace, matematická komunikace, modelování, vymezení problémů a jejich řešení, užívání matematického jazyka, užívání pomůcek a nástrojů.
3. matematický obsah tvořený strukturami a pojmy nutnými k formulaci matematické podstaty problémů. Sem patří kvantita, prostor a tvar, změna a vztahy, neurčitost.

Pišová (2011) uvádí následující tři složky matematické gramotnosti:

1. matematické znalosti a pojmy – rozvoj užívání matematického jazyka, analyzování problému a vytváření plánu jeho řešení
2. matematické dovednosti – matematické uvažování, argumentace, komunikace, schopnost užití nástrojů a pomůcek apod.
3. schopnost aplikace matematických znalostí a dovedností – matematické modelování, jeho vyhodnocování a užití, pochopení vzájemných vztahů a oborového přístupu k realitě.

Současné kurikulum matematiky definované RVP ZV v České republice podporuje rozvoj matematické gramotnosti žáků. Významnou roli zde hraje učitel a je zejména vhodné „využívat ve výuce aktivizační metody k osvojení znalostí vlastní zkušeností žáků, vytvářet podnětné prostředí, motivovat žáky k učení se pro život efektivním využíváním aplikačních, modelových a problémových úloh komplexnější povahy, podporováním variability při nalézání řešení úloh a posilováním zájmů žáků o nalézání efektivního způsobu řešení úloh“ (Altmanová, Faltýn, Nemčiková, Zelendová, 2011). V českých RVP jsou také definovány cíle, kterých mají žáci dosáhnout v určitých etapách výuky.

Aby docházelo k rozvoji matematické gramotnosti žáků, měl by učitel ve výuce využívat všechny metody slovní, ke kterým patří monologické metody, metoda písemných prací, metoda práce s učebnicí, knihou, textem, a především dialogické metody. „Úroveň matematické gramotnosti se projeví, když jsou matematické znalosti a dovednosti používány k vymezení, formulování a řešení problémů z různých oblastí a kontextů a k interpretaci jejich řešení s užitím matematiky“ (Altmanová, Faltýn, Nemčíková, Zelendová, 2011).

4.1.1 Mezinárodní šetření TIMSS a PISA

Úroveň matematické gramotnosti se zjišťuje v mezinárodních srovnáních TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) a PISA (*Programme for International Student Assessment*), které zároveň pokládáme za cestu ke zlepšování a zkvalitňování výuky matematiky. Za jeden z aktuálních problémů v matematickém vzdělávání se pokládají špatné výsledky českých žáků ve srovnání s druhými zeměmi v těchto mezinárodních šetřeních. Hlavním rozdílem těchto programů je, že PISA se zaměřuje na 15leté žáky jakýchkoli ročníků, kdežto TIMSS na 4. a 8. ročníky, takže jejich věk v jednom ročníku nemusí být stejný.

Výzkumy se také zaměřují na faktory, které mají vliv na výkon žáků, především charakteristiky žáků a jejich rodin, učitelů, škol a vzdělávacích systémů. Velký vliv má domácí zázemí, pozitivní vztah k matematice, ale rozdíly v pohlaví nikoliv. Ovlivňující faktory týkající se škol jsou jiné v každé škole a v jednotlivých zemích, ale největší vliv má její sociální zázemí. „Obecné zlepšení nebo zhoršení výsledků v matematice obvykle souvisí s výukou všech ostatních základních dovednostní a má často spojitost s generální restrukturalizací vzdělávacího systému. Vedle toho se mohou ve změnách výkonu žáků odrážet i měnící se demografické podmínky a sociálně ekonomické složení žákovské populace“ (EACEA, 2011).

Zaměření výzkumů se měnilo a lze je rozdělit do tří proudů. První se zaměřoval především na myšlenkový proces žáků i učitele, komunikaci, učení se, klima třídy a celý socio-kulturní kontext. Druhý přešel ke zkoumání kurikula, učebnic, učiva apod. A třetí zkoumal historické myšlenky v matematice a jejich využití v současném matematickém vzdělávání.

Co se týče mezinárodních výzkumů TIMSS, probíhají každé čtyři roky. V České republice je provádí Česká školní inspekce. Česká republika se do výzkumů zapojila v letech 1995, 1999 a 2007. TIMSS se zaměřuje především na žáky základní školy, konkrétně 4. a 8. ročníku, a zjišťuje jejich znalosti a dovednosti v přírodovědných předmětech a matematice.

V roce 1995 žáci z České republiky dosáhli velmi dobrých výsledků, ale bohužel v roce 2007 už pouze podprůměrných, a to jak ve 4., tak v 8. ročníku.

V roce 1995 bylo zjištěno, že každá země má své kulturní vzorce ve vyučování matematice. Uvádí je Janík (2014):

„Německý kulturní vzorec

1. Rekapitulace předchozího učiva buď kontrolou domácího úkolu, nebo připomenutím toho, co se k tématu již probíralo.
2. Prezentace učiva (problémů), které se má v hodině probírat.
3. Vyvozování postupů, které se budou uplatňovat při řešení problémů (učitel žáky starostlivě provází přes jednotlivé detaily).
4. Uplatňování probraných postupů na řešení obdobných problémů se odehrává buď společně (celá třída), nebo žáci pracují samostatně.

Japonský kulturní vzorec

1. Rekapitulace předchozí hodiny, obvykle stručné shrnutí učitelem.
 2. Prezentování problému hodiny, často problém navazuje na práci z předchozí hodiny.
 3. Žáci se pokoušejí řešit problém samostatně nebo v malých skupinách.
 4. Žáci se vzájemně informují o postupech (metodách) řešení, které vyzkoušeli, a sdílejí je. Učitel a ostatní žáci k tomu připojují své komentáře a podněty.
 5. Shrnutí hlavních bodů hodiny, často formou krátké přednášky učitele.
- Aktivity 2–4 se často opakují pro další problém dříve, než hodina skončí shrnutím.

Americký kulturní vzorec

1. Rekapitulace předchozího učiva, buď prostřednictvím *warm-up*, nebo kontrolou domácího úkolu.
2. Demontrace postupu, jak řešit problémy dané hodiny. Učitel relativně rychle předvádí žákům žádoucí postup řešení.
3. Žáci samostatně uplatňují postup na řešení souboru obdobných problémů.
4. Oprava řešení zadaných problémů a zadání dalších podobných problémů za domácí úlohu. Ve zbývajícím čase žáci obvykle začnou řešit domácí úlohu“ (Janík, 2014).

Mezinárodní šetření PISA se považuje za nejdůležitější v oblasti vzdělávání, které zahrnuje většinu evropských zemí. Výzkumů se účastní patnáctiletí žáci a je zjišťována jejich gramotnost. „Mezinárodní výzkum PISA není založen na kurikulu zemí, ale jeho hlavním cílem je zjistit, jak jsou žáci na konci povinné školní docházky připraveni pro další studium či na vstup na pracovní trh“ (Altmanová, Faltýn, Nemčíková, Zelendová, 2011). PISA se zaměřuje především na to, jak žáci dokážou využívat svých poznatků v životě a hodnotí jejich matematickou gramotnost v oblastech kvantity, prostoru a tvaru, změny a vztahů, neurčitosti.

PISA pořádala výzkumy zaměřené na matematiku v letech 2003 a 2012. Tyto výzkumy se orientovaly především na matematické vědomosti a dovednosti žáků a jejich uplatnění v životě. V roce 2003 se Česká republika umístila v mezinárodním šetření na sedmém místě. Naopak v roce 2012 už žáci z České republiky dosáhli pouze průměrného umístění. Jejich výsledky se významně zhoršily, pokles byl největší ze všech zúčastněných zemí. Pravděpodobně na tom má podíl současné vyučování matematice.

4.2 Matematická kultura

Základ výuky všech předmětů tvoří dobrá kultura. Kultura je pojem, který závisí na tom, jak probíhá vyučování a učení. Na jeho vzniku a dalším budování se podílejí učitel, žáci i probírané učivo. Od úrovně kultury se odvíjí, jak bude

vyučování účinné. Zejména v matematice by měla být její úroveň vysoká, což může ovlivnit učitel svým přístupem k výuce a žákům (Kuřina, 2012).

Jádro matematické kultury tvoří 5P, tedy pamatovat si, počítat, přemýšlet, porozumět, použít. „Člověk s dobrou matematickou kulturou je matematicky gramotný, dovede o matematice komunikovat různými způsoby a vidí souvislosti mezi různými pojmy a různými oblastmi matematiky“ (Kuřina, 2010). S matematickou kulturou souvisí umění vidět souvislosti. U žáků musíme pěstovat představy o pojmech a postupech, např. využíváním geometrie, obrázků, které pomáhají vidět souvislosti. Za výhodu považujeme názornost, komplexnost a nezávislost na jazyku výkladu. Nevýhodu představuje konkrétnost a neuspořádanost. Pojmy musíme zavádět přirozeně, navazovat na to, co už žáci znají, a na jejich zkušenosti.

V matematické kultuře je také důležité umění řešit úlohy. Kuřina (2010) kritizuje následující postup řešení úloh: 1. rozbor, 2. konstrukce, 3. důkaz, 4. diskuse. Za správný postup považuje řešení úloh zahrnující tvůrčí myšlení podle Wallase a Hadamarda: 1. preparace, 2. inkubace, 3. iluminace, 4. verifikace.

4.3 Současné vyučování matematice

V současnosti existuje mnoho teorií, jak vyučovat matematice. Aktuálním cílem je tyto teorie porovnat, vymezit a zkoordinovat. V didaktice matematiky existují dvě teorie.

První vytvořil G. Brousseau v 70. letech ve Francii, a jedná se o *teorii didaktických situací*. „Jejím cílem je vytvořit konceptuální a metodologické prostředky pro regulaci jevů matematického vzdělávání a jejich vztahu ke konstruování a fungování žakových znalostí matematiky“ (Stuchlíková, Janík, 2015). Teorie je založena na principu, že žáci se snaží v daných situacích nalézt důležité poznatky, ze kterých si pak osvojí vědomosti a dokáží je dále aplikovat v dalších situacích. Role učitele spočívá ve vytváření těchto situací.

Druhá se zabývá tím, jak se matematické pojmy utváří v žakově mysli. Jedná se o *teorii pojmotvorného procesu*. Existuje jich více, avšak u nás se za nejvíce známou a využívanou považuje teorie, která vznikla na Slovensku. Autorem je M. Hejný a nazývá se *teorie generických modelů*. „Teorie popisuje pojmotvorný proces

v matematice v několika hladinách, od motivace přes etapu izolovaných modelů a etapu tvorby generických modelů až po abstraktní poznání a proces krystalizace poznatku“ (Stuchlíková, Janík, 2015).

Matematické vzdělávání v 21. století se zaměřuje na řešení problémů CUN (complex, unfamiliar and non-routine problems), tedy na problémy komplexní, neznámé a nerutinní. Dříve se uvažovaly rutinní problémy, jejichž řešení se žáci mohli naučit z paměti, využívali algoritmů. „Řešení CUN problémů vyžaduje matematické dovednosti, které zahrnují nejen logiku a dedukci, ale také intuici, smysl pro čísla a vyvozování závěrů“ (Nová, 2016).

Klade se také důraz na komunikaci žáků ve výuce, aby vyjadřovali své názory, nápady a myšlenky a dokázali je odůvodnit. Matematické vzdělávání by se podle OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) mělo soustředit na matematickou gramotnost a „schopnost žáků analyzovat, zdůvodňovat a efektivně komunikovat, když formulují, řeší a interpretují matematické problémy v rozmanitých situacích týkajících se kvantitativní, prostorové, pravděpodobnostní nebo jiné matematické oblasti“ (Nová, 2016).

V současnosti existují dva typy úloh. První, tradiční úlohy, v nichž žáci aplikují své dosavadní znalosti a dovednosti. Všechny informace potřebné pro řešení úlohy jsou obsaženy v zadání. Řeší se tedy rutinní problémy a využívají se pro zvládnutí a procvičování učiva.

Druhým typem jsou úlohy odpovídající matematickému vzdělávání 21. století a nazývají se *úlohy pro zítřejší svět*. Od tradičních se liší obsahem, pojetím a kontextem zadání, které se často spojuje s reálnými životními situacemi, a postupem řešení. K řešení se využívají dosavadní znalosti a dovednosti, ale i uvažování žáků nebo např. hledání potřebných informací na počítači. Cílem úloh je získat výsledek, ale i vysvětlení žáků, jak k výsledku došli, jak uvažovali. Tyto úlohy lépe připravují žáky na budoucí využití matematiky a využívají se v testech PISA, často se zadáním pro žáky, „aby zadaný úkol řešili různými způsoby, navrhli kreativní postupy řešení, zvážili a kriticky zhodnotili své vlastní řešení a řešení ostatních“ (Nová, 2016).

Za nejdůležitější v tomto matematickém vzdělávání se považuje matematické uvažování, které slouží k užívání dalších dovedností. Dále je důležitá matematická

kreativita. S ní souvisí objevování problémů, pokládání otázek a hledání strategií řešení úloh. Tyto strategie pak žáci mohou přednést před spolužáky a společně hledají nejlepší řešení. Komunikace představuje další důležitou dovednost, ale pohled na ní se změnil. Jedná se o tzv. matematický diskurs, který zahrnuje čtení, psaní a mluvení o matematice. Žáci musí při hodinách vyjadřovat své myšlenky a nápady jasně a přesně, spolužáci je poslouchají, případně argumentují. Národní rada učitelů matematiky (NCTM – *National Council of Teachers*) zformulovala komunikační standardy, které by měli žáci zvládnout. Matematická komunikace má vliv i na sociální dovednosti, především na vznik a udržení vztahů, spolupráci a řešení problémů.

V souvislosti s humanizací vzdělávání se dnešní společnost domnívá, že vyučování matematice by mělo být více humánní. Podle Caldý (1992) k tomu dopomůže následující desatero:

1. Matematiku učíme lidsky, občas i s humorem.
2. Matematiku učíme tak, aby žáky vůbec nenapadlo, že ji možná vůbec nebudou potřebovat.
3. Máme stále na paměti, že i matematický antitalent může vyrůst v dobrého člověka.
4. Rozlišujeme mezi tím, co je důležité více a co méně. Je-li důležité všechno, není důležité nic.
5. Rozvíjíme nejen počtářskou zručnost, ale i matematické myšlení.
6. Nezatěmňujeme jednoduché záležitosti tím, že z nich uděláme „vědu“.
7. Využijeme každé možnosti k tomu, abychom pohovořili o tom, co vůbec matematika je, jaké pravdy hledá, co přináší, o co usiluje.
8. Věnujeme dost času shrnutí důležitých pojmů a vět, tomu, jak se k nim dospělo, kteří matematikové se na nich podíleli, jaký byl svět, ve kterém žili, v co věřili, čeho dosáhli.
9. Čas od času se na probírané učivo podíváme globálně a pohovoříme o řecké geometrii, o řešitelnosti algebraických rovnic, o vzniku diferenciálního počtu atd.
10. Není na škodu ukázat, že matematika není „ukončená“ a že existuje (a bude vždy existovat) řada dosud nevyřešených otázek.

Aby vyučování matematice vedlo k důkladnému porozumění, měla by se vyučovat určitým způsobem. Měla by vždy být založena na konkrétních problémech. K vyřešení těchto problémů musíme vytvořit určité teorie a zavést abstraktní pojmy.

Postupy a metody, které volíme při vyučování matematice, mají velký vliv na to, co se studenti naučí, jak se zapojují do hodiny a na porozumění matematice. V Anglii byly provedeny výzkumy nejefektivnějších metod výuky matematiky. Tímto výzkumem se zabývalo Národní středisko pro zajišťování nejvyšší kvality ve výuce matematiky (*The National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics*, NCETM) a výsledkem bylo několik vhodných metod a typů učení. „Nejvýše lze cenit tyto typy učení:

- zběhlost při vybavování poznatků a uplatňování nabytých dovedností,
- porozumění pojmům a interpretace matematických reprezentací,
- strategie pro bádání a pro řešení problémů,
- oceňování významu matematiky ve společnosti“ (EACEA, 2011).

Další výzkum provedli Hiebert a Grouws v roce 2009, kteří zjistili, že důležitými „prvky výuky při rozvoji porozumění pojmům jsou:

- diskuse o matematice, včetně zkoumání vztahů mezi různými oblastmi matematiky, které šetří otázku, proč různé postupy fungují tak, jak fungují a zkoumají rozdíly mezi různými přístupy; a
- požadavek, aby studenti v matematice pracovali na složitých otevřených problémech“ (EACEA, 2011).

Výzkum Slavina v roce 2009 ukázal velkou roli kooperativního učení. Hattie v roce 2009 zdůraznil důležitost zpětné vazby ve třídě. Kyriacou a Issitt se v roce 2008 zaměřili na vážnost dialogu mezi učitelem a žákem. Lze tedy říci, „že neexistuje jeden správný způsob výuky matematiky, přičemž někteří badatelé tvrdí, že různé metody fungují v různých kontextech, a jiní, že učitelé by měli zvolit nejvhodnější metodu pro daný kontext a pro určitý výsledek učení, a že mezi tím, co skutečně funguje, mohou existovat složité vztahy“ (EACEA, 2011). Hodně záleží na přístupu učitele, jakou metodu zvolí a v jaké situaci. Ve většině zemí ale bývají vyučovací metody stanovené nebo doporučené. Velký důraz se klade na rozvíjení používání matematiky

v běžném životě, problémově orientované učení, aktivní učení a kritické myšlení. Pamětné učení se doporučuje odstraňovat, avšak na školách je ještě hodně rozšířené.

4.4 Konstruktivismus

Výše zmíněné vyučovací metody, přístupy učitelů a vše, na co se klade důraz při výuce matematiky v současnosti spadají do směru nazvaného konstruktivismus.

Konstruktivismus je neustále se rozvíjející směr, který se objevil ve druhé polovině 20. století. Jedná se o „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, důležitost jeho interakce s prostředím a společností“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Dělí se na několik proudů:

- a) radikální konstruktivismus – např. Glasersfeld
- b) kognitivní konstruktivismus – Piaget, Dewey
- c) sociální konstruktivismus – Vygotskij

V konstruktivistické výuce je důležitý *prekoncept*, který J. Jodelet v roce 1984 definoval jako „referenční systém, v jehož rámci probíhá transformace, integrace a osvojení nových či odlišných informací nebo reprezentací“ (Bertrand, 1998). Bertrand (1998) uvádí, že se nejedná o „odrazové můstky, ani výsledky konstrukce poznání. Jsou samotnými nástroji této činnosti. Jsou neustále přebudovávány a nový poznatek musí být integrován do preexistujících struktur, které má žák k dispozici“.

Avšak i konstruktivistická výuka má svá pozitiva a negativa. Škoda a Doulík (2011) je zformulovali následovně.

Pozitiva:

- omezuje vznik paralelních dětských pojetí
- více se zaměřuje na odstraňování miskonceptů v dětských pojetích
- respektuje a rozvíjí individuální charakteristiky žáků
- snaží se o vytváření komplexních poznatkových systémů, nikoli pouze izolovaných vědomostí

- vede k vyšší úrovni osvojení vědomostí; nové poznatky jsou zabudovávány do existujících kognitivních struktur žáka
- vede žáka k uvědomování si vlastních myšlenkových pochodů
- rozvíjí schopnost žáků samostatně pracovat s informačními zdroji
- je zaměřena na praktickou aplikaci poznatků
- zdá se být efektivnější pro prospěchově slabší žáky

Negativa:

- riziko nízké míry zevšeobecnění, které souvisí s obecně nižší pozorností, kterou konstruktivistická výuka věnuje teoretickým znalostem
- velká časová náročnost na přípravu a uskutečnění
- použití je limitováno pouze určitými tématy
- náročná na pomůcky, materiální a technické zabezpečení výuky
- sama realizace výuky je časově náročnější
- nepřipravenost učitelů, rodičů a vzdělávacích institucí na tento model

4.4.1 Konstruktivismus ve vyučování matematice

Kultura matematického vyučování v současnosti je založena na didaktickém konstruktivismu Hejného a Kuřiny, který se shoduje s kognitivním konstruktivismem a Freinetovou kooperativní pedagogikou. Pro tento proud je charakteristické „aktivní vytváření části matematiky v mysli žáka. Podle povahy žáka může být podkladem pro takovou konstrukci otázka či problém ze světa přírody, techniky nebo matematiky samé“ (Stehlíková, 2004).

Kognitivní konstruktivismus vychází z toho, že „poznávání se děje konstruováním tak, že si poznávající jedinec spojuje fragmenty informací z vnějšího prostředí do smysluplných struktur a provádí s nimi mentální operace, které odpovídají úrovni jeho kognitivního rozvoje“ (Stehlíková, 2004).

Bertrand (1998) považuje za hlavní cíle Freinetovské pedagogiky tyto:

1. právo na sebevyjádření a na komunikaci,
2. kritická analýza reality,
3. převzetí odpovědnosti za sebe sama,

4. převzetí odpovědnosti za skupinu.

Hlavním úkolem didaktického konstruktivismu je, že „učitel probouzí zájem dítěte o matematiku a její poznávání, předkládá žákům podnětná prostředí (úlohy a problémy), podporuje žakovu aktivní činnost, rozvíjí u žáků schopnost samostatného a kritického myšlení, nahlíží na chybu jako na vývojové stádium žakova chápání matematiky a impulz pro další práci, iniciuje a moderuje diskuzi se žáky a mezi žáky o matematické podstatě problémů, u žáků se orientuje na diagnostiku porozumění“ (Janík, Slavík, Lokajíčková, 2014).

Podstatnou roli zde hraje učitel, který musí žáky pro matematiku získat. Nepředkládá žákům hotové informace, ale ukazuje jim cesty, jak sami dosáhnou poznatků. Když si žák neví rady, pokládá mu doplňující otázky, ale neprozrazuje řešení. Musí motivovat žáky úlohami, otázkami a problémy tak, aby je chtěli samostatně řešit, i když se dopustí chyby, a poznávat matematiku. „Při řešení tohoto problému můžeme přirozeně sdělovat žáku všechny potřebné informace v encyklopediích a příručkách, avšak vše ve službě rodící se matematiky v duševním světě žáka. Konstruktivní vyučování tedy může obsahovat transmisi celých partií, může obsahovat i instrukce k řešení typických úloh“ (Hejný, Kuřina, 2009).

M. Hejný a F. Kuřina (2009) v rámci didaktického konstruktivismu vymezili deset zásad, které nazvali Desatero konstruktivismu a využívá se jak v Čechách, tak v Polsku i na Slovensku: aktivita, řešení úloh, konstrukce poznatků, zkušenosti, podnětné prostředí, interakce, reprezentace a strukturování, komunikace, vzdělávací proces, formální poznání.

Dále autoři uvádějí, že „matematické vzdělávání by mělo mít smysl a mělo by být užitečné. Mělo by žákům přinášet uspokojení a radost“ (Hejný, Kuřina, 2009). Shrnují ho do čtyř požadavků:

1. Matematické vzdělávání bude užitečné a smysluplné, bude-li rozvíjet a pěstovat *schopnost samostatného a kritického myšlení*.
2. Matematika bude užitečná, bude-li *součástí lidské kultury*, bude-li účinně pomáhat řešit i problémy každodenní praxe.

3. Matematické vzdělání bude mít smysl, bude-li pěstovat *zvědavost*, klást otázky a přispívat ke kritickým postojům.
4. Matematika bude užitečná, bude-li rozvíjet potřebné *pracovní návyky* žáků a studentů.

4.4.1.1 Konstruktivistické a transmisivní vyučování

Transmise neboli přenos je základem transmisivního vyučování. Jedná se zejména o přenos hotových informací, vědomostí a znalostí od učitele k žákovi. V takovém případě žák neřeší desítky úloh, aby probíranou látku pochopil, ale využívá postupů předaných učitelem, které si zapamatoval, což vede k formalismu.

F. Kuřina považuje formalismus za hlavní problém matematického vzdělávání, tedy pamětné učení bez porozumění. K němu vede hodně využívané frontální vyučování, kterému „odpovídá tradiční výklad učitele, pozorné sledování výkladu žáky, shrnutí, opakování a zápis učiva, opakování a řešení úloh, spojené popřípadě s klasifikací“ (Hejný, Kuřina, 2009). Proto prosazuje konstruktivní vyučování, ve kterém si žáci sami konstruují poznatky, porozumí učivu a dokáží ho aplikovat, což vyžaduje, aby žáci byli aktivní a chtěli pochopit nové poznatky. Pedagog využívá především aktivizující výukové metody jako dialog, brainstorming, skupinovou a kooperativní výuku apod. Avšak, jak již bylo řečeno, nelze očekávat, že žáci objeví vše sami. Řekneme, že si žák osvojil nějakou látku konstruktivně, „když nejen pochopí podstatu prováděných úkonů, ale když umí na dobré úrovni řešit příslušné úlohy. Konstruktivní zvládnutí učiva znamená jeho dovedení až k smysluplným aplikacím“ (Hejný, Kuřina, 2009).

Poznatky získané v konstruktivistickém vyučování pokládáme za hodnotnější než v transmisivním vyučování z hlediska provázanosti na další, již existující poznatky, míry autonomie poznávacího procesu a trvanlivosti.

4.4.1.2 Hejného metoda

S konstruktivismem souvisí i Hejného metoda ve vyučování matematice. Využívá se v mnoha školách v České republice i v zahraničí. Je založena na budování schémat a spočívá v dodržování následujících dvanácti principů (H-mat, 2016):

1. Budování schémat - schéma je „souhrn navzájem propojených znalostí týkajících se známého prostředí“
2. Práce v prostředích – „Děti v prostředích pracují opakovaně, tím se jim prostředí stává známým, nabývají zde jistotu, ztrácejí strach z matematiky, vzájemně diskutují a korigují myšlenky“
3. Prolínání témat - „Pokud si jednotlivá témata dáváme do souvislostí, které navíc odpovídají našim vlastním zkušenostem, jsme schopni si kdykoli jednotlivý poznatek odvodit či lehce vybavit“
4. Rozvoj osobnosti - „Učitel ve výuce nepředává hotové poznatky, ale učí děti především argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat. Děti pak samy o sobě vědí, co je pro ně správné, respektují druhého a umí se rozhodovat“
5. Skutečná motivace - „Dítě s vnitřní potřebou poznávat poznává intenzivněji, hlouběji a komplexněji než to, které je k poznávání donuceno“
6. Reálné zkušenosti - „Stavíme na přirozené konkrétní zkušenosti, ze které pak dítě dokáže udělat obecný úsudek“
7. Radost z matematiky - „Obtížnost úloh je nastavena tak, aby i slabší žáci mohli prožít radost z úspěchu“
8. Vlastní poznatek - „Poznatek získaný vlastní úvahou je kvalitnější než poznatek převzatý“
9. Role učitele - „Učitel je ten, kdo organizuje hodinu, pobízí žáky k práci, zadává vhodné úlohy, raduje se s žáky z jejich objevů a řídí jejich diskuse. Plánuje a realizuje vyučovací hodiny, ve kterých hlídá, aby měl každý práci“
10. Práce s chybou - „Analýza chyby vede k hlubší zkušenosti, díky které si děti daleko lépe pamatují dané poznatky“

11. Přiměřené výzvy – „Každý má před sebou přiměřené výzvy. Tím, že každý něco vyřeší, předcházíme pocitům úzkosti a hrůzy. Zároveň i nejlepším žákům jsou neustále předkládány výzvy“
12. Podpora spolupráce – „V žákovských diskusích se totiž objevuje řada různých názorů, podnětů, ba i chybných představ, které motivují dítě k hledání správného řešení“

4.5 Problémy ve vyučování matematice

V současné době existuje několik problémů ve školství obecně. Bečvář (2010) vymezil nejdůležitější:

- vyučovat jen tomu, co je potřebné pro život
- snižování požadavků na studenty
- reformování školství, které mnohdy není ku prospěchu
- omezování faktografických vědomostí
- omezení soustavného procvičování dovedností
- větší důraz na postoje žáků než na jejich znalosti a dovednosti
- sdělovací prostředky
- zhoršení porozumění jazyku a vyjadřovacích schopností žáků
- předpoklad, že škola má povinnost naučit
- kázeň a zodpovědnost
- vzdělávání učitelů
- učebnice.

Co se týče vyučování matematice, tak se zde problémů najde hned několik. Patří mezi ně využívání internetu. V dnešní době studenti využívají internet k vyhledávání informací potřebných ke studiu. Bohužel informace na internetu bývají často nekvalitní, v případě matematiky mohou obsahovat různé chyby a nepřesnosti. Výhodu představují různé webové stránky, na kterých žáci mohou najít výklad látky i příklady k procvičení a upevnění dané látky.

Za další problém považujeme komunikaci ve vyučování. Učitel většinou vykládá žákům nové učivo tak, jak mu rozumí, jakým způsobem pro něj bylo nejjednodušší ho pochopit. Poté se zeptá žáků, jestli tomu rozuměli, a podle jejich reakcí buďto postupuje dál, nebo výklad zopakuje, ale přidá více ilustrací. Jedná se o transmisivní způsob výkladu učiva. Při konstruktivistické výuce probíhají diskuse mezi učitelem a žáky nebo mezi žáky, kdy řeší nějaký problém nebo objevují něco nového. Pro učitele je tento způsob výuky náročnější, ale pro žáky přínosnější. V diskusích může docházet k nedorozumění v komunikaci. Učitel však nesmí ukončovat diskuse tak, že on rozhodne, co je správně.

S tím souvisí další problém – chyba ve vyučování. Chyba, ať už ze strany učitele nebo ze strany žáků, je v současných školách chápána jako něco špatného, něco, čeho se chceme vyvarovat. Učitel, který špatně reaguje na chyby žáků, vytváří nepříznivé klima a žák raději nic nedělá, aby se nedopustil chyby. Učitel následně chybu trestá v domnění, že bude mít pozitivní vliv na žákovo učení, avšak opak je pravdou. Žáci mají z daného předmětu strach a dělají všechno možné, aby na hodinu nemuseli přijít, např. simulování nemoci, výmluvy, lhaní. Když má žák strach, zpomaluje se jeho rozvoj. „Učitel, který vede žáka k tomu, aby se chyb nebál a poučil se z nich, urychluje žákův matematický i osobnostní růst“ (Hejný, 2004). Za chybu z učitelovy strany se také považuje, když nutí žáky, aby řešili úlohy přesně daným postupem. Žáci pak nerozvíjí své myšlení, ale učí se dané postupy z paměti a aplikují je. Žáci by měli o řešení úloh diskutovat mezi sebou i s učitelem.

Vyhledávání pomoci v hodinách matematiky je dalším problémem. Žáci si v matematice často nevědí rady, nevědí, jak dál a potřebují vyhledat pomoc. Podle Mareše (2004) se žáci do těchto situací dostávají zejména ze čtyř důvodů, kterými jsou zvláštnosti samotného žáka, matematického učiva, učitele matematiky a dané školní třídy. Žáci se většinou při hledání pomoci obracejí na spolužáky nebo na učitele. Dříve se žákovo vyhledávání pomoci vnímalo negativně, jako neschopnost žáka, závislost na druhé osobě apod. Nyní se ale vnímá pozitivně, protože je vidět žákova snaha porozumět učivu, když si sám neví rady, a hledá pomoc.

Při vyučování se pravděpodobně setkáme i s matematicky nadanými i slabšími žáky. Pro práci s matematicky nadanými žáky je vhodné využít diferenciaci

a individualizaci. Využívá se vnější diferenciaci, tedy různé zájmové kroužky, cvičení a semináře, třídy s rozšířeným vyučováním matematice atd. Za nejvhodnější způsob práce s těmito žáky se ale považuje vnitřní diferenciaci. Při práci se slabšími žáky v matematice musíme věnovat pozornost jejich individuálním potřebám a učebním stylům, poskytovat jim individuální pomoc. Dále u nich musíme vytvořit dojem, že matematika má smysl, není složitá a projevuje se v každodenním životě. Nejdůležitější roli hraje motivace. Je dobré zapojit do procesu i rodiče, aby dítěti pomáhali doma učit se matematiku a tím zvyšovali jeho zájem o ni. Dále je možné využívat služeb asistenta pedagoga, individualizovanou výuku nebo vytváření skupin, ale i pomoc od spolužáka nebo skupinové práce.

Za největší problém se ale obecně považuje vztah žáků k matematice.

4.5.1 Vztah žáků k matematice

Zapitolová v letech 2000-2003 provedla výzkum, který se zabýval vztahem žáků k matematice na všech stupních vzdělávání. Studenti 1. ročníku vysoké školy psali na toto téma eseje. Nejednalo se pouze o studenty ve věku 19-20 let, ale i mnohem starší a zkušenější. Hodnotili jak samotnou matematiku, tak její učitele. Nejčastěji se vyskytovaly negativní postoje, objevovaly se neutrální i proměnlivé, ale pozitivní pouze zřídka.

Vztah žáků k matematice není tak dobrý, jako k jiným předmětům. Většina žáků pokládá matematiku za nejméně oblíbený předmět a zároveň nejtěžší. Ukázalo se, že vztah žáků k matematice se zhoršuje s postupem do vyšších ročníků a se zhoršováním jejich výsledků.

Federičová a Münich (2015) provedli výzkum žakovské obliby školy a matematiky. V mezinárodním šetření bylo zjištěno, že obliba školy a matematiky se ve většině zemí shoduje v následujících bodech:

1. s postupujícím věkem klesá a ve vyšších ročnících je více ovlivněna charakteristikami žáků
2. vyšší oblila u dívek než u chlapců
3. vyšší oblila u žáků s lepšími výsledky

4. velmi malá část souvisí s kvantifikovatelnými charakteristikami žáků, učitelů a škol.

Žáci v matematice také upřednostňují učení se z paměti místo pronikání do souvislostí, nemají základní znalosti a dovednosti pro počítání základních příkladů. Bývá těžké je zaujmout a nápadně klesá jejich čtenářská gramotnost, což má za následek horší pochopení či nepochopení výkladu učitele.

Dobrý učitel matematiky by si měl být vědom špatného vztahu žáků k matematice a měl by neustále pracovat na jeho zlepšení. Názory na zvýšení oblíbenosti matematiky se liší. Někteří pokládají za vhodné zredukovat obsah látky, snížit počet vyučovací hodiny a požadavky na znalosti a dovednosti žáků. Bečvář (2010) tyto názory považuje za škodlivé. Podle něho nestačí základní poznatky, ale musíme žákům ukázat krásu a hloubku matematiky a její použitelnost a užitečnost. „K větší oblíbenosti matematiky, a to na všech typech a stupních škol, může vést pouze hlubší porozumění podstatě matematických úvah a postupů a dobré zvládnutí určitého objemu matematických dovedností“ (Bečvář, 2010).

Vztah žáků k matematice může zlepšit učitel i samotná škola např. aktivitami mimo vyučování, partnerstvím, zvláštními vyučovacími metodami na posílení aktivity žáků a zapojení rodičů. Velkou roli hraje učitelův výklad. Může ho ale zlepšit i vnější a vnitřní motivace. Na vztah žáků k matematice, jejich motivaci a výsledky mají také vliv jejich postoje, přesvědčení a sebedůvěra.

Podle Hrabala a Pavelkové (2010) je důvodem špatného vztahu žáků k matematice několik. Žáci matematiku vnímají jako jeden z nejméně oblíbených a zároveň nejobtížnějších předmětů. Jejich výkony v matematice také učitelé hodnotí prostřednictvím známek nejhůře. V průběhu školní docházky se vztah žáků k matematice zhoršuje. Na druhém stupni základní školy se začíná oblíbenost matematiky snižovat z důvodu narůstání její obtížnosti. Žákům tak klesá sebevědomí, což se týče matematického nadání. Klesá tím také jejich motivace.

4.6 Shrnutí

Učitel se tedy při vyučování matematiky musí soustředit na cíle a výsledky učení. Dále na rozvoj žáků, jejich schopnosti k řešení problémů, kritického a kreativního myšlení, využití vědomostí v praxi, a hlavně na rozvoj všech třech složek matematické gramotnosti. S tím vším souvisí matematická kultura a její jádro 5P, které musíme u žáků pěstovat, protože žák s dobrou matematickou kulturou se považuje za matematicky gramotného.

V současné době existuje několik teorií vyučování matematice jako teorie didaktických situací, teorie pojmotvorného procesu, teorie generických modelů, řešení problémů CUN a humánní vyučování matematice. Je vhodné zvážit, jaké metody a postupy volit při vyučování matematice, protože mají vliv na studenty, co se naučí, jejich zapojení do práce v hodině a vůbec na celé porozumění matematice. Ve výzkumech se ukázalo vhodné ke zlepšení porozumění využívat kooperativní, problémově orientované a aktivní učení, kritické myšlení, zpětnou vazbu, diskuse a odstraňovat pamětné učení. To vše spadá do konstruktivismu, který se v dnešní době hojně rozvíjí.

Jako každý směr má i konstruktivismus svá pozitiva i negativa, avšak pozitiva převládají. V České republice je zastoupen didaktickým konstruktivismem Hejného a Kuřiny. Hlavní role patří učiteli. Tato role se ovšem liší od role učitele v transmisivním pojetí vyučování. Jeho úkolem je nadchnout žáky pro matematiku, motivovat je, nepředkládat jim hotové informace, ale navádět je, ukazovat jim cestu, jak dosáhnout poznatků samostatně. V současnosti se pokládá za důležité přejít od transmisivního vyučování ke konstruktivistickému, protože je pro žáky hodnotnější. Poznatky objevují sami a stávají se trvalejší.

Školství se obecně potýká s řadou problémů. Co se týče vyučování matematice, patří mezi ně internet. Studenti vyhledávají potřebné informace ke studiu matematiky na internetu, které ale často bývají nekvalitní a chybné. Dále komunikace ve vyučování, kdy učitel využívá transmisivní způsob výkladu učiva a nerozvíjí diskuse. S tím souvisí chyba ve vyučování, ať už se strany učitele, nebo ze strany žáka. Učitel většinou žákovu chybu nevhodně trestá, což ho negativně ovlivňuje. Mezi další problémy patří vyhledávání pomoci u spolužáků nebo učitele a práce s matematicky

nadanými a slabšími žáky. Za největší problém se považuje vztah žáků k matematice. Převládají negativní postoje, občas neutrální a jen ojediněle pozitivní. Žáci upřednostňují pamětní učení a o matematiku se nezajímají, nebaví je, což se promítá do jejich výsledků učení, které se zjišťují v mezinárodních výzkumech.

V mezinárodních šetřeních TIMSS a PISA se ukazuje, že úroveň matematických znalostí a dovedností žáků z České republiky klesá, což pravděpodobně ovlivňuje současné vyučování matematice. Proto je důležité, aby učitelé přemýšleli nad svými koncepcemi vyučování a snažili se je změnit tak, aby žáci dosahovali lepších výsledků. Učitel matematiky by měl odstranit všechny problémy ve vyučování, musí neustále pracovat na zlepšení vztahu žáků k matematice. To, jak bude k výuce matematiky přistupovat, se odrazí na žácích, jejich přístupech k učení, a hlavně výsledcích učení.

Zjišťováním koncepcí vyučování učitelů matematiky a tím, jak souvisí se všemi těmito otázkami, problémy a teoriemi, se budu zabývat ve výzkumné části diplomové práce.

Praktická část

5 Výzkum

Koncepce vyučování a učení učitelů ovlivňují pojetí učení studentů, přístupy učitelů k vyučování, přístupy studentů k učení, výsledky učení a řadu dalších složek. Žáci z České republiky se účastní mezinárodních výzkumů TIMSS a PISA, které ukazují pokles jejich úrovně matematických znalostí a dovedností. To souvisí s jejich výsledky učení, na které mají právě vliv koncepce vyučování učitelů. Učitelé matematiky by tedy měli přemýšlet nad svými koncepcemi vyučování a upravovat je tak, aby žáci dosahovali lepších výsledků. Proto považuji za nezbytné se zkoumáním těchto koncepcí zabývat.

Při zjišťování koncepcí vyučování učitelů matematiky je nutné se zaměřit na jejich prostředky výuky, cíle výuky, na roli žáka, roli učitele a na vývoj jejich koncepcí vyučování. Tyto informace nám poskytnou údaje potřebné k cíli výzkumu diplomové práce, a sice identifikovat koncepce vyučování u vybraných učitelů matematiky středních škol Královéhradeckého kraje na základě teoretických klasifikací pojetí výuky a také popsat jejich souvislost s pedagogickým jednáním těchto učitelů.

Pro získání dat jsem použila kvalitativní výzkum z důvodu, že umožňuje se zabývat jevy více do hloubky a je vhodný pro menší počet zkoumaných vzorků. Pro daný výzkum se mi jeví nejvhodnějším s kvalitativní výzkum s využitím metody rozhovoru, protože je založena na přímé komunikaci s respondentem. Zjistíme tak přímo jeho názory, postoje, motivy apod. K analýze těchto dat jsem použila metodu zakotvené teorie.

Co se týče výzkumného vzorku, zvolila jsem dva respondenty z Královéhradeckého kraje, kteří se liší věkem a délkou pedagogické praxe. První z nich je mladý učitel, který vyučoval matematiku na střední škole, ale nyní působí na vysoké škole a také na základní škole. Druhý respondent s dlouhou pedagogickou praxí v průběhu své pedagogické činnosti působil na několika školách, nyní vyučuje matematiku a fyziku na gymnáziu.

5.1 Použité metody výzkumu

Sběr dat proběhl kvalitativním výzkumem s využitím metody rozhovoru. Analýza těchto dat pak na základě metody zakotvené teorie.

5.1.1 Kvalitativní výzkum

Kvalitativní výzkum umožňuje jevy zkoumat více do hloubky, zjistit o nich mnoho informací. Používá se pro menší zkoumaný vzorek. „Kvalitativní přístup je proces zkoumání jevů a problémů v autentickém prostředí s cílem získat komplexní obraz těchto jevů založený na hlubokých datech a specifickém vztahu mezi badatelem a účastníkem výzkumu. Záměrem výzkumníka provádějícího kvalitativní výzkum je za pomoci celé řady postupů a metod rozkrýt a reprezentovat to, jak lidé chápou, prožívají a vytvářejí sociální realitu“ (Švaříček, Šedřová, 2007).

Kvalitativní výzkum představuje sběr dat význačný tím, že nemáme na začátku stanovené žádné základní proměnné, hypotézy, není závislý na předem stanovené teorii. Zkoumáme jev co nejvíce do hloubky a snažíme se o něm podat co nejvíce informací. Až po sběru dat se hledají pravidelnosti, formulují předběžné závěry, a nakonec se vytvoří nová hypotéza nebo teorie (Švaříček, Šedřová, 2007).

5.1.2 Metoda rozhovoru v pedagogickém výzkumu

Metoda rozhovoru neboli interview je podle Čábalové (2011) „založená na komunikaci a interakci mezi respondentem (respondenty) a výzkumníkem, tj. na přímém dotazování a zjišťování faktů, postojů a motivů u zkoumaného jedince“. Metoda rozhovoru se využívá především v kvalitativních výzkumech, někdy v kombinaci s dotazníkem, experimentem nebo pozorováním. Čábalová (2011) dále uvádí, že metoda rozhovoru v pedagogickém výzkumu „má své výhody v tom, že se přímo setkáváme s respondentem, s jeho názory a postoji. Nevýhodou je její časová náročnost, těžkosti při pořizování záznamu a snížení objektivity při rozhovoru (respondent může své názory a postoje vyjadřovat účelově)“. Důležité je, aby rozhovor probíhal ve vhodně zvoleném prostředí, v příjemné atmosféře, a aby výzkumník

u respondenta vzbudil důvěru, protože to vše ovlivňuje výsledky a celý průběh rozhovoru.

Výsledky výzkumu také ovlivňuje výběr varianty rozhovoru. V závislosti na struktuře otázek vymezujeme interview:

- strukturované (uzavřený rozhovor) – přesně dané otázky a možnosti odpovědi
- nestrukturované (otevřený rozhovor) – volné otázky a odpovědi, dáno jen téma
- polostrukturované – různé otázky a odpovědi, které respondent vysvětlí, objasní

Podle počtu zúčastněných osob se vymezuje:

- rozhovor individuální – pouze výzkumník a jeden respondent
- rozhovor skupinový – výzkumník a více respondentů najednou

V kvalitativním výzkumu rozlišujeme tyto nejčastější typy rozhovorů:

- strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami – výzkumník má připravené otázky, které při rozhovoru dodržuje. Využívá se, když není možnost rozhovor opakovat nebo při nedostatku času.
- rozhovor pomocí návodu – výzkumník má seznam otázek nebo témat
- neformální rozhovor – samovolná volba otázek, zohlednění individuálních rozdílů
- narativní rozhovor – zaměřen na historii, vede k volnému vyprávění

Při rozhovoru používáme různé typy otázek, které se člení:

- podle struktury – uzavřené (ano/ne), polouzavřené (ano/ne, zdůvodnění odpovědi), otevřené (bez možností odpovědi)
- podle obsahu – vztahující se k znalostem, postojům, názorům, chování apod.

5.1.2.1 Etapy rozhovoru

Aby byl rozhovor úspěšný, vedl k získání potřebných dat, musíme pečlivě projít každou etapu. Čábalová (2011) uvádí následující etapy:

1. Příprava rozhovoru:

- jasné vymezení cíle a problému, role výzkumníka a respondenta
- vymezení zkoumaného vzorku

- výběr vhodného prostředí a zajištění vhodných podmínek k rozhovoru
- výběr typu rozhovoru
- výběr typu otázek a jejich formulace
- plán a organizace rozhovoru
- způsob záznamu z rozhovoru
- způsob zpracování zjištěných údajů a výsledků, popř. možnosti řešení
- ujasnit si vztah k respondentovi a snažit se pochopit jeho osobnost
- rozmyslet si strategie vedení rozhovoru, případné problémy a rozpory, které mohou vzniknout, a jak je odstranit.

2. Průběh rozhovoru:

- vstupní část rozhovoru – motivace a navození osobního vztahu a důvěry
- během rozhovoru – důležité tematické řazení a kladení otázek, vyhýbání se sugestivním otázkám, udržovat neverbální komunikaci, využívat vhodné verbální výrazy, klást pouze jednu otázku
- dotazovanému nasloucháme – porozumění, neutrální postoj k odpovědím, neodbíhat od tématu, nesnižovat důstojnost respondenta
- záznam rozhovoru – písemný záznam, technika, diktafon, kamera atd., nesmí být rušivý, po rozhovoru komplementace a kontrola záznamu a jeho kvality

3. Výsledky a vyhodnocení rozhovoru:

- způsob vyhodnocení podle cíle zkoumání, např. kategorizace dat
- odpovědi pouze interpretujeme, doplníme komentáře k cílům výzkumu.

5.1.3 Metoda zakotvené teorie

Zakotvená teorie je jednou z metod strategie výzkumu a způsobu analýzy dat. Při této metodě vytváříme teorii, která vychází ze zkoumaného jevu. Není tedy vytvořena na počátku, aby se ověřovala. Za zakladatele zakotvené teorie neboli Grounded Theory jsou považováni Strauss a Glaser, kteří ji zformulovali v roce 1967.

Cílem této metody je vytvořit teorii daného jevu, která vychází ze zakotvených dat získaných v rámci studie. Tato teorie nám umožní jevu lépe porozumět v různých souvislostech.

V mém výzkumu data představují přepsané texty rozhovorů se dvěma učiteli.

Hlavní proces při tvorbě zakotvené teorie je kódování. „Kódování představuje operace, pomocí nichž jsou údaje rozebrány, konceptualizovány a opět složeny novými způsoby“ (Strauss, Corbinová, 1999). Zároveň se rozlišují tři druhy kódování, které je vhodné provádět v tomto pořadí: otevřené kódování, axiální kódování, selektivní kódování.

5.1.3.1 Otevřené kódování

„Otevřené kódování je část analýzy, která se zabývá označováním a kategorizací pojmů pomocí pečlivého studia údajů“ (Strauss, Corbinová, 1999). V této části se údaje rozebírají na jednotlivé části. Tyto části se pečlivě zkoumají a zjišťují se shody a rozdíly. Určité jevy pojmenováváme, čímž vytváříme kategorie, kterým dále přiřazujeme dimenze. Tyto dimenze jsou důležité pro vytváření vztahů mezi kategoriemi. K nim dospíváme pomocí následujících postupů: „kladení otázek o údajích a zjišťování podobností a rozdílů porovnáváním jednotlivých případů, událostí a jiných výskytů zkoumaného jevu mezi sebou“ (Strauss, Corbinová, 1999).

5.1.3.2 Axiální kódování

Druhou částí je axiální kódování, které představuje „soubor postupů, pomocí nichž jsou údaje po otevřeném kódování znovu uspořádány novým způsobem, prostřednictvím vytváření spojení mezi kategoriemi“ (Strauss, Corbinová, 1999).

K tomu se využívá paradigmatický model. Ten spojuje kategorie do vztahů příčinných podmínek, jevu, intervenujících podmínek, strategie jednání a interakce a také následků. Strauss a Corbinová (1999) jednotlivé položky definují následovně:

„*Příčinné podmínky*: Události, případy, dění, které vede k výskytu nebo vzniku nějakého jevu.

Jev: Ústřední myšlenka, událost, dění, případ, na který se zaměřuje soubor zvládajících nebo ovládajících jednání nebo interakcí nebo k němuž má tento soubor jednání nějaký vztah.

Kontext: Konkrétní soubor vlastností, které jevu náleží, tj. umístění událostí nebo případů tohoto jevu na dimenzionálních škálách. Kontext představuje konkrétní soubor podmínek, za nichž jsou uplatňovány strategie jednání nebo interakce.

Intervenující podmínky: Strukturní podmínky související se strategiemi jednání nebo interakce, které jevu náleží. Usnadňují nebo naopak znesnadňují strategie, použité v určitém kontextu.

Jednání/interakce: Strategie vyvinuté ke zvládnutí, ovládnutí, vykonávání nebo reagování na jev za určitého souboru percipovaných podmínek.

Následky: Následky nebo výsledky jednání a interakce“ (Strauss, Corbinová, 1999).

5.1.3.3 Selektivní kódování

Na základě axiálního kódování vytvoříme selektivní kódování, což je „proces, kdy se vybere jedna centrální kategorie, která je pak systematicky uváděna do vztahu k ostatním kategoriím. Tyto vztahy se dále ověřují a kategorie, u nichž je to třeba, se dále zdokonalují a rozvíjejí“ (Strauss, Corbinová, 1999).

Vytváříme příběh, kterým se rozumí „popisné vyprávění o ústředním jevu výzkumu“ (Strauss, Corbinová, 1999). Postupujeme v několika krocích:

1. vyložení kostry příběhu – kostra příběhu představuje jeho konceptualizaci. Je to centrální kategorie, „ústřední jev, kolem kterého se integrují všechny ostatní kategorie“ (Strauss, Corbinová, 1999).
2. uvedení pomocných kategorií do vztahu k centrální na základě paradigmatického modelu
3. vzájemné vztahování kategorií na dimenzionální úrovni
4. ověřování vztahů podle údajů
5. doplnění kategorií, které je třeba upřesnit

Nejdůležitější je výběr centrální kategorie. Dále se uvádějí vztahy všech kategorií k této centrální, ale i vztahy mezi jednotlivými kategoriemi.

5.2 Vlastní výzkum

Cílem praktické části diplomové práce je na základě existujících teoretických klasifikací pojetí výuky identifikovat koncepte vyučování u vybraných učitelů matematiky na středních školách v Královéhradeckém kraji a popsat souvislosti mezi zjištěnými koncepty vyučování a pedagogickým jednáním těchto učitelů. Za tímto účelem bude třeba získat informace o rysech a znacích, které svědčí o konceptech vyučování, o formujících faktorech, a jak se koncepte projevují v jejich pedagogickém jednání.

Hlavní záměr spočívá v tom zjistit rysy, znaky a doklady, které vypovídají o určité koncepci vyučování, dále formující faktory koncepte vyučování daného učitele, a jak se tato koncepte projevuje v jeho pedagogickém jednání.

Pro získání dat se mi jeví nejvhodnějším kvalitativní výzkum s využitím metody rozhovoru, konkrétně individuální polostrukturovaný rozhovor. Vymezila jsem si cíle rozhovoru a vybrala respondenty. Prostředí pro realizaci rozhovoru vybíral respondent tak, aby se cítil příjemně. Předem jsem si stanovila okruhy otázek, ke každému okruhu několik konkrétních, na které chci získat odpověď. Pořadí otázek v tomto typu rozhovoru není důležité, přizpůsobují se okolnostem a průběhu rozhovoru a je možné pokládat doplňující otázky podle situace. Pro záznam rozhovoru jsem zvolila digitální záznamník. Pro zjištěných údajů je nezbytný přepis rozhovorů do textové podoby, jejichž zpracování proběhne způsobem kategorizace dat na základě zvolených cílů. Zjištěné údaje poté doplním komentářem.

5.3 Příprava a průběh sběru dat

Před realizací rozhovorů jsem respondenty seznámila se záměrem použití dat získaných rozhovorem a jejich anonymností. Poté souhlasili se záznamem celého rozhovoru na digitální záznamník, který jsem uchovala v elektronické podobě. Volbu prostředí pro realizaci rozhovoru jsem nechala na respondentovi, aby se cítil příjemně.

Při realizaci individuálních rozhovorů s respondenty jsem je nechala svobodně, nezávisle hovořit. V situacích, kde to bylo nezbytné, jsem měnila pořadí otázek či je formulovala jinak, aby odpovídaly průběhu rozhovoru. Z důvodu návaznosti

rozhovoru bylo občas nutné pokládat doplňující otázky. K odpovědím respondentů jsem zaujala neutrální postoj a v průběhu celého rozhovoru využívala neverbální komunikaci. Snažila jsem se získat si důvěru respondentů a motivovat je k rozhovoru.

Individuální rozhovory probíhaly s dvěma respondenty, kteří působí na školách v Královéhradeckém kraji. Respondenti se liší věkem a délkou pedagogické praxe. První z nich je mladý učitel, který nyní působí na vysoké škole a také na základní škole, ale dříve vyučoval matematiku na střední škole. Druhý respondent má dlouhou pedagogickou praxi a během své pedagogické činnosti vyučoval na několika školách. Nyní působí na gymnáziu a vyučuje matematiku a fyziku.

Hlavní okruhy získávaných dat byly zaměřené na teoretické představy respondentů o podstatě učení a vyučování, o roli studentů a učitelů, o cílech a očekávaných výstupech, o preferovaných stylech a přístupech k vyučování, a praktické představy o roli učitele a vztahu učitel-žák, o vyučovacím prostředí a obsahu vyučování a o pedagogické praxi. Vše orientované na vyučování matematice. Při formulaci okruhů a otázek jsem vycházela z výzkumu, který provedli Lingbiao a Watkins (2001), zaměřený na zjišťování koncepcí vyučování u učitelů fyziky na druhém stupni základních škol v Číně. Otázky použité v jejich výzkumu jsou uvedené v Příloze 1.

5.4 Analýza rozhovorů a výsledky výzkumu

Rozhovory byly nahrávány na nahrávací zařízení a následně doslovně přepsány. Přepisy jednotlivých rozhovorů jsou uvedené v Přílohách 2 a 3. K analýze jsem využila metodu zakotvené teorie. Nejprve jsem provedla otevřené kódování textu, aby bylo možné se získanými informacemi pracovat. Vymezila jsem si pět hlavních kategorií: prostředky výuky, cíle výuky, role žáka, role učitele a vývoj pojetí vyučování, a ke každé několik dimenzí, které mi umožnily vyhledat důležité údaje potřebné pro splnění cíle diplomové práce. Poté jsem přešla k axiálnímu kódování. Na základě získaných údajů jsem vytvořila paradigmatický model, jehož centrální kategorií byla volba prostředku výuky. Následně jsem celý model popsala a uvedla všechny kategorie do vzájemných souvislostí. V poslední fázi, selektivním kódování,

jsem popisovala dva příběhy učitelů ve formě kazuistik, zaměřené na využívání konstruktivistické výuky v hodinách matematiky.

5.4.1 Otevřené kódování

Z kódování vyplynulo následujících šest kategorií (K), které jsou dále rozdělené na dimenze:

K 1: Prostředky výuky

- Kontext (ne)používání
- Důvod (ne)používání
- Metody
- Častost používání
- Nároky na používání

K 2: Cíle výuky

- Hlavní X vedlejší

K 3: Role žáka

- Činnost žáka
- Očekávání učitele, nároky na žáka

K 4: Role učitele

- Ve vztahu k sobě
- Ve vztahu k žákům

K 5: Vývoj pojetí vyučování

- Změny ano X ne
- Důvody (ne)změn

Oba respondenti používají různé **prostředky výuky**. Jedním z nich jsou učebnice. Respondent A učebnice využívá hodně a různě. Řídí podle nich obsah výuky:

„Vybírám to podle toho, co je v učebnicích.“

„Pro mě jako učitele je to kánon, co se teda má probrat.“

Představuje pro něho určitý návod pro výuku:

„Je to určitá vodící linka.“

Nechává se jimi inspirovat pro výklad látky:

„Pro mě to je zdroj inspirace, jak vykládat tu kterou problematiku.“

Respondent B naopak učebnice nevyužívá. Pouze někdy jako zdroj inspirace ať už obsahu výuky nebo návaznosti učiva, v čemž se shodují s respondentem A:

„Někdy dochází nápady, a tak využiju učebnici jako zdroj inspirace. Inspiruju se tam, co bych asi tak mohl zařadit ještě do té výuky. Nebo čím mám na sebe navazovat a tak.“

Nevyužívá je, protože považuje současné učebnice za nekvalitní:

„Ty dnešní učebnice nejsou pro žáky vůbec použitelný. Prostě to je katastrofa. Čím novější učebnice, tím horší.“

Respondent A dále používá učebnice jako sbírku příklady pro žáky:

„Zásobárna matematických problémů, které oni mají řešit, ..., sami o nich přemýšlí“.

Co se týče instruktivních metod, respondent A je pokládá za snadné:

„Frontální výuka, instruktivně pojatá, je jako jednoduchá.“

U obou respondentů se objevuje výklad. Respondent A výklad ve své výuce používá:

„Jsou určité hodiny, kde převažuje ta výkladová část,“

ale zdůrazňuje návaznost učiva:

„Začnu jako výkladem, ve kterým už nějakým způsobem navazuju na to, co už bylo předtím“.

Využívá ho především při zavádění pojmů v souvislosti s názorností a zdůrazňuje jeho zřetelnost:

„Když se něco musí vysvětlit, zavést pojem, nebo nějakým způsobem začít, tak to musí být především jako hodně dobře názorně uděláno.“

„V tom dobrém vyučování musí být jako srozumitelně předaná nějaká fakta.“

Respondent B naopak výklad používá velmi zřídka:

„Výuka vlastně není jenom nějaký výklad nebo prezentace od učitele.“

„Učitel musí předložit svým studentům ty důležité znalosti, to jo, ale není to jejich hlavní role,“ a zachovává k němu kritický postoj:

„Ty poznatky učitel nesmí předkládat.“

„Výuka, která je vedena jako nějaká přednáška, že učitel předkládá žákům co nejvíc informací a znalostí a pojmů ..., kde většinu času mluví učitel, ... to prostě podle mého názoru není dobrá výuka.“

Ale v některých případech ho považuje za pomocný ke konstrukci poznatků žáků:

„Když se zavádí nějaký nový pojem, tak jim musím pomoci.“

U respondenta B se také objevuje metoda drilu a nácviku:

„Si musí osvojit nějaký algoritmy. Nebo se naučit vzorce. A pro to je ten dril hlavní.“

„Matematika je podle mě do jisté míry věcí cviku.“

„Co se týče příkladů, tak musí cvičit.“

Z konstruktivních metod je nejvíce zastoupeno řešení problémů v souvislosti s otázkami, objevováním, přemýšlením a pochopením. Respondent A staví do středu procesu vyučování jakékoliv matematické problémy:

„Primárně tam je jako ten problém, kterým se zabýváme.“

Respondent B využívá problémové vyučování jako hlavní a propojuje řešené problémy s realitou:

„Při vyučování se snažím vytvořit takový situace nebo problémy, s kterými se můžou setkat potom v běžném životě.“

„Při mých hodinách hlavně předkládám nějaké problémy k řešení. Tyhle problémy musí studenti vyřešit.“

Respondent A ale zdůrazňuje určité nároky na využívání těchto metod:

„Je k tomu potřeba vytvořit jako podnětné prostředí.“

„Je potřeba nejdřív řekněme navodit atmosféru, vyprovokovat to přemýšlení.“

Také je důležité zaujmout žáky pro řešení problémů:

„Vzbuzovalo asi otázky nebo přemýšlení nebo obsahovalo nějakou výzvu k něčemu, aby v tom byl zakuklený určitý problém, a který by potom následně šel zkoumat.“

Souvisí to ale i s nároky kladenými na žáky a zvažování jejich schopností:

„Příliš těžký problém spíš odradí od toho se tím zabývat.“

Respondent B také uvádí nároky spojené se schopnostmi žáků. Řešené problémy přizpůsobuje jejich matematickému nadání:

„Když jsou ty žáci slabší, tak musím zařazovat jednodušší problémy. Když jsou zase žáci víc nadaní, musím zařazovat těžší problémy a úkoly a objevování.“

Dále zdůrazňuje dodržování určitého postupu, jak řešení problémů musí probíhat:

„Zadám ten nějaký problém. Buďto tedy jednotlivcům nebo předtím žáky rozdělím do skupin, ..., síly musí být nějak logicky rozloženy, ..., buďto nabídnu alternativy řešení nebo nechám žáky, ať na to přijdou sami, ..., obcházím a kontroluju, jak postupují, ... nechávám prostor k otázkám, ... pak se dopracujeme k nějakému řešení.“

Netýká se to pouze samostatného řešení problémů, ale i když je řeší společně celá třída:

„Problém řešíme všichni společně, ..., ale musím si dávat pozor na to, aby každý měl dostatek času na to si to promyslet.“

Zdůrazňuje však náročnost této metody i pro učitele:

„Pro učitele je taková výuka náročnější, ale zase, když to je přínosnější pro žáky, tak má cenu se tím zabývat.“

Při řešení problémů je také důležité navádění žáků. Respondent A jim pomáhá, ale nevyzradí celý postup:

„Je vést jakoby postupně k tomu, aby to objevili a vlastně jim pomáhat tím způsobem, že jim to neprozradím celý.“

Vyžaduje to ale praxi:

„Vyžaduje určitý trénink, zejména v tom, jak je vést k tomu, aby na to přicházeli sami, jak vést jako celý ten kolektiv, ne jenom jednotlivce.“

Respondent B také navádí žáky:

„Učitel navádí ty žáky. To je podle mě dobrá výuka.“

Podobně jako respondent A zdůrazňuje důležitost nevyzradit vše:

„Důležitý jsou ty instrukce od učitele. Ale nesmí jim předat všechno že jo.“

„Vedu je k tomu, aby si to objevili sami. Ne, že jim to prostě řeknu.“

Toto navádění ale probíhá jiným způsobem než u respondenta A. Dává instrukce celé třídě, a ne jednotlivcům:

„Prostě dávám instrukce všem najednou, bez rozdílu.“

Považuje za důležité pomáhat žákům nejen s problémy, ale i s pojmy:

„Podporuje studenty, aby přemýšlely o různých pojmech a problémech a úkolech. Ale ne samostatně. Musí je k tomu vést, pomáhat jim.“

„Těžištěm výuky podle mě je pomoci těm studentům konstruovat poznatky.“

Oproti respondentovi A ještě zdůrazňuje navádět žáky k používání poznatků v praxi a k rozvíjení osobnosti a myšlení:

*„Je nutný je vést k té aplikaci, aby to pak mohli uplatnit ve svém běžném životě“,
„Vést žáky k tomu, aby si ty postupy osvojili. Prostě postupy, který je rozvíjej. Ať už jejich osobnost nebo myšlení.“*

Oba respondenti využívají skupinové práce při řešení problémů. Pro respondenta A je pro skupinové práce důležité znát kolektiv z hlediska jejich osobnosti:

„To hodně souvisí se znalostí toho kolektivu jako takého, jakým způsobem je rozdělim do těch skupin, aby to fungovalo.“

Respondent B využívá skupinové práce často. Je pro něho také důležité znát kolektiv, ale ve srovnání s respondentem A žáky dělí do skupin podle matematického nadání:

„Nemůžou být v jedny skupině jen matematicky nadaný žáci a v druhý ty slabší. V každý skupině musí být ty i ty, aby měli stejné šance na úspěch.“

Skupinové práce podle něho rozvíjí určité dovednosti:

*„Což rozvíjí i jejich komunikační dovednosti.“
„Musí vlastně kooperovat, spolupracovat.“*

Zdůrazňuje ale potřebnost určité kontroly žáků při skupinových pracích:

„Důležitý u toho je, abych kontroloval, jak se jednotlivý žáci zapojujou do toho procesu. Jestli se jen vezou nebo jestli prací všichni společně.“

Z hlediska **cílů výuky** se respondenti většinou shodují v hlavních cílech. Respondent A považuje za důležitý cíl rozvíjet myšlení a spojuje ho s kultivací logického uvažování:

*„Matematika rozvíjí myšlení, ..., to je jako určitý dorozumivací jazyk, který slouží ke kultivaci logického uvažování.“
„Budou umět především myslet.“
„Rozvoj logického uvažování je asi takový velký cíl.“*

Respondent B uvádí za nejdůležitější cíl také rozvíjení myšlení, ale jeho různých druhů, protože se jeho úroveň odráží v realitě:

„Nejdůležitější u tý matematiky je rozvíjet myšlení, ..., ať už konkrétní, abstraktní, logický, kritický, prostorový.“

„Hlavní je prostě rozvíjet to myšlení, protože to se jim hodí i v běžném životě.“

Dalším cílem respondenta B je, že si žáci musí konstruovat poznatky a osvojit si je:

„Poznatky si musí vytvářet vlastní zkušeností, učební zkušeností.“

„Jistá míra osvojení základních poznatků v daném oboru je nezbytná.“

Avšak konstruování považuje za hodnotnější než osvojení si předaných poznatků:

„Osvojení učiva je trvalejší než když se jim ty poznatky jen předaj.“

Respondent A také uvádí jako cíl osvojení poznatků, ale přidává k tomu rozvoj kritického myšlení nezbytný k hodnocení výsledků:

„Cíl prostě musí být jako osvojit si ty základní dovednosti i vědomosti a snad i kritické uvažování ve vztahu třeba k obdržným výsledkům.“

Další cíle už se u respondentů liší. Respondent A dále zdůrazňuje i vliv čtenářské gramotnosti na dosažení cíle pochopit:

„Pochopit na základě textu, což souvisí s rozvojem čtenářské gramotnosti.“

Dále také vyzdvihuje cíl vzbudit touhu po učení:

„Vést k tomu, aby se studenti, respektive žáci, ..., učit vlastně chtěli.“

Respondent B uvádí ještě další cíle, ale už jsou pro něho vedlejší. Patří mezi ně naučit počítat a osvojit si různé postupy:

„Že se studenti naučí i počítat. Ale z mého pohledu to je jen přidaná hodnota. Že si osvojí nějaký algoritmy, vzorce nebo tak.“

Co se týče **role žáka**, zaměřenou na jeho činnost ve vyučování, respondent A jako jednu z rolí uvádí roli příjemce:

„Jejich role do jisté míry musí být role příjemců.“

V souvislosti s tím uvádí roli žáků pochopit a vstřebat předané poznatky:

„Nějakým způsobem vstřebají, pochopí, naučí se tu látku, kterou teda v té matici děláme.“

Ale spojuje to i s použitím poznatků, tedy s aktivní rolí žáka:

„Pamatování si faktů a umět použít ta fakta.“

Respondent B naopak uvádí, že žák si musí poznatky konstruovat vlastní činností, nesmí mu být předávány:

„Poznatky si musí vytvářet vlastní zkušeností, učení zkušeností.“

„Jistá míra osvojení základních poznatků v daném oboru je nezbytná. Ale nejlíp si to žáci osvojí tou vlastní činností.“

Aktivní roli žáka považuje respondent B za nejdůležitější. Zejména musí být aktivní při řešení problémů:

„Bych tu roli pojmenoval jako aktivní řešitel, ..., zadám nějaký problém a oni ho musí vyřešit, to je jejich hlavní role.“

V souvislosti s řešením problémů uvádí, že žák musí uvažovat a vyjadřovat své myšlenky:

„Se snažili sami nějakou uvažovat a vyvozovat závěry, i když nemusí být vždycky správné.“

„Hodně příležitostí k tomu, aby vyjadřovali svoje myšlenky.“

Co se týče očekávání učitele a nároků na žáka, tak ve vztahu učitel-žák respondent A uvádí, že žák musí přijmout podřadnou roli v profesionálním vztahu:

„Vztah učitele a žáka, ..., že je profesionální, tak pak ten ideální student pro mě je asi, že s pokorou přijme tuhle roli.“

Respondent B také charakterizuje vztah učitel-žák jako profesionální, což musí studenti respektovat:

„Nadřazený je ten učitel, a to studenti musí respektovat.“

Další role žáka už pojmají jinak. Respondent B tvrdí, že jejich role je také spjata s adaptací na různé podmínky:

„Že se žáci dokážou adaptovat i na nové podmínky, s kterými se setkají později.“

Dále uvádí, že žák by měl být potichu při vyučování a naslouchat učiteli:

„Tichý žák, prostě sedí potichu, poslouchá.“

V souvislosti s tím zdůrazňuje ještě další činnostní role, plnit instrukce od učitele:

„Vnímá toho učitele, následuje jeho instrukce.“

Jejich role také souvisí s osvojováním si postupů, které učitel používá při hodinách:

„Aby si ty postupy osvojili. Prostě postupy, který je rozvíjej. Ať už tu jejich osobnost nebo myšlení.“

Také vidí jejich roli v nutnosti cvičit matematiku. Když nebudou cvičit, nenaučí se ji:

„Pokud selžou, znamená to, že málo cvičili, ..., prostě je to otázkou cviku. Hlavně co se týče příkladů, tak musí cvičit, musí se snažit i doma.“

V souvislosti s **rolí učitele** ve vztahu k žákům respondent A uvádí nutnost vytvořit vhodné prostředí k přemýšlení:

„Pointa je vytvářet takové prostředí, aby provokovalo přemýšlení.“

Také má odpovědnost za žákovo učení a považuje za nezbytné vyvolat v žácích touhu učit se:

„Jako učitel jsem zodpovědný za to, že oni nějakým způsobem vstřebají, pochopí, naučí se tu látku.“

„Škola by měla vést k tomu, aby se studenti, respektive žáci, co do ní chodí, se učit vlastně chtěli.“

„Touha se dál rozvíjet nás může vést k tomu, že se učíme.“

S tím souvisí i žáky motivovat a nadchnout pro matematiku:

„Pokud je nezaujmu nebo nezaujmeme jako učitelé matematiky pro tu matematiku pro řešení matematických problémů, tak asi je to škoda nebo je to špatně.“

Tato role se objevuje i u respondenta B:

„Žák musí být motivovaný. Musí mít zájem něco dělat. Musí ho to bavit. Musí mít zájem o matematiku. Bez toho to prostě nefunguje.“

Co se týče předávání znalostí, respondent A zastává stanovisko, že musí podávat fakta srozumitelně:

„Musí být jako srozumitelně předaná nějaká fakta.“

Podle respondenta B je role učitele také spojena s předáváním znalostí, ale pouze těch základních:

„Úkolem učitele poskytnout těm studentům nějaké znalosti a informace, které nutně potřebují.“

Aby si žáci osvojili určité postupy a poznatky, musí je učitel vést ke cvičení matematiky:

„Nutný je taky, aby učitel vedl děti k nácviku a cvičení, ..., studenti si musí osvojit nějaký algoritmy. Nebo se naučit vzorce. A pro to je ten dril hlavní.“

Takové znalosti a schopnosti pak učitel musí ověřovat:

„Musí testovat jejich paměť a schopnost vybavovat si tyhle naučené pojmy a postupy a vzorce a tak.“

Za hlavní však nepovažuje předávání znalostí, ale vést žáky k objevování:

„Učitel musí předložit svým studentům ty důležité znalosti, to jo, ale není to jejich hlavní role. Ale na druhou stranu je musí i povzbuzovat, aby si ty znalosti objevili sami.“

Jeho hlavní rolí je zadávat žákům situace z reality, čímž je připravuje na budoucnost, a jejich aplikaci:

„Vytvořit takový situace a problémy, s kterými se můžou setkat potom v běžném životě, a tím je na to připravit.“

„Je nutný je vést k té aplikaci, aby to pak mohli uplatnit ve svém běžném životě.“

Jeho úlohou je také navádět studenty a pomáhat jim:

„Podporuje studenty, aby přemýšlely o různých pojmech a problémech nebo úkolech. Ale ne samostatně. Musí je k tomu vést, pomáhat jim,“

pomáhat jim zejména s konstruováním poznatků:

„Pomocť těm studentům konstruovat poznatky, ..., ty poznatky učitel nesmí předkládat,“

a podávat jim k tomu instrukce, kterými se žáci musí řídit:

„Studenti si za pomoci učitele konstruují ty poznatky a postupy. Učitel jim nabízí nebo přesněji bych řekl dává nějaký instrukce. Ale ty instrukce jsou obecný.“

Zadává problémy, u toho žáky navádí, ale řešení neprozrazuje:

„Předložím žákům nějaký problém nebo třeba úkol nebo tak, který musí vyřešit, ..., pomáhám jim. Ale vedu je. Vedu je k tomu, aby si to objevili sami. Ne že jim to prostě řeknu.“

Tuto roli zastává i respondent A, tedy navádět žáky, pomáhat jim a směřovat je:

„Musím jít po těch jednotlivých krocích nebo jakoby je vést jakoby postupně k tomu, aby to objevili a vlastně jim pomáhat tím způsobem, že jim to neprozradím celý. Ale dávat jim k tomu nějaký návod no.“

Respondent B ještě uvádí několik rolí, které jsou spojené s žáky. Musí kontrolovat práci žáků při vyučování:

„Kontroluju ten postup práce. Vlastně mým úkolem v tomhle případě je mít kontrolu nad tím, co žáci celou dobu dělají. Takže je třeba obcházím a kontroluju, jak postupují.“

Když dojde k chybě nebo nepochopení, učitel to musí odstranit ihned:

„Hlavní je jejich odstranění. Úkolem učitele je tyto mylné nebo chybné představy studentů opravit ihned. A ne je nechat, aby si je ověřovali sami.“

Co se týče role učitele ve vztahu k sobě, respondent A zdůrazňuje vážnost lidského faktoru:

„Dobrý učitel matematiky musí být především člověk.“

S tím souvisí, že se učitel jako osobnost musí chtít rozvíjet:

„Aby on sám jako učitel se rozvíjel dál,“

a musí respektovat jak obor, tak žáky:

„Lidský rozměr je tam asi zcela zásadní si myslím, jako pokud k tomu jako učitelé nebudeme přistupovat jaksi s vlastním zájmem pro danou věc ale s určitou pokorou před tím oborem, respektem vůči těm studentům jako osobnostem, tak taky asi moc neuspějeme.“

U obou respondentů se vyskytuje sebereflexe svých postupů. V tomto ohledu musí podle respondenta A učitel přemýšlet nad sebou, nad svými metodami i nad žáky a propojeností matematiky s reálným životem:

„Hodně přemýšlet o tom, jestli mám jasno v aplikacích matematiky do řekněme běžného života, jestli dokážu nadchnout jako lidi, kteří tu matiku potom dělat nebudou pro to, aby se jí nevzdali, když v běžném reálném životě budou prostě něco matematického řešit.“

Respondent B se zabývá efektivitou svých postupů z hlediska výsledků žáků a z hlediska toho, jestli jim zvolené postupy vyhovují:

„Nejdůležitější je, aby prováděl sebereflexi svých postupů a metod, ..., jak jsou úspěšné ty metody, který volí při hodinách. Jestli to má pro ty studenty nějaký význam. Jestli to z toho chápou. Jestli jim vyhovují ty metody, který používám a jestli vedou k úspěchu.“

Kategorie **vývoj pojetí vyučování** se u respondentů liší. Respondent A postupně přechází od instruktivního ke konstruktivnímu a staví je proti sobě:

„Dva póly jako instruktivní a konstruktivní, ..., v tom prvním jim řeknu, takhle to je, přijměte to, udělejte a jděte, a v tom druhém se snažíme najít cesty, aby na to přišli

sami. To druhý vypadá mnohem zajímavěji, ale když to na tom postavím, tak toho moc neproberu.“

Vidí v jejich užívání i různou úroveň náročnosti:

„Ty konstruktivistické cesty nebo přístupy jsou asi trošku těžší. Anebo i ty jako, když to vezmu trošku přízemně, prostě frontální výuka, instruktivně pojatá, je jako jednoduchá.“

Hledá mezi nimi efektivní střední cestu, nechce se uchýlit ani k jednomu pojetí striktně:

„Jít střední cestou, ale, to ale je s vykřičníkem, neustále se dívat, jestli to dávat efekt. Takže po tomhle jako základy zpětné vazby, jako jestli se to neuhnulo moc na tu nebo na tu stranu, jestli jsem se neuchýlil k nějakému extrému.“

Neustále zkoumá, jestli mají dané způsoby požadovaný efekt, jestli jsou účinné, vedou k úspěchu, zjišťuje, jaký mají vliv na žáky a hledá způsoby, jak zlepšovat tyto metody i sebe jako učitele:

„Z hlediska toho instruktivního a konstruktivního, tak když se něco musí vysvětlit, zavést pojem, nebo nějakým způsobem začít že jo, tak to musí být především jako hodně dobře názorně prostě uděláno a zároveň tak, aby to vzbuzovalo asi otázky nebo přemýšlení nebo obsahovalo nějakou výzvu k něčemu, aby v tom byl zakuklený určitý problém, a který by potom následně šel zkoumat. A u toho konstruktivního, tam zas jestli, že se musím pořádkem jako učitel ptát, jestli to tam skutečně mám nebo ne, abych nebyl příliš autoritativní a zároveň, jakmile už tam dám prostor, aby na něco přišli sami, tak zkoumat třeba, jestli na to přišli všichni sami, aby se to netýkalo jen pár jednotlivců, a nestalo se potom z té třídy takové rozdělené společenství, kde jako jedni jsou v obraze a druhý jenom koukají.“

K využívání konstruktivismu je podle něho důležitá praxe:

„Nacházet ty jiné způsoby, které dávají mnohem větší prostor pro rozvoj myšlení, o kterém jsme se tady bavili, vyžaduje určitý trénink, zejména v tom, jak je vést k tomu, aby na to přicházeli sami, jak vést jako celý ten kolektiv, ne jenom jednotlivce, ne jenom ty chytrý třeba. Takže v tomhle směru si troufnu říct, že jsem se asi tou praxí dost naučil, a skoro si i myslím, že ta praxe je pro to naprosto nezbytná.“

Určité změny ve vývoji pojetí jsou, ale některá přesvědčení má stejná:

„Já si spíš troufnu říct, že jakoby určitá přesvědčení mám pořád stejné, ale že jsem se to jako, alespoň teda doufám, naučil jako dělat no za tu dobu, ..., no já doufám, ..., že se to prostě podaří pořád nějako zlepšovat.“

Směřuje tedy ke konstruktivismu, ale nechce ho využívat striktně:

„Neříkám, že jakoby se chci k tomuhle jako čistě upnout, ..., ta názornost musí taky nějakým způsobem být, a i to je podle mě potřeba rozvíjet jo, třeba hledat cesty, jak lépe vysvětlovat, jak lépe předávat.“

Chce se neustále zdokonalovat.

Respondent B naopak výrazné změny v pojetí neměl:

„Od začátku svého vyučování používám ten samý styl.“

Jako důvod uvádí efektivnost této metody, a to zejména v matematice:

„Myslím si, že se mi to osvědčilo, a považuju to za nejlepší styl, co může být, ..., problémovým vyučováním dosáhnou nejlepších výsledků. Ani nemám potřebu to nějako měnit“,

„V tý matematice je to problémový vyučování nejdůležitější. Rozvíjí to myšlení přeci jen nejmíc.“

Nevidí žádné důvody, proč by měl své pojetí měnit, když dosahuje úspěchu:

„V rámci praxí jsem si vyzkoušel různé formy, ale tohle se mi osvědčilo nejmíc, takže prostě z momentu, jak jsem nastoupil do práce, jsem začal uplatňovat tento styl a od začátku se mi prostě osvědčil, tak ho praktikuju dál.“

„U žáků se to taky osvědčilo, dosahují dobrých výsledků. Kdyby to tímto způsobem nechápali, tak to samozřejmě změním, ale když to nezpůsobuje žádné problémy, vyhovuje jim tento způsob práce, tak nevidím důvod, proč to měnit.“

Zdůrazňuje, že žáky tato forma baví a je pro ně přínosnější než předávání poznatků:

„Na těch žácích to je vidět, že je ta práce baví, protože se většinou snaží vyřešit ten problém.“

„Tahle forma výuky je baví. Určitě je to pro ně lepší než když maj jenom něco počítat nebo poslouchat výklad učitele. Hlavně je to k ničemu nevede že jo. Takhle si ty poznatky tvořej sami a má to pro ně větší význam, než když jim to nějaký učitel jenom přednese a oni si to maj zapamatovat.“

Je přesvědčený o tom, že se jeho pojetí vyučování už ani nikdy nezmění:

„Celou svou kariéru se ho držím a myslím si, že se ho budu držet až do konce.“

„Jsem o tom, dá se říct, přesvědčenej.“

5.4.2 Axiální kódování

Všechny výše zmíněné kategorie jsou významné z hlediska koncepcí vyučování učitelů matematiky. Jako centrální kategorii pro axiální kódování jsem zvolila volbu prostředku výuky. Následující tabulka ukazuje zapojení jednotlivých kategorií do paradigmatického modelu:

Příčinné podmínky	Jev	Kontext jevu	Intervenující podmínky	Strategie jednání	Následky
Cíle výuky (K2), vývoj pojetí výuky (K5), pojetí role učitele a žáka (jako součást koncepce výuky)	Volba prostředku výuky (K1)	Vhodné a nevhodné podmínky	Věk učitele, délka praxe učitele	Instruktivní, konstruktivní	Využívání instruktivních a konstruktivních prostředků výuky, nové přesvědčení o roli žáka (K3), roli učitele (K4), prostředcích výuky (K1)

Ukázalo se, že volba prostředku výuky bezprostředně souvisí s cíli a záměry učitele. Zdá se, že oba učitelé si jsou vědomi užitečnosti a předností konstruktivní výuky. Svoji výuku soustřeďují především na rozvíjení myšlení žáků, jejich dovedností a osobnosti. Osvojování si poznatků spojují hlavně s jejich konstruováním vlastní činností. V závislosti od těchto cílů vhodně volí prostředky výuky, tedy konstruktivistické prostředky.

Každý z učitelů ale může mít i jiné záměry ve výuce, s čímž souvisí postupný vývoj jejich pojetí vyučování. Respondent A stále zkouší nové věci a metody, objevuje, pochybuje, posuzuje jejich efektivnost. Bere v úvahu výsledky žáků, jejich

zaujatost výukou a tomu také přizpůsobuje svoje vyučování. Kdežto respondent B již nic nového nezkouší, je přesvědčen o svých metodách, o jejich efektivitě. Vůči změnám je méně otevřený. Zdá se, že každá další zkušenost jen potvrzuje jeho dosavadní přesvědčení.

Tato otevřenost vůči změnám pravděpodobně souvisí i s věkem a délkou pedagogické činnosti učitele a také s reakcemi žáků. Respondent A je mladý učitel, má poměrně krátkou praxi. Dalo by se říci, že je v nejistotě a stále objevuje. Snaží se neustále hledat způsoby, jak se zlepšovat, a v tom mu pomáhají i reakce žáků na jeho metody výuky a jejich výsledky. Respondent B je naopak starší učitel s dlouholetou praxí, a proto je možné, že jeho způsob jednání získává rutinní charakter. Má mnoho zkušeností, které mu mohou překážet v nacházení nových možností, výjimek a také v citlivějším reagování na potřeby žáků.

Avšak z obou rozhovorů vyplývá, že k používání konstruktivních prostředků výuky je nutné vytvořit určité podmínky. Respondent A zdůrazňuje nutnost vytvoření podnětného prostředí k přemýšlení, zaujmout žáky pro řešení problémů a poskytnout jim k tomu dostatek času. Respondent B ještě doplňuje nutnost zvážit schopnosti žáků, jejich matematické nadání, a také dodržování určitého postupu. Oba respondenti uvádějí, že je třeba, aby učitel žáky dobře naváděl, poskytoval jim podporu při řešení problémů, dovést je k řešení, avšak neprozrazovat ho celé.

Používání těchto konstruktivních prostředků výuky klade i nároky na učitele, jsou pro něho náročnější než instruktivní a vyžadují určité schopnosti a praxi. Předchozí pozitivní zkušenosti a sebedůvěra učitele v oblasti jeho schopností použít tyto konstruktivní prostředky vede k jejich opětovnému užívání. Kdežto při nevhodných podmínkách, kdy si učitel nedůvěřuje nebo nabyt negativní zkušenosti, může mít sklon k používání jednodušších prostředků výuky, tedy instruktivních. Respondent B jich využívá velice zřídka a zachovává k nim kritický postoj. Kdežto respondent A je považuje za nezbytné, zejména výklad a názornost při zavádění pojmů.

S instruktivní a konstruktivní výukou se také mění role učitele a žáka. Při konstruktivní výuce učitel musí vytvořit vhodné prostředí k přemýšlení, vzbudit v žácích touhu učit se, motivovat je a nadchnout pro matematiku. Také vést žáky

k objevování, pomáhat jim, zadávat jim problémy z reálného života, a přitom kontrolovat jejich práci. Žák musí zastávat aktivní roli zejména při řešení problémů a konstruování poznatků vlastní činností, také při vyjadřování vlastních myšlenek a vyvozování závěrů.

Důsledkem volby prostředku výuky a nových vyučovacích zkušeností jsou pak nová přesvědčení. Tato nová přesvědčení se týkají hlavně účinnosti použitého prostředku výuky, kdy se zohledňuje zejména jeho efektivnost z hlediska výsledků žáků a průběhu výuky. Nová přesvědčení ale také souvisí s žáky a sebezpojetím učitele. V obou případech se týká hlavně schopnosti zvolený konstruktivní prostředek výuky přijmout a využít ho.

Získaná data potvrdila, že na volbu prostředku výuky mají vliv cíle výuky, změna pojetí vyučování a citlivost učitele vůči reakcím žáků. Byla prokázána také souvislost s věkem a délkou praxe učitele. Pro volbu konstruktivního prostředku výuky je nutné vytvořit vhodné podmínky. V případě nevhodných podmínek se objevuje tendence přecházet k instruktivním prostředkům výuky. Všechny tyto nové zkušenosti spojené s volbou prostředku výuky se odrážejí v novém přesvědčení o těchto prostředcích výuky, ale také o žácích a učiteli samém.

5.4.3 *Selektivní kódování*

V této fázi jsem se zaměřila na vytvoření dvou kazuistik učitelů, zaměřených na jejich konstruktivní výuku ve vyučování matematice. Za centrální kategorii byla zvolena volba prostředku výuky, konkrétně konstruktivního.

5.4.3.1 *Příběh respondenta A*

Volba konstruktivních prostředků výuky ve vyučování matematice u respondenta A je především ovlivněna jeho cíli výuky. Považuje za důležité rozvíjet myšlení žáků, doufá, že jeho žáci „budou umět především myslet.“ Ale k tomu, aby žák mohl přemýšlet, si musí „osvojit ty základní dovednosti i vědomosti.“ To si žák musí odnést do života. Klade také důraz na kultivaci logického myšlení, říká: „Rozvoj logického uvažování je asi takový velký cíl“, a apeluje na rozvoj čtenářské

gramotnosti, bez které nelze matematickou úlohu „*pochopit na základě textu*“ a následně řešit.

Kromě cílů mají vliv i jiné záměry ve výuce, konkrétně vývoj a změna pojetí vyučování. Respondent A stále zkouší nové metody, objevuje, posuzuje jejich efektivnost. Postupně přechází z instruktivního pojetí ke konstruktivnímu, porovnává je mezi sebou, v čem je které z nich lepší, v čem horší, říká: „*V tom prvním jim řeknu, takhle to je, přijměte to, udělejte a jděte, a v tom druhém se snažíme najít cesty, aby na to přišli sami. To druhý vypadá mnohem zajímavěji, ale když to na tom postavím, tak toho moc neproberu.*“ Také z hlediska náročnosti jsou „*ty konstruktivistické cesty nebo přístupy asi trošku těžší.*“ Neustále se ohlíží, jestli mají dané metody požadovaný efekt, jestli jsou účinné, vedou k úspěchu, zjišťuje, jaký mají vliv na žáky a hledá způsoby, jak zlepšovat tyto metody i sebe jako učitele. Neustále se snaží „*nacházet ty jiné způsoby, které dávají mnohem větší prostor pro rozvoj myšlení.*“

Hodně ovlivňují jeho výuku žáci. Chce naplnit jejich zájem, chce je zaujmout, klade si otázku, „*jestli to ty studenty baví nebo ne.*“ Protože se jedná o mladého učitele s poměrně krátkou délkou pedagogické praxe, stále objevuje. Hledá různé způsoby zlepšování, v čemž mu pomáhají i reakce žáků a jejich výsledky, které pro něho představují „*základy zpětné vazby.*“ Při tom zkoumá, jestli při řešení úloh „*na to přišli všichni sami, aby se to netýkalo jen pár jednotlivců.*“ Ale nejvíc ho ovlivňuje délka praxe a zkušenosti, které si z ní odnese. Pro neustálé zlepšování se „*ta praxe je naprosto nezbytná.*“

K používání konstruktivních prostředků výuky považuje za nezbytné vytvořit vhodné podmínky, zejména „*vytvářet takové prostředí, aby provokovalo přemýšlení.*“ I když vytvoří toto prostředí, nebude mít efekt bez toho, aniž by se žáci „*učit vlastně chtěli.*“ Říká, že pokud žáky „*nezaujmete jako učitelé matematiky pro tu matematiku pro řešení matematických problémů, tak asi je to škoda.*“ Nebudou pak chtít řešit zadané problémy, budou mít motivaci. Respondent A taky pomáhá žákům s řešením problémů, chce „*je vést jakoby postupně k tomu, aby to objevili a vlastně jim pomáhat tím způsobem, že jim to neprozradím celý.*“ Žáci si pak poznatky konstruují sami, čímž dosáhnou trvalejšího osvojení učiva. Avšak nacházet ty způsoby, jak vést žáky k tomu, aby objevovali sami, „*vyžaduje určitý trénink.*“ Pro něho jako učitele je taková výuka

náročná, vyžaduje určité schopnosti a hlavně praxi. Avšak když se ukáže, že použití daného konstruktivního prostředku výuky bylo úspěšné, je dosaženo pozitivní zkušenosti s jeho užíváním, zvýší se jeho sebedůvěra a vede to k opětovnému užití daného prostředku.

Při nevhodně vytvořených podmínkách naopak nabývá negativní zkušenosti a vede ho to od prostředku odstoupit a přejít k jednodušším, instruktivním prostředkům. Například se mu stalo, že přecenil schopnosti žáků, měl na ně velké nároky, předložil jim příliš těžký problém, který nebyli schopni vyřešit. V souvislosti s tím uvedl, že *„příliš konstruktivismu škodí.“* Využívá tedy i instruktivní prostředky výuky, hlavně ve výkladu, kde *„musí být jako srozumitelně předaná nějaká fakta.“*

V souvislosti s využíváním konstruktivních prostředků výuky se také mění jeho role učitele. Hlavně chce vytvářet už zmíněné podnětné prostředí k přemýšlení a vzbudit touhu žáků se dál rozvíjet, protože *„touha se dál rozvíjet nás může vést k tomu, že se učíme.“* S tím souvisí také již zmiňovaná motivace žáků a nadchnout je pro matematiku. Výuka matematiky nefunguje bez toho, aniž by žák byl motivovaný. Také považuje za nezbytné již zmiňované navádění žáků při řešení problémů a pomáhání jim, a vedení je k objevování.

S tím se ale musí změnit i role žáka. Avšak pro respondent A je důležité, aby žák byl příjemce, ale zároveň aktivní. Role příjemce spočívá v tom, že *„nějakým způsobem vstřebají, pochopí, naučí se tu látku“*, ale musí být zároveň i aktivní v tom *„umět použít ta fakta.“* Jsou zde tedy zastoupeny i prvky instruktivní výuky.

S přibývajícím zkušenostmi týkajících se využívání konstruktivních prostředků výuky se mění jeho pojetí výuky, vznikají nová přesvědčení, která se hlavně týkají účinnosti tohoto použitého prostředku. Když se ukáže, že je efektivní, žáky práce baví, zajímá je, mají dobré výsledky, používá ho dál. Když naopak selže, už se k němu nevrací. S tím se mění i jeho pojetí žáků a sebe samého. Chce se *„sám jako učitel rozvíjet dál.“* Neustále se snaží zdokonalovat, objevovat nové způsoby, aby jeho výuka byla stále lepší a efektivnější, čehož dosahuje zejména využíváním konstruktivních prostředků výuky ve vhodně vytvořených podmínkách. Klade si otázky typu: *„Jestli mám jako v aplikacích matematiky do řekněme běžného života, jestli dokážu nadchnout jako lidi, kteří tu matiku potom dělat nebudou pro to, aby se jí nevzdali“.*

5.4.3.2 Příběh respondenta B

Volba konstruktivních prostředků výuky je ovlivněna cíli výuky respondenta B. Je si vědom výhod a užitečnosti této výuky. Hlavním a nejdůležitějším cílem ve výuce matematiky pro něho „*je rozvíjet to myšlení, protože to se jim hodí i v běžném životě.*“ Propojuje tedy výuku matematiky s realitou. Chce rozvíjet žáky celkově, „*ať už jejich osobnost nebo myšlení.*“ Také pokládá za důležité nepředávat žákům poznatky k osvojení, ale žáci si ty poznatky musí „*vytvářet vlastní zkušeností, učební zkušeností*“, což vede k tomu, že „*osvojení učiva je trvalejší.*“ V souvislosti s tím volí vhodné prostředky výuky, aby docházelo k naplňování cílů. Nejčastější z nich jsou „*situace a problémy, s kterými se můžou potom setkat v běžném životě.*“ Překládá tedy problémy k řešení, které musí studenti vyřešit sami.

Avšak u respondenta B se nedá výslovně říct, že by jeho záměry ve výuce byly ovlivňovány vývojem pojetí vyučování. V rámci pedagogických praxí na vysoké škole vyzkoušel různé metody, nicméně osvědčila se mu nejvíce jedna, u které poté zůstal. Od začátku svého pedagogického působení používá stejný styl vyučování, problémového vyučování, které má podle něho největší efektivitu. Uvedl: „*V té matematice je to problémový vyučování nejdůležitější. Rozvíjí to myšlení přeci jen nejvíc.*“ Neustále zdůrazňuje rozvoj myšlení žáků. Nemá potřebu měnit svůj styl, protože „*u žáků se to taky osvědčilo, dosahují dobrých výsledků. Kdyby to tímto způsobem nechápali, tak to samozřejmě změním, ale když to nezpůsobuje žádné problémy, vyhovuje jim tento způsob práce, tak nevidím důvod, proč to měnit.*“ Je přesvědčený o tom, že své pojetí nikdy nezmění. Každá další zkušenost potvrzuje jeho přesvědčení. Neovlivňují ho ani kolegové. Jediné, co mění, tak jsou řešené problémy v závislosti od matematického nadání žáků. Buď zadává problémy snadnější nebo těžší.

Jeho rezistence vůči změnám může být způsobena tím, že se jedná o staršího učitele s dlouholetou praxí, čímž se jeho pedagogická činnost stává rutinní. Má sice mnoho zkušeností, ale v souvislosti s tím si už nemusí všimnout nových možností, které mu jsou nabízeny ke zlepšení výuky a k citlivějšímu reagování na potřeby žáků. Což vyplývá z toho, že řekl: „*Vím, že každý žák je jiný, zvláštní, má jiné potřeby,*

ale nemůžu se věnovat každému zvlášť. Na to prostě nemám čas.“ Je si toho vědom, ale nechce s tím nic dělat.

K tomu, aby mohl využívat ve výuce konstruktivní prostředky, musí vytvořit vhodné podmínky. Za nejdůležitější k výuce považuje to, aby žák byl motivovaný, *„musí mít zájem něco dělat. Musí ho to bavit. Musí mít zájem o matematiku. Bez toho to prostě nefunguje.*“ Musí se vytvořit vhodné prostředí k tomu, aby si žáci *„znalosti objevovali sami.*“ V souvislosti s tím musí zvažovat již zmíněné matematické nadání žáků. Považuje za důležité to, že učitel *„podporuje studenty, aby přemýšlely o různých pojmech a problémech nebo úkolech.*“ Chce pomáhat žákům s řešením těchto problémů, ale následujícím způsobem: *„Předložím žákům nějaký problém nebo třeba úkol nebo tak, který musí vyřešit, ..., pomáhám jim. Ale vedu je. Vedu je k tomu, aby si to objevili sami. Ne že jim to prostě řeknu.*“ Vytvoření všech těchto podmínek vede k efektivní výuce a k efektivnímu využívání konstruktivních prostředků výuky. Zdůrazňuje i náročnost této výuky. Podle jeho názoru *„pro učitele je taková výuka náročnější, ale zase, když to je přínosnější pro žáky, tak má cenu se tím zabývat.*“

Podle toho, co respondent B uvedl, se u něho stává jen velmi zřídka, že by vyučoval v nevhodných podmínkách, které by vedly k odstupu od konstruktivních prostředků výuky a k využívání instruktivních. K jejich využívání je velice kritický. Uvádí, že učitel nesmí předkládat žákům poznatky, a podle jeho názoru není dobrá *„výuka, která je vedená jako nějaká přednáška, že učitel předkládá žákům co nejvíc informací a znalostí a pojmů.*“ Neustále zdůrazňuje rozvoj myšlení a konstruování poznatků vlastní činností.

Jako učitel musí při využívání konstruktivních prostředků výuky zastávat různé role. Jak již bylo uvedeno, musí žáky motivovat a nadchnout pro obor. Pro konstrukci poznatků žáky *„povzbuzovat, aby si ty znalosti objevili sami“*, ale zároveň jim s tím pomáhat a navádět je. Za hlavní považuje již několikrát zmíněné zadávání problémových úkolů a situací k řešení z reálného života. Ale u toho musí *„mít kontrolu nad tím, co žáci celou dobu dělají.*“

Od žáků očekává, že budou v aktivní roli, především co se týče konstruování poznatků vlastní činností a řešení problémů. Takovou roli nazývá *„aktivní řešitel“*. Jejich úkolem je při tom *„uvažovat a vyvozovat závěry, i když nemusí být vždycky*

správné. “ Musí vyjadřovat své myšlenky, nebát se je říct nahlas, a k tomu jim musí být dáno hodně příležitostí. V ostatních případech požaduje, aby žák byl potichu a poslouchal. Takovou roli nazývá „*tichý žák*“.

V případě respondenta každé nové zkušenosti vedou pouze k utvrzení jeho stávajících přesvědčení o efektivnosti jeho pojetí výuky. Dostává se mu dobré zpětné vazby, žáci dosahují dobrých výsledků. Účinků konstruktivních prostředků výuky si je patřičně vědom, mají dobrý vliv na žáka, na rozvoj jeho osobnosti, i na učitele, i když je pro něho tento typ výuky náročnější. O svém pojetí výuky je přesvědčen: „*Problémový vyučování je nejlepší a žádný změny prostě provádět nebudu, když to má dobrý výsledky. Nic a nikdo mě nepřesvědčí o opaku.*“ Avšak nedá se říci, že by o své výuce nepřemýšlel. Zdůrazňuje potřebu sebereflexe svých postupů a metod z hlediska toho, „*jak jsou úspěšný ty metody, který volí při hodinách. Jestli to má pro ty studenty nějaký význam. Jestli to z toho chápou. Jestli jim vyhovují ty metody, který používám a jestli vedou k úspěchu.*“ Kdyby se ukázalo, že nedochází k naplňování některých z uvedených cílů a potřeb, své pojetí výuky by se snažil změnit k lepšímu.

5.4.4 Výsledky

Z analýzy obou rozhovorů vyplývá, že oba učitelé jsou si vědomi výhod a možností konstruktivní výuky. Co se týče koncepcí vyučování, tak se u obou učitelů příliš neliší v cílech, mírně se však liší v prostředcích výuky. Shoda v cílech může vyplývat z toho, že vyučují tentýž předmět. Co se týče didaktiky matematiky, tak se obecné pojetí v posledních několika desetiletích nijak výrazně nezměnilo, a tak věkový rozdíl učitelů nehraje takovou roli.

První učitel se více zaměřuje na potřeby žáků a více sám o sobě uvažuje, možno říct i pochybuje. Více přesvědčivě přemýšlí o účincích jednotlivých kroků a zdá se, že je více orientovaný na proces. Když se objeví problémy, nejdřív bere v potaz sebe a své působí, kdežto druhý učitel považuje za neměnný fakt, že jeho pojetí výuky je efektivní, dosahuje dobrých výsledků, žákům vyhovuje a nepotřebuje žádné změny. Možno říct, že je více v zajetí rutiny.

Ze zahraničních výzkumů zjišťujících koncepce vyučování učitelů uvedených v teoretické části vyplývá, že učitelé nemusí mít přesně vyhraněnou koncepci

vyučování. Jednotlivé koncepce se mohou prolínat, což se projevilo u obou respondentů. Koncepce vyučování respondenta A při srovnání s výzkumem Pratta (1998) spadá do transmisivního stylu, protože se soustředí na obsah a znalosti předává žákům přesně, svým výkladem je chce nadchnout. Ale zároveň vykazuje i prvky dílenského stylu, kdy žákům předkládá úkoly a problémy k řešení a navrhuje je správným směrem. Částečně je zastoupen i pečovatelský styl, protože žáky motivuje, pomáhá a radí jim a snaží se vytvářet dobré klima. Při srovnání s vymezením koncepcí vyučování Kembera (1997), který na základě třinácti nezávisle vedených výzkumů různých autorů formuloval pět koncepcí vyučování, obsahuje koncepce vyučování respondenta A předávání informací, interakci učitel-student a možno říct částečně i usnadnění porozumění. Avšak je více zaměřený na obsah.

U respondenta B se také objevují prvky více koncepcí vyučování. Podle Prattovy typologie (1998) je pro něho typický dílenský styl. Když předává žákům znalosti, tak ve srozumitelném jazyce, a zadává jim úkoly od jednodušších po těžší. V případě potřeby žákům udává směr, ale čím více mají žáci zkušeností, tím méně je navrhuje. Objevují se ale i prvky vývojového stylu. Je pro něho důležité žákům rozumět, rozvíjet jejich osobnost i myšlení, zadávat otázky a problémy k řešení, které pro ně mají význam. V jeho koncepci vyučování je také zastoupen pečovatelský styl ve formě pomáhání žákům a jejich motivace. Podle vymezení Kembera (1997) jeho pojetí výuky zahrnuje částečně přenášení strukturovaných znalostí, ale hlavně interakci učitel-student a usnadnění porozumění, což svědčí o jeho orientaci na studenta.

Při zaměření konkrétně na koncepce vyučování matematiky z odpovědí obou respondentů vyplývá, že roli hraje znalost obsahu, která ovlivňuje způsob výuky, a oba pokládají za důležité řešit problémy z každodenního života. Respondent B navíc chápe matematiku jako řešení problémů. Z hlediska obsahu matematiky se orientuje na řešení problémů, zadává otázky, nabádá žáky k myšlení a řešení problémů. Student je ve středu zájmu, konstruuje si své myšlenky a poznatky a učitel chápe jeho myšlení, což pokládáme za prvky konstruktivismu. Respondent A také zadává problémy k řešení a vede žáky k přemýšlení, ale vidí obsah matematiky jako soubor znalostí, klade důraz na logiku při výkladu a považuje za nezbytné vysvětlovat. Oba také vyzdvihují vážnost porozumění matematice.

Koncepce vyučování nejen těchto učitelů matematiky, jejich přesvědčení a znalosti silně ovlivňují vyučování a učení matematiky. Každý učitel má jiné pojetí o matematice nebo o předmětu, který vyučuje, včetně představ, které jsou specifické pro danou oblast. Souvisí i s jejich vnímáním studentů jako individualit a dalšími výše zmíněnými faktory, které vyplynuly z výzkumu.

Záměry výzkumu však problematizuje fakt, že vybrané výzkumné vzorky nepředstavují extrémní případy učitelů s odlišnými koncepcemi vyučování. Nicméně máme dva učitele, kteří evidentně nejsou ani zcela stejní v jejich pojetí vyučování. Je zjevné, že koncepce vyučování jsou velmi osobitými a svébytnými charakteristikami, do nichž se promítá nejenom pojetí cíle, ale také učitelova profesní historie, jeho sebejistota a zkušenost. Na základě získaných dat nelze rozhodnout o tom, které z těchto odlišností tvoří funkce jejich osobnosti, které délka jejich praxe a rozdílnost věku. Z uvedeného nelze vyvodit obecné závěry, které by charakterizovaly koncepce vyučování učitelů matematiky na středních školách v Královéhradeckém kraji, natož v celé České republice. Naše zjištění naopak dokládají, že obdobné pojetí cíle výuky nemusí nutně vést k totožným vzorcům jednání pedagoga, do něhož se vedle profesního přesvědčení promítá jeho celá osobnost včetně sebezkušenosti v roli žáka, sebejistoty v roli učitele a dalších osobnostních vlastností, které činí jeho jednání do značné míry jedinečným a neopakovatelným.

V dalších výzkumech by bylo vhodné se zaměřit na preciznější výběr respondentů. Najít respondenty, kteří se liší věkem, délkou pedagogické činnosti, ale hlavně takové, kteří představují extrémní případy. Realizovat rozhovory s více respondenty a z různých krajů, aby bylo možné charakterizovat koncepce vyučování učitelů v České republice, nejen v Královéhradeckém kraji. Dále se zaměřit více na faktory, které ovlivňují změnu jejich pojetí vyučování, a jak se tyto změny projevují v jejich pedagogickém jednání. Zajímavé by bylo propojit koncepce vyučování učitelů s vlivem, jaký mají na přístupy studentů k učení a následně jejich studijní výsledky.

Závěr

Učitelovo pojetí učení a vyučování představují dva pojmy, které je nutné rozlišovat. Podstatu učitelova pojetí učení tvoří jeho názory na učení a představy o procesech, pomocí kterých se realizuje. Jeho chápání učení se promítá do jeho koncepce vyučování, která představuje určité postupy a postoje učitele ke všem složkám výuky, které se realizují v jeho pedagogické činnosti. Učitelovo pojetí učení je tedy část učitelova pojetí vyučování. Obě koncepce významně ovlivňují pojetí učení studentů, přístupy učitelů k vyučování, přístupy studentů k učení, výsledky učení a řadu dalších složek. Proto považuji za nutné se jimi zabývat, zejména z pohledu jejich efektivnosti a vlivu na žáky a jejich učení.

V teoretické části v první kapitole jsem definovala základní pojmy učení a vyučování nezbytné pro vymezení koncepcí učení a vyučování učitelů.

Druhá kapitola s názvem koncepce učitelů představuje hlavní kapitolu diplomové práce. Zde jsem vymezila hlavní rozdíly mezi koncepcí učení a koncepcí vyučování. Nenajdeme žádnou obecnou klasifikaci koncepcí učitelů, ale existuje jich několik. Co se týče koncepcí vyučování, uvedla jsem klasifikace těchto autorů: Mareš (1996), Pratt (1998), Kember (1997). Klasifikací koncepcí učení se zabývali: Fox (1983), Marton a Säljö (1984), Vermunt (1998), Gao a Watkins (2002). Z těchto klasifikací je vidět, že každý autor na ně nahlíží jinak a při jejich vymezování klade důraz na jinou složku. Některé klasifikace jsou podobné, akorát různě pojmenované. Z toho můžeme vyvodit jejich společnou podstatu - vymezení způsobů výuky, které učitelé využívají při vyučování, určit jejich efektivnost a vliv na žáky a jejich učení. V této kapitole jsem se také zaměřila na koncepce vyučování učitelů matematiky, konkrétně na klasifikaci autorů Aguirre, Kitchen a Horak (2005).

Třetí kapitola se věnuje vyučovacím stylům učitelů, jejich vymezení, a hlavně klasifikaci několika autorů. Větší pozornost byla věnována klasifikaci Fenstermachera a Soltise (2008), kteří rozlišují exekutivní, facilitační a liberální vyučovací styl, a dále definovali společný rámec MŽUCI.

Poslední kapitola teoretické části se zabývá vyučováním matematice, konkrétně cíli matematického vzdělávání a matematickou gramotností, matematickou

kulturou, současným vyučováním matematiky, konstruktivismem a problémy ve vyučování matematice. Všechny tyto pojmy souvisí s koncepcemi vyučování a učení učitelů matematiky.

V praktické části jsem realizovala kvalitativní výzkum. Nejdříve jsem definovala cíle a záměr výzkumu, zdůvodnění volby metody výzkumu a vzorku respondentů. Následuje popis metody výzkumu. K získání dat jsem využila polostrukturovaný rozhovor a k jejich analýze metodu zakotvené teorie. Poté jsem přešla k vlastnímu výzkumu. Rozhovory jsem nahrála na nahrávací zařízení, následně přepsala do textové podoby a analyzovala zakotvenou teorii, která mi pomohla získat odpovědi na stanovené okruhy otázek a vyvození z nich závěrů. Oba respondenti, kteří se velmi liší věkem a délkou pedagogické činnosti, vykazují především známky konstruktivismu, který je typický pro současné vyučování matematice. Ovšem na základě analýzy koncepcí vyučování dvou učitelů matematiky nelze tvrdit, že se jedná o typické koncepce vyučování učitelů matematiky na středních školách v České republice, ani v Královéhradeckém kraji. K tomu by bylo potřeba rozsáhlejšího výzkumu s více respondenty a také s extrémními případy.

Seznam použité literatury

- ALTMANOVÁ, Jitka, FALTÝN, Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ a Eva ZELENDOVÁ (eds.). *Gramotnosti ve vzdělávání: [příručka pro učitele]*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2011. ISBN 978-80-87000-41-0.
- BEČVÁŘ, Jindřich, Martina BEČVÁŘOVÁ a Antonín SLAVÍK (eds.). *Jak připravit učitele matematiky: sborník celostátní konference, Praha 23. až 25. září 2010 : a další texty*. Praha: Matfyzpress, 2010. ISBN 978-80-7378-142-2.
- BERTRAND, Yves. *Soudobé teorie vzdělávání*. Přeložil Oldřich SELUCKÝ. Praha: Portál, 1998. Studium (Portál), [6]. ISBN 80-7178-216-5.
- ČÁBALOVÁ, Dagmar. *Pedagogika. Praha: Grada, 2011*. ISBN 978-80-247-2993-0.
- ČÁP, Jan. *Psychologie výchovy a vyučování*. Praha: Univerzita Karlova, 1993. ISBN 80-7066-534-3.
- EACEA; Eurydice. *Matematické vzdělávání v Evropě: Společná úskalí a politiky jednotlivých zemí*. Brusel: Eurydice 2011 – 180 s. ISBN 978-92-9201-247-2 doi:10.2797/79298
- FEDERICHOVÁ, Miroslava a MÜNICH, Daniel. Srovnání žákovské obliby školy a matematiky pohledem mezinárodních šetření. *Pedagogická orientace*, 2015, 25(4), 557-582
- FENSTERMACHER, Gary D. a Jonas F. SOLTIS. *Vyučovací styly učitelů*. Vyd. 1. Překlad Karel Starý. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-471-7.
- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.
- HEJNÝ, Milan, Jarmila NOVOTNÁ a Nad'a VONDROVÁ (eds.). *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3.

HRABAL, Vladimír a Isabella PAVELKOVÁ. *Jaký jsem učitel*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-755-8.

JANÍK, Tomáš, Jan SLAVÍK, Veronika LOKAJÍČKOVÁ, et al. *Školní vzdělávání: učitel - vyučování, žák - učení*. Brno: Masarykova univerzita, 2014. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-210-7569-6.

KOLÁŘ, Zdeněk a Alena VALIŠOVÁ. *Analýza vyučování*. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2857-5.

KUŘINA, František. *Elementární matematika a kultura*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2012. ISBN 978-80-7435-218-8.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. Edice pedagogické literatury, 148. publikace. ISBN 80-7315-039-5.

MAREŠ, J. Žák a jeho vyhledávání pomoci v hodinách matematiky. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*, 2004, 6 (93-124).

MAREŠ, Jiří, Jan SLAVÍK, Tomáš SVATOŠ a Vlastimil ŠVEC. *Učitelovo pojetí výuky*. V Brně: Masarykova univerzita v Brně, 1996. ISBN 80-210-1444-X.

NAKONEČNÝ, Milan. *Encyklopedie obecné psychologie*. 2., rozš. vyd., v Academii vyd. 1., (1. vyd. v nakl. Vodnář, 1995, pod názvem Lexikon psychologie). Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0625-7.

NEMČÍKOVÁ, Katarína. *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011. ISBN 978-80-86856-99-5.

NOVÁ, Alena (2016). Matematické vzdělávání pro 21. století rozvíjí kreativitu a komunikační dovednosti. *Zpravodaj: Odborné vzdělávání v zahraničí*, příloha 11/2016. *Pramen: Mevarech, Z. and B. Kramarski (2014), Critical Maths for Innovative Societies: The Role of Metacognitive Pedagogies, OECD Publishing.* http://www.oecd-ilibrary.org/education/critical-maths-forinnovative-societies_9789264223561-en

PÍŠOVÁ, Michaela. *Kurikulární reforma na gymnáziích: případové studie tvorby kurikula : [výzkumná zpráva]*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2011. ISBN 978-80-87000-78-6.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.

SKUTIL, Martin a Pavel ZIKL. *Pedagogický a speciálně pedagogický slovník: [terminologický slovník zaměřený na primární a preprimární vzdělávání]*. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3855-0.

STEHLÍKOVÁ, Naďa. *Konstruktivistické přístupy k vyučování matematice. Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*, 2004, 1 (11-21).

STRAUSS, Anselm L. a Juliet CORBIN. *Základy kvalitativního výzkumu: postupy a techniky metody zakotvené teorie*. Brno: Sdružení Podané ruce, 1999. SCAN. ISBN 80-85834-60-X.

STUHLÍKOVÁ, Iva, Tomáš JANÍK, Zdeněk BENEŠ, et al. *Oborové didaktiky: vývoj, stav, perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita, 2015. Syntézy výzkumu vzdělávání. ISBN 978-80-210-7769-0.

ŠKODA, Jiří a Pavel DOULÍK. *Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3341-8.

ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.

Seznam elektronických zdrojů

12 klíčových principů | H-mat. *H-mat* | *Zasloužená radost z poznávání* [online].
Copyright © 2016 [cit. 17.11.2016]. Dostupné z: <http://www.h-mat.cz/principy>

Aguirre, J., Kitchen, R. S., & Horak, V. (2005). *Mathematics Teachers' Conceptions and Instructional Practices to Address Student Diversity* [online]. [cit. 20.11.2016].
Dostupné z:

http://math.arizona.edu/~cemela/pdf/NCTM_Research_pre-session_final.pdf

Benken, B. M., & Brown, N. (2008). Integrating Teacher Candidates' Conceptions of Mathematics, Teaching, and Learning: A Cross-University Collaboration. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, 1* [online]. [cit. 17.12.2016]. Dostupné z: <https://eric.ed.gov/?id=EJ835493>

Calda, E. (1992). *O humanizaci vzdělávání a školské matematiky* [online]. Referát na 4. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol, Žinkovy, [cit. 19.10.2016].
Dostupné z: <http://www.karlin.mff.cuni.cz/~calda/humanizace.htm>

Fox, D. (1983) Personal theories of teaching. *Studies in higher Education* [online].
8(2): 151-163 [cit. 13.11.2016]. Dostupné z:
<http://dx.doi.org/10.1080/03075078312331379014>

Gao, L., & Watkins, D. A. (2002). Conceptions of teaching held by school science teachers in PR China: Identification and cross-cultural comparisons. *International Journal of Science Education* [online], 24(1), 61-79. [cit. 15.1.2017]. Dostupné z:
<http://dx.doi.org/10.1080/09500690110066926>

Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and instruction*, [online], 7(3), 255-275. [cit. 5.1.2017]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00028-X](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00028-X)

Kuřina, F. (2010). Matematická kultura a vyučování matematice. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie* [online], 55(3), 243-255. [cit. 11.11.2016]. Dostupné z:
<http://dml.cz/dmlcz/141963>

Kuřina, F. (2012). Didaktické znalosti obsahu a matematické vzdělávání učitelů. *Pedagogická orientace*, [online], 22(2), 162–180. [cit. 10.11.2016]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.5817/PedOr2012-2-162>

Lingbiao, Gao, and David Watkins (2001). "Identifying and assessing the conceptions of teaching of secondary school physics teachers in China." *British journal of educational psychology*, [online], 71.3, 443-469. [cit. 1.2.2017]. Dostupné z: dx.doi.org/10.1348/000709901158613

Pratt, Daniel D. and Associates (1998). *Five Perspectives on Teaching in Adult & Higher Education*, [online], Malabar, FL: Krieger Publishing. [cit. 7.8.2016]. ISBN: 0-89464-937-X. Dostupné z: <https://eric.ed.gov/?id=ED461013>

Marton, F. and Saljo, R. (1984). Approaches to learning. In: Marton, F., Hounsell, D. and Entwistle, N., (eds.) *The Experience of Learning: Implications for teaching and studying in higher education*. 3rd (Internet) edition, [online]. Edinburgh: University of Edinburgh, Centre for Teaching, Learning and Assessment. pp. 39-58. [cit. 3.7.2016]. Dostupné z: <http://www.ed.ac.uk/institute-academic-development/learning-teaching/research/experience-of-learning>

Trigwell, K., & Prosser, M. (1996). Changing approaches to teaching: A relational perspective. *Studies in Higher Education* [online], 21(3), 275-284. [cit. 19.2.2017]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1080/03075079612331381211>

Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher education*, [online], 37(1), 57-70. [cit. 25.11.2016]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/225989076_Relations_Between_Teachers%27_Approaches_to_Teaching_and_Students%27_Approaches_to_Learning

Vermunt, Jan D. (1998). The regulation of constructive learning processes. *British journal of educational psychology*, [online]. 68.2, 149-171. [cit. 25.8.2016]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/264663719_The_regulation_of_constructive_learning_process

Přílohy

Příloha 1 – otázky z výzkumu Lingbiao a Watkins (2001)

'Key' questions:

1. About the essence of learning and teaching

1± 1. What do you mean by learning? What is your personal belief about the nature of student learning?

1± 2. What do you mean by teaching? What is your personal belief about the nature of teaching?

2. About the roles of students and teachers

2± 1. What is the role of a student in the classroom?

2± 2. What is the role of a physics teacher during and after the class?

2± 3. What do you mean by 'a good physics teacher'?

2± 4. What do you think about the relationship between a teacher and his/her students?

2± 5. Who is the centre of classroomteaching-learning process? The teacher? The students? Why?

3. About the aims and expected outcomes of teaching

3± 1. What are the aims of physics teaching?

3± 2. What do you expect from your students after they take your course for several months or years?

3± 3. What do you mean by 'good learning outcomes'?

3± 4. What is your image of an 'ideal' student?

4. About the content of teaching

4± 1. In your opinion, what should be taught to students? What is the most important thing that needs to be taught?

4± 2. How do you select teaching content?

4± 3. What do you think about the national syllabus? Have you tried to teach something not included in the syllabus?

4± 4. How do you use the textbook? Do you follow the textbook strictly?

4± 5. Do you agree with the idea of allowing students themselves to decide what they are going to learn?

5. About the preferred styles and approaches to teaching

5± 1. What do you mean by 'good teaching'? What do you regard as a good physics class?

5± 2. What is your favourite style or approach to teaching? What strategy do you think is the most successful for physics teaching?

5± 3. Do you like to organise student activities in class? What kind of activities do you prefer?

5± 4. Describe changes in your teaching style in recent years. Will you try to change your style in the future? Could you explain why you changed or want to change?

5± 5. What is the best learning strategy and what is the image of a 'good learner' in your mind?

'Practical' questions:

6. About the video-taped session

6± 1. What were the objectives of the video-taped session? Why?

6± 2. Do you think your video-taped session was good enough?

6± 3. Do you think that the outcome of the video-taped session is within your expectations?

6± 4. Do you prefer your teaching style in the video-taped session? Is that your normal style?

6± 5. How many kind of activities were shown in your video-taped session? What kind of activities might characterise your teaching?

7. About the role of a teacher and the teacher-student relationship

7± 1. What do you do if a student shows off-task behaviour or breaks the rules?

7± 2. What do you think if your students fail in learning? What do you do if you find the students do not understand what you are teaching?

7± 3. What do you do if you realise that you make a mistake while lecturing, fail in the demonstrations, or cannot answer the student's question?

8. About the teaching environment and teaching content

8± 1. What is the most urgent resource shortage in physics teaching?

8± 2. What do you think about the present course syllabus and textbooks?

8± 3. Do you have any comment about the present education policy, school physics curriculum, examination system, social and school environment, etc.?

9. About the teaching practice

9± 1. How do you prepare your class?

9± 2. What are the most important things in your mind before the class? For example, lecturing clearly and logically smoothly, promoting students' interest or keeping students' attention, etc..

9± 3. Do you consider the students' pre-knowledge or mis-knowledge when you prepare your class? How do you know that? What do you plan to do with this pre-knowledge or mis-knowledge?

9± 4. How do you usually start/finish your class?

9± 5. Do you like to interact with the students? In what way do you interact with your students?

9± 6. Have you tried different kinds of activities in recent years? What are the results? Do you want to try some other kind of activities in the near future? Why?