

Univerzita Palackého v Olomouci

BADATELSKÝ PŘÍSTUP
V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

TEORIE A VÝZKUM

Jiří Dostál a Mária Kožuchová

Olomouc

2016

Recenzenti: prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc.
prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.

Publikace vyšla za podpory grantů:

VEGA 1/0913/15 Mediálna gramotnosť u žiakov primárneho vzdelávania
v kontexte kooperácie rodiny a školy.

GAPF 6/17/2015 Bádateľský prístup v technickom vzdelávaní.

IGA_PdF_2015_012 Role a vliv moderních informačních technologií na navozování
badatelských aktivit žáků s akcentem na technické a přírodovědné předměty.

1. vydání

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat
občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

© Jiří Dostál, Mária Kožuchová, 2016

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2016

ISBN 978-80-244-4913-5

Obsah

Předmluva.....	7
1. Zdůvodnění tématu a cíle monografie	11
1.1 Aktuální potřeba řešení problematiky	11
1.1.1 Potřeba výchovy kreativních, celoživotně se učících a řešení problémů schopných občanů	11
1.1.2 Potřeba výchovy občanů schopných rozhodovat v záležitostech konkrétního i globálního charakteru.....	12
1.1.3 Potřeba zvýšení zájmu mladé generace o techniku a přírodní vědy ..	13
1.1.4 Reakce na generační změny	14
1.1.5 Potřeba inovace pregraduálního učitelského vzdělávání	15
1.2 Cíle monografie	17
2. Reformy kurikula se zaměřením na technické vzdělávání.....	19
2.1 Pojem kurikulum v české a slovenské pedagogice.....	20
2.2 Podoby existence kurikula	21
2.3 Kurikulární teorie a reformy kurikula se zaměřením na technické vzdělávání	23
2.3.1 Esencialistické podoby kurikula	24
2.3.2 Perenialistické koncepce kurikula	25
2.3.3 Pragmatistické podoby kurikula	27
2.3.4 Polytechnické podoby kurikula	29
2.3.5 Technicky orientované koncepce kurikula.....	30
2.3.5.1 Technické tendence v rovině edukačních obsahů	31
2.3.5.2 Systémové tendence v technicky orientovaných koncepcích	31
2.3.5.3 Hypermediální tendence v technicky orientovaných koncepcích	33
2.3.6 Ekosociální koncepce kurikula	34
2.3.7 Procesuální koncepce kurikula	36
2.3.7.1 Koncepce zaměřené na rozvoj tvořivosti.....	36
2.3.7.2 Konstruktivně-projekční přístup	39
2.3.7.3 Badatelský přístup	41

3.	Konstruktivismus jako teoretické východisko badatelsky orientované výuky	45
3.1	Kognitivní konstruktivismus J. Piageta.....	45
3.2	Sociální učení podle L. S. Vygotského.....	46
3.3	Konstruktivistické teorie v pedagogickém výzkumu a v didaktice.....	48
4.	Rozvoj badatelských schopností žáků	53
4.1	Rozvoj schopnosti pozorovat.....	55
4.2	Rozvoj schopnosti měřit	58
4.3	Rozvoj schopnosti komunikovat.....	60
4.3.1	Obsahová rovina komunikace	60
4.3.2	Procesuální rovina komunikace.....	61
4.3.2.1	Recepční procesy komunikace	61
4.3.2.2	Produkční procesy komunikace	63
4.3.2.3	Vztahová rovina komunikace	64
4.4	Rozvoj schopnosti klasifikovat.....	65
4.5	Rozvoj schopnosti interpretovat	65
4.6	Rozvoj schopnosti tvořit předpoklady	67
5.	Školní experiment jako součást badatelsky orientované výuky	69
5.1	Experiment ve vědě a výzkumu.....	70
5.2	Školní experiment	71
5.3	Písemný záznam při experimentu	75
5.4	Význam školního experimentu v technickém vzdělávání	77
6.	Odraz badatelsky orientované výuky v oborových didaktikách.....	81
6.1	STEM – základní charakteristika.....	81
6.2	Aktuální problémové oblasti oborových didaktik STEM v kontextu badatelsky orientované výuky a rozvoje myšlení žáků.....	82
6.2.1	Motorika a myšlení.....	82
6.2.2	Řeč a činnost	84
6.2.3	Konkrétní a všeobecné (myšlení, pojmy), názornost	84
6.2.4	Zastoupení tvořivosti a reprodukce.....	86
6.2.5	Postupy (logické operace) při myšlení.....	87
6.2.6	Závislost operace činnosti na cíli, motivace	88

6.3	Dílčí oborové didaktiky STEM a v jejich rámci řešené problémy v kontextu badatelsky orientované výuky	89
6.3.1	Přírodopis, chemie a fyzika	89
6.3.2	Technika (technická výchova).....	91
6.3.3	Matematika	92
6.4	Problémy výuky společensko-vědních předmětů v kontextu badatelsky orientované výuky	93
7.	Diseminace poznatků v kontextu technického vzdělávání a badatelsky orientované výuky	95
7.1	Komunikace s vědeckou obcí	95
7.1.1	Etapa zdokonalování.....	95
7.1.2	Etapa hledání nových impulzů (1989 – 1995)	97
7.1.3	Etapa výzkumného ověřování alternativních koncepcí technické výchovy (1996 – 2008)	98
7.1.4	Etapa ohrožení existence vzdělávací oblasti Člověk a svět práce (2009 – 2011).....	99
7.1.5	Pátá etapa - nové výzvy pro technické vzdělávání (2012 – 2015).....	101
7.2	Komunikace s institucemi zodpovědnými za tvorbu kurikula	103
7.3	Komunikace s učiteli ZŠ	103
7.3.1	Přípravenost učitelů na reformu.....	103
7.3.2	Komunikace a podpora vzdělávání učitelů pomocí katalogu inovačních programů	105
7.3.3	Komunikace a podpora vzdělávání učitelů pomocí vzdělávacích aktivit realizovaných vysokou školou	105
7.3.4	Komunikace a podpora vzdělávání učitelů pomocí internetového portálu	106
7.3.5	Komunikace a podpora vzdělávání učitelů prostřednictvím lektorské činnosti	107
8.	Kompetence učitele pro realizaci badatelsky orientované výuky	109
8.1	Učitelská profese v kontextu individuálních předpokladů učitele žádoucích pro realizaci výuky.....	109
8.2	Relevantní teorie v kontextu učitelské profese	113
8.3	Vývoj požadavků na učitele aneb od „ctnostného“ učitele k učiteli kompetentnímu	113

8.4	Pojem kompetence v reflexi pedagogické teorie.....	117
8.5	Kompetence učitelů k realizaci badatelsky orientované výuky	119
8.5.1	Klíčové kompetence.....	120
8.5.2	Základní kompetence.....	121
8.5.3	Prahové kompetence	124
9.	Navozování badatelských aktivit žáků	127
9.1	Vazba badatelsky orientované výuky a učebních úloh	128
9.2	Aktivizační přístupy k navozování badatelských aktivit žáků	130
10.	Výzkum stimulujících situací v badatelsky orientované výuce.....	133
10.1	Cíl, výzkumné otázky a výzkumné předpoklady	133
10.2	Použité metody.....	134
10.3	Průběh výzkumu a charakteristika výzkumného vzorku	134
10.4	Výzkumná zjištění.....	135
10.5	Diskuse výsledků	139
11.	Výzkum postojů učitelů ke vhodné podobě výuky technických a přírodovědných předmětů	141
11.1	Cíl, výzkumná otázka a hypotéza výzkumu	143
11.2	Použité metody.....	144
11.3	Průběh výzkumu a charakteristika výzkumného vzorku	144
11.4	Naměřené hodnoty	146
11.5	Statistické testování a ověřování platnosti hypotéz	154
11.5.1	Ověřování platnosti hypotézy č. 1.....	154
11.5.2	Ověřování platnosti hypotézy č. 2.....	155
11.6	Interpretace a diskuse výsledků výzkumu	172
	Shrnutí výsledků a závěr práce.....	173
	Literatura.....	177
	Přílohy	199

Předmluva

V monografii se zabýváme charakteristikami badatelsky orientované výuky v rámci technického vzdělávání na základních školách. Nejprve bychom chtěli objasnit, co chápeme pod pojmem badatelsky orientovaná výuka, protože se s tímto pojmem setkáváme zejména v zahraničí, kde je nejčastěji označován jako „Inquiry-based education (IBE)“. V českém a slovenském prostředí je IBE chápána velmi nejednoznačně. Někteří autoři ji označují za jednu z aktivizujících metod problémového vyučování (M. Papáček (eds.), 2013), resp. jako inovativní metodu výuky (J. Trna, 2005). Další autoři definují IBE jako postup založený na vlastním zkoumání (K. Žoldošová, 2006). I. Stuchlíková (M. Papáček (eds.), 2013) se zabývá samotným pojmem „inquiry“, který označuje jako proces bádání v průběhu kognitivního vývoje osobnosti. M. C. Linn a kol. (1999) badatelsky orientovanou výuku vymezují jako cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování, zkoumání, ověřování a vyvozování závěrů. Svou koncepci badatelsky orientované výuky jsme postavili na strategii řízení učebních činností žáků, které vedou k aktivní konstrukci poznatků žákem prostřednictvím vlastních badatelských aktivit.

V zájmu hledání perspektivního řešení badatelsky orientované výuky v technicky zaměřených předmětech budeme analyzovat kořeny koncepcí technického vzdělávání. V historické retrospektivě se pokusíme hledat pozitivní příklady i varování před nesprávnými postupy, i když si uvědomujeme, že požadavky na vzdělávání se měnily s potřebami společnosti.

Současná společnost ve všeobecné rovině požaduje takové školství, které plnohodnotně připraví člověka na život, na jeho plnohodnotné uplatnění, které bude přínosné nejen pro něj samotného, ale i pro ostatní členy společnosti. Člověka kreativního, cílevědomého, schopného překonávat životní překážky, avšak zároveň kooperativního, tolerantního a chránícího slabší. Absolvent základní školy není „hotovým“, ale stále se rozvíjícím jedincem. Podstatné je naučit žáka myslet, řešit problémy, aby byl schopný se dále rozvíjet. S tím souvisí i zájem žáků o technické obory, protože převážná většina koncepcí technického vzdělávání byla orientovaná produktocentricky a zaměřená na rozvoj manuálních dovedností žáků.

Koncepce badatelsky orientované výuky je postavená na teoretických základech konstruktivismu, jednak kognitivního konstruktivismu J. Piageta a dále sociálního konstruktivismu L. S. Vygotského. Chceme poukázat na to, že jejich teoretická východiska nejsou antagonistická, ale komplementární. Konstruktivisté výstižně vyjadřovali své epistemologické stanovisko: poznání je budováno (konstruováno) individualitou (jedincem). Kromě toho vycházejí z předpokladu, že každý jedinec už vlastní jisté poznání (vlastní soustavu pojmů a jejich významů), které je potřeba brát v úvahu, pokud chceme porozumět procesu učení.

Oborové (předmětové) didaktiky kontinuálně hledají nové prostředky, které by umožnily rozvoj žáků v kontextu aktuálních společenských požadavků. Jejich teorie jsou zpravidla rozvinuty do takové úrovně, která poskytuje vhodná východiska pro inovační procesy zaměřené na zkvalitňování výuky. Proto se jeví jako přínosné analyzovat teorie jednotlivých oborových didaktik s ohledem na principy a všeobecné znaky badatelsky orientované výuky, mnoho z nich je přenositelných a zevšeobecňujících. Badatelsky orientovaná výuka je sice relativně novým pojetím, avšak s jejími prvky je možné se setkat už v dávné minulosti. Je tedy z čeho vycházet a na co navazovat. V této souvislosti budeme řešit i zahraniční koncepty výuky označované jako STEM Education – science, technology, engineering and mathematics.

Cílem badatelsky orientované výuky je naučit žáky badatelsky myslet, řešit problémy a pracovat. Tyto činnosti jsou souborem parciálních schopností, které je možné rozvíjet integrovaně, nebo více méně od sebe odděleně. Za základní schopnosti badatelské práce považujeme: schopnosti pozorovat, komunikovat, klasifikovat, měřit, vyvozovat (interpretovat) a tvořit předpoklady. Znamená to, že současné vzdělávání na základní škole by mělo být zaměřené významnou měrou i na rozvíjení specifických způsobilostí, které souhrnně nazýváme badatelskými schopnostmi. Možností rozvoje badatelských schopností ve výuce je mnoho, ale výrazný předpoklad pro jejich rozvoj je v rámci školského experimentu. Jde o integrovanou schopnost badatelsky pracovat, v rámci které se posilňují i další schopnosti žáků, jako pracovat s různými informačními zdroji a schopnost učit se z nich, schopnost řešit problémy a samostatně pracovat. Díky těmto faktorům získává učení aktivizující charakter a za určitých podmínek může mít i výrazný motivační účinek.

Uvést do praxe badatelsky orientovanou výuku není snadné bez patřičné komunikace s vědeckou obcí. Otázka aplikace badatelsky orientované výuky (dále i BOV) do praxe úzce souvisí i se vzděláváním budoucích učitelů. Obvykle pedagogické fakulty ne zcela disponují příslušnými „pedagogical content knowledge“, aby mohly své studenty systematicky připravovat na badatelsky orientovanou výuku. I na vysokých školách je stále velmi silný vliv tradiční výuky. Měli bychom se v první řadě zamyslet nad přípravou učitelů, zda jsou absolventi pedagogických fakult schopni vést vyučovací proces BOV.

Vidět smysl BOV pouze v teoretické rovině by bylo neúplné zjištění, z tohoto důvodu se budou naše závěry opírat o kvantitativní i kvalitativní analýzu zjištěných dat. Jednak to bude výzkumnou sondou rozvoje badatelských schopností žáků a dále výzkumem zaměřeným na postoje učitelů, prostřednictvím kterého jsme zjišťovali jejich představy o vhodné podobě výuky předmětů, ve kterých byli označeni za experty.

Autoři

Poděkování

Upřímně děkujeme oběma recenzentům této monografie za cenné připomínky a povzbuzení. Děkujeme oponentce prof. PaedDr. Aleně Haškové, CSc. z Katedry techniky a informačních technologií Pedagogické fakulty UKF v Nitře. Také děkujeme oponentovi prof. RNDr. Josefu Molnárovi CSc. z Katedry algebry a geometrie (oddělení didaktiky matematiky) Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci.

Dále chceme poděkovat všem pracovníkům Vydavatelství UP za jejich podíl na tom, že tato publikace mohla vyjít ve velmi krátkém čase právě jejich zásluhou.

Autoři

1. Zdůvodnění tématu a cíle monografie

Na člověka jsou kontinuálně kladeny nové nároky, a to v souvislosti s tím, jak se vyvíjí společnost, jejíž součástí je a sehrává v jejím rámci různé role, příroda, a to zejména s ohledem na globální změny a technika, která člověku přináší nové možnosti. Na to, aby se člověk dokázal s novými nároky vyrovnat, je nezbytné přizpůsobit vzdělávání, kterým mladí lidé procházejí a které je má na život připravit. Mladý jedinec musí získat vzdělání, které je nejen aktuálně uplatnitelné, ale i perspektivní.

V posledním desetiletí je v našich podmínkách voláno po změně školního vzdělávání¹, jako by již nedokázalo reflektovat současné potřeby společnosti. Avšak ne změně obsahové, změně celého kurikula, ale změně ve smyslu „jak vyučovat“. Společně se sbíhá mnoho faktorů, které pokud analyzujeme a vyvozujeme vhodná řešení, dospíváme k progresivnímu pojetí výuky, které dnes označujeme jako badatelsky orientovaná výuka.

1.1 Aktuální potřeba řešení problematiky

Potřeba řešení problematiky vyvstává nejen z teorie, kterou je třeba verifikovat a případně korigovat a rozšířit, ale i praxe, z každodenních problémů, které se dotýkají většiny z nás. Tyto potřeby jsme rozčlenili do několika následně vymezených oblastí.

1.1.1 Potřeba výchovy kreativních, celoživotně se učících a řešení problémů schopných občanů

Požadavky na vzdělávání se v čase i místě mění ve vzájemné spojitosti s potřebami společnosti. Aktuálně v mnoha oblastech lidského konání pozorujeme uplatňování tendence, kterou lze označit jako „na člověka zaměřený design“ (*human centred design*), srov. např. M. Sharples, N. Jeffery, J. B. H. du Boulay, D. Teather, B. Teather, G. H. du Boulay (2002) nebo M. Maruige (2001). Její podstatou je, že jakékoliv řešení začíná a je navrhováno pro lidi, a končí novým výsledkem, který vyhovuje potřebám lidí, tj. lidé se nepřizpůsobují výsledku, avšak výsledek je maximálně přizpůsoben lidem. Tato tendence se nevyhýbá ani vzdělávání, setkáváme se s modelem označovaným jako „vzdělávání orientované na žáka“, srov. mj. S. Pedersen a M. Liu (2003).

¹ Poměrně detailně se změnám ve vzdělávání od roku 1989 na území České a Slovenské republiky věnovali autoři Š. Chudý, A. Jůvová, P. Neumeister, J. Plischke a E. Dvořáková-Kaněčková (2013) a proto na tuto publikaci čtenáře odkazujeme. Na Slovensku ve sledovaném období došlo k dvěma kurikulárním reformám (2008 a 2015). V oblasti Člověk a svět práce se kurikulárním reformám věnovali T. Kozík, J. Pavelka, M. Kožuchová aj. (2013a, 2013b).

V současnosti společnost v obecné rovině požaduje takové školství, které člověka plnohodnotně připraví na život ve společnosti, na jeho plnohodnotné uplatnění, jež bude přínosné nejen pro něho samotného, ale i pro ostatní členy společnosti. Člověka kreativního, cílevědomého schopného překonávat životní překážky, avšak zároveň kooperativního, tolerantního a chránícího slabší. Uvedený požadavek nachází odraz v aktuálních kurikulárních dokumentech, např. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2013, s. 8) platný v České republice obsahuje informaci, že *„Základní vzdělávání vyžaduje na 1. i na 2. stupni podnětné a tvůrčí školní prostředí, které stimuluje nejschopnější žáky, povzbuzuje méně nadané, chrání i podporuje žáky nejslabší a zajišťuje, aby se každé dítě prostřednictvím výuky přizpůsobené individuálním potřebám optimálně vyvíjelo v souladu s vlastními předpoklady pro vzdělávání.“* V konkrétní rovině je vznesen jeden z požadavků (srov. tamtéž), aby *„vzdělávání svým činnostním a praktickým charakterem a uplatněním odpovídajících metod motivovalo žáky k dalšímu učení a vedlo je k učební aktivitě a k poznání, že je možné hledat, objevovat, tvořit a nalézat vhodnou cestu řešení problémů“*.

Z uvedeného vyplývá skutečnost, že absolvent základní školy není něčím „hotovým“, ale stále se rozvíjejícím jedincem². Podstatné je mj. naučit žáka myslet, řešit problémy a být schopen se celoživotně rozvíjet (učit). Obdobného názoru je i G. A. Boy (2013): v současném složitém světě je porozumění podstatnější nežli vědění. Je čas chápat učení jako mechanismus porozumění a vrátit kreativitu do školních osnov. Podobně smýšlí i A. M. Connor, S. Karmokar a C. Whittington (2015): spíše než aby žáci věděli, by mělo být cílem, aby pochopili. Je však třeba dodat, že není cestou opomíjet ve vzdělávání vědomosti, ty jsou rovněž významné, avšak jde o to, cílit i na vyšší znalostní úroveň, rozvíjet dovednosti a postoje.

1.1.2 Potřeba výchovy občanů schopných rozhodovat v záležitostech konkrétního i globálního charakteru

Impulsem proměny technického a přírodovědného základního vzdělávání z hlediska pojetí výuky jsou i rostoucí požadavky na občany, kteří jsou stále častěji stavěni před rozhodování ve věcech energetiky, potravin, dopravy, informačních technologií, srov. A. M. Connor, C. Berthelsen, S. Karmokar, B. Kenobi, S. Marks a C. Walker (2014). Jedná se o rozhodnutí, která v řadě případů zdánlivě přímo neovlivňují jejich životy, avšak např. v referendech se vyjadřují i k oblastem týkajícím se energetiky (mj. umístění elektráren, dolů atp.), dopravy nebo životního prostředí (mj. likvidace technických objektů).

² Platí pro absolventy všech vzdělávacích stupňů. V kontextu se zaměřením publikace je třeba zmínit požadavky zástupců průmyslu, kteří mnohdy kritizují podobu technického vzdělávání na středních školách a skutečnost, že absolventi nedisponují kompetencemi, které vyžadují. Je však třeba brát v úvahu, že i středoškolské odborné vzdělání musí mít do určité míry obecný charakter a nemůže vyhovět veškerým konkrétním požadavkům průmyslu. Řešením jsou specializační kurzy při zaměstnání, prostřednictvím kterých si zaměstnavatelé „dovychovají“ pracovníky na míru požadavkům.

Každodenně jsou ale stavěni před řešení problémů, kde je třeba bezprostřední rozhodnutí a k němu jsou nezbytné znalosti pro posouzení širších souvislostí. Mnohé souvislosti se projevují v podobě faktorů, které celou situaci vč. rozhodovacího procesu znesnadňují, může existovat i více v podstatě správných řešení, mezi kterými je obtížné zvolit neoptimálnější. V konkrétní rovině je možné zmínit situace jako je volba dodavatele energie (lze zvolit ekologicky šetrné zdroje?; jsou opravdu ekologické a šetří životní prostředí?; za jakou cenu?), likvidace použitých světelných aj. zdrojů, baterií a techniky obecně. Správné rozhodnutí nemusí mít okamžitý vliv a mnohdy se jeho efekt může projevit až v souvislosti s dalšími generacemi. To však neubírá na jeho významnosti, ba naopak. Rozhodování se rozšiřuje o společenský kontext – odpovědnost vůči dalším generacím.

1.1.3 Potřeba zvýšení zájmu mladé generace o techniku a přírodní vědy

Zájem je jedním z podstatných faktorů rozhodujících o volbě povolání. P. Hlaďo (2012, s. 224) uvádí, že „zájmy se projevují v každém stádiu kariérového rozhodování. Jsou-li zájmy jasně vyhraněné, má člověk daleko lepší představu o tom, co by chtěl v dalších letech dělat, ale i šance uspět ve zvoleném vzdělávání a profesi jsou vyšší.“ Tato volba znamená pro dospívající základní zaměření jejich celého dalšího profesního vývoje a patří mezi nejzávažnější kroky v lidském životě (srov. L. Hřebíček, 1998). Volba povolání byla chápána jako závažný problém již dříve, např. J. Lacnová (1931, s. 14) zdůrazňuje skutečnost, že „zvoliti správně povolání znamená státí na svém místě. Kdo stojí správně na svém místě, pracuje dobře a má úspěch. Úspěch v povolání jest základem blahobytu, spokojenosti, štěstí a radosti ze života“.

Je zřejmé, že zájmy dětí jsou podstatnými, avšak jak ukázala studie zadaná MŠMT (Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory. Výzkumná zpráva, 2008), jsou v mnohém odlišné od potřeb společnosti. Ukazuje se, že v poslední době se odklonily od techniky a přírodních věd, což je i pochopitelné, jelikož vymizely nejen vzory v rodině³, ale došlo též k útlumu⁴ technického vzdělávání⁵ na základních školách, kde se zájmy mnohých dětí nemálo formují (srov. A. Hašková a G. Bánesz, 2015; A. Hašková, 2015). Je třeba podotknout, že se nabízí řada možností, jak žáci mohou poznat své zájmy, schopnosti a předpoklady pro správnou volbu technické profese. Jedná se např. o využití služeb výchovného poradce, speciálních publikací, psychologických testů anebo prostřednictvím úřadů práce. S postupem času taktéž vznikla řada internetových informačních systémů pro

³ I zájmy rodičů a prarodičů jsou již zpravidla jiné než související s technikou – mj. cestování, kultura, média (televize, internet, kino), sport. Pouze málokteré z dospívajících dětí má dnes možnost doma pracovat s technikou a objevovat tak v sobě technické vložky a rozvíjet schopnosti a zájmy.

⁴ Lze se setkat se situací, že některé školy (zejména ve větších městech) postupně utlumily výuku zaměřenou na praktické činnosti a práci s materiály a tím i využívání techniky při jejich zpracování, taktéž mimo školní výuku se dětem mnohdy nenaskýtá dostatečně podnětné prostředí pro činnosti s technikou.

⁵ Technická výchova má funkci integrujícího předmětu, který umožňuje aplikaci poznatků (spíše teoretické povahy) získaných v rámci (nejen) přírodovědných předmětů.

kariérní poradenství zaměřených na žáky základních škol. Nedostatkem je však ta skutečnost, že žáci devátých tříd si nemohou v řadě případů zcela adekvátně zvolit či nezvolit technické povolání (resp. technický učební či studijní obor) na základě svých vloh, schopností a zájmů v případě, že neměli možnost tuto oblast povolání poznat při praktických činnostech s technikou anebo činnostech s ní souvisejících v rámci školního či mimoškolního vzdělávání. Pokud se takový žák rozhodne pro technické povolání, činí tak v některých případech na základě povrchního přesvědčení o zájmu o technický obor. Jak výzkumy dokládají, zájem se poté velmi rychle ztrácí. Naopak, u řady žáků nemusí být technické nadání nikdy objeveno, což lze považovat za negativní. Proto je nutné realizovat takové obecně technické školní i mimoškolní vzdělávání, aby žáci měli dostatek prostoru odhalit své skutečné zájmy o jednotlivé technické obory a tyto dále rozvíjet a prohlubovat.

Zájem o určitou oblast nebo činnost obvykle vyplývá z vnitřní „nastavenosti“ žáka, avšak neméně důležitou je podpora okolím – především na počátku vytváření zájmu. Aby žáci měli zájem o technické profese a volili si je za svá budoucí povolání, měli by mít kladný vztah k technice, k činnostem s technikou a chtít „technicky myslet“. Pro prohlubování technických zájmů a technického myšlení však nejsou vhodné veškeré aktivity. V této souvislosti lze hovořit o tzv. „nástrojích“, které stimulují zájem žáka „technicky myslet“ a tím prohlubují jeho zájem o technické profese, což je s ohledem na současnou situaci na trhu práce velmi žádoucí. V obecné rovině lze uvést jako vhodný nástroj využití badatelsky orientované výuky, při které žáci bádají a při tom provádějí vizualizace a konstruování technických objektů, sestavují modely, objevují vlastnosti technických materiálů, zkouší a experimentují.

1.1.4 Reakce na generační změny

Potřeba uplatňování netradičních přístupů ve výuce je vyvolána mj. i odlišností současných dětí od dřívějších generací⁶. Tu je možné pozorovat v řadě oblastí. Více nežli dříve do jejich života vstupují informační média a v důsledku toho disponují⁷ větším množstvím poznatků, které jsou schopny získávat nezávisle na učiteli. Akceptace učitelem předávaných poznatků již není srovnatelná s dřívějšími generacemi, které byly výrazněji pod vlivem autority učitele. Je třeba, aby na tuto skutečnost reagovaly školy tím, že jednak u žáků podpoří využívání informačních médií (převážně internet⁸) a dále naučí žáky informace filtrovat, pracovat s nimi

⁶ Z. Helus (2014) hovoří o „jinakosti dětí“.

⁷ Disponují, anebo častěji jsou schopni potřebné informace relativně snadno vyhledat.

⁸ F. Lustig (2011) uvádí, „uvědomme si rozpor technologií, které používají naši studenti mimo školu a ve škole! Naši studenti jsou z „i-generace“, síťové, internetové. Jak je možné, že studenti běžně internetově, síťově komunikují, žijí v non stop multitaskingu, bez „Google“ nezačnou nic řešit, Internet mají jako externí mozek, jsou non stop na ICQ, na Facebooku, hrají on-line hry - a ve škole se nudí pohledem na tabuli s křídou a na učitele „X-generace“, který žáky zahrnuje fakty a nikoliv kompetencemi. Zkusme studenty naučit se stále sebevzdělávat, zkusme od nich nechtít jen „správné odpovědi“, ale také tvořit „správné otázky“.“

a využívat je. To by však bylo málo, současná škola musí žáky učit objevovat nová řešení životních situací, se kterými se žák setkává nebo bude setkávat, řešení, která budou výhodnější, nežli ta dosavadní a umožní tím zvýšit kvalitu života sobě i ostatním členům společnosti.

Pozoruhodnou otázkou se zabývá S. Bendl (2005, s. 5). Porovnává generace dětí a dochází k závěru, že „v důsledku rozvoje vědy a techniky dnešní děti prakticky nic nedělají, nepracují (pokud nebudeme za práci počítat vysedávání u televize a hraní počítačových her) a nepomáhají svým rodičům“ (tamtéž). Nedomníváme se, že by byla situace paušálně takto kritická, avšak je třeba připustit, že mimoškolní povinnosti dětem ubyly a v důsledku toho mají více volného času. Jako výplň se nabízí relaxace, tělesný rozvoj atp., své místo by zde měl ale nacházet i rozumový rozvoj, viz podkap. 6.2.

Postmoderní myslitelé vymezují současnou⁹ společnost jako tzv. ludickou, tzn. „společnost, která si ráda hraje“ a která práci nepovažuje za základní hodnotu života (srov. P. Mühlpachr, 2004). Pracovní činnost a výkon profese nejsou vnímány jako hodnota, jako významná oblast seberealizace a prvky „hravosti“ jsou přenášeny i do oblasti práce. Mladí lidé ve více případech setrvávají v práci, dokud je baví, ale pokud se vyskytnou potíže, práce ztrácí zábavnost, hravost, a je důvod ji opustit a najít si novou¹⁰ (tamtéž). Badatelské aktivity zařazené do vzdělávání poskytují vhodný prostor pro překonávání obtíží, příp. i řešení problémů. Napomáhají žákům pochopit, že lidská činnost není jen „hra“, ale že existují i překážky, kterým se nelze vyhybat útekem.

1.1.5 Potřeba inovace pregraduálního učitelského vzdělávání

I přes snahy přizpůsobovat pregraduální přípravu učitelů novým trendům pocítujeme jisté rezervy, zejm. se ukazuje, že je na ne příliš dostatečné úrovni realizována didaktická průprava zaměřená na přípravu badatelských situací a dále řízení badatelských aktivit žáků. To dokládá i zjištění (J. Dostál, 2015a, s. 93), kdy zkoumaný učitel sdělil, „ve výuce na vysoké škole bylo zařazeno poměrně hodně předmětů, kde se prováděly pokusy a laborovalo. Bylo to dobré, jelikož se propojovala teorie z přednášek s praxí.“ V další diskusi však vyšlo najevo, že mnohdy chyběl didaktický přesah. Jako by existovala pomyslná propast mezi předměty zaměřenými na obecnou (příp. i oborovou didaktiku) a předměty, jejichž náplní je „technické“ provádění badatelských aktivit¹¹. Ukazuje se, že ve vysokoškolské přípravě mnohdy chybí předměty, ve kterých by se budoucí učitelé prakticky naučili, jak učit ostatní prostřednictvím bádání. Přitom je u nich třeba rozvinout kompetence, které se jeví jako specifické a jejich rozvoj vyžaduje systematickou přípravu (srov. J. Dostál, 2015a). Tohoto si povšimli i experti na vzdělávání v Evropské komisi (Science Education in Europe:

⁹ Myšleno „postmoderní“.

¹⁰ Netrápit se potížemi, neboť život se musí žít a „užívat“.

¹¹ Předměty, které jsou zaměřeny na to, jak bádát? Tzn. jakými metodami, jaké prostředky využít atp.

National Practices, Policies and Research, 2011), když citují a zdůrazňují závěry autorů X. Fazio, W. Melville a A. Bartley (2010). Uvedení autoři považují praktické zkušenosti budoucích učitelů přírodních věd za klíčový faktor pro uplatňování nových badatelských přístupů a praktických postupů při výuce. Podobně vyznívají i zjištění autorů I. Rikmanis, J. Logins a D. Namsone (2012, s. 14), kteří považují za nejkritičtější následující skutečnosti: nedostatečné kompetence učitelů ve vztahu k realizaci badatelsky orientované výuky a obavy učitelů ze selhání v případě, že dělají něco nového. V České republice na tuto skutečnost poukazují i J. Škoda a P. Doulík (2013).

Námi řešenou problematikou se rovněž zabývala pracovní skupina OECD, a to v kontextu s klesajícím zájmem o přírodovědné a technické vzdělávání (Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies, Policy Report, 2006). Konstatovala, že ve vybraných zkoumaných zemích byla zjištěna neaprobovanost učitelů zajišťujících výuku přírodovědných a technických předmětů, kterým chybí oborově didaktická příprava i znalosti z vyučovaného oboru. Uvádí se přímo (tamtéž, s. 9), že *„jsou povinni učit předměty, pro které jim chybí kompetence. Na základní úrovni, se u učitelů očekává, že předají „podstatu vědecké metody“ a probudí zájem a nadšení žáků, což je ale obtížné, když oni sami nemají patřičné znalosti.“* Je též zmiňováno, že předávání „podstaty vědecké metody“ je ve vzdělávání realizováno prostřednictvím badatelsky orientované výuky.

Pokračujeme-li v analýze publikací souvisejících s učitelem a jeho přípravou, nelze si nepovšimnout, že mnoho indicií na mezinárodní úrovni směřuje ke kompetencím učitelů. Jako další zde budeme prezentovat publikaci vydanou Centrem pro přírodovědné, matematické a technické vzdělávání ve Washingtonu (Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning, 2000, s. 153), kde se uvádí, že: *„badatelsky orientovaná výuka vyžaduje nový způsob zapojení žáků do procesu učení, a proto je třeba chápat učitele jako významného činitele změny. To však nestačí, a chceme-li plně podpořit učení žáka založené na badatelských aktivitách, je zapotřebí provedení celé škály podpůrných opatření – vytvoření vhodných příležitostí pro žákovu učení, materiálně-technické vybavení v podobě učebních pomůcek a didaktické techniky a podpora učitelů k takto orientované výuce – změna učebních stylů.“*

Jak je zřetelné, společnost si uvědomuje požadavek na změnu přípravy učitelů, kteří musí být schopni plnit nové úkoly, jež jsou před ně stavěny v souvislosti se společenskými změnami. Nelze očekávat, že si učitelé „poradí sami“. Je třeba provést inovační změny nejen v rámci pregraduální přípravy, ale i v nabídce kurzů celoživotního vzdělávání (A. Hašková, 2014a; A. Hašková, 2014b).

1.2 Cíle monografie

Pro stanovení cílů monografie je rozhodující směr rozvoje oborových didaktik technických předmětů, které jsou aktuálně charakteristické uplatňováním konstruktivistických východisek při koncipování kurikula i vlastní výuky. Mnohé problémy jsou analogické a platné i v rámci didaktik přírodovědných předmětů a proto se na některých místech budeme v textu odkazovat i tento okruh předmětů.

Hlavním cílem monografie je na úrovni teoretické i empiricko-výzkumné řešit problémy spojené s realizací badatelsky orientované výuky v rámci technického vzdělávání.

Díličními cíli monografie jsou: zasazení badatelsky orientované výuky do širšího kurikulárního rámce, rozpracování konstruktivistických principů jako východisek k badatelsky orientované výuce, syntéza poznatků o možnostech rozvoje badatelských schopností a provádění školních (žakovských) experimentů. Podstatnými cíli jsou rovněž: analýza vzdělávacího konceptu STEM v kontextu badatelsky orientované výuky, podchycení možnosti diseminace poznatků ve vazbě na technické vzdělávání a badatelsky orientovanou výuku, rozpracování kompetencí k realizaci badatelsky orientované výuky a analýza možností navozování badatelských aktivit žáků.

V oblasti empiricko-výzkumné jsme si kladli následující cíle: zjistit vliv školního (žakovského) experimentu na rozvoj badatelských schopností žáků a dále zjistit optimální podobu výuky technických a přírodovědných předmětů tak, jak by měla vypadat podle učitelů z praxe.

Vymezených cílů budeme dosahovat v návaznosti na dosavadní teorii badatelsky orientované výuky a teorii konstruktivismu, dále pak ve vazbě na výsledky výzkumných šetření realizovaných renomovanými experty z oboru a naše předchozí výzkumné práce. Uvedenou problematiku budeme řešit v mezinárodním kontextu.

2. Reformy kurikula se zaměřením na technické vzdělávání

S pojmem kurikulum se setkáváme už od počátku 90. let 20. století (E. Walterová, 1994; J. Průcha 1997; Průcha, Walterová, Mareš, 1995). Pojem kurikulum se začal objevovat i v odborných pracích slovenských autorů (M. Kožuchová a kol. 2000, B. Pupala 2001). V zahraničí je kurikulum poměrně běžným pojmem a dá se říci, že je jedním z nejfrekventovanějších pojmů v edukační sféře. I přes svou vysokou frekventovanost však není jednoznačně chápáný. V encyklopediích, monografiích a sbornících se setkáváme s různým výkladem tohoto pojmu. Co vlastně kurikulum je a v jakém významu ho budeme používat? Nejdříve se pokusíme hledat odpověď na první část otázky. E. Walterová (1994) se nad tímto termínem zamýšlí hlouběji a hledá historickou podstatu tohoto pojmu. Curriculum je latinského původu a znamená 1. běh, oběh, 2. závodíště, 3. závodní vůz. I u nás jsme již dlouho znali výraz – curriculum vitae, což v přesném překladu znamená „běh života“, ve volném překladu pak „životopis“.

Tento termín zpravidla zahrnuje: proces, prostředí, podmínky na dosažení cíle. Ve většině západních krajín se tento pojem stal běžným až v 60. letech dvacátého století v souvislosti s tzv. kurikulárním hnutím (k problematice kurikulárního hnutí se dostaneme později). Používá se při řešení didaktické problematiky, která souvisí s předmětem vyučování, jeho cíli, obsahem, metodami apod. V mezinárodních dokumentech je tímto termínem označován komplex pojmů zahrnujících problematiku, která se týká školy jako sociální instituce. Je to především obsah vzdělávání, organizace, charakteristika prostředí a vztah s okolím. Britský pedagogický slovník (D. Lawton a P. Gordon, 1993) pojem kurikulum vymezuje ve dvou významech:

- 1) Kurikulum v užším vymezení znamená *program* výuky.
- 2) Kurikulum v širším vymezení znamená učení, které se realizuje *ve škole*, nebo v jiných *institucích*. Učení je chápáno v širším slova smyslu jednak jako plánované, ale i jako neplánované (mimovolné).

Země s francouzským dorozumívacím jazykem přijali termín kurikulum s určitým váháním, když došli k závěru, že ani „programme scolaire“ a ani „plan d'études“ (učební osnovy) nepokrývá plný význam tohoto slova. Není naším cílem pokračovat v uvádění dalších definic tohoto termínu. Je jich nespočetné množství. Proto většina autorů ve studiích o kurikulu vymezuje problematiku, nebo charakterizuje ty aspekty kurikula, které jsou předmětem jejich zkoumání. Pedagogický slovník (J. Průcha, E. Walterová a J. Mareš, 1995) vymezuje tři významy pojmu:

1. *Vzdělávací program, projekt, plán*
 - Zahrnuje škálu od programu jednotlivého kurzu nebo vyučovaného předmětu až po komplexní program vzdělávací instituce.
2. *Průběh studia a jeho obsah*
 - Charakteristika vzdělávací cesty a obsah zkušenosti, kterou žák získává v době studia (D. K. Wheeber, 1974).

Obsah jakékoli zkušenosti, kterou žáci získávají ve škole a v činnostech, které se ke škole vztahují, jejich plánování a hodnocení.

2.1 Pojem kurikulum v české a slovenské pedagogice

Slovenskou pedagogickou terminologií nadále výrazně ovlivňuje česká odborná pedagogická terminologie, zejména proto, že slovenští odborníci nejintenzivněji spolupracují s těmi českými na mnohých vědeckých projektech a výsledky společně publikují v Čechách a i na Slovensku. Dále i z toho důvodu, že vydavatelství odborné pedagogické literatury vydávají publikace, které jsou distribuovány v obou republikách, a navíc, žili jsme v jedné společné vlasti, naše školství tím pádem zápasí s obdobnými problémy. Nakonec celý východní blok termín kurikulum odmítal do konce 80. let 20. století. Pokud byl uváděný, tak jediné v původním tvaru „curriculum“ jako cizí pojem, který byl pro socialistickou pedagogiku nepřijatelný. Ani počátkem 90. let minulého století nebyl tento termín jednoznačně přijatý, protože mu chyběl adekvátní ekvivalent. Po mnoha odborných diskuzích byl podporovaný návrh termínu kurikulum spojován s *učivem, obsahem vyučování a konceptem vzdělávání*. Navrhované termíny nepokrývaly především procesualní a organizační dimenzi kurikula. V naší terminologii měly dominantní postavení normativní dokumenty (učební plány, učební osnovy). Termín kurikulum se navzdory zmíněným obtížnostem v naší terminologii stále více uplatňuje už i proto, že je velmi flexibilní. Je to všeobecnější pojem a ze všeobecného pohledu ho můžeme označovat za obsah vzdělávání (učivo) a v širším smyslu slova také za proces osvojování, tj. jakoukoliv zkušenost žáka (učícího se jedince) ve vzdělávacím prostředí a činnosti spojené s jeho osvojováním a hodnocením. Jak porovnáváme takto pojímané kurikulum s pojmy učební plány nebo učební osnovy, zjistíme, že termín kurikulum představuje zevšeobecnění vyššího řádu, umožňuje nadhled a sjednocuje příbuzné jevy.

Pojem kurikulum se v průběhu let neustále obohacuje a stává se klíčovým termínem pro teorii a výzkumy. Implikujeme skutečnost, že škola a její obsah jsou součástí života člověka a společnosti a stávají se celoživotní záležitostí. Jeho skutečná podoba, vlastnosti a hodnoty reflektují nejen záměry a aktivity účastníků vzdělávacího procesu, ale také spoluúčast celé společnosti, která má vize, cíle, potřeby a požadavky na vzdělávání. E. Walterové (1994) se podařilo vytvořit souhrn podstatných znaků kurikula, který uvádíme v příloze č. 1.

2.2 Podoby existence kurikula

V 80. letech 20. století došlo k významným posunům v definování kurikula. Z našeho aspektu se nám jeví nejužitečnější chápat kurikulum jako *obsah vzdělávání* (curricular content), tedy to, co je předmětem školského učení a vyučování. Někteří autoři (např. J. Goodlad, 1984) tento pojem nepovažují za něco statického, ale uvádí několik jeho podob. V *upravené* podobě je prezentujeme v následující tabulce (tab. 1):

Kurikulum	Význam
a) <i>koncepční</i>	Základní dokumenty školní politiky. Koncepční návrhy různých expertních skupin.
b) <i>předepsané</i>	Oficiální dokumenty závazné pro určitý typ škol (učební plány, učební osnovy, vzdělávací standardy).
c) <i>realizované</i>	Učivo skutečně probrané konkrétními učiteli se žáky v konkrétních školách a třídách.
d) <i>podpůrné</i>	Různé faktory, které podporují realizaci předepsaného kurikula (učebnice, metodické příručky, pracovní sešity, tematické plány, učitelé, vyučovací prostředky...)
e) <i>rezultační</i>	Výsledky žáků, které se prokáží při testech, zkouškách a dalších nástrojích měření osvojeného učiva.
f) <i>dosáhnuté</i>	Učivo, které si žáci skutečně osvojili.

Tabulka č. 1: *Formy existence kurikula.*

Z definic a výsledků výzkumu kurikula, které je předmětem analýzy této kapitoly, vyplývá, že kurikulum (obsah edukace) existuje v různých podobách. Výzkumná skupina TIMSS (J. Průcha, 1997) rozlišuje tři roviny kurikula:

Kurikulum	Význam
a) <i>zamýšlené</i>	Jsou plánované cíle a obsah vzdělávání v dané zemi, v jednom předmětu, nebo v celém souboru vyučovacích předmětů. Analyzují se kurikulární dokumenty (učební osnovy a učebnice). Analýza zahrnuje tři kategorie obsahu vzdělávání: - samotný obsah (tematické celky), - operační úroveň obsahu (tj. jaké úlohy mají žáci řešit, jaké zručnosti mají získat), - úroveň perspektiv (plánovaný rozvoj žákových postojů, zájmů, motivů a schopností).
b) <i>realizované</i>	Obsah učiva skutečně realizovaný se žáky ve vyučovací hodině. Na výzkum realizovaného kurikula se využívají následující výzkumné nástroje: přímé pozorování výuky, video a audio nahrávky, dotazníky pro učitele.

c) <i>dosažené</i>	Učivo, které si žáci skutečně osvojili. Testy se zjišťuje úroveň osvojeného učiva, ale i postojové parametry. V této souvislosti se zkoumají širší okolnosti, které mohou ovlivnit výsledek měření, např. rodinné poměry, způsob učení, způsob trávení volného času apod.
--------------------	---

Tabulka č. 2: Tři roviny analýzy kurikula podle TIMSS.

Terminologicky, ale i významově se setkáváme s dalšími podobami kurikula (tab. č. 3)

Kurikulum	Význam
a) <i>formální</i>	Komplexní projekt garantovaný státem pro celou populaci dětí ve školním věku. - Komplexní projekt cílů, obsahu, prostředků a organizace vzdělávání. - Realizace projektovaného kurikula v edukačním procesu. - Způsob kontroly a hodnocení výsledků školní edukace (výstupy).
b) <i>neformální</i>	Aktivity a zkušenosti žáků vztahující se ke škole, organizované školou, ale získané v rámci mimotřídních a mimoškolních aktivit. - Exkurze, výlety, soutěže, zájmové činnosti... - Domácí příprava na vyučování (samostatné studium, písemná a praktická příprava na vyučování).
c) <i>skryté</i>	Zahrnuje zkušenosti žáků v reálném životě. - Zkušenosti, které žák získal ve škole, ale nejsou ve vzdělávacích programech (klíma školy, sociální kultura ve škole, charakter školního prostředí, způsob výuky aj.). - Zkušenosti žáka, které získal náhodně v běžném životě (čtením, z masmediálních prostředků...).

Tabulka č. 3: Význam formálního, neformálního a skrytého kurikula.

Všechny tyto terminologické odlišnosti mají velký význam pro pedagogickou teorii i praxi. Když porovnáváme poslední dvě formy třízení kurikula (tab. 3 a 4), tak např. zjistíme, že skupina TIMSS (tab. 3) nebere ohled na předchozí zkušenost žáka v rámci „dosaženého kurikula“. Jde vlastně o tu zkušenost, kterou žák nezískal ve škole (skryté kurikulum). V poslední době je pedagogický výzkum zaměřený právě na tuto oblast znalostí žáka, které jsou u nás nejčastěji označovány jako *prekoncepty*. Pokud shrneme dosavadní poznatky o různých formách kurikula, tak docházíme k závěru, že dosažené kurikulum je ovlivněné jednak zamýšleným, realizovaným kurikulem, ale významný podíl na tom má i skryté kurikulum, tj. co se žák naučil doma vlastním úsilím (domácí přípravou), ale i vlastní zkušeností

v reálném životě, která nebyla předmětem kurikula. Osobní zkušenost žáka může být ovlivněná socioekonomickým statusem rodiny, ambiciózností rodičů apod. (P. Zielencová a kol., 1993).

Předmětem výzkumů jsou i další okruhy problémů, které souvisí s dosaženou úrovní kurikula. Např. jak se mění plánovaný obsah vzdělávání, když se dostává ke konkrétním žákům v konkrétních vyučovacích hodinách? Jakou úlohu v tomto procesu hraje učitel? Jak probíhá proces učení u konkrétního žáka?

Podle V. V. Krajevského a I. J. Lerner (1983) nastává při realizaci plánovaného obsahu vzdělávání dramatická změna. Obsah vzdělávání v projektové úrovni má dvě podoby (tab. č. 4):

Kurikulum	Forma
a) <i>invariantní</i>	V té formě, v níž je vymezený v kurikulárních materiálech normativního charakteru (učební osnovy).
b) <i>variantní</i>	Obsah projektovaný a poté realizovaný konkrétním učitelem s konkrétní třídou.

Tabulka č. 4: Obsah vzdělávání na projektové úrovni.

I americký odborník W. Doyle (1992) ve své stati konstatuje, že se dlouho na kurikulum nahlíželo jako na záležitost plánovačů, kteří vytvořili kurikulární materiály (koncepční, zamýšlené, invariantní kurikulum). Nenahlíželo se na to, že kurikulum „ožívá“ až ve třídě, kde probíhá vyučovací proces, čímž potvrzuje názor Krajevského a Lerner, že kromě normativní podoby kurikula existuje také skutečná a ve třídě fungující podoba kurikula. Na to, že nejsou prozkoumané způsoby transformace projektové formy kurikula do realizační formy, poukazuje i J. Průcha (1997).

V současné době se projevují tendence formalizovat i tuto úroveň kurikula prostřednictvím tzv. *projektování* nebo *programování* kurikula ve škole a ve třídě (M. Pasch a kol., 1995). Od počátku 90. let 20. století probíhá kurikulární reforma ve více evropských zemích (včetně Česka a Slovenska), která má vést k decentralizaci školství a podpořit úsilí každé školy při hledání vlastní identity. Každá škola si vypracovává vlastní *kurikulární projekt*, ve kterém je uplatňované ústřední minimum, ale kde jsou zároveň zohledněné místní (regionální) podmínky. Projekt schvaluje rada školy. Škola (pověření učitele) se tak stává „druhým konstruktérem“ obsahu vzdělávání.

2.3 Kurikulární teorie a reformy kurikula se zaměřením na technické vzdělávání

Reálná podoba kurikula je determinovaná celkovou koncepcí vzdělávání, která je odvozená z filozofie a kultury, sociopolitického vývoje, ale i kulturních tradic, měnících se vlivem rozvoje vědy a techniky, ovlivněná rozvojem ekonomiky,

praktickými potřebami a v neposlední řadě i modelem člověka a jeho postavením ve společnosti, i aspiracemi, vlastnostmi, znalostmi, dovednostmi zúčastněných subjektů edukace: žáků a učitelů. Dále je ovlivňována povahou a kvalitou prostředí, klimatem školy, vztahy s okolím apod. Přibližně sto padesát let je technické vzdělávání součástí povinných předmětů, ale vždy je to s jiným zaměřením a s různou časovou dotací.

Pokusíme se analyzovat kurikulární teorie, jejichž součástí byla nejprve pracovní, později spíše pracovní-technická výchova a v současnosti je to předmět pracovní vyučování a technika (SR). V České republice jsou používány především tyto názvy předmětů: praktické činnosti a technická výchova. Názvy předmětů ale nejsou závazné a vyskytují se i různé mutace.

2.3.1 Esencialistické podoby kurikula

Podstatou vzdělávání v esencialismu je kultivace osobnosti. Základní východiska esencialisticky pojmávaného kurikula sahají až do dob antiky. Je potřeba zdůraznit, že šlo o selektivní vzdělávání odpovídající hierarchickému uspořádání společnosti. Nižším vrstvám byl přiznán nárok na tělesný rozvoj a praktický výcvik vzhledem k jejich předurčené funkci. Nárok na vzdělání měly jen vyšší společenské vrstvy. Cílem vzdělávání bylo zachování stability společenského systému a postupný výběr těch nejlepších, kterým se dostalo nejkvalitnějšího vzdělání. Výběr obsahu vzdělávání se mírně měnil podle dobového kulturního klimatu. Základem vzdělání byla gymnastika a hudba formující duši i tělo. Um měly kultivovat další předměty: počty a matematika jako příprava k dialektice. Nejvyšší vzdělání – filozofie – dostali pouze vybraní jedinci. Nejlepší z nich měli možnost ukázat svou moudrost jako vladaři.

Když se zamyslíme nad esencialistickou podobou kurikula, tak zjistíme, že jeho základním cílem byla nejvyšší lidská hodnota – *dokonalost* jak pro nejvyšší společenskou vrstvu, tak i pro nižší společenské vrstvy. I v řemeslné přípravě se vyžadovala dokonalost, a právě zde nacházíme základy pracovní výchovy. Prvky esencializmu se projevily nejen v období antiky a středověku, ale i později. K těmto teoriím kurikula se dostaneme v monografii dále. Vráťme se však znovu k jednomu problému, který je spojený s esencializmem. Jde o *dichotomický přístup*, kde na jedné straně získávají vzdělávání nejvyšší společenské vrstvy a *praktický výcvik* nejnižší vrstvy na straně druhé. Na *dichotomii* je založená celá řada problémů kurikula, např. teoretické – praktické vzdělávání, všeobecné – specializované, národní přístup – internacionální transfer, apod. Cílem vzdělávání byla kultivace rozumu, moudrosti, pěstování krásy a pravdy. Podstatou esencialistického kurikula bylo *trivium*: gramatika, rétorika, logika a *kvadrimum*: muzika, astronomie, gramatika a aritmetika. O vzdělávání nižších společenských vrstev se nemluví. Děti se od nejútlejšího věku zúčastňovaly prací spolu se svými rodiči, a to byl jediný způsob přípravy na život.

2.3.2 Perenialistické koncepte kurikula

Perenialismus je nejvíce kritizovanou, ale zároveň i nejdéle trvající koncepcí kurikula. Nazývá se i jako akademická, či encyklopedická teorie kurikula. Teorie perenialismu je založená na předpokladu, že kurikulum má zahrnovat *veškeré lidské poznání*. Za průkopníka perenialismu je mezinárodně uznávaný J. A. Komenský, který neřeší jen problém „co“ učit, ale i celou řadu dalších problémů, které s kurikulem souvisí – přemýšlet a extrapolovat důsledky, význam, složky, např. přes otázky „co z toho vyplývá?“, „k čemu to vede?“, „kdo?“, „co?“, „proč?“, „za jakým účelem?“, „na základě jakých kategorií?“. K esencialistickému základu středověku přistupují další disciplíny humanitního základu – přírodovědné, společenskovědné, a z části i praktické (řemesla). Perenialistické (encyklopedické) kurikulum se stalo základem pro návrh revoluční francouzské vlády na konci 18. století (E. Walterová, 1994) jako součást transformace politického a společenského systému, kde šlo o vzdělání všech občanů. Obsah kurikula tvoří předměty: matematika, klasické jazyky, fyzika, zeměpis, biologie, dějepis, výtvarné umění a technické kreslení. Tento model se rozšířil do celé Evropy s výjimkou Velké Británie a dodnes převažuje s určitými regionálními a národními specifiky. V současnosti je perenialismus rozdělený na dva proudy: tradicionalismus a generalismus. Zastánci tradicionalismu chtějí, aby kurikulum tvořily klasické obsahy, nezávislé na současných sociálních strukturách. Generalisté kladou důraz na všeobecné vzdělání a středobodem jejich zájmu je rozvíjet kritické myšlení, schopnost adaptace, apod.

Začátkem 20. století nastala informační exploze, která radikálně změnila interpretační schéma reality. Rychlý rozvoj poznání v různých oblastech stále více znemožňoval pohled na celek. Větší důraz se začal klást na specializace různého druhu, než na všeobecné vzdělání. Španělský filozof Gassela, který vystupoval proti specializaci jakéhokoliv druhu, vyhlásil, že dnešní inženýři a vědci jsou vycvičení, avšak nekultivovaní barbaři.

V průběhu 60. let 20. století byla klasická kultura odsunutá na druhé místo. Způsobily to dva výrazné vlivy:

- a) vlivem masmédií se mění kultura,
- b) realizují se experimenty zaměřené na demokratizaci vzdělávání.

Osmdesátá a devadesátá léta 20. století (hlavně v Severní Americe) znamenaly návrat k tradicionalismu a elitářským teoriím vzdělávání, které nebyly velmi oblíbené v 50. letech. Opakovaný návrat ke klasickému akademickému vzdělávání byl způsobený tím, že ve snahách o demokratizaci vzdělávání se snížila kvalita a vynikající výsledky (alespoň části populace). Snížení kvality vzdělávání znepokojovalo početné skupiny lidí: školské úřady, pedagogický výzkum, ale také rodiče. Většina z nich poukazovala na nekvalitní normativní kurikulum. Objevily se snahy posílit soutěživost žáků a návrat k soukromému vzdělávání (M. J. Adler, 1982).

Vrátíme se k výše zmíněným dvěma proudům perenialismu: *tradicionalismu* a *generalismu*, abychom vysvětlili jejich podstatu. Tradicionalisti se opírají o ideje a hodnoty, které se v průběhu století neztrácejí, ale jak už sami tvrdí: „čas jim dodává lesk“. Jsou to obsahy, které byly po století odevzdávané novým generacím. Tato tradiční pedagogika prošla v průběhu let jen malými změnami. Začátkem 80. let skupina vedená Adlerem navrhuje cíle povinného vzdělávání: žáci mají rozvíjet sami sebe, aby naplnili povinnosti občana a dokázali vydělávat na živobytí. Zajímavé jsou také principy edukace, které si tato skupina stanovila:

- a) vzdělávání je dlouhodobý proces a nikdy nekončí,
- b) cíle vzdělávání jsou pro všechny žáky stejné, neexistují náročnější nebo méně náročné cíle,
- c) základní vzdělávání má mít všeobecný charakter bez specializace, žáci mají získat také dovednosti, které jsou potřebné pro každou práci.

Podobné úsilí o klasické vzdělávání se projevuje i ve Francii. Úvahy jsou podobné snahám v USA, proto se budeme věnovat pouze problémům souvisejícím s technickým vzděláváním. Zastánci tradicionalismu jsou pro klasické vyučovací předměty; pro tradiční vzdělání, ale v rámci základního vzdělávání, připouštějící i výuku předmětů týkajících se vědy a techniky. Požadují však všeobecné vzdělání, varují před konkrétní přípravou na povolání.

Představitelé generalismu kritizují základní školu. Tvrdí, že žáci nemají pořádné obecné vzdělání: neumí číst ani psát, ukazují etickou a morální slabost. Mladí lidé ve škole získávají poznatky, které nebudou v životě potřebovat, chybí smysl vzdělávání.

Podle jejich názoru by měli mladí lidé směřovat k rozvoji kritického myšlení, měli by mít určitou otevřenost ducha, chuť bádát a jistou intelektuální zvědavost. Člověk, který má všeobecné vzdělání, by se měl vyjadřovat jazykem, který svědčí o evidentních intelektuálních kvalitách. Specializované kurikulum naopak zužuje rozvoj ducha a poznatky mají jen úzkou aplikaci. Zastánci generalistické koncepce oproti úzké specializaci nabízejí *globální* a *integrující* pohled. Na severoamerických vysokých školách zesilují tlaky, aby vysokoškolské studium v prvním cyklu mělo všeobecný charakter. V USA a ve Francii tvrdí mnoho rodičů, že nastal úpadek kvality státních škol do takové míry, že to ohrožuje budoucnost jejich dětí, proto se návrat k určité normalizaci školského systému realizuje obnovováním soukromých škol. Otazníky visí nad církevními a alternativními školami.

Perenialismus útočí na ty pedagogické směry, které vzdělávání novelizují (G. McCann a S. McCloskey, 2011). Nepřipouští, aby školy sklouzávaly do „nenáročných“ pedagogik, které sázejí na svobodu žáka. Toto elitářské hnutí je elitářské svou volbou klasické kultury, ale je méně elitářské svým důrazem na studium základních předmětů, tedy těch předmětů (včetně předmětů s technickým zaměřením), které rozvíjejí klíčové kompetence žáka a připravují ho pro reálný svět.

2.3.3 Pragmatistické podoby kurikula

Koncepce pragmatismu vznikla na americké půdě a má poměrně odlišné paradigma než perenialismus. Lze na něj nahlížet jako na neelitářský, reflektující společenské potřeby a jejich naplnění chápe jako službu společnosti. Pragmatická koncepce odpovídá požadavkům pluralitní společnosti a v USA sehrála významnou roli při homogenizaci emigrantské multikulturní společnosti. Základní otázka, kterou si kladl představitel pragmatismu J. Dewey (a další pragmatičtí představitelé) nezní CO vzdělávat (které poznatky jsou podstatné), ale JAK vzdělávat, proto byla velká pozornost věnovaná organizaci výuky a vytváření projektů (např. Winnetská soustava, Daltonský plán).

Paradigmatem pragmaticky orientovaného kurikula je *pestrá škála vyučovacích předmětů a volitelných kurzů*. Žáci participují na sociálních a zájmových aktivitách, čímž získávají základy kompetencí pro řešení životních situací (řešení konfliktů, vyrovnávání se se složitými problémy). Také hranice mezi předměty jsou mnohem flexibilnější, umožňují ve vysoké míře integraci.

J. Dewey (1916) svůj pedagogický systém vybudoval na *filozofických základech*, W. Jamese, který odmítá názor, že *pravda* je shodou myšlení a skutečnosti, ale tvrdí, že pravdivost není trvalá vlastnost našeho soudu, ale rysem, který se jim připisuje. Naše činnost jí dodává tuto hodnotu. Toto tvrzení se stalo základem Jamesova pragmatismu. Kritérium pravdy James viděl v našem aktivním postoji ke skutečnosti. Proti intelektu v procesu poznání vyzdvihuje zkušenost a bezprostřední subjektivní zážitek. J. Dewey (1916) rozvíjí pragmatismus, ale pod vlivem Darwinových názorů chápe lidské myšlení jako nástroj v boji o život. V tom smyslu teorii chápe jako nástroj a ne jako odpověď na problémy. J. Dewey reprezentoval pragmatismus, ale vytváří si vlastní směr, tzv. *instrumentalismus*. Odmítal mnohé metafyzické názory Jamese a svůj směr stavěl spíše na *vědě, empirii a experimentování*. Na základě svých filozofických názorů vytváří pedagogickou koncepci, kde za hlavní problém považuje *odhalení podstaty výchovy* se záměrem měnit a obohatit dítě. Vychází z kritiky tehdejší výchovy a ta je mu motivem pro budování vlastního systému výchovy. Tradiční pedagogice vyčítá odtržení od života dítěte, i od života společnosti, „pasivitu v postoji dětí, mechanickou masovost a uniformitu v obsahu i v metodách“ (J. Dewey, 1916, s. 35). Vytýká jí, že *těžiště* je mimo dítěte, nejčastěji v učiteli, učebnici, všude, jen ne v samotném dítěti. Zásadní změnu žádá v *přesunutí těžiště*. Je to epochální změna, která je porovnatelná s posunutím astronomického středu ze Země na Slunce, čímž se zabýval Koperník.

Východiskem pro budování nové lepší výchovy bylo pro J. Deweye studium psychologie dítěte. Studoval funkce chování a duševních procesů, nejen jejich strukturu. Zdůrazňoval celkovou činnost individua – jak se učí, čím je motivované, jak řeší problémy, jak zapomíná... Ve svých psychologických názorech se J. Dewey opírá o evoluční teorii a dokazuje, že individuum není schopné vyvíjet se samo od sebe, ale vyžaduje neustálou stimulaci sociálních činitelů a sociálních potřeb. Dále kritizuje starou psychologii, kterou označuje za psychologii intelektu. Intelektu totiž nepřisuzuje tak významnou roli. Podle něj spočívá podstatná úloha intelektu

v určování směru, kterým má naše činnost jít. Novou školskou výchovu staví na dvou požadavcích:

1. Aby dítě mělo jako základ své vlastní osoby a životní zkušenosti bohatý kontakt se společenskou a *materiální skutečností* a poznalo ji.
2. Aby osobní zkušenost poskytovala dítěti více problémů, motivů a zájmů, než aby hledalo řešení prostřednictvím knih. Za jiných okolností dítě ke knize přistupuje bez intelektuálního hladu.

Podle pragmatismu základní metodou získávání poznatků je praktická činnost. Žáci se učí řešením problémů. Praktické řešení problémů se zakládá na experimentální činnosti.

J. Dewey do škol zavádí různé praktické činnosti, jako vaření, šití, práce v dílnách. Tyto práce nemají praktický cíl odborné přípravy, ale klade se při nich důraz na „osobní experimentování, plánování a objevování“. Tyto činnosti považuje za nejvhodnější při cvičení smyslů, rozvíjení myšlení a zájmů.

Žádá, aby ve vyučovacím procesu byla vytvořená harmonie mezi *konkrétním a abstraktním* myšlením. Výchovný cíl nevidí v destrukci praktického myšlení a nepovažuje teoretické myšlení za vyšší, než praktické. Zdůrazňuje, že metody, které rozvíjejí jen abstraktní myšlení a oslabují návyk praktického myšlení, málo vyhovují výchovným cílům. Z toho důvodu odmítá stavět proti sobě tzv. *teoretické a praktické* vyučovací předměty. Při určování poměru abstraktního a konkrétního myšlení navrhuje přihlížet k individuálním rozdílům mezi žáky.

V první polovině 20. století se vliv koncepce kurikula americké školy v Evropě projevil v reformním školství. Ve více zemích vzniká projekt tzv. *činné školy*. Činná škola vyžadovala aktivitu dítěte v manuální, technické, umělecké oblasti. Představitelé činné školy zdůrazňují, že nestačí, aby dítě bylo činné navenek, ale jde o činnost spontánní, vyplývající z vlastního zájmu dítěte, jak to vyjádřil G. Kerschensteiner (1912, s. 148): „*Je to škola, kde žák přestává být tím, kdo neustále přijímá, ale je to škola, kde žák přispívá ke společnému dílu svou vnitřní aktivitou, svou produkční a tvořivou silou...*“.

Setkáváme se i s proudem označovaným *pracovní škola*, ve které se výchova a vyučování opírá o práci. Sám pojem *práce* nebyl jednotně chápán. Jedni se zaměřovali na *duševní* práci, jiní zase na *manuální*. Jedni se opírali o *produkt práce*, jiní zase o *pracovní proces*. Z toho důvodu vznikají školy s různými přívlastky. Už výše zmíněná činná škola (A. Ferricre), škola života (O. Decroby), tvořivá škola (H. Rowid), produkční škola (P. Oestrich) aj.

Z pohledu technického vzdělávání nejvýznamnější koncepci vytvořil G. Kerschensteiner (1854 – 1932), který odmítal dělení práce na manuální a duševní. Zaměřoval se především na výtvar. Dokončení výtvaru a kontrolu dokončené práce z výchovného hlediska považuje za nejcennější. Samotný výchovný účinek vidí v rozvíjení iniciativy, samostatnosti a logického uvažování. Z toho důvodu práci považuje za nejdůležitější prostředek výchovy, prostřednictvím které se rozvíjí aktivní osobnost žáka. Tvrdí, že v průběhu celkového vývoje dítěte předchází tělesný (manuální) vývin ten duševní, zvláště v období mezi 3. – 14. rokem dítěte

(G. Kerschensteiner, 1912). Dále uvádí, že až 90 % žáků elementární školy má vytvořené přirozené dispozice ne pro práci s knihou, ale pro poznání za pomoci praktické činnosti. Výjimku tvoří těch předpokládaných 10 % žáků, kteří mají intelektuální sklony. Dožaduje se proto výchovy odpovídající jejich sklonům. Ostře vystupuje proti encyklopedizmu ve vzdělávání a žádá výběr učiva z pohledu zmíněných hodnot. Dalším významným požadavkem jeho pracovní školy byla týmová spolupráce. Žádá změnit frontální vyučování na tzv. pracovní společenství (Arbeitsgemeinschaft). Vychází ze společenského požadavku, který určuje sociální život výrobních podniků.

V duchu svých zásad v letech 1910 – 1914 organizoval v Mnichově čtyřtřídní experimentální obecnou školu. Ve vyučování se snažil uplatnit všechny výchovné aspekty, které hlásal.

Koncepce činné školy v některých zemích postupně přerostla do tzv. *řemeslné výuky*. Byla bezprostřední reakcí na požadavky výroby a škola plnila jen svou kvalifikační funkci. Zvyšovaly se požadavky na dokonalost výrobků a řemeslnou zručnost žáků. Činnost žáků usměrňovaná do nejmenších podrobností nenechávala prostor pro samostatnost, aktivitu a tvořivost žáka. Řemeslný způsob výroby (hlavně v předmětu ruční práce) přešel do mechanického výcviku pracovních operací při opracovávání materiálu a zhotovování dokonalých výrobků. Výrobek už nebyl prostředkem, ale cílem vyučování.

2.3.4 Polytechnické podoby kurikula

Hlavním posláním polytechnické výchovy bylo spojit teoretické vyučování s výrobní praxí. Tato východiska se stala základnou pro socialistickou pedagogiku, která byla vytvořena na polytechnickém principu. Podle nařízení Lunačarského a Krupské se škola měla stát skutečnou pracovní školou, kde se měli žáci obeznámit s nejdůležitějšími výrobními procesy. Po vzniku SSSR se polytechnické vzdělávání realizovalo formou propojení vyučování s výrobní prací. Základem školské práce měla být výroba, které se žáci měli věnovat 10 hodin týdně, tj. 33 % vyučovacího času. Ve školách se realizovala řemeslná výroba, např. stolařství, modelářství, soustružnictví, kovářství, včelařství apod. V letech 1923 – 1929 byly ve městech ve velké míře zakládány tzv. *továrenské školy* a na venkově *školy rolnické mládeže*. Byly čtyřleté a navazovaly na základní školu. Z továrenských škol měli vycházet kvalifikovaní dělníci a z kolchozních škol kvalifikovaní zemědělci. Na obou typech škol převládal prvek odborného vzdělání. Polytechnická výchova nebyla správně a jednoznačně definovaná, a tak se stalo, že sklouzla k odbornosti, jinde do *practicismu*. Spojení školy s životem přešlo do mechanického propojení vzdělávání a pracovní činnosti. Poznatky, které žákům učitelé vštěpovali ve škole, nesouvisely s činností, kterou právě vykonávali v závodě, či kolchoze. Bylo jasné, že polytechnické vzdělávání se nedá uskutečnit jen mechanickým připojením školy k výrobnímu závodu nebo kolchozu. Předčasná specializace v rámci základního vzdělávání nepřipravovala mladé lidi ani na praxi, ani na další studium. Kritika

nesystematického vědeckého vzdělávání vedla ke hledání nových přístupů. Východiskem byl opačný extrém: odstraňuje se pracovní ráz školy, což se projevilo vyloučením předmětů pracovní povahy z učebních osnov a žáci se s výrobou seznamují jen teoreticky. Polytechnizace v období 30. let v SSSR byla spojována nejvíce s teoretickým vyučováním fyziky, chemie, biologie a matematiky, kde se žáci seznamovali jen s teoretickými principy výroby. Podobná situace nastala i v socialistickém Československu. V roce 1949 byly v rámci kurikula základní školy vytvořené předměty pracovní-technického charakteru na podporu polytechnické výchovy, ale už v roce 1953 byly povinné ruční práce zrušené a do výuky pronikl *polytechnický intelektualismus*. Tento stav trval až do roku 1960, kdy bylo zavrženo pojetí polytechnizace postavené na teoretických základech všech vyučovacích předmětů (tzv. polytechnického intelektualismu) a byla vytvořena jasnější koncepce polytechnické výchovy. Do učebních osnov byl zakomponovaný předmět pracovní vyučování, který měl spolu s přírodovědnými předměty zajistit polytechnické vzdělávání žáků. Celá koncepce byla pojatá jako přiblížení výrobního procesu žákům prostřednictvím aktivit zakomponovaných do pracovního vyučování. Vystřídalo se v něm několik přístupů praktického vyučování většinou převzatých z odborného výcviku. Důraz se nekladal na proces výuky, ale na výsledný produkt a preciznost vykonávání jednotlivých operací. Celý vyučovací proces byl organizovaný tak, aby žáci vyrobili co nejdokonalejší kopie ukázkových výrobků. Na výrobcích učitel hodnotil přesnost obdělání, časové zvládnutí pracovních operací, správnost uskutečnění pracovní operace, dodržování předpisů o bezpečnosti při práci a vědomosti žáků o materiálech a jejich obdělávání (technologiích). Příliš velká pozornost byla věnovaná vykonávacím funkcím dělníka, absentoval rozvoj samostatnosti a tvořivosti žáka. Takovéto plnění příkazů postrádalo jakýkoliv prvek uvědomělosti, možnost výchovy tvořivých schopností, tlumilo a otupovalo iniciativu.

2.3.5 Technicky orientované koncepce kurikula

Rozvoj techniky ve dvacátém století ovlivnil všechny oblasti našeho života, nevyjímaje sociální instituce a školy. Tento vliv byl zřetelný ve třech rovinách:

- a) v rovině edukačních obsahů,
- b) systémové tendence v edukačním procesu,
- c) hypermediální tendence edukace.

I když se obsahu kurikula nejvýrazněji dotýká první rovina, pokusíme se stručně analyzovat všechny tři úrovně technicky orientovaných koncepcí, označovaných také jako systémově-inženýrský přístup (J. Kotásek, 1983). V zahraničí je také označován jako technologický přístup, ale tento název se v našich podmínkách neosvědčil, protože u nás je výraz technologický ekvivalentem k výrazu procesuální.

2.3.5.1 Technické tendence v rovině edukačních obsahů

Koncem 50. let 20. století se dospělo k tomu, že cíle vzdělávání nemohou být odvozené z esenciálních ani pereniálních koncepcí vzdělávání. Tyto koncepce vzdělávání nepřinesly *žádný společenský pokrok*. Američané v 60. letech sestavili komisi (The Commission on Instructional Technology), která měla analyzovat příležitosti nabízené technikou a aplikovat je do edukace. Správa přinesla také ohromující závěry, že jim „ultrakonzervativci“ odmítali věřit. Jedním z prvních požadavků byla změna obsahu kurikula. První snahou bylo dát do souladu vyučovací předměty a jejich obsahy s moderní vědou a technikou. Rozvinuly se ostré diskuze o tom, jaký má být vztah mezi základními poznatky klasické vědy a současnými vědeckými poznatky. V technicky vzdělávacích předmětech byla navržena (i zrealizována) *průmyslně-výrobní koncepce*, která vyvozuje svou podstatu z průmyslu. Svůj původ má v USA. Vypracoval ji kolektiv učitelů ve Wisconsinu pod záštitou Oddělení veřejného školství. Tato koncepce byla vytvořena pro střední všeobecně vzdělávací školy a měla být povinná pro všechny žáky. Šlo především o profesní orientaci žáků. Tato koncepce vycházela z celkového pochopení průmyslu. Kromě toho měl žák získat celou řadu dovedností, které byly důležité pro vstup do zaměstnání. Edukace zaměřená na průmysl (F. Mošna a kol., 1992) obsahovala 11 průmyslových odvětví: hornictví, potravinářský, chemický, lehký a těžký průmysl, elektrotechnický a elektronický průmysl, papírenský průmysl, stavebnictví, zdravotnictví a dopravu, viz příloha č. 2.

Cílem průmyslově-výrobní koncepce vzdělávání bylo:

- poskytnout žákům všeobecný přehled o průmyslu,
- zkoumat souvislosti výroby a společnosti,
- zkoumat podmínky historického vývoje průmyslu,
- orientovat žáky při výběru povolání.

Vzdělávací cíle a obsah učiva se měly přizpůsobit konkrétním místním podmínkám. Do úvahy se braly názory školské rady. Tato koncepce měla umožnit žákům se co nejlépe připravit na výběr budoucího povolání. Promyšlená koncepce (částečně upravená) byla uplatňována i v československém vzdělávacím systému na všeobecně vzdělávacích středních školách v 70. letech 20. století.

2.3.5.2 Systémové tendence v technicky orientovaných koncepcích

Představitelé technicky orientované koncepce edukace se nezaměřovali jen na obsah vzdělávání, ale i na proces. H. Stolovitch a G. La Roque (Y. Bertrand, 1998, s. 3) nabízejí toto vymezení technologického vzdělávání zaměřeného na proces: „*Technologie vzdělávání studuje způsob, jak:*

- *organizovat pedagogické prostředí,*
- *používat edukační metody,*
- *používat edukační prostředky,*
- *uspořádat poznatky, aby je subjekt přijímal co nejefektivněji.“*

Technické vzdělávání se opírá o *systémovou* koncepci. Jejím cílem bylo rozvinout systémy (metodologie, techniky a stroje) schopné řešit praktické úlohy edukace. Velkým zdrojem inspirace se stala *obecná teorie systémů* a její snaha přesně popsat všechny operace systému. Koncepci teorie systému vyvinul N. Wiener (1948), ačkoli se nezabýval teorií systémů jako takovou, ani nepoužíval termín teorie systémů. Zavedl však množství pojmů, idejí a teorií, které v souhrnu tvoří základ současné teorie systémů. Američané aplikovali principy systémového přístupu do vzdělávání již začátkem 50. let 20. století a toto úsilí pokračovalo až do konce 20. století. Šlo o zkoumání vztahů mezi prvky systému v závislosti na sledovaných cílech a hlavně snaha přesně popsat všechny operace a jejich funkci v rámci systému. V procesu vzdělávání se přecházelo k experimentálnímu ověřování systému, hodnocení až k uzavření systému. Publikovány byly stovky studií o teorii systémů a jejich uplatnění v edukačním procesu. Nejvýznamnější je publikace R. Gagného, L. Briggsa a W. Wagnera (1992). Už bylo zmíněno dříve, že úlohou této koncepce byl detailní popis vyučovacích operací. Míra detailnosti rozpracování byla v různých modelech různá. V aplikaci na edukační proces byly zdůrazňovány tyto základní prvky:

- specifická *terminologie* vyplývající z teorie systémů: proces, komunikace, příprava a výcvik, technologie, techniky, informační prostředí, hypermédia, programování, systém,
- snaha mluvit spíše o *výcviku a vzdělávání*, než o výchově,
- velký důraz se kladl na *plánování a organizaci* formativních procesů,
- důraz na *složky komunikace*, hlavně na zpětnou vazbu,
- používání moderních vyučovacích prostředků (audiovizuální prostředky, osobní počítače, atd.),
- snaha co nejvíce systematizovat různé etapy výcviku (definice cílů, úloh, hodnocení...),
- používání popisu a standardizace vzdělávacích operací a snaha používat systematizované postupy,
- kritické stanovisko k esencialistickému, encyklopedickému a humanistickému přístupu k vzdělávání.

Šlo o komplex událostí edukačního procesu systematicky organizovaných tak, aby podporovaly vnitřní procesy žákovy učení. Jsou to jednak vnější podmínky (např. audiovizuální pomůcky, organizace prostředí aj.), ale i vnitřní podmínky (způsob vnímání konkrétní osoby, fungování její paměti apod.). R. Gagné a kol. (Bertrand, 1988) navrhovali následující organizaci postupu:

- a) upoutat pozornost žáka,
- b) informovat žáka o cílech a stanovit úroveň očekávaných výsledků,
- c) zjistit, co už o tom žáci vědí,
- d) jasně představit nové učivo,
- e) řídit proces učení,
- f) požadovat „důkazy“ pochopení,
- g) zajistit zpětnou vazbu,
- h) hodnotit výkon žáka,
- i) aplikovat poznatky v jiných oblastech.

Procesy popisují všechny operace a všechny funkce, které systému umožňují dosáhnout jeho cíle. Otevřený systém má okolí definované, uzavřený nemá. Uvnitř systému rozlišujeme *subsystémy*, to jsou části systému, které jsou samy systémem, a další komponenty.

Podsystémy budou také zahrnovat tři aspekty: vyhodnocení *vstupu*, vyhodnocení *výstupu* a *zpětnou vazbu*. Vyhodnocení vstupu se týká *žáka*, jeho schopnosti, motivace, dosavadních poznatků. Vyhodnocení výstupu se týká získaných vědomostí, zručností. Fungování systému se ověřuje za pomoci sítě zpětných vazeb.

Existuje více teorií systémů. Mnozí z autorů se soustředí na systematické uspořádání *učitelovy práce*, tj. aktivit, které v edukačním procesu vykonává učitel. Větší zájem je o modifikaci chování *žáka*, tj. aktivit, které bude muset vykonat žák k dosažení požadovaných cílů. Právě tento model byl nejpřehledněji charakterizovaný v knize M. Pascha (1995).

2.3.5.3 Hypermediální tendence v technicky orientovaných koncepcích

Zdroje hypermediálních tendencí je potřeba vidět v behaviorálních kognitivních koncepcích, které vzbudily neuvěřitelné nadšení pro komunikaci. Možnosti komunikace se hledaly v moderní technice.

Teorie komunikace se staly prvním zdrojem inspirace. Dá se říct, že pedagogická komunikace je chápána jako činnost, která má být systematizovaná a zefektivněna. Ke zprostředkování komunikace se využívala nejmodernější technická zařízení. Počátkem 60. let se vytvářely informační programy výuky podporované počítačem. Žák měl plnou kontrolu nad celým systémem (např. v systému Logo).

Dalším zdrojem hypermediálního proudu je *behaviorální výklad učení* (změny myšlení a jednání individua jsou vyvolané tlakem prostředí). Především B. F. Skinner (1953) svou teorií operativního podmiňování umožnil vytvořit základy učení za pomoci vyučovacích strojů (programované učení). B. F. Skinner chápe učení jako činnost, ve které vznikají změny chování postupující progresivní aproximací k vytyčenému cíli. Hlavní moment učení vidí v upevňování, kterým se učení kontroluje a řídí.

Další výrazný vliv na hypermediální tendence mělo vypracování taxonomie cílů, o které se zasloužili B. Bloom, R. Mager a D. Krathwohl (in M. Kožuchová, 1999). Vycházelo se z předpokladu, že pokud se jasně určí charakter cíle, obsah a postup operací při jeho osvojování, nutně se dosáhne očekávaného výsledku.

Toto spojení behaviorismu s technickými prostředky bylo velmi zajímavé a mnozí v tom viděli „zázračný“ způsob léčby problému školství. V současnosti je mnoho názorů pro, ale i proti. Z dnešního pohledu, bez ohledu na to, zda jsme zastánci nebo odpůrci hypermediálních teorií, je jedno jisté: tento způsob edukace byl velmi populární v průběhu sedmdesátých let a setkáváme se s ním i dnes.

Zajímavější je poslední spojení nejnovějších poznatků z oblasti informatiky s nejnovějšími novinkami z oblasti teorie poznání (kognitivistický přístup). Jde o vytvoření tzv. *kognitivní informatiky*.

Tento nový proud nezačíná od učebního obsahu, ale od *žáka*. I proces, na rozdíl od behavioristického přístupu, je jiný: žák je spíše vedený cestou *vlastních objevů*, než osvojováním jistých obsahů. Na začátku tohoto obratu stál S. Papert (Bertrand, 1998), který se inspiroval Piagetovými pracemi. Dnes se dbá na dodržování těchto pěti principů v hypermediálním prostředí:

- rozmanitost interakcí,
- vytváření otevřených modelů,
- prostředí nezávislé od konkrétního obsahu,
- kooperace,
- multimediální prezentace informací.

Ve vývoji principů hypermediálních tendencí pozorujeme významný jev: technika v podobě hypermediální prezentace se pojí s nejnovějšími teoriemi učení. Technika dítěti poskytuje větší informační pole, rozmanitost forem interakcí a také se jí dostává stále většího diagnostického zabarvení.

2.3.6 Ekosociální koncepce kurikula

V 50. – 60. letech 20. století se technika rozvíjela bouřlivým tempem. V oblasti astronomie byly objevené pulsary, kvasary, rentgenové záření hvězd, výbuch supernov, zbytkové záření vesmíru a aktivně se zkoumaly kosmické paprsky. Objevily se nové zásadní přístroje pro astronomii a astrofyziku – radioteleskopy, rentgenové teleskopy.

Rozvoj radioelektroniky a nového odvětví poznání – kybernetiky se stal základem pro elektronické počítače, budování automatických systémů vedení a zpracovávání informací. Největším úspěchem tohoto období bylo proniknutí do kosmu. Zde se odrazila syntéza více přírodních a technických věd.

V oblasti chemického odvětví byly vyvinuté nové syntetické látky, především průmyslová hnojiva, herbicidy a pesticidy, což mělo velký vliv na rozvoj zemědělství. Změny nastaly i v oblasti farmakologie a v medicíně – vznikala nová odvětví: průmysl vitamínů, mikrobiologický průmysl, nové lékařské přístroje, uskutečnila se první transplantace srdce. Jednoznačně můžeme říci, že technika v tomto období významně ovlivnila oblast radioelektroniky, hutnictví, aplikované chemie, hornictví, zemědělství, medicíny a farmakologie.

Od konce 60. let se ale začaly objevovat krizové jevy: ropná krize, hospodářská stagnace, místní a občanské války, nezvládnutelná populační exploze, ekologické pohromy a katastrofy. Postupně se ztrácela víra ve věrohodnost optimistických prognóz. Civilizace stála na konci vlastního rozvoje a další vývoj bylo potřeba znovu přehodnotit.

Tato skutečnost měla dopad i na vzdělávání. O technickém vzdělávání se začalo uvažovat globálně. Technika začala být chápána jako samostatný celek

s různými dopady: sociálními, ekonomickými, ekologickými. Začalo se zdůrazňovat, že technika vždy úzce souvisí s přírodními podmínkami: využívá se přírodních zdrojů a energie proto, aby splnila společenské požadavky. Apeluje se na zodpovědné jednání každého člověka, protože technika je sice závislá od člověka, ale může v konečném důsledku na něj působit jak pozitivně (rozšiřuje možnosti poznání, zkvalitňuje jeho práci a život...), tak i negativně (znečišťuje životní prostředí, likviduje přírodní zdroje...). Záporné důsledky rozvoje techniky je potřeba řešit nejen regionálně, státně, nejen kontinentálně, ale i *globálně*. Člověk by neměl myslet jen na přítomnost, ale především na budoucnost, na to, v jakých podmínkách budou žít naši potomci. Vzniká nová filozofie přístupu k technickému vzdělávání. Kritizuje se *antropocentristický* pohled na svět, kde se jedinec pokládá za součást světa, ale chová se k němu jako individuum žijící mimo něj. Příčiny takového chování se vysvětlují tím, že chybí komplexní přístup při zkoumání jednotlivých jevů. Jedna z příčin takového přístupu jedince je v *předmětově-centristickém* systému vzdělávání.

Celá řada vyučovacích předmětů nedovoluje, aby se v nich uplatnila *environmentální výchova*. Žáky je potřeba vzdělávat tak, aby pochopili vzájemnou vazbu komplexních vztahů, které ovlivňují zdraví Země. Za východisko se doporučuje vztah ekosystému, podle P. Jeagera (1993).

Ve vztahu k přírodě je třeba si uvědomit, že rozvoj techniky není možné realizovat na úkor přírody, ale v souladu s ní. To předpokládá komplexnější osvojení a využívání poznatků v oblasti vědy a techniky při šetrném zacházení s přírodou. Příroda nás svými zdroji podněcuje a uspokojuje naše potřeby. Každý náš nedbalý, nezodpovědný anebo dokonce destruktivní zásah do přírody se nám několikanásobně vrátí v negativní podobě. Příroda člověka tím více kultivuje, čím uvědomělejší a aktivnější je vztah k ní.

Člověk si musí uvědomit, že žije v širším sociálním prostředí, kde působí různé sociální vztahy (politický a právní systém, stát, národ, ekonomika, kultura, světová populace, apod.). Dosažení jisté kvality sociálních vztahů je předpokladem úspěšného řešení dalších vztahů (vztah k přírodě, technice). Informatizovanou ekonomiku charakterizuje globální soutěžení, ve kterém je důležitá právě kvalita lidských zdrojů a jejich přístupnost k novinkám.

Technosféra je kulturní sférou vytvářenou lidmi, může být materiální, nebo duchovní povahy a zahrnuje i historické dědictví minulosti. Technický rozvoj v posledním období byl tak intenzivní, že v průběhu jedné generace se výrazně změnilý základní rysy způsobu života. Tento způsob pokračoval bez podstatnějšího uvědomění si důsledků na přírodu, v sociálních vztazích, a právě tato skutečnost vedla k celkové krizi a uvědomění si nelichotivého vítězství člověka nad přírodou. Uvědomění si důsledků negativního vlivu člověka na přírodu nás nemůže vést ke skepsi, bezmoci, bezvýchodnosti, ale k hledání nových řešení a to takových, která by respektovala vzájemný vztah člověka a přírody a která by řešila i vzniklé sociální problémy.

Tato filozofie přístupu k technickému vzdělávání se začala realizovat v celém systému školské výchovy. Výchovné působení je zaměřené na vytváření správných návyků ve vztahu k prostředí, na ovlivňování citové a volní stránky dětské osobnosti. Ve všech technických činnostech od samého začátku školní docházky je organicky včleněný ekologický zřetel. Ve vyšších ročnících žáci získávají základní komplexní přehled o vlivech různých výrobních činností na životní prostředí, o potřebách, možnostech i způsobech omezování a předcházení negativních vlivů pracovních i výrobních činností na prostředí ze současných i perspektivních hledisek. Žáci jsou podněcováni k rozvíjení samostatnosti, nápaditosti a tvořivosti k aktivní ochraně a zlepšování životního prostředí.

Krise životního prostředí čím déle, tím více působí na naši každodenní kulturu. Vývoj kultury neprobíhá s ohledem na zajištění našeho přežití na této Zemi, proto ekosocialisté požadují kontrolu nad vývojem. To vyžaduje i novou koncepci edukace založenou na pohledu do vzdálené budoucnosti. Za kultivovaného člověka nepovažují toho, kdo se chválí svými znalostmi z minulosti, ale člověka, který je schopný řešit problémy společnosti.

Citlivá výchova k poznání, k nenásilnému vedení touhy po něm, k orientaci ve složitém světě přírody a techniky, k empatii vůči živé a neživé přírodě a k toleranci lidských vztahů je hlavní náplní globálního přístupu v technickém vzdělávání.

2.3.7 Procesuální koncepce kurikula

Od poloviny 70. let 20. století dochází ke kritické analýze příčin neúspěšnosti oživení teorie kurikula. Pozornost se obrací na *procesuální* stránku edukace z pohledu strategie učení se žáka. Důraz se klade na vysoký stupeň samostatnosti a nezávislosti žáka – autonomní pozice žáka (M. Kožuchová, 2011).

Základní báze v procesuálně orientovaném kurikulu je částečně tvoření s elementárními poznatky, ale značnou část kurikula technického vzdělávání tvoří poznatky, které souvisí s otázkou „jak?“. Právě tyto otázky byly do značné míry podceňované. V oblasti technického vzdělávání jsou známy tři proudy: koncepce na rozvoj tvořivosti, konstrukčně-projekční a badatelský přístup.

2.3.7.1 Koncepce zaměřené na rozvoj tvořivosti

Tvořivost ve vzdělávání je fenoménem konce 20. století. Kritický slovník výchovných pojmů R. Barrowa a G. Millbarna (1990, str. 68) uvádí několik pojetí tvořivosti. Tvořivost chápe jako produkci originálních výtvorů vysoké kvality ve všech oblastech lidské aktivity, avšak také jakýkoliv druh produkce, který je dobře vyrobený. Jiné pojetí tvořivosti klade větší důraz na stav mysli tvořícího subjektu, než na výsledek tvořícího procesu. Další pojetí tvořivosti se označuje jako schopnost řešit problémy. C. R. Rogers (1995) tvořivost definuje jako „činný vznik novátorského vztahového produktu, který vyrůstá na jedné straně z jedinečných kvalit jedince a na druhé straně z materiálů, jevů, lidí, nebo událostí jeho života“

(1995, s. 280). Většina těchto definic vymezuje tvořivost jako schopnost produkovat něco nového, co doposud neexistovalo. Autoři publikace se ztotožnili s definicí J. Maňáka (1998, s. 72), který tvořivost chápe jako „proces vzniku nového jevu, změnu něčeho, tendenci k seberealizaci ve smyslu uplatnění vlastních nápadů, koncepcí, postojů, myšlenek a podobně.“

V některých uvedených přístupech k pojetí tvořivosti je vidět, že tvořivý akt je velmi složitý a mnohostranný jev, který zahrnuje aspekty psychické, filozofické, kulturní, intelektové, apod. Z pedagogického pohledu je důležité rozlišovat tvořivost *subjektivní* a *objektivní* (H. Lytton, 1971, str. 2). Výsledek objektivní tvořivosti musí odpovídat určitým kritériím, tj. musí zapůsobit novostí, originalitou, užitečností a adekvátností vzhledem k požadované situaci, oproti tomu subjektivní tvořivost se posuzuje podle jiných kritérií. O subjektivní tvořivosti hovoříme, když člověk kombinuje věci individuálním způsobem, když nenapodobuje, ale přeskupuje dané podněty, nebo fakta na základě vlastního myšlení nebo vlastní činnosti. Při subjektivní tvořivosti nejde o objevování nových světů, ale spíše o nové vidění faktů a jejich vztahů, které jsou dostupné všem. Tvořivost v tomto smyslu je chápána jako sebeaktualizace člověka a patří k jeho základním potřebám, tak jako potřeby fyziologické, bezpečnost, láska a úcta, proto je kreativita významným znakem každého jedince.

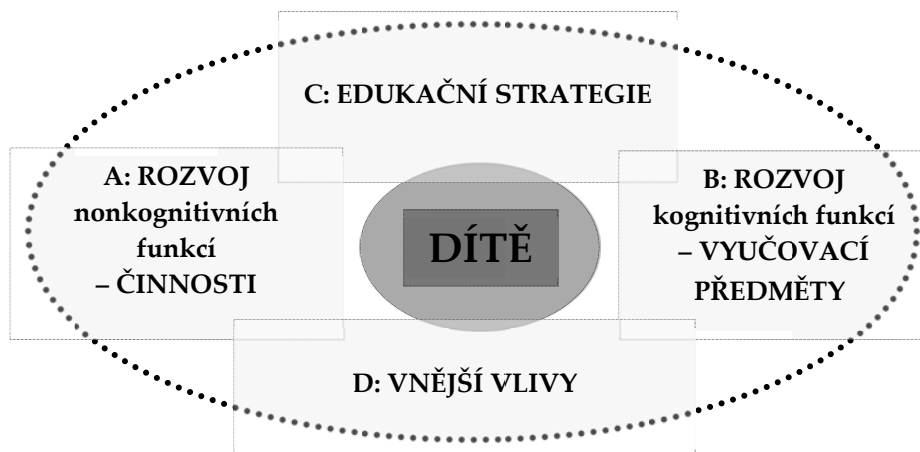
Je přirozené, že o vysvětlení podstaty tvořivosti usilují různé teorie. E. Landau (1969, str. 18) uvádí teorii: psychoanalytickou, asociační, gestaltistickou, existencialistickou, transformační a interpersonální. V. Smékal (2002) dále doplňuje teorii neuropsychologickou. *Pedagogickému pojetí je nejbližší chápání tvořivosti jako přirozené vlastnosti člověka projevující se v seberealizaci individua a při vzniku něčeho nového, co je potřeba rozvíjet, čemu připravovat prostor a potlačovat bariéry, které se tomu staví do cesty* (J. Maňák, 1998, str. 74). Tvořivost se vyjadřuje jako komplex biologických, racionálních a emocionálních potřeb člověka zaměřený na cestu dopředu, samo slovo tvořivost znamená moc, prestiž, cosi zázračné a vznešené, každý člověk chce tuto vlastnost mít. Tímto se inspiroval i autor slovenského modelu teorie tvořivě-humanistické výchovy, kterou vytvořil M. Zelina (1994) a která se stala hlavní teorií vzdělávání i reformy školství na Slovensku v roce 2008. Pokusíme se představit základní model tvořivě-humanistické výchovy (THV).

M. Zelina (2004) se ve své koncepci THV snaží o to, aby se tvořivost stala smyslem života každého člověka, aby byla prostředkem, pomocí kterého se člověk celý život snaží permanentně dosahovat své sebeaktualizace. Model THV rozebírá výchovu z pohledu člověka - osobnosti a jeho tvůrčího přístupu v rámci "své" výchovy. Ve středu zájmu tvořivě-humanistického přístupu je osobnost dítěte. Na dítě působí výchova, vzdělávání, které se uplatňují hlavně prostřednictvím komunikace. Model rozvoje osobnosti v systému THV se skládá z těchto dimenzí:

- A – dimenze nonkognitivního rozvoje osobnosti,
- B – dimenze kognitivního rozvoje osobnosti,
- C – dimenze edukativních strategií,
- D – dimenze vnějších vlivů.

Dimenze A představuje rozvoj nonkognitivního rozvoje osobnosti i jako činnosti, pomocí kterých nonkognitivní sféru osobnosti ovlivňujeme. Nonkognitivní funkce a procesy osobnosti člověka M. Zelina (1994) rozdělil do těchto základních oblastí:

- Kultivace
- Emocionalizace
- Motivace a aktivizace
- Socializace a komunikace
- Axiologizace a autoregulace
- Kreativizace



Obrázek. č. 1: Model tvořivě-humanistické výchovy podle M. Zeliny.

Systém rozvoje nonkognitivních funkcí se označuje slovem KEMSAK – je to akronym ze začátečních písmen šesti významných oblastí, které je potřeba ve výchově rozvíjet.

Pojem kultivace označují jako vzdělávání, zdokonalování osobnosti. Kultivace v pojetí autorů je zdokonalování a rozvíjení osobnosti člověka s důrazem na seberozvoj. Emocionalizace velmi úzce souvisí s emocionální inteligencí. Pokud si nejsme schopní uvědomit vlastní city a pocity, jsme vůči nim bezmocní. Člověk, který si je svými city jistý, se ve svém životě dokáže lépe rozhodovat. Třetí funkce rozvoje osobnostních kvalit se týká motivace a aktivizace dítěte. Je to budování zaměřené na výkon a na pozitivní přetřívání úspěchu. Cílem socializace a komunikace v systému THV je naučit se žít s ostatními lidmi, vytvářet pozitivní mezilidské vztahy, spolupracovat, komunikovat, diskutovat, zvládat kritiku, chovat se asertivně. Při autoregulaci jde o sebepoznávání, sebehodnocení, sebevědomí, sebeovládání a hlavně o pozitivní vnitřní disciplínu a sebevedení. Axiologie je věda o hodnotách. Od ní se odvozuje výchova k hodnotám. Jde o rozvíjení hodnotové orientace dětí. Kreativizace jako nejvyšší poznávací i mimopoznávací funkce vyjadřuje potřebu neustálého zdokonalování tvořivosti člověka a jejich projevů v životě.

Dimenze kognitivního rozvoje osobnosti sleduje poznávací (kognitivní) vývoj. Jde o proces rozvíjení mentálních a intelektuálních kapacit člověka. Kognitivním vývojem se zabýval švýcarský psycholog J. Piaget. Hlavní zdroj intelektového

vývoje viděl v konkrétní předmětné činnosti. Vnější předmětná činnost se postupně mění na vnitřní myšlenkovou aktivitu – operaci. J. Piaget (1951) má zásluhu na tom, že jako první upozornil na potřebu klasifikace kognitivních procesů. I na základě jeho podnětu B. S. Bloom (1956) vypracoval svou taxonomii kognitivních cílů, která se rozšířila a stala se základem mnohých inovací ve vzdělávání. Model THV je postavený na revidované taxonomii B. S. Blooma. Zároveň autor modelu upozorňuje, že je potřebné stimulovat rozvoj všech úrovní kognitivních procesů, ale mimořádnou pozornost věnuje hodnotícímu a tvořivému myšlení. Problematika hodnotícího myšlení je pro pedagogiku velmi důležitá hlavně proto, že mnohé výzkumy ve světě i u nás ukazují, že se na vyučování a ve výchově dává velmi málo podnětů na jejich rozvoj.

Dimenze C je zaměřená na strategie výchovy a vzdělávání, do které jsou zahrnuty všechny metody a postupy, kterými je možné rozvíjet tvořivost. Strategie výuky, které učitelé v THV koncepci uplatňují, jsou *interaktivně-produktivní* (jde zejména o sokratovské pojetí tvorby poznání: učitel plánuje témata/otázky/problematicku, vkládá do výuky učební problém a žák nachází odpověď bádáním a experimentováním) a *aktivně-produktivní* (spočívající v žákově objevování, bez poskytnutí informací učitelem). Žák je vedený k tomu, aby bádá, objevoval, analyzoval, zkoušel, ověřoval a samostatně tvořil, resp. v interakci se spolužáky. Tento typ výuky umožňuje podněcovat produktivní myšlení, ulehčuje techniky bádání, stimuluje vysoký transfer v učení se atd.

Do dimenze D patří vnější podmínky rozvoje osobnosti. Jde o podmínky a činitele, které vstupují do procesu rozvíjení psychických funkcí a procesů osobnosti, například: rodina, masmédia, kamarádi, sousedi, literatura, autoritativní osobnosti, přírodní a technické prostředí. Mezi vnější podmínky zařazuje všechny činitele, které ovlivňují proces rozvoje osobnosti dítěte.

Podle L. Ďuriče (L. Ďurič a kol., 1991) množství výzkumů, které se realizovaly v oblasti psychologie tvořivosti, skutečně potvrdilo, že tvořivost je možné i potřebné rozvíjet. Za základní způsob rozvíjení tvořivosti považuje tvorbu tvořivých úloh. O aktuálnosti problematiky tvořivosti a jejího rozvíjení svědčí i to, že Evropský parlament a Rada EU vyhlásili rok 2009 za Evropský rok kreativity a inovací. Rozvoj tvořivosti významně ovlivnil i technické vzdělávání. V této oblasti bylo realizováno množství výzkumů. Svědčí o tom několik publikací např. od M. Wimmera (1990), M. Kožuchové (1999), M. Kováče (2003), J. Honzíkove (2013) aj.

2.3.7.2 Konstrukčně-projekční přístup

Konstrukčně-projekční přístup byl rozpracovaný hlavně v britském a německém vzdělávacím systému. Hlavní idejí tohoto přístupu je organické spojení vykonávací a tvořivé činnosti žáků. Žáci se dostávají do takových podmínek, když v bezprostřední pracovní činnosti na konkrétním objektu musí předcházet vypracování návrhu tohoto technického objektu, resp. několika alternativních návrhů. Žáci také musí řešit celou řadu technických otázek, jako je výběr materiálu,

pracovních nástrojů, technologický postup výroby produktu apod. Projekt je možné charakterizovat jako výzvu nařizující žákům něco organizovat, zkoumat, navrhovat, vykonávat. Hlavní část projektu obsahuje vzdělávací cíle a podnětné situace pro žáky na dosažení těchto cílů, přičemž za nejdůležitější je považována schopnost vyřešit problém. Základními vyučovacími metodami jsou tvořivé práce a úlohy problémového charakteru, problémové otázky a situace, analýza daných úloh a diskuze o možných, resp. optimálních způsobech řešení. Jedním z nejdůležitějších cílů v konstrukčně-projekčním přístupu je rozvíjet u žáků divergentní myšlení, které je příznačné pro tvořivé řešení problémů.

V počáteční fázi, kdy se ještě žáci nenaučili heuristice řešení problému, dostávají v projektu úlohy, které mají pomoci tvořivému a kritickému myšlení: mají za úlohu rozhodnout se při výběru z několika alternativ, vyzkoušet si a zhodnotit konkrétní řešení. Jde o to, aby si žáci uvědomili, že pokud žádné řešení nezrealizují, nebude to pro ně užitečné. Stanovené úlohy dovolují žákům použít při řešení problémů nástroje podle jejich výběru.

Jako příklad můžeme uvést úlohu pro žáky třetího ročníku ZŠ: navrhnete a vyrobte loďku ze čtverce alobalu (aluminiové folie) se stranou 30 cm tak, aby udržela co nejtěžší náklad. Cíl je jasný, ale problém je v tom, že je potřeba se zaměřit na konstrukci loďky, která udrží co největší náklad. Žáci se budou muset rozhodnout, jak alobal poskládat do tvaru loďky, a to tak, aby byla loďka co největší, aby do něj bylo možné vložit co největší náklad, ale zároveň by to měla být loďka i dostatečně pevná, aby se nerozpadla při nakládání „nákladu“. Od žáků se očekává, že se budou rozhodovat při skládání materiálu. Možná si připraví několik lodiček a nebudou spokojeni s jediným řešením, ale v žádném případě jim nedáme podrobný popis toho, jak loďku vyrobit. Tento přístup provokuje žáky přijmout vlastní rozhodnutí a ověřit ho v praxi.

I tato koncepce vyučování má své nevýhody. Žák nemůže sám objevit a vypracovat si všechny způsoby efektivního myšlení. Ponechat žáka vlastnímu hledání a nacházení řešení znamená vlastně záměrně mu způsobit značné časové ztráty v učení. Tato koncepce vyučování se považuje za vhodnou zejména pro nadané žáky, kteří se pro její aplikaci mohou nejlépe seberealizovat, ale za méně vhodnou pro průměrné a méně nadané, u kterých přináší malé efekty. Z tohoto důvodu se v konstrukčně-projekčním přístupu více uplatňuje týmové vyučování. Pokud bychom měli objektivně zhodnotit konstrukčně-projekční přístup (KPP), tak mezi klady bychom zařadili:

- individuální i kolektivní úsilí, které žák nebo skupina při řešení projektu prokazují,
- KPP je i přirozená pracovní činnost projektanta, tím se významně přibližuje požadavkům praxe,
- poznatky získává v celku, tedy ne izolovaně,
- podmínky, kterými je práce na projektu motivovaná, jsou konkrétní a dítě je chápe v celku, ne izolovaně,
- projekt předpokládá vnitřní učení, které je cennější než učení vynucené nátlakem učitele.

Mezi nedostatky projekčně-konstrukčního přístupu patří:

- jen málokdy se podaří připravit projekty, které by vyhovovaly všem žákům,
- tento přístup je vhodný především pro nadané žáky,
- pokud je projekt nad síly žáků, dochází k jejich psychické a výkonové frustraci.

2.3.7.3 Badatelský přístup

V posledním desetiletí 20. století bylo technické vzdělávání v několika zahraničních kurikulích chápáno jako proces hledání nových poznatků, který je označován termínem *badatelský přístup*. V tomto přístupu žák zjišťuje a poznává vlastnosti reality prostřednictvím vlastního zkoumání. V badatelském přístupu je poznávací proces chápán jako aktivní budování porozumění cestou mentální konstrukce, na základě předcházejících znalostí a úvah žáků (P. Ross, 2006). Podstata této koncepce vyučování tkví v objevení a osvojení si nových aktivit, které zabezpečují lepší připravenost na život. Vědomosti do něj nevstupují jako cíl vyučovacího procesu, ale jako prostředek na dosažení cíle. V tomto přístupu zkoumá učitel tvořivé snažení žáka, je informovaný o jeho vědomostech, o estetickém citění, o postojích. V badatelském přístupu žák zase vidí učitele jako rádce, odborníka se širokým rozhledem, člověka, který mu s pedagogickým taktem umožňuje hlubší a širší přístup k poznání.

Žakovské bádání umožňuje nejen osvojit si nové poznatky, ale také pochopit samotnou podstatu věci a použíté výzkumné metody. Pedagog záměrně vytváří situace, které umožňují, aby žáci pozorovali jevy, manipulovali s konkrétními předměty, vzájemně diskutovali, experimentovali a řešili problémy. Výběr badatelských aktivit by měl být především reakcí na aktuality reálného života učících se jedinců. Každodenní činnosti, které vykonávají ve škole nebo doma se mohou stát zdrojem různých otázek, na které za pomoci učitele hledají odpovědi vlastním zkoumáním, bádáním, a zároveň závěry, které potvrzují při řešení každodenních situací (I. Rochovská, 2011).

Průběh bádání je zpravidla strukturovaný do pěti fází:

1. *Suggestions* (podněty, návrhy). Problém, těžkost generuje podněty a návrhy na možná řešení.
2. *Intelektualizace těžkosti*. Žák se dostává od nejasného pocitu těžkosti k podstatě problému. Vyjadřuje to intelektuálními prostředky, např. grafickým vyjádřením, logickými konstrukcemi apod.
3. *Tvorba hypotéz*, které slouží jako model řešení problémů. Vyjadřují pravděpodobný přístup k řešení problémů.
4. *Argumentace* (zdůvodnění, reasoning). Jeho podstatou je vyvozování logických důsledků z přijaté pracovní hypotézy.

5. *Testování.* Hypotézy jsou prověřovány experimentem, praktickým konáním, ověřováním funkčnosti apod. Testování buď potvrdí, nebo zamítne hypotézu. Při zamítnutí je potřeba postavit novou hypotézu.

Cílem experimentální činnosti v technickém vzdělávání je konkrétní úloha – praktický problém a hledání jeho řešení. Experimentální činnost slouží k tomu, aby se žák rozhodl pro optimální výběr. Pokud má před sebou konkrétní úlohu, např. stavbu mostu, musí se rozhodnout pro výběr nejvhodnějšího materiálu, pro nejvíce vyhovující typ mostu, který bude splňovat požadovaná kritéria. Zkoumá, jaký tvar nosníku je nejvhodnější z hlediska nosnosti, k čemu má most sloužit a nakonec hodnotit své „dílo“.

Během experimentu se žáci mění v badatele, kteří chtějí porovnávat, odhadovat, pochopit příčinu jevů, formulují hypotézy a testují, zda jsou jejich myšlenky správné a pochybují do té doby, dokud to není dokázané.

Badatelský přístup se nejvíce osvědčil u nejmladších žáků. Tito žáci jsou přirozeně zvědaví a nezatížení tradicemi. Chápou technické předměty jako jistý druh zábavy, protože právě senzomotorické činnosti spojené s řešením jistého problému odpovídají jejich představám o hře.

Učitel je rozhodujícím činitelem vyučovacího procesu. Vytváří pro žáky problémové úlohy, které jsou přiměřené jejich schopnostem. Zkoumá, jak žáci daný problém pochopili, sleduje jednotlivé kroky řešení. V badatelském přístupu je vyučovací proces postavený na vzájemné interakci mezi učitelem a žákem i mezi žáky vzájemně, proto se velký význam připisuje skupinové práci. Skupina se tu stává nenahraditelným nástrojem podněcování aktivity žáků, porovnávání nápadů a názorů, konfrontace různých řešení.

Úspěšné, komplexní a včasné řešení složitých technických problémů jednotlivci v běžném životě je dnes prakticky nemožné. Skupinové řešení divergentních úloh kromě primárního cíle, který je ve výchově k tvořivosti, účinně přispívá i k aktivizaci a socializaci žáků.

V posledním období tato koncepce získává stále větší popularitu. Můžeme ji najít pod názvem „Výzkumně laděná koncepce vědecko-technického vzdělávání“ (Inquiry Based Science and Technical Education), ale častěji jako „Badatelsky orientovaná výuka“, jejíž hlavními cíli jsou *poznávání* a *vysvětlování* reality zkoumáním. Na podporu badatelského přístupu byl mj. vytvořený projekt ESTABLISH (dostupný na stránce <http://www.establish-fp7.eu/>), do kterého se zapojilo 11 evropských zemí. Na uplatnění projektového přístupu je potřeba minimálně laboratorní vybavení, avšak projekt ESTABLISH nabízí *interaktivní demonstraci pro ty*, kteří mají materiální vybavení na nízké úrovni. Žáci mohou sledovat průběh experimentu. Během jeho průběhu mohou vytvořit predikce a diskutovat.

Badatelsky orientovaná výuka přírodovědného a technického vzdělávání je inspirována vědeckými výzkumnými postupy (L. Held, 2011). Rozvoj schopnosti vědecké práce (basic science process skills) spočívá v rozvoji šesti základních schopností: pracovat, komunikovat, klasifikovat, měřit, vyvozovat závěry (interpretovat) a schopnost tvořit předpoklady. Badatelsky orientované výuce budeme věnovat zvláštní pozornost v dalších kapitolách publikace.

Je poměrně pravděpodobné, že si čtenář kladě otázku: „Která z těchto koncepcí kurikula je nejlepší?“. Jsme předvedčeni, že každá z těchto koncepcí kurikula si zasluhuje naši pozornost. Na prvním místě společnost odpovídá za kvalitu vzdělávání, proto je potřeba, aby školská politika vytvářela prostor pro hlubší analýzu kurikula a nejnovější vědecké poznatky byly zohledněné v normativním kurikulu.

Ani škola a ani učitel nemůže zaujmout pozici nestranného pozorovatele a s případnou školskou reformou si jen zahrávat, vytvářet iluzi změny. Učitel má dostatečný prostor pro seberealizaci při práci s kurikulem. Stává se organizátorem a manažerem edukačního procesu, didaktickým programátorem, partnerem, pomocníkem a rádcem žáka. Je na něm, jak své kompetence využije.

3. Konstruktivismus jako teoretické východisko badatelsky orientované výuky

Pro naše téma jsou důležité ty koncepty a podněty, které se zabývají žákovým myšlením a jeho pojetím učiva. Mezi ně patří kognitivní konstruktivismus J. Piageta a sociální konstruktivismus L. S. Vygotského. Pokusíme se interpretovat některé jejich myšlenky, především ty, které mají význam z hlediska této práce.

3.1 Kognitivní konstruktivismus J. Piageta

Kognitivní konstruktivismus je dominantním paradigmatem v současných teoriích učení. Východiskem koncepce J. Piageta je vztah mezi subjektem a prostředím. Subjekt (dítě) se adaptací přizpůsobuje požadavkům vnějšího prostředí. Tato teorie učení předpokládá, že každý člověk si sám vytváří (konstruuje) své vlastní poznání světa, ve kterém žije. Ke svým závěrům dospěl prostřednictvím analýzy ontogeneze poznání. Jeho práce je epistemologickou teorií a považuje se za *výjimečný přínos do vývojové a pedagogické psychologie*.

J. Piaget skloubil psychologický a epistemologický přístup ke studiu otázek vzniku a vývoje poznání. Dítě má vždy vytvořenou nějakou představu o tom, jaký je okolní svět. Tuto představu si uchovává tak dlouho, dokud si podle ní může uspokojivě vysvětlit to, co ho zajímá. Tato představa nemusí být správná, může být neúplná nebo naivní (*prekoncept*¹²). Jak je objektivní realita (učivo) v souladu s tím, co už dítě ví, prekoncept žáka nezmění, jen obohatí, poznatková struktura se doplní o novou zkušenost, novou informaci. Tuto činnost Piaget nazývá asimilací. Pokud nový poznatek není v souladu s tím, co už dítě ví, dochází k nerovnováze – kognitivnímu konfliktu s prekonceptem. Dítě hledá řešení a mění (přizpůsobuje, rekonstruuje) své už existující schéma (na mentální úrovni, která odpovídá jeho kognitivnímu vývinu). Tento proces se nazývá akomodace. Dítě si aktivně vytváří celé asimilační schéma, což je vlastně podstatou učení. Postup učení je přitom závislý na vytvoření asimilačních schémat. Asimilace je potřebná jak na vytvoření senzomotorické činnosti, tak i na vytvoření abstraktního pojmu. Oba dva procesy (asimilace i akomodace) jsou v dynamické rovnováze, pokud dojde k vychýlení, dítě se snaží rovnováhu obnovit. Komplementarita asimilace a akomodace zabezpečují obnovení narušené rovnováhy. Tento proces J. Piaget označuje jako ekvilibraci. Zabezpečování trvalé rovnováhy mezi asimilací a akomodací je na jednotlivých úrovních reprezentace dosaženo seskupováním operačních (činnostních) schémat, které jsou důsledkem vlastní (senzomotorické či mentální) aktivity subjektu vůči

¹² Tematika žákových prekonceptů se ve výzkumech v Česku a na Slovensku objevuje v publikacích P. Doulíka a J. Škody, 2002, J. Kopáčové, 2001, K. Žoldošové a P. Prokopa, 2007 a dalších.

prostředí. Na senzomotorické úrovni se jako první vytváří skupina přemístění spojená s vytvořením tzv. schématu trvalého předmětu. Analogické procesy se dějí i na vyšších reprezentačních úrovních, kdy jsou opět spojené se seskupováním, přičemž nová kvalita rovnováhy mezi asimilací a akomodací souvisí podle J. Piageta např. se vznikem skupiny názorných schémat na konkrétně-operační úrovni, nebo se seskupováním konkrétních operací na formálně-operační úrovni vývoje myšlení.

Koncepce J. Piageta odkazuje především na periodizaci kognitivního vývoje se snahou o respektování charakteristik myšlení dítěte v jednotlivých vývojových stádiích. Tato koncepce přinesla revoluční změnu do diagnostiky kognitivního vývoje. Za účelem diagnostiky dosažené úrovně kognitivního vývoje dětí byly vyvinuty testy kognitivních operací (např. TEKO – test kognitivních operací W. Winkelmann In: M. Mikulajová a B. Váryová, 1997; test na vyšetření matematických schopností J. Novák, 1998 aj.).

Koncepce J. Piageta přinesla revoluční změnu i do didaktiky. Při jejím uplatňování se zdůrazňuje především aktivní úloha žáka v procesu učení. Žáci jsou konfrontováni buď „kontextovým“ skutečným prostředím, nebo „bohatým“ umělým prostředím, simulovaným prostřednictvím interaktivních médií. Takové učení se nazývá samoregulovatelné a poskytuje žákům množství příležitostí na objevování a interpretaci událostí. Zvažování o učebních strategiích (meta-poznávání) je stejně tak důležité jako znalost obsahu. Jinou stránkou Piagetova konstruktivismu je strategie výuky, která umožňuje žákům „tvořit“ (konstruovat) jejich vlastní poznání. Učitel je facilitátorem, který asistuje žákům na cestě hledání kontextů. Menší důraz se klade na konstruování vyučovacích cílů. Učitel vytváří učební situace, které žáka přinutí zapojit se do nepřetržitého výzkumu situací z reálného života nebo simulovaného prostředí.

Úloha hodnocení žáků je často diskutovaná. Radikální konstruktivisté vycházejí z předpokladu, že výkon, který vzniká při realizaci učební úlohy, je jediným legitimním prostředkem na hodnocení, protože „externí“ hodnotící procedury nemohou být spravedlivé pro specifický charakter určité učební zkušenosti žáka (A. Tomengová, 2012).

Objasnění mechanismů vytváření poznatkových schémat má významnou pedagogickou hodnotu didaktiky, protože naznačuje směr, jakým je možné tyto mechanismy ve školní praxi vést, a tím zefektivňovat vyučovací proces. Žák je „naivním vědcem“, učitel facilitátorem jeho učení. Úlohou učitele je poskytnout žákovi prostor na to, aby mohl s učivem aktivně pracovat, řešit problémy, objevovat (E. Vyskočilová a D. Dvořák, 2002; Č. Serafín, 2015).

3.2 Sociální učení podle L. S. Vygotského

J. Piageta zajímaly zejména změny probíhající v rámci kognitivní struktury dítěte (během interakce s novými podněty). L. S. Vygotskij se méně soustředil na objasnění interní dynamiky výstavby kognitivních struktur a zaměřoval se spíše na objasnění významu sociálních a kulturních struktur.

L. S. Vygotskij svou teorii učení zakládá na sociální interakci jako podstatné složce učebního procesu. Zastává názor, že kognitivní schopnosti dítěte se budují v interakci s příležitostmi, které mu poskytuje prostředí. Právě sociální prostředí je hybnou silou rozvoje schopností dítěte. Podle něj (L. S. Vygotskij, 2004) jsou symbolické soustavy specifickým lidským produktem. Původ mají ve specifický lidském vztahu k světu a jejich přenos do individuální psychické výbavy člověka se nemůže dít jinak a jinde, než v sociálním vyjednávání. V tomto pojetí učení hraje významnou roli kontakt s „druhým“. Právě ten „druhý“ je pomocníkem při zrodu myšlenky, na kterou by dítě v aktuálním stádiu samo nepřišlo. K efektivnější interiorizaci dochází právě v interakci s ostatními, neboť dítěti „razí cestu“. Vygotský předpokládá dvě roviny ve vývoji dítěte: *aktuální* a *budoucí* (vyšší, ke které se dítě blíží). Dítě jde za rámec svých aktuálních možností, využívá pomoc kompetentnějšího. Vývojová kompetence ve stavu zrodu se uplatňuje, když je iniciovaná v sociálním vztahu. Dítě má možnost se v zóně nejbližšího vývoje interiorizovat. Zónou nejbližšího vývoje je pak situace, ke které dítě spěje za pomoci „druhého“. Právě ten „druhý“ ho posunul do vyšší vývojové fáze (K. C. Powell a C. J. Kalina, 2009). Prostřednictvím konceptu „zóny nejbližšího vývoje“ vysvětluje svou teorii v praktických důsledcích školského učení. Jde o koncept, ve kterém dochází k učení dítěte s pomocí „kohosi jiného“. Tím „druhým“ může být učitel, ale také spolužák, kamarád, který v dané oblasti už překonal fázi nejbližšího vývoje a je schopný si sám poradit. Vygotský zastává názor, že: „*V dětském věku je dobré jen takové učení, kterému předchází vývoj*“ (L. S. Vygotskij, 2004, s. 102)¹³.

Tato teze předpokládá, že k učení dochází jen tehdy, kdy mentální schémata dětí nejsou ještě hotová, ale jsou připravená na další změnu. Vygotského teorie učení je založená na vztazích mezi aktéry ve vzdělávacím procesu. Vyučovací proces je místem, kde se objevuje celá řada odlišností v oblasti etnické variability mezi žáky, individuální zvláštnosti osobnosti každého žáka, biologické determinace aj. Tato různorodost může být impulzem k hledání cesty k porozumění si navzájem v otázce učení, ale i v otázce společných vztahů. Ve Vygotského teorii sociálního konstruktivismu je podstatná i otázka verbálního rozvoje žáků. Proces učení je podmíněný rozvojem řečových schopností dítěte, což se odehrává i v interakci s ostatními. Prostřednictvím řeči může dítě přemýšlet o světě okolo sebe a učit se novým souvislostem. Sociální interakce je důležitá pro efektivní používání jazyka a rozvoj dobře fungující komunikace ve třídě. Prostřednictvím mediátora je dítě upozorňované na podstatné souvislosti mezi jevy. Mediátor mu předává poznání v takové podobě, která mu umožní integrovat toto poznání a posouvat ho k vyšším

¹³ Tuto teorii zdokonalovali i další odborníci (D. B. El'konin, V. V. Davydov, L. V. Zankov a jiní), a později vyústila do nového kognitivního směru. P. Gavora (1992) o tom ve své publikaci zmiňuje, že dogmatická aplikace myšlenek Vygotského u nás v sedmdesátých letech a osmdesátých letech 20. století nabyla podoby hyperbolizace významu didaktické zásady vědeckosti a podceňování zásady přiměřenosti a názornosti, což se s odstupem času ukázalo jako málo efektivní způsob učení. Podle názorů L. Helda a kol. (2011, str. 67) spočívá příčina selhání Vygotského teorie v tom, že "starostlivost" pedagogů o vědecké pojmy u dětí končila (skončila dříve, než začala) při verbálním zvládnutí učiva a tzv. "sestup ke konkrétnímu", který se měl uskutečnit v "podmínkách organizovaného systému" byl ponechán náhodě.

formám, resp. v součinnosti s dospělým konat na kvalitativně vyšší úrovni. Úlohou mediátora je pomáhat dítěti v procesu učení, monitorovat a reflektovat jeho myšlení a přispět k rozvíjení metakognitivních schopností dítěte.

Mechanismus interiorizace se vztahuje na problém, jak se z činnosti, která měla původně sociální (interpsychický) charakter, stává činnost, která je součástí vnitřního psychického života. Kterákoliv vyšší psychická funkce (logická paměť, záměrná pozornost, myšlení, řeč) se původně odehrává jako sociální děj, resp. je předmětem vzájemného působení lidí na sebe. Psychologickým důsledkem tohoto původně sociálního děje je jeho transformace na úroveň vnitřní psychické vlastnosti jedince. Jak je tedy nějaký sociální akt prostředkem působení lidí mezi sebou, je jeho interiorizovaná podoba působením na sebe samého.

3.3 Konstruktivistické teorie v pedagogickém výzkumu a v didaktice

Abychom získali představu o různých podobách konstruktivistického paradigmatu v didaktice, potřebujeme poukázat na evoluci konstruktivismu od 70. let 20. století. Z původního směru piagetovsky orientovaných pedagogických výzkumů se začaly vyvíjet dvě výzkumné linie: *konstruktivistická*¹⁴ zachovávající Piagetovu strukturální filozofii a druhá *neopiagetovská*, v rámci které pokračoval výzkum zaměřující se na mentální vývojové stupně dítěte.

Konstruktivistická linie výzkumů začala budovat nové epistemologické zaměření na aktuální obsah myšlení žáka (E. Glasersfeld, 1993). Konstruktivisti výstižně vyjadřovali epistemologické stanovisko: poznání je budované (konstruované) individualitou (jedincem). Kromě toho vycházejí z předpokladu, že každý jedinec už vlastní jisté poznání (vlastní soustavu kognitivních posudků a jejich významů), které je potřeba brát do úvahy, pokud chceme porozumět procesu učení (R. Tothová, 2014). Argumentovalo se tím, že konstruování nového poznání je silně ovlivňováno předcházejícím poznáním. Právě pro výrazný důraz na jedince konstruujícího poznání byla tato linie nazvaná termínem personální konstruktivismus (W. W. Cobern, 1993). Personální konstruktivismus měl významný vliv na výzkum v oblasti didaktiky, který se začal orientovat zejména na aktuální obsah žákových koncepcí. Kognitivní konstruktivismus J. Piageta přinesl významné poznatky ohledně vlivu aktivity učícího se v procesu učení. Zdůrazňuje, že učení je aktivní proces, ve kterém si učící vytváří vlastní interpretace poznání. Informace transformuje do jemu srozumitelných celků a vytváří si vlastní významy skutečnosti. Pro efektivní učení se žáci potřebují aktivně zapojit do procesu výuky, ve kterém se rozvíjejí jak v kognitivní, tak v praktické rovině.

¹⁴ Konstruktivisté se nezaměřovali na vývojová stadia, ale rozvíjeli interview (málo strukturované "případové interview" - interview-about-instances format) (L. West a A. Pines (eds.), 1985) a fenomenografický přístup (F. Marton, 1988).

Identifikovat žákovy pojetí učiva bylo základním cílem mnohých výzkumů od konce 70. let 20. století¹⁵. Mnoho výzkumů poukazuje na to, že učení není o získávání nových informací a praktických zručností, ale o konceptuálních změnách. Pedagogičtí výzkumníci se snažili vypracovat účinné metody vyučování, které měly ovlivňovat žákovy naivní představy.

Takovou vlivnou metodou se z pohledu personálního konstruktivismu jevila Posnerova metoda konceptuální změny¹⁶, kterou uvádí např. P. W. Hewson (In: R. Tothová, 2014). Pro její úspěšné uskutečnění je potřeba postupovat podle následujících čtyř zásad:

1. *Nevyhnutelná je nespokojenost žáka se svou původní představou.* Učitel se snaží vytvářet situace, ve kterých žák musí pocítit, že jeho koncepce je v nesouladu se skutečností, protože člověk nezamění svou původní představu o určitém jevu za novou, pokud nemá důvod být s původní představou nespokojený. Jakmile se u žáka vytvoří tato disonance, jeho původní koncepce vystupuje jako anomálie, žák není schopný pochopit na jejím základu smysl nového, vzniká u něj vnitřní konflikt, nespokojenost se svou představou a ta ho dělá přístupným pro působení nové koncepce.
2. *Nová představa (koncepce) musí být pro žáka srozumitelná.* Žák není schopný zahrnout novou představu mezi své přijaté představy, pokud ji nerozumí. Aby mohl říct, že nová představa je pro něj srozumitelná, musí ji vnímat jako vnitřně konzistentní, i když není v souladu s jeho dosavadními vědomostmi. Musí pochopit její podstatu.
3. *Nová představa (koncepce) musí být pro žáka věrohodná (přijatelná).* Žák musí vidět, že nová koncepce mu umožňuje řešit problémy, které mu jeho původní koncepce řešit neumožňuje. Přijatelnost nové představy samozřejmě v první řadě předpokládá její srozumitelnost. Srozumitelnost je tedy pro přijatelnost představy nevyhnutelná, ne však dostatečná, protože žák novou představu přijme, jen pokud ji bude považovat za pravdivou. A právě pravdivost a platnost nové koncepce pro ten jev, který si má mít žák možnost ověřit ve vyučování.
4. *Nová představa (koncepce) musí být užitečná (využitelná).* Nová koncepce může žákovi naznačit nové přístupy či nové experimenty. Jakmile žák vidí, že tato koncepce je plodná při řešení problémů, se kterými se setkává, považuje ji za užitečnou.

Uplatnění metody konceptuální změny sestává ze dvou částí:

1. konfrontace žákovy naivní představy s novou koncepcí jistého jevu,
2. realizace čtyř výše uvedených postupných kroků.

¹⁵ Mnoho domácích i zahraničních pedagogických výzkumů z personálně-konstruktivistickou orientací 80. let 20. století poukazovalo na fakt, že žákovy představy o obsahu probraného učiva v mnoha případech neodpovídá představám učitelů o tom, co má žák po probrání konkrétního učiva ovládat. Často výzkumy potvrdily i miskoncepce (mylné pojetí učiva). Ze zahr. autorů např. G. M. Bodner, 1986, z českých a slovenských výzkumníků např. P. Gavora, 1992b, L. Osuská a B. Pupala, 1996 aj.

¹⁶ Změna může znamenat nahrazení, přidání nebo modifikaci už existujícího poznání.

V první řadě jde o zviditelnění žákovy původní interpretace jevu. Konceptuální změna má proběhnout v kontrolovaných podmínkách (B. Pupala a L. Osuská, 2000). Model konceptuální změny a vnímání žáků jako malých „vědců“ patří mezi základní rysy personálního konstruktivismu. Soustředění se na individuálnost poznání se odrazilo i v názvu personálního konstruktivismu.

Výzkumy zabývající se žákovými „naivními teoriemi“ a tím, zda aplikovat jejich výsledky do vyučovacího procesu, nepřinášely očekávané výsledky, proto se výzkum orientoval na oblast kulturní antropologie. Za kontext této teorie je považováno sociální prostředí, kultura, která jedince obklopuje. W. W. Cobern (1993, s. 55) uvádí mnoho autorů, kteří upozorňují na vliv sociálního prostředí, tedy kultury, ze které žák pochází a žije v ní, na jeho prvotní vnímání světa ve smyslu „naivních teorií dítěte“. Ze studií vyplývá, že žákovy „naivní teorie“ mají kořeny v kulturním prostředí. Z toho důvodu se koncem 80. let začal dostávat do popředí i sociální (kontextuální) konstruktivismus. Sociální konstruktivisté se začali vracet k myšlenkám L. S. Vygotského, jehož koncepce kognitivního vývoje dítěte naplnila pozici sociálního konstruktivismu.

Sociální konstruktivismus L. S. Vygotského poukazuje na sociální aspekt učení. Poznatky, které si žáci přinášejí s sebou do třídy, jsou kulturně podmíněné a závisí na tom, v jakém směru jsou tyto poznatky posilňované v rámci výuky, protože vyučovací proces je úspěšný jen tehdy, kdy předmět vzdělávání nachází zázemí v kognitivním a současně v sociokulturním prostředí žáků. Jak se vývoj dynamizuje kontaktem s vnějšími kulturními nástroji, tak nastává nejpodstatnější proces intelektuálního rozvoje dítěte. Školské vzdělávání je pak vyjednávání nějakého kulturního nástroje sociálního významu ze strany dětí.

Na první pohled se zdá, že vzdělávací filozofie J. Piageta a L. S. Vygotského jsou konkurenční, mezi sebou soutěžící, ale je celá řada představitelů, kteří se snažili integrovat Piagetovu a Vygotského koncepci a rozpracovali teorii sociokognitivního konfliktu (S. Štěch, 1992). Jsou toho názoru, že v kognitivním vývoji jedince hraje sociální konflikt klíčovou roli. S. Štěch (tamtéž) upozorňuje, že didakticky není jednoduché vyvolat konflikt, který by byl zároveň sociální i kognitivní. Uvádí mechanismus, podle kterého sociokognitivní konflikt může vést k pokroku v poznání, pokud:

1. *Dítě si uvědomuje, že jsou i jiná řešení, než je to jeho.* V ten moment se stává sociokognitivní konflikt zdrojem *nerovnováhy*, která je zároveň sociální i kognitivní. Kognitivní nerovnováha vyplývá z toho, že kognitivní systém dítěte nemůže integrovat odlišná řešení jiných s jeho vlastním řešením do jednoho soudržného celku. Nemůže souhlasit, resp. „dát za pravdu“ současně sobě i druhým. Tento kognitivní rozdíl vstupuje do vztahů mezi jedinci a vytváří tak skutečný sociální problém.
2. *Samotný fakt protikladné centrace* (existence odlišného stanoviska druhého jedince) *pomáhá dítěti postupovat vpřed v poznání „skládáním“ různých hledisek.*
3. Účinnost této sociálně-diskurzivní metody není v tom, že děti chtějí vyřešit nějakou těžkou úlohu. Děti se snaží navázat uspokojivý a koherentní interpersonální vztah a kognitivní regulace jim umožňují takovéto vztahy navázat (S. Štěch, 1993, s. 165 – 166).

Z hlediska aplikace teorie konstruktivismu do didaktiky je důležité, aby docházelo k vlastnímu konstruování poznatků žáků. Nejvhodnějším způsobem je nechat žáky „zápasit“ s problémy a pomoci jim jen tehdy, když o pomoc požádají. Učitel by je nikdy neměl k hledání řešení nutit. Pokud žáci zažijí radost z nalezeného řešení svou vlastní snahou, budou poměrně dobře připraveni na práci s problémy.

Z hlediska technického vzdělávání jsou cenné názory E. Glasersfelda (1993), který dává do vztahu konstruktivistickou výukou a výcvik. Tvrdí, že jistý „výcvik“ je velmi užitečný, ale sám o sobě nevede k pochopení (k porozumění). Mnohokrát je rutina nevyhnutelná. Člověk potřebuje být zručný v jistých rutinách. „Výcvik“ a vyučovací postupy vedou k pochopení základních principů, musí jít ve vyučování ruku v ruce.

Konstruktivistický přístup je postavený na přebudování a reorganizaci zkušeností žáka. Dochází k rekonstrukci dosavadního poznání na novou kvalitu. Individuální zkušenost žáka ovlivňuje jeho aktivitu v procesu výuky.

Konstruktivistický pojetí výuka vyžaduje od učitele jiný přístup, než v tradiční výuce. V ní působí učitel jako facilitátor, „usnadňovatel“ žákova učení, pomáhá žákovi, když o to požádá, vede ho na cestě poznávání, ale k poznatkům se žák musí dopracovat sám vlastní aktivitou. Ve vědecko-technickém vzdělávání učitelé hledají praktické způsoby koordinování a řízení zkušeností, kde výběr a rozsah zkušeností je vždy limitovaný jednotlivými zájmy (zaměřením pozornosti).

4. Rozvoj badatelských schopností žáků

Vzdělávání v oblasti přírodních věd bylo v minulosti nasměrováno na pojmové učení a technické vědy na rozvoj řemeslných zručností. I když se o této koncepci dlouhodobě uvažovalo jako o nevhodné, až výsledky mezinárodních studií (PISA, 2006) nás upozornily na nevyhnutelnost změnit koncepci vědecko-technického vzdělávání.

Druhým důvodem, který nás přinutil uvažovat nad změnou koncepce, je dlouhodobě klesající zájem o studium matematiky, přírodních a technických oborů. Netýká se to jen jedné země, je to celoevropský problém. V roce 2000 se konala schůze představitelů evropských zemí v Lisabonu a v roce 2002 v Barceloně, kde se představitelé dohodli, že je potřeba podporovat vědecký výzkum. Byla vyjádřena nespokojenost s tím, jak školy prezentují způsob vědecké práce a vědou získané poznatky žákům. Způsob výuky matematiky, přírodních a technických věd není adekvátní skutečným potřebám a je považovaný za hlavní zdroj úpadku zájmu o dané předměty. Přírodovědné a technické vědy by mohly nabídnout výrazný potenciál pro zkoumání a hledání odpovědí na různé otázky, které si mladí lidé oprávněně kladou, protože se vyznačují přirozenou zvědavostí. Tradiční vyučování má negativní vliv na formující se postoj k předmětu a na profesní orientaci. Usuzuje se, že nízký zájem o přírodovědné a technické obory je způsobený nevhodným způsobem výuky a nízkou časovou dotací ve vzdělávacím programu pro dané předměty.

V květnu 2012 byl slovenské veřejnosti předložen Vládní program výchovy a vzdělávání. Ten obsahoval výraznější strukturální změny. Šlo o návrh na opatření posilujících odborné vzdělávání. Bylo potřeba posilnit výuku matematiky, přírodovědných a technických předmětů. S tím souvisely i změny v rámcových učebních plánech a obsahové změny učiva. Vládní návrh výchovy a vzdělávání upřesnil cíle základního vzdělávání: cílem vzdělávání je osvojení si takových strategií učení, které mají žáky motivovat k celoživotnímu vzdělávání, aby se učili tvořivě myslet a řešit přiměřené problémy, účinně komunikovat a spolupracovat, chránit své fyzické a duševní zdraví, vytvořené hodnoty a životní prostředí.

V roce 2012 stála před členy Ústřední předmětové komise při ŠPÚ v Bratislavě naléhavá úloha (spoluautorka je členkou předmětové komise): vytvořit nový vzdělávací program pro technické vzdělávání, které bude splňovat očekávání vlády, odborníků i učitelské veřejnosti. Vycházeli jsme z požadavků technické gramotnosti (M. Kožuchová – J. Pavelka, 2007), která je postavená na aktivním přístupu člověka k realitě. Mezi základní znaky vědecko-technické gramotnosti patří schopnost:

- vyjádřit a obhájit osobní pohled na využívání techniky,
- vyjádřit své hodnotící soudy na zadaný problém,
- vyjádřit a obhájit osobní pohled na technické materiály a technické prostředky,
- schopnost dívat se na objekty a jevy vědeckým způsobem.

Jak je v uvedených charakteristikách elementární vědecko-technické gramotnosti naznačeno, základním cílem přírodovědného a technického vzdělávání by mělo být *poznávání a vysvětlování* reality zkoumáním. Na rozdíl od tradičního vzdělávání, které je zaměřené na popis a pojmenování reality.

Kromě toho jsme vycházeli z kritérií, která vytvořila evropská expertní skupina pro matematické, přírodovědné a technické vzdělávání (L. Held a kol., 2011):

- V období primárního vzdělávání je dítě přirozeně zvědavé a právě tehdy má formovaná vnitřní motivace dlouhodobý vliv na jeho další vzdělávání. Je proto potřeba začít s inovativním vzděláváním co nejdříve.
- Je vhodné tímto způsobem pracovat ve škole, pokud se tak osloví větší množství žáků a pracuje se s nimi systematicky a intenzivně.
- Iniciativa by se měla upřednostňovat v přírodovědném a technickém vzdělávání.
- Aktivita a postupy nemají být náročné na materiální požadavky.
- Význam se připisuje didaktickým a odborným dovednostem učitele.
- Upřednostňovat aktivity založené na řešení problému, praktické činnosti, studiu literatury, skupinové práci, individuální nezávislé práci apod.

Badatelsky orientovaný přístup nabízí příležitost ke spolupráci mezi aktéry formálního i neformálního vzdělávání. Spolupráci mezi třídami v rámci školy, spolupráci mezi více školami, mezi školou a vědeckou komunitou, nebo firmami. Spolupráci mezi školou a rodinou a dalšími aktéry. Vede ke smysluplnému propojení teorie a praxe. Efektivnost dané koncepce se projevila u žáků se slabými, ale i velmi dobrými výsledky. Tento přístup motivuje a stimuluje nejen žáky, ale i učitele. Chtěli bychom ale dodat, že deduktivní přístup, výcvik praktických zručností a badatelsky orientovaná koncepce se ve školské praxi nemusí vylučovat.

Co si máme představit pod pojmem badatelsky orientovaná koncepce vzdělávání? Pro naše potřeby byla vhodná charakteristika P. N. Brothertona a PFW. Preeceho (1995). Jde o integrovanou schopnost „vědecky“ pracovat, což je souborem parciálních schopností, které je možné rozvíjet integrovaně nebo více méně odděleně. Za základní schopnosti „vědecké“ práce (basic science process skills) považují: schopnost pozorovat, komunikovat, klasifikovat, měřit, vyvozovat (interpretovat) a tvořit předpoklady. Znamená to, že současné vzdělávání v základní škole by mělo být zaměřené na rozvíjení specifických způsobilostí, které souhrnně nazýváme schopnostmi badatelské práce.

Badatelsky orientovaná koncepce základního vzdělávání v evropském prostoru byla rozvinuta zejména jako koncepce přírodovědného vzdělávání. Teprve na základě snah Evropské komise se stala i koncepcí společenskovedního a technického vzdělávání. Badatelská práce v základní škole je chápána jako schopnost používat přírodovědné a technické poznatky, klást otázky a vytvářet závěry, které jsou podloženy fakty a které pomáhají při vytváření určité představy o přírodním a technickém světě a změnách, které v něm probíhají (podle definice organizace OECD <http://www.pisa.oecd.org>).

Do jaké míry je možné rozvíjet uvedených šest schopností v průběhu celé školní docházky? Je potřeba je rozvíjet jednotlivě nebo všechny zářez? Tyto a podobné otázky si kladou odborníci na celém světě. Odpověď hledali odborníci přímo v praxi, např. I. Milne (2007).

Požadavkem praxe je seřadit rozvoj schopností do logicky dobře promyšlené posloupnosti. Např. nejmladší děti jsou schopné zaměřit se převážně na pozorování a komunikaci, i když ještě nemají dostatek zkušeností. Ty získávají postupně sofistikovaným pozorováním a komunikací.

4.1 Rozvoj schopnosti pozorovat

Pozorování je smyslové vnímání reality s uvědomováním si toho, co je předmětem pozorování. Spontánní pozorování je obvykle nestrukturované a je důsledkem nedokonalé rozvinuté schopnosti pozorovat. Na základě výsledků spontánního pozorování žáků může učitel zjistit, které aspekty pozorovaného předmětu nebo jevu si žáci nejvíce všimají, které aspekty absentují a na základě toho pozorování dále rozvíjet. Naším cílem je rozvinout pozorovací schopnosti žáků. Pokud toho chceme docílit, musíme žákům nabídnout metodologii pozorování určitého předmětu nebo jevu (K. Žilková a O. Židek, 2014). Ta není jednotná, můžeme postupovat formou kladení otázek, jindy formou pracovního listu, ale co je velmi důležité, je postupné zapojování žáků do tvorby struktury pozorování. Osvojení si záměrně řízeného pozorování je dlouhotrvající a složitou záležitostí, proto je spolu s nácvikem potřeba začít s pozorováním jednoduchých situací v omezeném prostoru.

Například před samotnou konstrukcí židle žáci nejprve židle pozorují. Po prvotní informaci je téma moc nezaujalo. Židle je něco, s čím se setkávají denně na každém kroku. Zajímalo nás, co žáci vědí o předmětech, se kterými se denně setkávají. Zjistili jsme, že předměty, které je bezprostředně obklopují, jsou jimi nejméně prozkoumané. Až první otázky zaujaly jejich pozornost: „Proč podle vás lidé vymysleli židli?“ „Co by měla mít každá židle?“ Zde si žáci uvědomují, že u židle je důležitá *sedací* a *nosná část*. Většina židlí má i opěradlo. Začali si uvědomovat rozdíly židlí podle počtu noh (většinou jsou to 4 nohy, ale výjimkou není ani méněnohá varianta). V prostoru hledali židle s různým počtem noh. Uvědomili si, že kancelářské židle mají podstavec s 5 kolečky, aby se s ní dalo vsedě pohybovat v blízkosti stolu. Pod sedadlem objevili píst, kterým se dá regulovat výška sezení. Pokud nenašli tolik typů židlí, kolik odpovídalo jejím představám, začali židle kreslit. Pozorováním přišli i na to, že židle jsou vyrobené z různých materiálů (dřevo, plast, textil), jedny jsou čalouněné, jiné bez čalounění. Všimli si, že tvar opěradla může být také velmi rozdílný a zpravidla závisí na tom, na co je židle určena. Mnozí žáci v této souvislosti došli k poznatku, že tvary moderních židlí se liší od historických židlí. Ty byly více tvarované a mnohé měly i podpěrku na hlavu a ruce.

Ukázalo se, že čím častěji máme zkušenost s konkrétním předmětem, nebo jevem, tím méně informací o jevu nebo předmětu máme. Zdá se nám všední, uniká našemu zájmu. Podobný názor vyslovil i D. Ash (2000). Pokud se předměty nebo jevy vyskytují v tradiční podobě, kterou žáci znají, mnohých podrobností si ani nevšimnou, neboť častým kontaktem s předmětem a zažíváním jevu mají pocit, že jev nebo předmět znají.

Když pozorujeme jev nebo předmět poprvé v životě, pozorujeme jej intenzivněji a snažíme se o něm získat co nejvíce informací. Může se stát, že jsme si před školou stromu vůbec nevšimli, ale jakmile ho pokácí, vzbudí to okamžitě naši pozornost. Naším cílem je přivést děti do situací, o kterých si myslí, že jsou nezájímavé a přesvědčit je o tom, že kvalitním pozorováním získají o daném jevu množství nových, zajímavých informací (K. Žoldošová, 2006). Pro pozorování vytváříme stimulující situace, které žáky vedou k pozorování předmětů a jevů, se kterými už měli zkušenost, ale spontánně se jejich zkoumání nevěnovali, protože nevzbuzoval jejich pozornost. Při pozorování je potřeba využít všechny smysly a informace, které žáci doposud o předmětech a jevech mají. Úlohou aktivního pozorování je manipulovat s realitou tak, aby o něj žáci získali co nejvíce informací. Např. žáci pozorují krajinu. V pozadí vidí továrnu, kde z vysokého komína vychází hustý kouř dýmu. Můžeme soustředit pozornost na unikající dým následujícím způsobem. „Podívejte se na komín továrny a na unikající kouř. Co myslíte, ze které strany fouká vítr?“ Většina žáků už má zkušenost, že kouř z komína se pohybuje ve směru větru. Pokud chceme manipulovat s realitou, můžeme položit další otázku: „Kam půjde kouř z komína, když začne foukat severovýchodní vítr?“ (Na jihozápadě od továrny se nachází sídliště). Co to znamená pro obyvatele sídliště? Jak byste tento problém řešili vy?

Základním aspektem aktivního pozorování je změnit převážně spontánní pozorování žáků na cílené pozorování. Mnozí autoři (např. W. Harlen, 2000; K. Žoldošová, 2006) navrhuji soustředit žáky na to, co sami spontánně nedělají, jde např. o:

- Zaměřování vnímání dítěte na detaily vyžaduje soustředěné pozorování (v příkladu se zkoumáním částí židliček byli žáci usměrňováni na detaily týkající se sedací, nosné a opěrné části židle) a dlouhodobější pozorování (žáci si při dlouhodobějším pozorování všimli různých detailů na židli: např. u kancelářské židle to byl píst, kterým se dá regulovat výška sedadla).
- Rozvoj schopnosti vnímat a dávat do vztahu proměnné, což je v našem příkladu zkoumání stoupajícího kouře z vysokého komína továrny a jeho směřování do ovzduší; můžeme klást otázky typu: „Jaký vliv na životní prostředí města by měla změna směru větru?“ „Co se stane, když bude bezvětří?“ „Která situace je pro ochranu životního prostředí nejvhodnější?“
- Sledování změn v situaci po různých zásazích a porovnávání s dříve nabytými informacemi. Žáci jsou navázáni na určité manipulace s realitou prostřednictvím instrukcí typu: „Co by se stalo, kdyby...“ (Kdybys byl čarodějem, kde bys přemístil továrnu? Svůj návrh zdůvodni. Pamatuj na to,

že lidé k životu potřebují zboží z továrny. Také myslí na to, že lidé ze sídliště v té továrně pracují a chtějí bezproblémový přístup do práce. Vytvoř model krajiny, jak si představuješ, že by mohla vypadat podle tvých představ. Své uspořádání krajiny se pokus zdůvodnit.)

Žák otázky vnímá jako vzor o způsobu přemýšlení nad situací až do chvíle, kdy sám začne klást otázky při pozorovacích aktivitách. Výsledky svého pozorování může prezentovat slovně, ve formě nákresu nebo modelu. Jak si žáci osvojí jistý postup pozorování, budou ho uplatňovat i při dalším pozorování. Musíme žáky upozornit na to, že ne vždy můžeme použít strukturované pozorování. Zároveň je potřeba děti upozornit, že čím je plánované pozorování méně strukturované, tím více je potřeba zaznamenávání si získaných údajů. Ze záznamů si umíme vytvářet vhodné zevšeobecněné závěry.

Nesmíme zapomenout, že na pozorování máme využívat všechny smysly. Mnohé informace můžeme získat hmatem. Pozorování hmatem žáci považují spíše za hru, než strukturované pozorování, hlavně když materiály zkoumají se šátkem na očích. Mladší žáci takovým způsobem rozlišují např. různé druhy modelovacích materiálů. Pozor, nesmí tu jít o hádání. Žáci by měli postup pozorování slovně popsat (je to lehký/těžký materiál, sypký/kompaktní, tvárný/nedá se tvarovat). Až popisem vlastností materiálů, které jsme zjistili hmatem, můžeme vytvořit závěr. Zajímavá jsou pozorování, při kterých používáme sluch a hmat (např. do krabičky vložíme špendlíky a krabičku zavřeme). Žáci pohybem krabičky zjišťují, o jaký předmět jde. Znovu bychom měli zabránit tomu, aby žáci hádali, o jaký materiál se jedná. Důležité je, aby popisem charakterizovali, co právě zjistili (lehký/těžký, malý/velký, jeden/mnoho, hranatý/kulatý, málo pohyblivý/velmi pohyblivý atd.). Teprve po charakteristice několika zjištění mohou vyslovit název pozorovaného předmětu. Čichem mohou zkoumat jen pod dohledem učitele, nejčastější potraviny (ocet, kečup, vanilkový cukr). Žáky je zapotřebí naučit správně pozorovat čichem (k láhvi nikdy nepřikládáme nos, ale vůni zkoumáme pohybem ruky nad zkoumanou látkou).

Mnohokrát na zkvalitnění pozorování potřebujeme různé pomůcky. Jejich prostřednictvím mohou žáci získat větší množství informací. Jsou to např. lupy, mikroskopy. Ne vždy je nám umožněno přímé pozorování, tehdy využíváme film, či různé digitální výstupy. Ale K. Žoldošová (2006) upozorňuje, že pokud dítě nedokáže s nástrojem realizovat pozorování, protože neovládá jeho obsluhu, nebo ho samotná pomůcka velmi zaujme, její použití se stává samoúčelným. To samé platí i v případě, když žáci nedokážou vnímat souvislosti tak, jako při vnímání smysly.

Projevem rozvinuté schopnosti pozorovat je vytváření vlastních pomůcek na pozorování. Příkladem může být vytvoření „vrtule“ na zkoumání pohybu větrných turbín v závislosti na síle větru, „zkonstruování“ letadla z papíru na pozorování letu letadel. Zkonstruování telefonu za pomoci provázku a dvou plastových kelímků, zkonstruování jiných naslouchacích nástrojů.

Mnozí autoři (K. Žoldošová, 2006; I. Milne, 2007) upozorňují na problém s interpretací výsledků. Jak pozorují dospělí pozorovatelé, jejich výsledky by měly být shodné. Od mladších žáků toto ještě nemůžeme očekávat. Interpretace žáků se pravidelným pozorováním může neustále zlepšovat, musí být ale k tomu vedení. Rozvoj pozorovacích schopností souvisí s vědomostmi, zkušenostmi a s individuálním přístupem každého pozorovatele.

4.2 Rozvoj schopnosti měřit

Měření je souborem určitých úkonů, jejichž cílem je určení hodnoty měřené veličiny. Měření jsou součástí našeho každodenního života, např. měříme čas, délku, objem různých předmětů, objektů a prostorů. Děti se učí měřit už v předškolním věku, aniž by si uvědomovaly, že měří. Jakmile dětem předložíme větší množství různobarevných předmětů, a řekneme jim, aby rozřídili předměty podle barvy, bez problémů to udělají. Stejně tak bez problémů ví, jak určit, který ze dvou předmětů je větší (pokud jde o předměty různé velikosti). Děti nemají problém určit rozdíl mezi vysokým a nízkým, dlouhým a krátkým, hrubým a tenkým, plným a prázdným... Na základě tohoto úsudku bychom mohli říci, že dětem nedělá problém komparativní měření. Jak ale uvádějí K. Žoldošová (2006) nebo K. Žilková a O. Židek (2014), z pohledu dítěte nejde o komparativní měření, ale o určení další vlastnosti – její přítomnosti nebo nepřítomnosti. Dítě ví, jak vyjádřit velikost předmětu, i když ho nevybírám mezi jinými předměty, a to na základě svých zkušeností s podobnými předměty (např. když má dítě zkušenosti s používáním tužky a požádáme ho, aby popsalo několikanásobně větší předmět tohoto tvaru, dokáže vytvořit úsudek, že předmět je velký i navzdory tomu, že většina jiných předmětů, které jsou o mnoho větší).

Cílem měření je *kvalitativní* nebo *kvantitativní* poznání vlastnosti zkoumané veličiny. Kvalitativní měření představuje identifikaci přítomnosti proměnné, kvantitativní měření se zaměřuje na určení množství přítomnosti proměnné (vlastnosti jednotek, které se vyjadřují numericky – měření výšky, hmotnosti apod.). Z praxe vyplývá, že děti v předškolním věku na tvorbu úsudku využívají kvalitativní měření, protože ještě nejsou schopné identifikovat kvantitativní hodnotu měření. Důležité je, aby to při kvalitativním měření nezůstalo, ale aby se to posouvalo dále.

Ke kvantitativnímu měření můžeme přivést žáky přes chápání číselné hodnoty, ale porovnávání je pro ně vždy důležité. K pochopení kvantitativního měření totiž dochází prostřednictvím konfrontace subjektivních kvalitativních úsudků. Příklad zavedení pojmu mililitr: jakmile učitel napíše na tabuli veličiny, např.: 1 l ml; 50 ml; 600 ml; 750 ml; 1000 ml; 1500 ml, žákům údaje nic neříkají. Bližší jim je jednotka sklenice, kterou znají z každodenního života. Učitel začne vysvětlovat, že 1 l vody = 4 sklenice vody, potom jim je objem 1 l více povědomý. Pokud bychom zkoumali objem 50 ml, je to pro ně také neznámá veličina, ale jakmile vyzkoušejí nalít 50 ml do sklenice, zjistí, že je to méně než objem sklenice. Dalším ověřováním zjistí, že do

sklenice se vejde 4 objemové jednotky (50 ml). V souvislosti se sklenicemi mohou měřit i jiné objemové jednotky (např. 10 ml; 25 ml). Zjistí, že těchto objemových jednotek se do sklenice vleze ještě více. Odpočítávají, kolik se jich do sklenice vleze. Pokud jde o malý objem, můžeme ho porovnávat i s čajovými a kávovými lžičkami. Např., změřte, kolik mililitrů vody se vejde do čajové lžičky? Změřte, kolik mililitrů vody se vejde do polévkové lžice? Kolik lžic vody se vleze do sklenice? Kolik sklenic vody se vleze do 1 litru? Žáci si naměřené hodnoty zaznamenávají do sešitu. Učitel jim může pomoci názorným seznamem na tabuli:

- Do čajové lžičky se vleze ... mililitrů vody.
- Do polévkové lžice se vleze ... mililitrů vody.
- Litrem vody naplníme ... sklenic.

Na měření objemu jsme si vytvořili vlastní jednotku objemu. Jednotkou objemu v našem případě byla sklenice, menší jednotkou lžice (na přesnější měření jsme použili menší jednotky objemu). Poměrné měření hodnoty proměnné bylo realizované prostřednictvím univerzálních měřidel, která žákům nebyla cizí. Pro lepší pochopení měřicího postupu je vhodné, když si žáci tvoří vlastní měřidla. Subjektivní odhadování, které bylo dítěti v předškolním věku velmi blízké, je potřeba potlačit do pozadí.

Najít univerzální měřidlo na měření času je mnohem složitější. Vnímání času v předškolním věku souvisí s činnostmi („čas“ cvičit, „čas“ jít ven, „čas“ na svačinu, „čas“ jít domů). Měření času pomocí hodin si žáci osvojují až na prvním stupni ZŠ, ale také se učí měřit plynutí času pomocí délky a směru stínu, nebo pohybu slunce na obloze. Předměty technického charakteru je inspirují k tomu, aby konstruovali vlastní měřiče času (např. vodní, přesýpací a sluneční hodiny). I navzdory tomu, že sami sestrojili měřič času, s měřením mnoho zkušeností nemají. Je potřeba je k tomu vést, aby pochopili principy měření, což je základní podmínkou pro pochopení univerzálního měřidla.

Tvorba měřicího nástroje jim pomůže uvolnit databázi zkušeností a vědomostí a zpřístupnit je při tvorbě samotného nástroje (K. Long a C. Kamii, 2001). Tvorba měřidla by neměla být samoúčelná. Ve vědeckém zkoumání se realizuje cíleně a k tomu je potřeba vést i žáky. Příklad: žáci měřením zjistili, že propichování suchých semen trvá o mnoho déle, než namočených. Z hlediska racionalizace zhotovení výrobku budou propichovat namočená semena. Na první pohled se může zdát, že jevy probíhají časově shodně, ale zda tomu tak opravdu je, se můžeme přesvědčit jen měřením.

V technickém vzdělávání žáci zachází s vlastnoručně zhotovenými nástroji, ale i s dalšími nástroji, které využívají na měření (metry, úhlooměry, váhy, teploměry, hustoměry apod.). Jejich využívání by mělo být promyšlené v souladu s vývojovými schopnostmi dítěte. V prvním stádiu nejde tolik o přesnost měření, ale spíše o pochopení principu měření. Jak dítě změří určitou hodnotu, mělo by rozumět hodnotě, kterou naměřilo.

4.3 Rozvoj schopnosti komunikovat

Komunikace z latinského „communicare“ znamená informovat, oznamovat, radit se s někým. Člověk se neomezuje jen na komunikaci s lidmi. Může komunikovat s technickými systémy, s počítači, s různými stroji a zařízeními. V technickém vzdělávání je to výměna zpráv a informací prostřednictvím znakových a grafických systémů, využívání počítače, zejména tedy textového a grafického editoru a mailu.

P. Gavora a kol. (1988) rozlišuje tři základní roviny komunikace: obsahovou, procesuální a vztahovou.

1. Obsahovou rovinu tvoří pedagogické informace, postoje a motivy, které mohou být: *kognitivní* – zaměřené na rozvoj poznávací stránky osobnosti; *afektivní* – zaměřené na rozvoj názorů, postojů, motivů, zájmů a *regulativní* – zaměřené na organizování, usměrňování a hodnocení činností.
2. Procesuální rovina zahrnuje komunikační činnosti, které můžeme rozdělit podle více hledisek:
 - podle druhu použitého komunikačního prostředku: (verbální činnosti, neverbální činnosti),
 - podle charakteru činnosti: recepční procesy (přijímání a zpracování informací), produkční procesy (vytváření a odevzdávání informací),
 - podle formy: (monologické komunikační činnosti, dialogické komunikační činnosti).
3. Vztahová rovina spočívá ve zprostředkování vztahů mezi komunikujícími, přičemž existují tyto typy vztahů: učitel – žák; učitel – skupina žáků, třída; žák – skupina žáků, třída.

4.3.1 Obsahová rovina komunikace

Při analýze obsahové roviny komunikace je žádoucí se znovu opřít o teoretická východiska konstruktivismu (R. Horváthová, 2014). Podle názoru mnoha teoretiků konstruktivismu by měl učitel žákům předestřít, jak který předmět uchopit, jak v daném předmětu (popřípadě dokonce vědním oboru) probíhá „myšlení“ a jaká jsou v tom myšlení omezení. Každý žák je jedinečné individuum a je správné, když učitel pozná individuality v myšlení žáka a různá omezení. V opačném případě se žáci naučí reprodukovat text, ale nenaučí se vnímat „vnitřní život“ témat, o kterých se učí.

Konstruktivistický pohled na vyučování nepodporuje pouze interpersonální komunikace, ale i intrapersonální komunikativnost (žák přehodnocuje přijaté informace, dává je do vztahu se svým obrazem světa). V konstruktivistickém přístupu jde o konceptuální změnu žákovy představy do podoby objektivně uznávané reality. V procesu učení jde o vytvoření kognitivního konfliktu. Příklad: učitel při probírání nového učiva odevzdá žákům novou informaci a vyzve je, aby předložili nejen svá chápání této informace, ale i svůj názor na ni. Už jste o tom

slyšeli? Kde jste se s tím setkali? Jak si to vysvětlujete? Jakou máte zkušenost? Věděli byste, jak to dokázat? Zpravidla bývají vyjádření žáků rozdílná, protože jejich prekoncepty se též vzájemně liší. Proto v první fázi konceptuální změny je potřeba žákům ponechat více času na projevení jednotlivých názorů a diskuzí o nich. Pro žákův proces učení je velmi důležité poslechnout si názory spolužáků na daný problém, z toho důvodu sdělení vlastních názorů je důležitou etapou procesu učení, ale i pro rozvoj myšlení a socializace.

V technickém vzdělávání je podporovaná hodnota vlastní zkušenosti žáka, ale i zkušenosti ostatních žáků. Důležitá je vzájemná konfrontace těchto zkušeností. Komunikace má v této etapě učení významné postavení. Ve chvíli, kdy žák úspěšně zdůvodní svůj koncept, zvyšuje se jeho sebevědomí a také sociální postavení ve skupině. Zdůvodnění konceptu není jednoduchá záležitost, ani samozřejmost. Tato zkušenost se musí systematicky rozvíjet. Aby žák svou zkušenost dokázal veřejně představit, je potřeba odstraňovat bariéry, které mu brání ve volné interpretaci. V první řadě by měl učitel uznávat osobnost žáka, projevovat mu úctu, být přiměřeně náročný, ale i laskavý, porozumět mu, umět ho pochopit i pomoci, když je to potřeba. Hlavní je ve třídě vytvářet příjemné klima. Jen tak žákům umožníme osobnostně a komunikačně se rozvíjet.

4.3.2 Procesuální rovina komunikace

Procesuální rovinu komunikace budeme analyzovat z pohledu charakteru komunikačních činností. Patří zde *recepční procesy* (přijímání a zpracování informací) a *produkční procesy* (vytváření a odevzdávání informací).

4.3.2.1 Recepční procesy komunikace

Hlavními recepčními procesy jsou přijímání a zpracování informací. Přijímání informací může mít více podob. Základními formami přijímání informací jsou:

1. *Pozorování* – sledování průběhu komunikace, schopnost předvídat důsledky, schopnost je posoudit, schopnost řešit interpersonální konflikt, schopnost zkoumat jedinečnost jevu, schopnost ověřit pravdivost informací apod.
2. *Aktivní poslouchání* (naslouchání) – vědomé akceptování role příjemců. Mnohokrát jsme svědky toho, že si protistrany vzájemné komunikace „nenaslouchají“, resp. nechtějí naslouchat, a tak místo vzájemné komunikace vznikají dva nezávislé monology. Příčinou „nenaslouchání“ může být názorový konflikt. Konflikt vyvolává i změnu komunikace. Ta buď vážne, nebo naopak přechází do prudkého monologu jedné z konfliktních stran. Stává se cynickou a sarkastickou, až je úplně ochromena. Na druhé straně konflikt může být cestou, která jednotlivce nebo celou skupinu vede k různým inovačním řešením. Aktivní naslouchání u žáků je potřeba neustále rozvíjet. Příkladem může být didaktická hra: *řešení konfliktu formou rozpravy*. *Rozprava* je formálním prodiskutováním problému mezi dvěma nebo více řečníky, jejichž názory jsou

odlišné až protikladné a své cíle představují ve vzájemném dialogu. Rozprava s vyřešením konfliktu končí konsenzem a návrhem řešení daného problému. V první řadě jsme vytvořili tři rozdílné pozice žáků, kteří daný problém vidí z jiného úhlu pohledu:

- *zastánci* prezentují vlastní názory na řešení problému, prezentují vlastní názory uvažování a přemýšlení,
- *opONENTI* - jejich názory na řešení problému jsou protichůdné v porovnání s názory zastánců,
- *pozorovatelé* sledují, zda si protichůdné skupiny správně rozuměly a zda dodržují pravidla rozpravy.

V rozpravě jsou žáci vzájemně vystaveni působení a uvědomění si jiných řešení. Učí se strategiím řešení problému, které vycházejí z jiných úrovní morálního usuzování. Je velmi důležité i aktivní naslouchání odlišným názorům a postojům. Vycházeli jsme z metody, kterou vyvinul Gordon (In: S. Kikušová, 2000), za pomoci které si mohou zastánci a oponenti kdykoliv vyjasnit, zda si správně porozuměli. Není zde důležité, co protichůdná strana řekla, ale jak to ta opačná pochopila. Prezentování vlastního názoru předchází zopakování stanoviska protichůdné strany („Tak vy si myslíte, že...“, „Vy se tedy domníváte, že...“) a až poté jejich názory buď vyvrátí silou vlastních argumentů („My si nemyslíme, že..., protože...“), nebo s názorem souhlasí, ale poukáží na rizika návrhu jejich řešení. Pozorovatelé kontrolují, zda se pravidla rozpravy dodržují.

Jestliže jednotlivé strany nepoznají předem stanoviště a argumenty opačné strany, při uvádění protiargumentů se mohou mezi sebou ve skupině radit a jejich názor prezentuje mluvčí. Aby žáci mohli zajmout stanovisko, potřebují důkladně prozkoumat svůj problém. Mnoho informací mohou získat v knihách, periodikách, novinách apod., které jim pomohou při dokazování. Získají tak argumenty nejen na podporu svých tvrzení, ale i na zpochybnění argumentů svých protivníků. Rozprava k určitému problému by mohla být následovná:

- „zastánci“ – (předkladatelé projektu) představí své stanovisko a argumenty na jeho obhajobu v čase do 10 minut,
- „opONENTI“ – (zastánci opačného názoru) zopakují názor předkladatelů, představí své stanovisko a argumenty na jeho obhajobu v čase do 10 minut,
- „zastánci“ – zopakují názor oponentů a uvedou protiargumenty ke stanovisku „opONENTŮ“ v rozmezí 5 minut,
- „opONENTI“ – zopakují stanovisko zastánců a uvedou protiargumenty ke stanovisku „zastánců“ v rozmezí 5 minut, pozorovatelé sledují dodržování pravidel rozpravy (uvedený čas není závazný).

Pozorovatelé důsledně dbají na dodržování pravidel rozpravy. Tím, že nebyli zainteresováni do debaty, v závěru vyhodnocují celý průběh rozpravy. Při vyhodnocování mají na zřeteli tyto otázky:

- *Byly argumenty přesvědčivé?*
- *Co bylo nejpřesvědčivější?*

- Co bylo méně přesvědčivé?
- Byly některé argumenty neadresné?
- Který druh informací vám nejvíce pomůže v rozhodování?
- Která strana, „zastánci“ nebo „opONENTI“, měla nejpřesvědčivější argumenty?

Příklad diskuzního problému: Velká automobilka chce postavit nový závod ve vašem regionu. Mnoho lidí je nadšených, protože stavba závodu přinese nové pracovní příležitosti. Problém je v tom, že automobilka chce stavět nový závod na orné půdě a ekologové jsou proti tomu. Otázka: „Mohl by být postaven nový závod na orné půdě?“

3. *Empatie* – představuje především schopnost vcítit se do situace druhého, schopnost zjistit a pochopit postoje a hodnoty, což umožňuje ocenit a akceptovat prezentované myšlenky. Dát najevo, že jsme pochopili druhou stranu, že ji respektujeme a ceníme si její zkušenosti, která rozhodujícím způsobem ovlivňuje jejich chování. Empatie umožňuje vnímat komunikaci na úrovni *pocitů a hodnot*, čímž se doplňují poznatky, které jsme získali pozorováním a nasloucháním.

V technickém vzdělávání je vhodné vést žáky i k písemné a grafické komunikaci. Různé formy komunikace způsobují zkvalitnění procesu pozorování. V procesu učení se žáci často vrátí zpět k pozorování, aby si doplnili informace, čímž si vytvářejí algoritmy postupu při pozorování.

Bohužel, někteří učitelé si neuvědomují, jak nedokonalá komunikace může negativně ovlivnit motivaci žáků v procesu učení. Za závažné nedostatky považujeme:

- nevysvětlení cílů a pravidel, které souvisí s plněním úloh,
- neadekvátní používání slov, jejichž význam žáci neznají,
- nesprávná a nejasná formulace vět, jazykové nedostatky,
- nevhodná proxemika (nevhodné zařazení předmětu do rozvrhu hodin, narušování osobního prostoru, apod.),
- nezájem o názory žáků apod.

4.3.2.2 Produkční procesy komunikace

Mezi produkční procesy můžeme zařadit následující komunikační aktivity:

Ptání se, kladení otázek – je to určitý přechod mezi recepčními a produkčními procesy komunikace. Žáci od začátku školní docházky starostlivě pozorují, co dělá učitel. Zjišťují, co je pro ně důležité, co se od nich očekává a požaduje. Jinými slovy: učitel svou činností vyjadřuje to, na co klade důraz. Žáci si toho všímají a postupně na to kladou důraz i oni. Jakmile učitel od žáků vyžaduje, aby kladli otázky, tak se je žáci učí tvořit. Z počátku to mohou být otázky velmi jednoduché na nižších úrovních poznání, ale je důležité, aby je učitel pochvalně hodnotil za každou otázku. Postupně pochopí, že učitel významněji hodnotí otázky na vyšších úrovních poznání a žáci se budou snažit o jejich vytvoření. Výzkumy v USA ukázaly, že učitelé až 75 % z celkového počtu otázek kladou faktografické otázky (Steele a Meredith, 1991). Podobné výzkumy koncem 90. let minulého století byly

prováděné i v Česku a na Slovensku. Ukázalo se, že až 95 % otázek bylo reproduktivních bez ohledu na to, o jaký předmět šlo (M. Zelina a M. Zelinová, 1990; P. Gavora, 1990). Otázky zpravidla vyžadovaly jednoslovné odpovědi nebo odpovědi krátkými větami. Jakmile učitel začne klást důraz na otázky, které rozvíjejí vyšší poznávací funkce, žáci je budou preferovat.

Popisování patří mezi nedocenené komunikační zručnosti. Úlohou popisování je schopnost identifikovat konkrétně specifické znaky předmětu nebo jevu. Právě popisování zajišťuje, že obě dvě strany hovoří o tomtéž, protože vnímají popisovaný objekt nebo jev. Popis umožňuje ujasnit si zaměření diskuse. Největší překážkou této zručnosti jsou jazykové nedostatky popisujícího, nesrozumitelnost popisu, neschopnost jev nebo předmět popsat komplexně.

Formulace rozhodnutí, přijímání závěrů – spočívá ve schopnosti určit výsledek, formulovat a objasnit celkový postoj a srozumitelně formulovat závěry. Jak uvádí K. Žoldošová (2006), pro žáky prvního stupně je velmi náročné vyjádřit svůj názor srozumitelně a argumentovat pro něj, zvláště proto, že jim chybí zkušenost, jelikož k argumentaci nebyli nikdy vyzváni. Usměrnění, které učitel žákům poskytuje v rozvoji této schopnosti, by nemělo být strohé (např. řekni, co víš o...), mělo by jít skutečně o komunikaci se žákem, o jeho poznatcích, názorech, postojích, nápadech apod. Prakticky je potřeba vést žáky k tomu, aby k závěrům docházeli vysvětlováním předchozí zkušenosti. Je potřeba mít na zřeteli, že formulace rozhodnutí nemůže být efektivní bez uplatnění předcházejících dovedností.

4.3.2.3 Vztahová rovina komunikace

Vztahová rovina spočívá ve zprostředkování vztahů mezi komunikujícími. Vztahová rovina se vyznačuje kladnými, ale i zápornými vztahy mezi komunikujícími. Komunikační schopnosti v technickém vzdělávání je možné intenzivně rozvíjet právě v aktivitách, které mají badatelský charakter. Zpravidla se tu vyskytují komunikační vztahy typu: učitel – žáci, učitel – žák a komunikace žáků v pracovní skupině, komunikace mezi skupinami žáků. Hlavně při přijímání závěrů se objevuje komunikace mezi učitelem a skupinami žáků. První dva typy vztahů a poslední typ vztahu jsou asymetrické. Vychází z toho, že učitel má v komunikaci nadřazené postavení a žák (žáci) podřazené. Vztahy mezi samotnými žáky jsou považované za symetrické. Žáci mají v komunikaci vůči sobě rovnocenné postavení. Ve vyučovacím procesu se vztahy mezi žáky nejvíce rozvíjejí ve skupinové práci. Právě skupinová práce vytváří pedagogické situace, které umožňují vzájemnou interakci i komunikaci žáků. V průběhu komunikace se role komunikujících stran zpravidla mění (střídavě vystupují v úlohách autora a příjemců), hovoříme o tzv. komunikačních rolích. Když jsou v průběhu komunikace komunikační role vnímány relativně stále, hovoříme o monologické komunikaci, a když se střídají, jde o dialogickou komunikaci. Podle J. Palenčárové (2002/2003) je monolog pro mladší žáky nepřirozený a poměrně náročný. Ontogeneticky mu předchází dialog. Společným znakem dialogů pro mladší žáky je jejich spontánnost, bezprostřednost, nepřipravenost a nepředvídatelnost. Každý uvedený typ komunikace má svá specifika vzhledem k tomu, co je cílem dané komunikace.

4.4 Rozvoj schopnosti klasifikovat

Osobitostí poznávacího procesu dítěte na primárním stupni je konkrétní myšlení vázané na reálné zkušenosti. Tuto vývojovou fázi J. Piaget (1999) charakterizoval jako respektující základní zákony logiky s respektováním reality. Znamená to, že myšlení na tomto vývojovém stupni vždy operuje s představami nebo symboly, které mají konkrétní obsah, tedy operuje se skutečností. Žáci vycházejí z vlastních zkušeností s objekty, ději, konkrétními situacemi. Vlastní zkušenosti dítěte jsou nejbohatším zdrojem informací myšlení. Na základě uvědomělého vnímání reality se myšlení stává objektivnější a přesnější. Tím je charakterizovaný postupný průnik logiky do myšlení.

Žáci prvního stupně dokáží *klasifikovat a třídit* podle různých kritérií a definovat různé vztahy objektů. Základem této operace je pochopení pravidla, podle kterého se třídění řadí (např. podle velikosti, barvy nebo počtu). Dítě na primárním stupni je schopné i *inkluze* – pochopit vztah nadřazených a podřazených tříd vlastností pro klasifikaci prvků, stálé a proměnlivé vlastnosti objektů. Např. žáci rozlišují barvu jako nevýznamný znak a duh materiálu jako nadřazenou třídu. Žáci primárního stupně dokáží identifikovat kritérium třídění objektů a podle něj správně objekty zařazovat, ne však na základě více jak dvou kritérií zaráz.

Pokud chceme, aby se u žáků rozvíjela schopnost kategorizovat, je potřebné jim vysvětlit, na základě kterých znaků mají objekty a jevy zařadit do příslušné kategorie a zdůvodnit, proč je tam zařazují. Právě otázka „proč“ žákům dělá problém. Intuitivně vědí, jak předměty zařadit do správných kategorií, ale neví jak zdůvodnit proč. Když zjistíme, že žák neví, jak zdůvodnit výběr kategorie, tak v tom případě nešlo o kategorizaci, ale reprodukci naučeného. Odpověď „protože tam patří“ je nedostačující. Při třídění můžeme žákům situaci ulehčit tím, že vytvoříme takové kategorie, které jim umožní jednoznačně předměty zařadit alespoň do jedné z vytvořených kategorií. Pravdou je, že jevy a předměty se třídí náročněji, když je žák přímo nevnímá, proto bychom měli začít s tříděním předmětů, které žáci přímo vnímají, které experimentálně ověřují, nebo patří do příslušné kategorie. Například třídění látek na vodiče a izolanty není možné bez přímého ověření.

Schopnost třídít je zaměřená na vyhledávání shodných znaků předmětů a jevů. Tříděním žákům pomáháme rozvíjet schopnost vyhledávat důkazy podpořené výzkumnou aktivitou.

4.5 Rozvoj schopnosti interpretovat

Jde o tvorbu vysvětlení toho, co jsme pozorovali, měřili, třídili a ověřovali. Je velký rozdíl mezi popisem a interpretací, přestože někdy dochází k záměně. Interpretace znamená vyhodnocení a vysvětlení. I když interpretace žáků mají do značné míry subjektivní charakter, vědecké interpretace vyžadují velkou míru objektivity. Čím více máme záznamů z pozorování, záznamů měření

a vyhodnocení, tím objektivnější je naše interpretace. Je jen samozřejmé, že se nám nikdy nepodaří úplně zbavit subjektivity. Interpretace bude vždy zatížená našim osobním pohledem, zkušeností nebo přesvědčením. Je to úplně přirozené a určitě se to nemůže hodnotit jako něco, co je nežádoucí nebo špatné.

Při interpretaci je potřeba žáky vést k tomu, aby vycházeli z konkrétních předpokladů a ne z dohadů, které nevycházejí z reálného pozorování, nebo naměřených hodnot. Je pravda, že při interpretaci získané údaje spojujeme se dříve nabytými informacemi a zkušenostmi. Právě minulá zkušenost nám významně pomáhá porozumět tomu, co jsme aktuálně pozorovali. Čím máme minulou zkušenost bohatší, tím kvalitnější interpretaci dokážeme vytvořit. Otázkou zůstává, zda můžeme vlastní interpretace měnit? Odpověď na tuto otázku je jednoznačná: můžeme vlivem dalšího pozorování a měření. Změna interpretace není vlastní jen žákům, je to typický jev pro každé vědecké zkoumání. Čím více ověřených měření a pozorování máme, tím je naše interpretace objektivnější, nikdy však nemůžeme tvrdit, že je absolutně pravdivá. Co se stane, když nové pozorování a měření vyvrátí naši předcházející interpretaci? Když tento stav nastane, budeme muset naši interpretaci modifikovat nebo úplně změnit. Žáky bychom měli upozornit i na takovou skutečnost a ponechat jim dostatečný časový prostor na vytvoření vlastní interpretace.

Podstata rozvoje schopnosti interpretovat spočívá v uvolnění myšlení. Cílem je vést žáky tak, aby dokázali vnímat jevy z různých perspektiv, aby nebyli v procesu učení ovlivněni tím, co se jim předstírá a také aby dokázali spojovat aktuální poznatky s minulými zkušenostmi. Je pravda, že čím jsou žáci mladší, tím větší problém mají vypořádat se s výjimkami. Na druhé straně výjimky nás nutí, abychom pozorování (případně jiné ověřování) víckrát opakovali. Když i při vícenásobném ověřování zjistíme, že se nějaký výsledek liší a nezapadá do žádné z vytvořených kategorií, měli bychom ho při interpretaci výsledků vyloučit, jinak by se nám výsledek zkresloval (označit ho za výjimku).

Interpretace v technickém vzdělávání je spojením i s vyhodnocováním schémat, nákresů, tabulek a grafů. To je specifikem technického, ale i přírodovědného vzdělávání. Jsou to běžné formy vědeckého vyjadřování, ale naučit žáky pracovat s grafy je poměrně náročné. Nejvhodnějším postupem je začít s tvorbou grafu (optimální je začít s jednou proměnnou). Když už mají zkušenost s vytvářením vlastních grafů, až později přejdeme k interpretaci grafů, které jsou v učebnicích nebo k těm, které předkládá učitel.

Ještě větší problém mají žáci při čtení nákresů a technických symbolů. Na prvním stupni se „čtením“ symbolů při skládání papíru žáci začínají ve 3. ročníku ZŠ. Technika „origami“ je pro žáky velmi přitažlivá, skládání papíru je motivuje do činnosti, ale vždy hledají slovní popis skládání. Abychom je vedli ke čtení technických symbolů, předkládali jsme jim úlohy bez slovního popisu.

4.6 Rozvoj schopnosti tvořit předpoklady

Tvorba předpokladů je hlavně o výrobě vysvětlení pozorovaného (K. Žoldošová, 2006). Na základě minulých zkušeností (hlavně pozorování a interpretací) se žáci pokoušejí předpokládat, co se stane, pokud se změní některá vlastnost předmětu nebo jevu. V procesu tvorby předpokladů žák získává nové informace na základě abstraktní manipulace s předměty nebo jevy (L. M. Baxter a M. J. Kurtz, 2001). Předpoklady jsou tím kvalitnější, čím je více minulých zkušeností. Zde je potřeba upozornit na nedostatky, kterých se žáci dopouštějí: častokrát neodlišují předpoklady od odhadů, které nemají podporu v minulé zkušenosti. P. Gavora (2006) v souvislosti s tvorbou předpokladů píše, že předpoklad vyjadřuje určitý názor výzkumníka (v našem případě žáka). Mnozí učitelé se ptají: „Opravdu je potřeba, aby při experimentálním ověřování žáci vytvářeli hypotézy?“ „Nestačí vytvořit výzkumné otázky?“ Názor odborníka (P. Gavora, 2006) je jednoznačný – nestačí. Hypotéza obsahuje vlastnosti, které výzkumná otázka nemá. Při hypotéze zní jednoznačná odpověď „ano“ nebo „ne“ (hypotéza se (ne)potvrdila). Jde o jednoznačné vyjádření předpokladu a odpověď na něj můžeme získat ověřováním. I když se hypotéza odvozuje z výzkumné otázky, ale ta neobsahuje odborný odhad (předpoklad). Příklad: Který textil více odolává vlhkosti? Z bavlny nebo polyesteru? Jak je vidět, v otázkách není zakomponovaný předpoklad, což je pro vědce velmi důležité. Hypotéza by mohla znít: Při testování vlhkosti bude polyester více odolávat vlhkosti, než bavlna. Hypotéza je vlastně predikcí závěrů. Předpokladem toho, jak se budou chovat zkoumané předměty nebo jevy. Už bylo zmíněno, že hypotéza musí být žáky zdůvodněná. V opačném případě jde o tipování předpokladu. Tvorbu hypotézy chápeme jako odpověď na výzkumné otázky, ale její správnost se prokáže až ověřením. Důležité je v úvodu žáky upozornit na to, že svou hypotézu budou muset zdůvodnit. Je jen samozřejmé, že ke zdůvodnění hypotézy je musí vést učitel otázkami typu: Co si myslíte, proč je důležité znát nepromokavost textilních látek? Co by se mohlo stát, když bychom si do deště oblékli oděv z promokavé látky? Který další materiál je vhodný do deště? Právě otázka „proč“ je mimořádně důležitá a je nasměrovaná na to, aby žáci nevytvářeli samoučelné dohady, ale aby skutečně přemýšleli nad tím, co už porovnávali, nad tím, co právě pozorují. Žáci by měli mít pocit, že se učitel neustále zajímá o jejich názor.

Vysvětlení jevu pomáhá žákům se lehčeji s realitou vypořádat, pomáhá lépe se připravovat na situace, které jsme ještě nezažili, lépe umět předpokládat jejich průběh a tvořit závěry (K. Žoldošová, 2006). Takto přirozeným způsobem žáci získávají argumenty na podložení svých hypotéz. Když chceme u žáků důkladně rozvíjet schopnosti vědecké práce, měli bychom je pozorně usměrňovat i v interpretaci. Jen tak budou schopni je spontánně vytvářet.

Badatelsky orientovaná koncepce technického a přírodovědného vzdělávání je inspirovaná vědeckými výzkumnými postupy¹⁷. Principiálně z nich vychází a přizpůsobuje se edukačnímu prostředí spíše v obsahu než v samotném procesu. Je zřejmé, že děti na prvním stupni nebudou schopné řešit stejné výzkumné otázky jako vědci, to není ani cílem. Jednoznačné však je, že výzkumné postupy jsou aplikovatelné na více či méně složité přírodovědné a technické problémy. Proces hledání odpovědí na identifikované otázky vychází z aktuálních představ (teorií), které jsou postavené na předcházejících zkušenostech výzkumníka – nebo vědce nebo dítěte.¹⁸ Tento proces může v sobě zahrnovat například kontrolovaný experiment, pozorování nebo konzultaci s odborníkem. Konkrétní důkaz potom limituje vznik určitých myšlenek, interpretací a vysvětlení. Jakmile jsou poskytnuty nové důkazy, mohou vznikat i nové myšlenky a vysvětlení.

Aby bylo dítě do procesu zkoumání skutečně zapojeno, musí otázce rozumět (musí se s ní identifikovat). Učitel má úlohu facilitátora, tj. prostřednictvím stimulující situace vede dítě k položení otázky, kterou má učitel více méně dopředu naplánovanou. Vzhledem k věku dětí na primárním stupni ZŠ je vhodné vytvářet stimulující situace praktického charakteru, ve kterých jsou dětské naivní teorie konfrontované s realitou. Jakmile je vzniklá otázka dítěti vlastní, stává se výzvou pro vyhledávání informací, pomocí kterých by dokázalo vytvořit přiměřené vysvětlení, hledá důkazy, fakta.

¹⁷ Held, L. a kol. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania*. Bratislava: Veda, 2011. 978-80-8082-486-0.

¹⁸ Driver, R. *Children's ideas in science*. Buckingham: Open University Press. 2002.

5. Školní experiment jako součást badatelsky orientované výuky

S vědecko-technickým poznáváním je spojené experimentování. Ve vyučovacím procesu, jak uvádí L. Held a kol. (2011), se tento termín používá nepřesně, z čehož vyplývají vážné didaktické problémy. Na vybrané terminologické problémy jsme už dříve upozornili v práci J. Dostála (2013), avšak i přesto považujeme za žádoucí na tomto místě objasnit pojmy: *pokus*, *demonstrace* a *experiment*.

Pokus (už název napovídá), žáci si ověřují pravdivost faktického poznatku, který mají osvojený, nebo jim byl prezentován. Pokus dává možnost vnímat provázanost proměnných i jako příčino-následkové souvislosti. V učebnicích často bývá uvedeno: „Proveďte následující pokus....“. Podle L. Helda (L. Held a kol., 2011) to pravděpodobně etymologicky souvisí s metodami rané vědy „pokus-omyl“, případně s ještě starší metodou metalurgického zkušebnictví. Budí to dojem, že historické objevy vznikly náhodným pokusem a omylem bez náležitých hypotéz. Z našeho pohledu historicky známé objevy nebyly nijakým pokusem, jen v nich hypotézy nebyly explicitně formulované.

Demonstrace je ve své podstatě pokus, který zpravidla realizuje učitel před žáky. Při demonstraci nemají žáci možnost aktivně do průběhu vstupovat. Tím se jejich edukační hodnota snižuje. Učitelé se snaží zvýšit edukační hodnotu demonstrace tím, že zvýrazňují znaky, které jsou důležité. Demonstrací se často realizují pokusy, které jsou pro žáky nebezpečné (např. zkouška hořením).

Experiment¹⁹ je specifická situace vytvořená na testování hypotéz (J. Dewey, 1917). Tuto myšlenku vyslovil J. Dewey už před sto lety. K tomu bychom chtěli dodat, že součástí experimentu je identifikace proměnných (jako proměnné nazýváme faktory, které mohou ovlivnit výsledky experimentu). Experimentátor s proměnnou manipuluje, aby zjistil, co se stane. Pozorování výsledku experimentu, který se projevuje ve změně (závislé proměnné) je druhým významným prvkem experimentu. Ostatní proměnné, které kontrolujeme, protože by mohly ovlivnit výsledek experimentu, nazýváme kontrolované proměnné.

Při experimentování učící se jedinec zjišťuje pro něj nové poznatky. To znamená, že není podstatné, zda se experimentováním získávají všeobecně nové poznatky, důležité je, aby novost poznatků byla pro žáka, který experiment realizuje. Postup experimentu není všeobecně daný. Experimentování většinou začíná *identifikací problému*. Problém bývá nejčastěji definovaný otázkou, kterou je možné transformovat do hypotézy, resp. více alternativ hypotéz. Hypotézou vyjadřujeme předpoklad očekávaného výsledku. Mohou to být jednoduché výroky, ale častěji je potřeba vytvořit schéma funkce systému.

¹⁹ O experimentu, jako jedné z metod empirického poznávání, začal mluvit Roger Bacon už v 13. století. Ale až v 17. století zavedl Galileo Galilei experimentování do vědy jako metodu zkoumání jevů. (I. Rochovská, 2014).

Na základě toho, jak byl problém identifikovaný, se vytvářejí i různé variace hypotéz, a ke každé z nich i různé způsoby ověřování. Experiment může být *nezáměrný* (pokud si ho učitel nestanovil před realizací aktivity žáků). Takové intuitivní využívání experimentování je méně efektivní z hlediska možností vědeckého poznávání (W. Harlen, 2000). Pokud učitel dopředu naplánuje dílčí cíle, které přináší experiment, zvyšuje se možnost rozvoje dětského myšlení ve větší míře, než při spontánně realizovaném experimentu. Spontánní experiment se může změnit na praktickou aktivitu s cílem vzbuzení zájmu, resp. motivace žáků (K. Žoldošová, 2006).

Vzhledem k názvu této kapitoly bude potřeba významově oddělit vědecký a školský experiment na řešení vědeckého problému.

5.1 Experiment ve vědě a výzkumu

Rozvoj vědy není možný bez důkazů, proto se vědci soustředí na získávání přesných údajů. Tyto údaje je možné získat způsobem, který jsme uvedli v předchozí kapitole: pozorováním, měřením a zkoumáním buď přímo v terénu (např. elektrárně, nemocnici apod.), nebo ve specifických podmínkách (např. v laboratoři). Na pozorování vědci používají své vlastní smysly, jednoduché přístroje (dalekohled, mikroskop), ale i velmi složitá přístrojová vybavení, která zvyšují pozorovací možnosti vědců. Pozorování a měření, které realizuje výzkumník, jsou obvykle kontrolovány ostatními výzkumníky, aby nedocházelo ke zkreslení výsledků. Vědci se snaží najít vysvětlení pro pozorovaná a naměřená zjištění na základě existujících teorií, anebo na základě jejich zkoumání. Vědeckým výzkumem se rozumí takový badatelský přístup k realitě, kterým se na základě určité, teoreticky zdůvodněné hypotézy záměrně mění nebo ovlivňují některé stránky sledované skutečnosti (nezávisle proměnná), přičemž se existující podmínky udržují konstantní a vykonané zásahy a dosažené výsledky se přesně registrují (J. Maňák, 1994).

V technických vědách může jít o reálný experiment – je to takový experiment, který se realizuje v reálném objektu s cílem získat objektivizované informace, a to na základě přímého, nebo zprostředkovaného měření. Základním atributem reálného experimentu je aktivace objektu. Aktivace je to, čím se experiment odlišuje od jiných empirických činností, např. od pozorování. Dále může jít o myšlenkový experiment. Myšlenkový experiment je tvořený představami, zkušenostmi, vědomostmi a různými úvahami o možnostech řešení problémových situací v reálném experimentu. Chápeme ho ve dvou významech. Prvním významem je přípravná fáze reálného experimentu, kdy si experimentátor vybuduje myšlenkový model reálného pokusu. Druhým významem je experiment, který je realizovaný jen v ideální sféře vědomí experimentátora. V tomto případě jsou objekty a jevy nahrazené myšlenkovými pochody (odehrávajícími se v hlavě experimentátora). V posledním období se v technických vědách často využívá počítačového experimentu – je to soustava cílevědomých činností realizovaných na počítači

takovým způsobem, že se opakovaně realizuje výpočtový algoritmus určité vědecké teorie pro definovanou množinu vstupních parametrů. Jde o tzv. výpočtové modelování (simulační modelování a citlivostní analýzu – hledání odpovědí na otázku, jak změna jedné proměnné (nebo dvou) ovlivní výsledek vzorce nebo funkce). Setrvání výzkumníků jen u počítačového experimentu kritizuje mnoho odborníků (např. P. Janíček, 2004). Často se stává, že jedinci, kteří získají požadované výsledky výpočtovým modelováním, se už o reálný experiment neopírají. Zdá se, že jedinci, kteří při řešení problémů využívají jen výpočtové modelování, si neuvědomují, že bez reálného experimentu je výpočtové modelování nerealizovatelné. Reálný experiment je však potřebný před, nebo během realizace výpočtového modelování, a to v mnohých modifikacích, např. na vytvoření systému podstatných veličin souvisejících s řešeným problémem. Reálný experiment má nezastupitelné místo při tvorbě, resp. při ověření správnosti příslušné matematické teorie. Podle P. Janíčka (2004) je potřeba získané výsledky výpočtového modelování v každém případě ověřit, což by mělo být vykonáno především reálným experimentem.

Vědecké výzkumy se vyznačují vysokým stupněm přesnosti měření, nebo pozorování, ale i vysokým stupněm objektivizace při zkoumání a předkládání závěrů. Ve školském experimentu bychom měli poukazovat především na tyto požadavky vědeckého výzkumu a přiměřeným způsobem u žáků rozvíjet badatelské schopnosti.

5.2 Školní experiment

Ve školním prostředí hovoříme o školním (někdy i školském) experimentu jako o jedné z vyučovacích metod. Jde tedy o řízený vyučovací proces vedený pedagogem²⁰. Školský experiment v sobě zahrnuje určitý logický postup. J. Maňák a V. Švec (2003, s. 101) předkládají schéma postupu, který se nejčastěji uplatňuje ve školním experimentu:

1. identifikace otázky, problému,
2. vytvoření hypotéz,
3. hledání vhodné formy experimentu,
4. realizace experimentu,
5. porovnávání dosažených výsledků s hypotézami,
6. zevšeobecnění výsledků, formulace závěrů.

Školní experiment začíná *vyhledáváním problému* a jeho verbalizací. Předpokládáme, že u žáka byly vzbuzeny poznávací potřeby prostřednictvím kvalitní stimulace. Žák by měl mít pocit, že právě pozorovaný jev je zajímavý a obsahuje i další zajímavé skutečnosti, které se pokusí vysvětlit. Při zkoumání se mu nakonec vynořují další otázky, na které nemá zatím jednoznačnou odpověď. Jsou to obvykle otázky, na které mu jednoduchá manipulace s předměty, které má

²⁰ Č. Serafin (srov., 2015) dává školní experiment do souvislosti s kvalitou výuky technických předmětů.

k dispozici, neposkytuje odpovědi. Tyto otázky jsou předmětem dalšího zkoumání, které si vyžadují preciznější přípravu postupu hledání odpovědi.

Aby se žáci v množství informací neztráceli, ba naopak, aby se zaměřovali na řešení vzniklého problému, měl by učitel problém zvýraznit, pomoci jim ho verbalizovat a přiměřeně usměrnit pozornost na tento problém. Zvýraznění výzkumného problému je mimořádně důležité kvůli tomu, aby žáci měli pocit, že ve vlastní výzkumné činnosti spějí od problému k jeho řešení. Častým opakováním tohoto typu aktivit se žáci naučí formulovat výzkumné otázky. Mnohokrát jsou to mimořádně zajímavé otázky, takže jimi překvapí i učitele. Tvorbou výzkumných otázek stimulujeme žáky k experimentální činnosti. Učitel nakonec shrne výzkumné otázky do společného výzkumného problému, a to možná právě toho, který si dopředu naplánoval. Problém je třeba formulovat tak, aby bylo jasné, co se bude zkoumat. Formulace problému by měla být zaměřená jen na jednu zkoumanou věc, aby se zabezpečila jednoznačnost jeho řešení. Kromě zmíněných všeobecných charakteristik je nutné si uvědomit i specifika formulace vědeckého problému pro žáky mladšího školního věku. Především jde o podmínku, že jev, který bude předmětem experimentování, má být pro žáky přiměřeně náročný (vzhledem k jejich kognitivnímu vývoji). Nabízíme několik příkladů vědeckých problémů (otázek), které jsou vhodné právě pro žáky mladšího školního věku. V technickém vzdělávání vědecký problém může znít: Jak donutíme plastelínu, aby plavala po vodní hladině? Který papír je nejvhodnější na skládání? Jak souvisí tvar lodě s velikostí nákladu?

Tvorba předpokladu a hypotéz. Předpoklad je odborný odhad toho, co se má stát. Žáci se na základě pozorování a minulých zkušeností pokoušejí interpretovat to, co se při dalším pozorování stane. Důležité je jejich aktivní zapojení s důrazem na využívání pozorování a vlastních zkušeností jako zdrojů důkazů. Předpoklady jsou tím hodnotnější, čím kvalitnější pozorování se zrealizovalo a čím promyšleněji se přistupovalo k tvorbě interpretací. Žáky vedeme k tomu, aby se zaměřovali na tvorbu korektních (vědeckých) předpokladů a odlišili je od dohadů, které nemají podporu ani v realizovaném pozorování, ani v minulé zkušenosti. Učitel v očích žáka není zdrojem poznatků, ale pomocníkem, nebo rádcem v jeho vlastním badatelském snažení.

Předpoklady tvoříme neustále na základě informací vyplývajících z vlastní zkušenosti. Tyto předpoklady jsou podle K. Žoldošové (2010) většinou implicitní a jsou ověřované našim spontánním chováním v daných situacích. I proto umíme posuzovat na základě konání druhých lidí, jaké intence je k pozorovanému konání vedly (S. J. Blakemore a J. Decety, 2001).

Při definici experimentu jsme vysvětlili význam hypotéz. Otázkou zůstává, jak naučit žáky hypotézy tvořit, když víme, že tvorba hypotéz dělá problém i studentům učitelství. Měli bychom vycházet z toho, že tvorba předpokladů je jednou ze základních vlastností lidského myšlení.

Jelikož naším cílem je rozvíjet u žáků badatelské schopnosti, budeme se snažit z implicitních předpokladů převést explicitní a spontánní chování žáků na

cílevědomou badatelskou činností. Tím, že se předpoklady stávají explicitní a jejich tvorba se stává vědomou, žáci získávají schopnost vidět propojenou představu, která je testovaná za předpokladu, který vzniká na základě této představy. Mladší žáci vytvářejí hypotézy pomocí výzkumné otázky. Tvorbu hypotézy chápou jako tvorbu odpovědi na výzkumnou otázku a její správnost se prokáže ověřením. Důležité je v úvodu žáky upozornit na to, že svou hypotézu budou muset zdůvodnit. Takto přirozeným způsobem získají argumenty na podložení svých hypotéz ve vlastním empirickém zkoumání. Nemůžeme od nich očekávat tvorbu výroků, resp. principů, které mohou vysvětlit širší škálu podobných jevů.

Je poměrně náročné mluvit o skutečné tvorbě hypotéz. Jde spíše o tvorbu předpokladů, které jsou podloženy vlastní zkušeností. Hypotézy navrhuji vysvětlení ve sledu příčin a následků, a tvoří základ pro vysvětlení, proč se věci dějí tak, jak se dějí. Odlišit hypotézu od předpokladu je podle více autorů dost těžké. Částečně proto, že hypotézy, z nichž vycházejí předpoklady, jsou implicitní a ne explicitní. Žáci dokážou předpokládat, co se stane, nebo co nového se v realitě objeví, a to i když nejsou schopni vysvětlit, proč. Když žák vytváří určitý předpoklad (hypotézu) a není schopný vysvětlit proč, není možné jeho tvrzení považovat za předpoklad. V tomto případě jde o odhady. Důležité je vést žáky k tomu, že předpokladem je jen to tvrzení, které je podloženo nějakou zkušeností nebo vědomostí. Odpovědi na výzkumnou otázku, bez ohledu na faktickou skutečnost a racionálnost výpovědi, nejsou předpoklady, ale neužitečnými odhady, které žáka ve vlastním zkoumání neposouvají dále (K. Žoldošová, 2010).

Ověřování předpokladu, hypotézy. Když jsou k výzkumnému problému stanovené vlastní předpoklady, přistupuje se k jejich ověřování. Nejeфекtivnějším způsobem ověřování předpokladu (hypotézy) je realizace experimentu. Je to zároveň nejnáročnější způsob ověření vlastních předpokladů. Proto je potřebné zvážit aktuální schopnosti žáků (hlavně na prvním stupni ZŠ), ale i časové a materiální podmínky. Na ověření předpokladu (hypotézy) žáci ještě nemají dostatečné zkušenosti, aby ho realizovali sami. Je třeba snažit se vybrat pro žáky ten nejeфекtivnější způsob ověření. Mluvíme o použití vzoru nebo modelu dopředu stanoveného postupu. Učitel s žáky diskutuje o možných způsobech ověřování hypotézy, ale nakonec nabídne vlastní způsob ověření, který předkládá žákům ve formě pracovního listu. Postup ověřování by měl splňovat požadavky kladené na objektivní způsob ověřování předpokladu (hypotézy). Učitel žákům nabídne funkční vzor kvalitní práce s proměnnými. Opakováním toho typu činností si postupně žáci rozvíjejí schopnost práce s proměnnými. V případě, že učitel předloží žákům postup ověřování předpokladu (hypotézy) bez prodiskutování a vysvětlení, nemusí žáci postřehnout podstatné aspekty ověřování hypotézy.

Další fází ve výzkumném procesu žáka je **konfrontování zjištěných závěrů**. Žák je průběžně veden k jednoduché konfrontaci vlastních zkušeností se zkušenými spolužáky. Konfrontace závěrů je zaměřena i na to, aby si žák uvědomil kontinuitu celého výzkumného procesu. Pro potřeby konfrontace vlastních závěrů žáka se závěry ostatních žáků je nezbytné jejich naformulování. Jde o to, aby jeho závěry

byly jasné, stručné, aby je každý žák pochopil stejným způsobem, proto musíme dbát na způsob formulace závěrů. Do tohoto procesu učitel zasahuje jen minimálně. Usměřuje žáky, aby si připravili jednoduché zhodnocení vlastních empirických zjištění s výzkumnou otázkou. Vyžaduje od nich zpětnou reflexi, aby své předpoklady zhodnotili s nabytými poznatky (vytvořené na základě měření). Argumenty mohou vycházet z empirických zjištění nebo ze sekundárních zdrojů. Pokud chceme, aby *konfrontace závěrů* byla skutečně funkční, měli bychom žáky povzbuzovat k tomu, aby sledovali prezentace závěrů ostatních žáků (skupin). Tím se podporuje i rozvoj komunikačních schopností v písemné a ústní formě. S nimi se rozvíjí i způsob myšlení žáků, což je přirozenou součástí badatelsky orientované koncepce přírodovědného a technického vzdělávání. Žák musí mít pocit, že jeho prezentace je smysluplná a že mu pomůže v jeho vlastním poznání. Právě při prezentování závěrů jinými skupinami si může upravit svůj vlastní poznatek. Když mu při prezentaci některé skupiny něco není jasné, může požádat o objasnění. Tím, že žák verbalizuje své poznatky a snaží se o vysvětlení, lépe si osvojuje právě nabyté poznatky. Někdy žák sám identifikuje slabé místo ve svých představách a konfrontací názorů jiných žáků si je aktuálně umí upravit (R. Driver a kol., 2000). Samotná komunikace je vnímaná jako prostředek ověřování logických souvislostí produkovaných při individuálním empirickém zkoumání a předpokládání.

Abychom žákům ulehčili konfrontaci závěrů, je vhodné při prezentaci zjištění využívat plakáty. Vyhотовené plakáty pak mohou zůstat na viditelném místě a žáci je mohou vzájemně porovnávat. Součástí plakátu může být kresba (schematické zobrazení). Pravda, k tomu jsou zapotřebí větší zkušenosti s experimentální činností (J. Honzíková, 2008).

Závěr by měl být jednoduchým zhodnocením výzkumné otázky (C. Aufschnaiter a kol. 2010). Znamená to, že žáka vedeme ke zpětné reflexi svých předpokladů a jejich zhodnocení prostřednictvím nabytých (vytvořených) argumentů. Konfrontace závěrů je tedy skutečně funkční, jak žák aktivně sleduje prezentace závěrů spolužáků. Aktivní sledování závěrů ostatních žáků pomáhá v jeho vlastním poznání.

Další fází je *transfer vědomostí do nové situace* a jejich využití v běžném životě. Zařazování transferu do výzkumného procesu umožňuje žákovi uvědomit si, že nové poznatky dále ověřujeme za pomoci nových zkušeností v konfrontaci s jinými poznatky (K. Žoldošová, 2010). Problém realizace kvalitního transferu je u dětí mladšího školního věku v tom, že vyžaduje od žáků formální přemýšlení. To znamená, že žák závěr výzkumné činnosti zevšeobecní až do podoby principu, a tento princip poté identifikuje v jiné situaci. Zařazování transferu do výzkumného procesu žáka nám umožňuje uvědomit si, že informace, které jsme získali, dále ověřujeme pomocí nových zkušeností a pomocí konfrontace s jinými vědomostmi. Když se při prezentaci závěrů žáci soustředí dostatečně kvalitně na interpretace, transfer do nové situace není až tak podstatný.

V badatelsky orientované koncepci vzdělávání je žák neustále vedený k formulaci vlastních myšlenek, rozvíjí se především jeho schopnost zevšeobecňo-

vat. Verbalizovat toto zevšeobecnění není pro žáky jednoduché i navzdory tomu, že implicitně vnímají, že tomu rozumí. Vyjadřování vlastních myšlenek je poměrně náročným procesem, zejména když žák nemá dostatečně osvojený způsob argumentace a dostatečnou zásobu vhodných výrazů. V takovém případě je potřeba sledovat vyjádření vrstevníků. Učitel si uvědomuje, že zvnitřněné poznatky se projeví až po iniciační diskuzi ve skupině vrstevníků (nebo už ve verbální nebo grafické podobě).

5.3 Písemný záznam při experimentu

Při realizaci experimentu jsou významnou pomůckou *vlastní zápisky žáků*, které žákům pomáhají ve výzkumném úsilí. Nemělo by jít o nějakou oficiální formu zápisů, ale důležité poznámky pro samotného žáka. Je vhodné, když učitel postupně vede žáky k tomu, aby si uvědomili pozitiva, která jim vyplývají z vytváření písemných záznamů. Na prvním stupni jsou nejvhodnější **pracovní listy**, které mohou mít různé podoby. Měl by to být pracovní list zhotovený učitelem nebo předpřipravený v rámci sbírky pracovních listů či učebnice, který žákovi pomůže v realizaci experimentu a pomáhá mu osvojit si koncept reálného výzkumného záznamu. Měl by obsahovat všechny důležité položky, které výzkumný protokol má. Jednak pomáhá žákovi v postupu při experimentu, seznamuje ho s tím, co všechno výzkumný protokol má obsahovat a učí ho pracovat se záznamem. V pracovním listu by měl mít prostor na seznam pomůcek potřebných pro realizaci experimentu, prostor na záznam hypotézy, pracovní postup při experimentu, místo na náčrt obrázku, nebo prostor na nalepení vyfoceného obrázku experimentu. Mimořádně důležité místo v pracovním listu má tabulka na zaznamenávání jednotlivých měření. Nesmí chybět ani legenda pod tabulkou, kde je vysvětlený způsob zaznamenávání, případně i místo na vytvoření diagramu jednotlivých měření. Také místo, kde si žáci zapisují potvrzené, nebo nepotvrzené hypotézy a po společné diskuzi i prostor na zaznamenávání závěrů, případně individuální zhodnocení práce a vlastní poznámky žáka.

V počátečním stádiu žáci zaznamenávají jen drobná zjištění a načrtávají si vlastní poznámky, pomocí kterých vstupují do diskuze se spolužáky (viz příloha 3). Proces rozvoje takových zručností je poměrně náročný a dlouhodobý, nelze ho přeskočit či urychlit.

Starší žáci mají už více zkušeností s experimentální činností, a to nejen v přírodovědném, ale i v technickém vzdělávání. Pro ně volíme vyšší formu písemného záznamu, nejčastěji *protokol*. Požadavky na protokol školského experimentu prezentují mnozí autoři (K. Žoldošová, 2006; L. Held a kol. 2011; I. Ondřejková a kol., 2010 aj.). Protokol obsahuje záznam o uskutečněném experimentu. Měl by být exaktně zaznamenaný, aby podle tohoto záznamu bylo možné experiment zopakovat i po delším období a dosáhnout porovnatelných výsledků. Cílem nového měření je změna variabilní proměnné. Na rozdíl od pracovního listu, výzkumný protokol obsahuje jen objektivizované informace.

Nachází se v něm i interpretace, ale ta se striktně odděluje od naměřených hodnot v experimentu. Stejně tak jako pracovní sešit, i výzkumný protokol obsahuje postupnost kroků výzkumného průběhu.

Protokol²¹ na 1. st. ZŠ začíná stanovením výzkumného problému, doplněný je výzkumnými otázkami, hypotézami a dalšími údaji, podle potřeby řešeného problému. V dalších krocích se nachází zkoumaný materiál, rizika, která se mohou objevit při práci s ním, použité metody a podmínky zkoumání, výzkumný nástroj, organizace výzkumného postupu a sumarizace výsledků. Velký důraz se klade na způsob zpracování výsledků. Nakonec se očekává stručné uvedení získaných výsledků a jejich porovnání s výzkumnými otázkami a hypotézami. V případě odchylky je nutná analýza příčin, které způsobily tuto odchylku od předpokládaných výsledků. V závěrečné části výzkumného protokolu se vyslovuje závěr.

Učitel by měl vést žáky k tomu, aby kromě formálního výzkumného protokolu využívali i vlastní zápisky. Zápisky by měly být výlučně žákovou pomůckou, proto by je učitel neměl klasifikovat (pokud nechce žáka zastavit v jeho spontánních projevech). V poznámkovém sešitu se mohou nacházet zajímavé poznámky, na základě kterých může učitel zjistit, jak při řešení problému žák uvažoval. Kterým směrem ubíral své měření. Pokud chce učitel žákovi v používání poznámek pomoci, měl by mu poskytnout čas na tvorbu zápisků²², případně ho vést k zapisování si zjištěných faktů. Není vhodné, pokud žák cítí stres, že si nestihne zapsat něco důležitého. Na druhé straně ne každý žák si osvojí používání vlastních poznámek při realizaci experimentu, proto bychom ho k tomu neměli nutit. Význam písemného záznamu žáka zdůvodnila K. Žoldošová (2006). Připojujeme se k jejímu názoru a doplňujeme o další přednosti písemného záznamu, který žákovi pomáhá:

- *Vytvořit plán realizované aktivity* (žák si vytváří plán realizace výzkumné činnosti, zapíše si předpokládané výsledky, vytvoří tabulku pro zápis měření, pomůcky apod.);
- *Zapamatovat si* (například to, co pozoroval, co zjistil, zápis mu umožňuje vrátit se k předešlé aktivitě apod.);
- *Pochopit* (zapisuje si souvislosti s tím, co už zná; přeformuluje kolektivní myšlenku tak, aby mu byla přijatelná, vytváří si strukturu informací podle svého vlastního klíče apod.);
- *Komunikovat* (zapisuje si důležité závěry, které chce prezentovat apod.);
- *Klást otázky* (zapíše si otázky, na které bude hledat odpověď u spolužáků; učitele apod.);
- *Vysvětlit* (postup realizovaného výzkumu, co zjistili, k čemu se dopracovali ve skupině apod.);
- *Pracovat s grafy* (graf je důležitým prvkem empirického zkoumání, ale i důležitým prostředkem rozvíjení abstraktního myšlení žáků);
- *Vytvořit závěr* (žák si uspořádává informace a výsledky zkoumání do vlastní hierarchie).

²¹ Vzor výzkumného protokolu pro žáky na 2. st. ZŠ v příloze č. 4.

²² Zápisky žáka musí být čitelné, aby se mohl k zaznamenaným poznatkům bez obtíží vracet a dále s nimi pracovat (srov. M. Fasnerová, 2014).

5.4 Význam školního experimentu v technickém vzdělávání

Význam školního experimentu v technickém vzdělávání je nesporně velký. Poslání učitele je být facilitátorem vzdělávání. Často se tato představa spojuje s tím, že učitel je zdrojem informací. Školní experiment tuto představu vyvrací, protože učitel se stává „pomocníkem“ při žákově učení se. Je pravda, že školní experiment klade na učitele vysoké nároky v porovnání s tradičním vyučováním, ale jeho účinky zvyšují učitelovu radost z pedagogické činnosti, protože přímo na vyučování ovlivňuje zvědavost žáků, podporuje jejich aktivitu, schopnost komunikovat, a schopnost řešit problémy. Uvedeme názory dalších významných odborníků z vědecko-technické oblasti. J. Janás (1996) význam školního experimentu vidí v tom, že:

- a) je *zdrojem poznatků* o přírodovědných a technických jevech a vlastnostech, ale také metodou získávání poznatků,
- b) zvyšuje *zájem* žáků o techniku a pomáhá vytvářet představy o konkrétních pojmech,
- c) má ve vyučování podobnou funkci jako ve vědě – *získávání nových poznatků*; rozdíl je jen v tom, že poznatky jsou nové jen pro žáka,
- d) přispívá k *aktivizaci žáka*, zejména když experiment sám vykonává.

Odborník na školský experiment, J. Trna (2005), se také pokusil o charakteristiku školského experimentu. Významný přínos školského experimentu vidí autor v tom, že:

- a) má *motivační účinek* (aktivizuje poznávací potřeba žáků),
- b) zvyšuje *transparentnost* zkoumaného jevu (maximálně potlačuje doplňkové jevy, zpřehledňuje kvalitativní stránku experimentu, jednoduchost realizace),
- c) zabezpečuje řešení *problému* (vzbuzuje poznávací potřeby žáků řešením problémů),
- d) vyžaduje *nenáročné technické vybavení* (použití jednoduchých pomůcek),
- e) je ekonomicky *nenáročný* (cenově dostupné experimentální pomůcky),
- f) využívají se pomůcky, které žáci znají z běžného života.

Význam školního experimentu vyzdvihuje i P. Doulík (2008), který tvrdí, že na rozdíl od mnoha jiných výukových činností dává experiment žákům možnost využívat intelektuální dovednosti vyššího stupně, např. tvořivost, laterální myšlení, hodnocení, analýzu a syntézu, kritické posouzení aj. Posilňují se však i další schopnosti žáků, například jak pracovat s různými informačními zdroji a schopnost učit se z nich, samostatnost a řešení problémů. Díky těmto faktorům získává učení aktivizující charakter a za určitých podmínek může mít i výrazný motivační účinek.

Tento seznam výhod školního experimentu bychom chtěli doplnit o další přednosti. V první řadě bychom chtěli vyzdvihnout:

- a) rozvoj a propojení *duševní a motorické činnosti*, které se vzájemně doplňují,
- b) rozvoj a schopnosti *pracovat v týmu* a nést zodpovědnost za práci celého týmu – i když žáci na experimentu pracují v menších skupinkách,

- c) rozvoj schopnosti *vědecké práce*: schopnost pozorovat, měřit, komunikovat ústně i písemně, klasifikovat, formulovat předpoklady, vyvozovat (interpretovat) závěry,
- d) význam školského experimentu vidíme i v *profesní orientaci* žáků: mnozí žáci zjistí, že vědecké bádání je baví a tímto směrem orientují i svůj karierní růst,
- e) *rozvíjení kritického myšlení* žáků, schopnost nepřijmout každé tvrzení za pravdivé přímo jen proto, že ho např. vyslovil učitel; žák nečeká na dobrozdání každého svého názoru od učitele, ale naučil se hledat důkazy pro správnost vlastních tvrzení sám prostřednictvím výsledků svých výzkumů,
- f) schopnosti *dešifrovat odpověď* z výsledků experimentu; na základě výsledků je žák schopný konstatovat, co platí.

V tradičně realizovaném vyučovacím procesu je v technicky vzdělávacích předmětech převažující manuální činnost na straně jedné a verbalismus na straně druhé. Při převládajícím transmisivním vyučování však hrozí nebezpečí, že při manuálních aktivitách jsou u žáka aktivní jen ruce, mozek zůstává pasivní. V takových případech žák získá zručnost, ale je závislý na konkrétní předloze dané praktické činnosti. Čeká na pokyny učitele, bez návodu není schopný konat jakoukoliv činnost. Stejně tak i s osvojením vědeckých pojmů. Pojem zůstane jen na verbální úrovni, dochází jen k prázdnému osvojení slov. Žák se tak stává neschopným smysluplně používat osvojené poznatky.

V otázce praktických dovedností a vědeckých pojmů převládal dlouho názor, že praktické dovednosti a vědecké pojmy nemají svou vlastní vnitřní ontogenezi, že neprochází procesem vývoje ve vlastním smyslu, ale jednoduše se osvojují. Podle této teorie se žák zmocňuje praktických dovedností a vědeckých pojmů v hotové podobě (pochopitelně na úrovni odpovídající mentální vyspělosti dítěte), nebo je přebírá ze sféry myšlení dospělých. Problematika jejich vývoje je pak redukována na samotné osvojení. Tato velmi rozšířená teorie se ve školské praxi v převážné míře uplatňuje doteď a vycházejí z ní i didaktiky jednotlivých vědeckých disciplín, které si díky tomuto pojetí stále drží určitý charakter metodik a nejsou chápány jako samostatné vědecké disciplíny (J. Škoda a P. Doulík, 2003).

Způsob učení se pojmům a dovednostem, které vycházejí z této teorie, je základním nedostatkem scholastického a verbálního vyučování. Pro kritické přehodnocení tohoto pohledu je třeba si uvědomit, že pojem není jednoduchým seskupením asociačních spojení studovaných pamětí. Je složitým a skutečným aktem myšlení. Pojem je na kterémkoliv stupni svého vývoje z psychologického hlediska aktem zevšeobecnění a dovednost prochází složitým vývojem zvnitřňování. Není to jen manuální pohyb, který si má žák zapamatovat. Je to akt propojení manuální a psychické aktivity žáka, která prochází stádií vývoje. Tento proces vývoje však vyžaduje celou řadu funkcí, jako pozorování, porovnávání, klasifikování, vyvozování závěrů aj. Právě ty si žák nejvhodnějším způsobem osvojuje v experimentální činnosti.

Podstatou a cílem výuky prostřednictvím školního experimentu je rozvíjet badatelské schopnosti žáků, zvýšit jejich zájem o technické vědy, aby předměty technického charakteru nevystupovaly jen jako předměty na rozvoj manuálních dovedností. Prostřednictvím školního experimentu žáci postupně poznávají sami sebe. Zjišťují, v čem jsou dobří a v čem naopak zaostávají. Dokáží vyslovit vlastní předpoklady, které následně testují, nebo hledají informaci v různých médiích. Zvyšuje se jejich schopnost a sebevědomí v interpretaci zjištěných zkušeností. Nebojí se říct vlastní názor, nebo jej dokonce obhajovat.

6. Odraz badatelsky orientované výuky v oborových didaktikách

Badatelsky orientovaná výuka je relativně novým fenoménem, který však vyrůstá na historických kořenech a ve výrazné míře čerpá z řady dílčích pedagogických principů, se kterými je možné se setkat již v dávné minulosti. I proto při studiu uplatňování badatelsky orientované výuky v jednotlivých vyučovacích předmětech (oborech) budeme sledovat jevy, které s ní souvisí, ale mnohdy nesly jiná označení.

Důraz budeme v následujícím textu klást především na přírodovědné a technické předměty. Vyjdeme z konceptu STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), jehož snahou je stírat mezipředmětové rozdíly a posílit integrační tendence²³. V menším rozsahu se budeme věnovat i ostatním předmětům, které jsou pro Českou a Slovenskou republiku typické - mj. společenskovědním, uměleckým a tělovýchovným.

6.1 STEM – základní charakteristika

Koncept STEM byl vytvořen v USA v 90. letech minulého století jako reakce na problémy spojené s tehdejší prohlubující se izolací jednotlivých vyučovacích předmětů, které ovšem vycházely ze stejné nebo podobné podstaty a jejich vzdělávací obsahy tvořily přirozený celek, jehož rozdělení mnohdy působilo uměle (srov. J. M. Breiner, S. S. Harkness, C. C. Johnson a C. M. Koehler, 2012; R. W. Bybee, 2010). V podmínkách tehdejšího Československa byla rozvíjena obdobná tendence nazývaná „polytechnický princip“, viz např. L. Mojžíšek (1981). Jeho podstata spočívala v propojení „školního světa“ s průmyslem a výrobou, a vedle toho taktéž i v integraci poznatků z ostatních předmětů při řešení technických úloh.

V souvislosti s potřebou navýšit počty studujících technické, ale i přírodovědné obory, vystupuje i v České a Slovenské republice opět do popředí polytechnické vzdělávání, a to již na úrovni mateřské školy (srov. D. Provázková Stolinská a kol., 2015), kde se začínají zájmy dítěte formovat. Poměrně často se v současnosti setkáváme v evropských podmínkách i s konceptem STEM, který nepreferuje technické aspekty, ale dává je do jedné roviny s ostatními, což se jeví jako perspektivnější a uplatnitelné bez ohledu na různorodost škol (zejm. s ohledem na zázemí pro realizaci technických předmětů). V rámci konceptu STEM se např. předpokládá řešení technických úloh v hodinách fyziky, informatiky či chemie, nebo naopak úloh založených na matematických výpočtech v technických předmětech.

²³ Existují i jiné koncepty, např. uvedenému blízký STEAM. Jak uvádí G. Yakman (2008) koncept STEAM se objevuje jako vzor toho, jak mohou být tradiční předměty propojeny, tj. že přírodní vědy, technologie, technika, umění a matematika mohou být strukturovány do jednoho integrovaného programu.

Podstatu STEM velmi dobře vystihl R. W. Bybee (2010), který upozorňuje na různá chápání tohoto pojmu a uvádí: „Pro většinu STEM znamená jen přírodní vědy a matematiku, i když produkty technologií a techniky (inženýrství) do značné míry ovlivňují každodenní život člověka. Opravdové vzdělávání STEM by mělo zvýšit znalosti studentů o tom, jak věci fungují a zlepšit využití techniky a technologií v jejich životě“. Vyjadřuje se rovněž k vlastní realizaci STEM vzdělávání. Navrhuje „do osnov začlenit skupinové aktivity, laboratorní bádání a projekty, které žákům poskytnou příležitosti pro rozvoj základních dovedností nezbytných pro život v 21. století a připraví je na to, aby byli schopni se lépe rozhodovat v oblasti zdraví, energetické udržitelnosti, kvality životního prostředí²⁴, využívání zdrojů a národní bezpečnosti“. Na úrovni základních škol je smyslem vytvoření STEM gramotnosti (STEM-literate), která představuje bazální úroveň umožňující plnohodnotné začlenění jedince do společnosti a taktéž základ, na kterém je možné stavět v dalším odborném vzdělávání.

6.2 Aktuální problémové oblasti oborových didaktik STEM v kontextu badatelsky orientované výuky a rozvoje myšlení žáků

Výuka přírodovědných a technických předmětů se společně vyznačuje širokým zastoupením praktické, materiální či materializované činnosti žáka, v níž má značný význam motorika. Je velmi úzce vázána k myšlení²⁵, a proto se velmi často setkáváme s pojmem psychomotorika (srov. J. Průcha, E. Walterová a J. Mareš, 2009). Toto propojení může být zásadní pro rozvoj žákova myšlení²⁶.

S otázkami psychomotorické činnosti souvisí i některé dále pojednávané oblasti, na něž se postupně zaměříme. Jednotlivé podkapitoly mají charakter perspektivního vymezení problémových oblastí, na které je třeba klást při výzkumu důraz, ale i požadavků na způsob provádění badatelsky orientované výuky v přírodovědných a technických předmětech tak, aby byly vytvářeny dobré podmínky pro rozvoj žákova myšlení.

6.2.1 Motorika a myšlení

Myšlení je jako specifická psychická činnost složkou lidské činnosti v obecné rovině. Je tedy aktivitou, která se projevuje v činnosti člověka včetně stránky motorické, tj. podílí se na přípravě, potom kontroluje a reguluje vykonávanou činnost. Specifiky těchto činností při učení žáka je dán jeho styl učení (srov. H. Grecmanová a kol., 2000).

²⁴ V této souvislosti odkazujeme čtenáře na publikaci J. Kropáč, st. a J. Kropáč, ml. (2008).

²⁵ Myšlení je významně rozvíjeno prostřednictvím matematických operací, které jsou součástí rámce STEM. V kap. 6.2 se však zaměříme výrazněji na přírodovědné a technické vzdělávání, tím však nepotlačujeme význam matematiky.

²⁶ Přesvědčují nás o tom poznatky obsažené v publikaci E. Holase (1970), která souvislostem tohoto propojení věnuje značnou pozornost. Navíc v ní autor pro ilustraci prezentovaných tvrzení přináší řadu příkladů blízkých výuce o technice, o technických činnostech, popř. přírodovědných předmětech.

Psychologie prokázala význam spojení senzomotoriky a myšlení (viz. J. Čáp a J. Mareš, 2001, s. 373 - 375). Podle J. Piageta a B. Inhelderové (2001) je myšlení interiorizovanou praktickou činností – v praktické manipulaci dětí (stadium konkrétních operací) rozlišují potom spojování předmětů do skupin – grupování, a to buď podle shodných znaků, nebo spojování dílčích částí do celků, nebo seriaci – uspořádání předmětů do pořadí. Proto podle J. Piageta jsou základními intelektuálními operacemi klasifikace předmětů a jejich systémů a seriace. Práce rukou (motorika) znamená pro rozvoj myšlení obohacení a další uspořádání obrazu světa, usnadňuje postupný přechod od názorného k nenázornému (bezobraznému) zobrazování skutečnosti a také k sebepoznávání (J. Čáp a J. Mareš, 2001).

Uvedené poznatky nyní budeme včleňovat do souvislostí blízkých badatelsky orientované výuce technických předmětů. Bezprostředně svalovou činností může žák vnímat tíhu předmětu²⁷, jeho pevnost²⁸ a tvrdost²⁹. Rozličné napětí svalů je hlavním údajem, v těchto případech jde o tzv. elementární motorické zobrazení. Představme si ale, že chceme zjistit, zda je těleso z materiálu křehkého nebo tvárného. Bude na něj působit stejnou svalovou silou, do zjišťování výsledku se ale zapojuje i zrakové vnímání. Vzniknou-li střepy, jde o těleso z křehkého materiálu, pokud se těleso deformuje, jde o těleso z tvárného materiálu. Zde tedy vnímáme jak svalové napětí při stlačování, tak také výsledek úkonu zrakem – jde o motoricko-operační poznání či zobrazení skutečnosti.

Pro poznání jsou významné ty činnosti, při nichž předmět činnosti prochází změnami, tyto činnosti jsou potom také zobrazením jistých schopností člověka, člověk poznává sám sebe. Pro badatelsky orientovanou výuku v technických předmětech je tedy nezbytná její mnohostrannost a spojení smyslové, motorické a myšlenkové činnosti. Smyslové vnímání má zahrnovat co nejvíce smyslů, tj. nejen svaly a zrak (E. Holas, 1970). Uvedené vystihuje termín *konstrukční vnímání*, při němž jedinec zapojuje i další informační zdroje a tedy kontext (srov. R. J. Sternberk, 2002, s. 162 - 164).

Osvojení si operací či činností spočívajících v účelné, tedy záměr sledující manipulaci s předmětem, má značný význam pro vytváření žákova obrazu světa, pro sebepoznání (svých možností) i pro poznání toho, co je třeba s věcí dělat, aby sloužila životu (H. Wolffgramm, 1999). Technické a technologické poznatky³⁰ je třeba spojovat s příslušnými duševními i motorickými dovednostmi do kompetencí. Učební úlohy je proto třeba koncipovat tak, aby při činnosti žák intenzivně přemýšlel (Čáp a Mareš, 2001).

²⁷ Žák předmět potěžká.

²⁸ Žák se pokusí předmět rozdrtit.

²⁹ Žák např. kousne do předmětu.

³⁰ Poznatky typu „co dělat, aby věc sloužila?“

6.2.2 Řeč a činnost

Řeč je nástrojem poznání i myšlení, na slovo potom dokáže člověk reagovat, obdobně jako na jiný podnět, je-li podloženo poznáním jeho významu. Slovo je ovšem symbolem, kterým skutečnost nezobrazujeme, ale vyjadřujeme. Zde tedy musí být již vytvořeny podklady pro pochopení významu řečového sdělení, jakési žákovo „zevšeobecněné zobrazení“ (srov. L. S. Vygotskij, 2004). Slovo je potom v důsledku nezbytného zevšeobecnění „sjednocujícím faktorem“ pro celou třídu individuálních jevů.

Dnes existují důvody k opuštění představy, že každý koncept musí být přesně definován, tedy ve výuce vyjádřen definicí. Pojmy lze dobře chápat na základě podmínek typických, nejen definujících (přísných, přesných), podrobněji R. J. Sternberg (2002). Byl tedy zaveden název prototyp – soubor typických podmínek (vlastností). Uvedený autor upozorňuje na tzv. základní (přirozenou) úroveň reprezentace pojmu, které dávají jedinci přednost, neboť je jim nejprístupnější, není ani nejvíce specifická, ani nejvíce abstraktní. Rozhodně je ale při výuce žádoucí dbát na dostatek podkladů pro jeho vytváření si významů pojmů. Znalost určitého pojmu je totiž úzce spjata s původními příklady, na nichž se subjekt pojmu učil. Aplikace pojmu je poté srovnávání nových příkladů s původními. Při tom je třeba zohlednit, že všeobecně má začátečník oproti odborníkovi poznatky či pojmy také hůře utříděny (srov. P. Thagard, 2001).

Řeč je faktorem integrace i desintegrace názorných obrazů, je systémotvorným faktorem obrazu světa. Každé složitější vnímání provází také tichá verbalizace na úrovni vnitřní řeči – může jít o konstatování nějakého momentu (indikativní funkce), souhlasu, údivu aj. (expresivní funkce). Řeč či slovo umožňuje i kódování (symbolický kód) a tím je významné i pro zapamatování (R. J. Sternberg, 2002). Verbální operace je potom předurčena jazykovým materiálem, předmětem oznámení či příjemcem (E. Holas, 1970). Prostřednictvím řeči při činnosti s jinými poznává ostatně žák sebe samotného.

Vzájemná podmíněnost řeči, myšlení a popř. motorické činnosti nachází odezvu i v teoriích zabývajících se procedurální stránkou učení, viz mj. technika hlasitého myšlení (H. Grecmanová aj., 2000) zacílená k realizaci metakognitivního učení, podobně D. Fontana (2003) o verbalizaci vlastní činnosti (zde přesněji hry).

Uvedeme ještě jedno ze zlatých pravidel, jak je uvádí D. Fontana (2003, s. 89), má podle nás širokou platnost: *„Každou novou jazykovou strukturu, s níž má být třída seznámena, předložte vestavěnou ve strukturách, které již děti znají.“*

6.2.3 Konkrétní a všeobecné (myšlení, pojmy), názornost

Již jsme v jiných souvislostech naznačili, že pojem i slovo je chápáno jako zevšeobecněný a zprostředkovaný odraz skutečnosti. Zevšeobecněný odraz tím, že pojem je odrazem podstatných vlastností jevu, těch, které dělají jev tím, čím je (je

přiřaditelný k danému pojmu). Zprostředkování myšlenkového odrazu je dáno tím, že usuzujeme určité závěry jen na základě primárních vjemů³¹.

Všeobecný jev zahrnuje znaky, kterými se vyznačují všechny prvky třídy. „Vyskytuje se“ jako základní součást individuálního jevu, což je spojeno s abstrakcí od nepodstatných znaků. Reagování na jevy z hlediska všeobecnosti umožňuje na každý individuálně nový jev jisté třídy reagovat přibližně stejně (kyselina – nebezpečí), jde o aktualizaci minulé zkušenosti. Uvedené je nutné pro zachování života či efektivnost myšlení (srov. E. Holas, 1970).

Nyní se zaměříme na to, jak je pro myšlení důležité zevšeobecnění. Poznání lze rozlišovat na bezprostřední (názorné) a na zprostředkované, tedy myšlenkové, logické. Výsledkem názorného poznání jsou vjemy a představy o různých jevech skutečnosti, výsledkem myšlenkového poznání jsou pojmy a všeobecné soudy (pravidla, poučky, všeobecné zákonitosti), pro něž názorné poznání vytváří předpoklady, je zdrojem údajů. Analogicky je třeba rozlišovat vnější a vnitřní předmět myšlení. Vnější předmět je objektivně daná situace, o které člověk přemýšlí, vnitřní předmět jsou údaje o této situaci, jež jsou myšlením zpracovány z hlediska cíle (jako odpověď na jistou otázku). Rozlišit lze tedy obsah myšlení a vlastní úkony, které člověk s nimi provádí (srov. P. Thagard, 2001).

Je známo, že při tvoření nejen přírodovědného nebo technického pojmu je třeba:

- dbát na rozlišení podstatného od nepodstatného,
- variovat nepodstatné znaky předmětů, aby je žák nepovažoval za podstatné,
- prezentovat podněty pro žakovu činnost ve formě umožňující zobecnění v co největší šíři pojmu,
- nabízet možnosti k žakově reakci v dostatečně široké formě, popř. k činnosti vyvolané různými podněty (jde o zevšeobecnění podnětů a reakcí),
- respektovat, že nejlépe se osvojují pojmy reálných objektů, obtížněji pojmy tvaru apod. a nejtíže číselné pojmy,
- respektovat míru abstrakce poznávaného.

Z hlediska motorické činnosti a jejího vztahu k myšlení a názornosti je potřebné adekvátní zastoupení materiální a materializované činnosti. Rozlišovat tyto pojmy, spojované se jménem P. J. Galperina (1980), je dnes významné v souvislosti s využíváním moderních multimédií. Při materiální činnosti jde o bezprostřední manipulaci s předměty (přemísťování, skládání, rozebírání, grupování, měření, apod.). Činnost materializovaná se liší tím, že nejde o manipulaci s předměty, nýbrž manipulaci s vlastnostmi, znaky, obrazy předmětů apod., které byly nějakým způsobem materializovány, tj. napsány, zobrazeny. Jde tedy o manipulaci s grafy, tabulkami, modely, soupisy podstatných znaků atd., což bývá dostupnější než

³¹ Primární vjem při zaměření na přírodní vědy a techniku – žárovky svítí, usuzuji - prochází elektrický proud.

manipulace s předměty a kde objekt činnosti není dobře smyslově poznatelný, jde o jediný způsob činnosti. Jenže materializovaná činnost nahrazuje realitu a to jen do určité míry, což se týká i všem žákům.

Obtížnost žákova poznávání záleží na systému, množství a výraznosti jejich atributů poznávaného. Např. zevšeobecnování se uskutečňuje nejsnadněji, je-li jeho předmětem třída jevů, jde-li o tvar nebo počet, je zevšeobecnování obtížnější. Pokud má subjekt možnost ustavičně pozorovat a porovnávat předložené příklady, je zevšeobecnování jednodušší, než pokud musí využívat paměti. Je-li zevšeobecnění spojeno s motorikou (žák musí nejprve jednotlivé případy vyrobit či nakreslit), je zevšeobecnování ulehčeno (srov. E. Holas, 1970).

6.2.4 Zastoupení tvořivosti a reprodukce

Výuka přírodovědných a obecně technických³² předmětů na základních školách se celosvětově vyznačuje snahou o uplatnění samostatné, aktivní a tvořivé činnosti žáků (srov. J. Kropáč a J. Kropáčová, 2006; J. Honzíková a M. Sojková, 2014; J. Novotný a J. Honzíková, 2014). Výrazně se při tom uplatňuje myšlení, které může doplnit neúplné poznání (např. po přijetí úlohy, jímž se také ztotožní s cílem). Podle toho lze rozlišit:

- produktivní myšlení (tvořivé) – subjekt objevuje nové řešení, poznatek, jde především o řešení problémů,
- reproduktivní myšlení, zde řeší úlohu podle naučeného postupu, nic nového neobjevuje (procvičuje známé).

Proto můžeme rozlišovat produktivní či reproduktivní činnosti a také senzomotorické dovednosti, následně také uzavřené a otevřené úkoly, viz (J. Čáp a J. Mareš, 2001, s. 375).

V oborové didaktice i vzdělávací praxi je míra zastoupení jednotlivých typů úloh předurčena výukovými cíli, prováděna je taxace úloh (zjednodušeně - přiřazení souboru úloh k taxonomii úloh dle D. Tollingerové a posouzení z hlediska taxonomie cílů), podrobněji J. Nikl (1997).

Řešení problému je zpravidla doprovázeno „pokusy a omyly“, potom může dojít k „vhledu“, tedy k restrukturalizaci vjemového či myšlenkového pole, kdy celek „určí“ smysl částí. Při myšlení zaměřeném na řešení problému je používána mj. strategie pokusu a omylu. Může být realizována prakticky nebo v představě, tedy na úrovni názorného myšlení, což je efektivnější a důkazem bohatého žákova operačního myšlení. Zpravidla každá další varianta podle E. Holase (1970) přibližuje řešení, lze hovořit o etapovitém řešení problému (obdobný název je v naší pedagogice využit i v jiném smyslu).

Myšlení tohoto typu znamená jak ucelenější vnímání světa, tak rozvoj představivosti, když žák nejprve plánuje svou činnost směřující ke splnění cíle. Na druhé straně nezbytnost zvládnutí algoritmických (normovaných či jinak

³² Ale i přírodovědných.

stanovených) činností nelze podceňovat. Teorie BOV zde ovšem čeká na další podněty směřující ke strukturaci problémů, jež jsou podnětem k rozvoji tvořivosti - dobře či špatně strukturované problémy (R. J. Sternberg, 2002).

6.2.5 Postupy (logické operace) při myšlení

Myšlení zahrnuje několik základních procesů – analýzu, syntézu (významným pro techniku je spojení analýzy z hlediska budoucí syntézy), dále abstrakci od nepodstatného, nejsložitější je zevšeobecňování, tedy zjišťování obecných pravidel a zákonitostí. Toto zevšeobecňování je rozlišováno jako empirické, založené na názoru a všeobecných vlastnostech jevů, a teoretické – spočívající v pronikání do podstaty jevu, často se vymykající názoru. Je ovšem nejprve třeba podotknout, že myšlení včetně jeho konkrétních forem závisí výrazně na věku žáka, jak prokázaly práce J. Piageta. D. Fontana (2003) upozorňuje, že žáci do věku 11 až 12 let mají sklon popisovat jevy, dávat příklady jevů, méně je vysvětlovat; také je pro ně nesnadné ověřovat hypotézy porovnáním se skutečností, často změni svůj správný pohled na skutečnost tak, aby odpovídal jejich očekávání. Na druhé straně se žáci při BOV, jako při hře, mohou učit dodržovat nadindividuální pravidla (J. Čáp a J. Mareš, 2001, s. 341).

Postup analýzy je předurčen (J. Čáp aj. Mareš, 2001): záměrem subjektu, tedy rozdílem mezi představou cíle a daného stavu, stupněm postihnutelnosti různých znaků, stupněm kategorizace jevu, faktem, zda je analyzován skutečný jev nebo jen jeho představa, myšlením subjektu, i tím, zda je analýza hlasitá nebo tichá. Při badatelsky orientovaném učení je třeba provádět analýzu nejen „na strukturní prvky“, ale postihovat i vztahy mezi nimi (kvalitativní i kvantitativní).

Také syntéza může probíhat v přímém styku s realitou, nebo jen na základě představ. Ve druhém případě, při syntetickém vytváření nových struktur (tvořivost), je dle E. Holase (1970) důležité uplatnění „dobré struktury“ a smyslu pro celek (Piaget – dítě dává k sobě „vhodné“ kostky, architekt spojuje vhodné předměty). V těchto souvislostech lze hovořit o konfigurativním nebo logickém myšlení (myšlení umělce nebo myšlení vědce). Syntéza závisí na úrovni předchozí analýzy – spojovat lze to, co bylo rozlišeno. Ale syntéza je považována za náročnější než analýza, přičemž různí jedinci jsou nadáni spíše pro analýzu, jiní pro syntézu (s menší znalostí věci dokáží postihnout široké souvislosti).

Porovnávání z hlediska vnímání znamená vnímání alespoň dvou subjektů, v daném okamžiku je jen jeden z nich ve středu pozornosti, viz také (J. Čáp a J. Mareš, 2001). Potom jde o zjištění shod a rozdílů. Nacházení vztahů mezi nimi znamená jednak myšlenkové postupy analýzy, jednak postupy syntézy, spojení do nového pohledu na jednotlivé celky. Probíhat může opět s názorem i na základě představ, formou hlasitou či tichou. Porovnávání, jakožto syntetizující operace, je náročná.

Při provádění uvedených operací se můžeme setkat i s tzv. podmíněným usuzováním, při němž docházíme k závěru podle výroku „jestliže – potom“, kde je náročná otázka pravdivosti závěrů (R. J. Sternberg, 2002, s. 440).

Abstrakce znamená soustředěnost na znaky významné a odmýšlení od znaků nepodstatných, jde tedy o zaměření pozornosti, obtížné je ve výuce vymezit okruh, na něj má být pozornost zaměřena, a rozlišení důležitého a nedůležitého, viz výše. Abstrahování je tedy opět závislé na předchozí analýze.

Umožnit generalizaci znamená zevšeobecnění nejen výsledků poznání ve smyslu vzdělávacího obsahu, ale také dostatek zkušeností s vlastnostmi a jednotlivými formami poznávaného objektu či jevu. Náročné je navodit optimální rovnováhu zastoupení a optimální proběh indukce a dedukce při poznávání reality v její plné složitosti, viz rovněž (R. J. Sternberg, 2002, s. 439; J. Čáp a J. Mareš, 2001, s. 427). Induktivním zevšeobecněním může vzniknout definice pojmu, soud s vlastností všeobecného jevu. Při indukci je nezbytné předkládat dostatek pozorování, jinak může vznikat málo kritické myšlení (unáhlené záměrné induktivní zevšeobecnění). Subjekt zpravidla postupuje tak, že po prvních případech si vytvoří hypotézu (logické usuzování, odhadování pravděpodobnosti), kterou dále zkouší, tedy zda je potvrzena nebo vyvrácena dalšími případy, potom je následně upravena.

6.2.6 Závislost operace činnosti na cíli, motivace

Bytost se vždy chová účelně, směřuje ke svým záměrům. Život je soustavná interakce živého organismu a prostředí, myšlení umožňuje člověku hospodárně, efektivně využívat vlastní síly, protože je schopen poznat objektivní zákonitosti prostředí a využít je ve svůj prospěch, nebo alespoň aby zmenšil vlastní námahu. Znalost cíle a vhodná motivace usnadňuje žákovi zvládání školní zátěže, viz (J. Čáp a J. Mareš, 2001, s. 527 a další), která by při badatelsky orientované výuce mohla být zvýšena, mj. požadavkem žákovy samostatné aktivity nebo začlenění do spolupráce.

Je potřebné ocenit dění „v žákovi“, je třeba k němu hledat přístup, bez pochopení žákových záměrů a dění v něm není možno pochopit jeho chování. Cíl činnosti může být dán chtěním člověka, nebo protože musí. Potom, v krajních případech, buď zná cestu k cíli, nebo jen cíl, ale neví jak ho dosáhnout. Ve druhém případě stojí jedinec před problémem praktickým nebo teoretickým (nutnost objevit cestu produktivním myšlením).

Motorická operace není tedy jen činností svalů, ale také myšlení porovnávajícího vnímání částečných výsledků a porovnávajícího je s představou cíle – regulace, při níž probíhá zkouška „postupu“. Je třeba vidět, že má-li subjekt za úkol si všimnout jedné vlastnosti předmětů, tak potom tímto „zaměřením pozornosti daným cílem“ mu unikají další vlastnosti předmětů či jevů. Ve škole je třeba šířit důvěru vyúsťující do sebedůvěry žáka (H. Grecmanová aj., 2000).

Úlohou školy je všestranně rozvíjet myšlení či intelekt žáka, přičemž tímto nesnižujeme význam rozvoje i jiných oblastí, mj. lze uvést vnímání a emoce. J. P. Guilford rozlišuje tři dimenze intelektu, jsou to operace (zde dále rozlišuje konvergentní a divergentní myšlení), obsah, produkt. R. J. Sternberg (2002, s. 524 a další) se kloní k triarchické teorii lidské inteligence, spatřuje stránky analytickou, tvořivou, praktickou. I bez hlubší analýzy těchto složek uváděných zvolenými autory je zřejmá mnohost způsobů i obsahů myšlení. To úspěšně prováděná badatelsky orientovaná výuka musí odrážet, musí využívat specifika oborů či ve škole vyučovaných předmětů a být z hlediska potřeb a rozvoje žáka nezúžená.

Dále může uplatnění badatelsky orientované výuky přispět k překonávání stavu popsaného D. Fontanou (2003, s. 138), že žáci 8. ročníku, vynikající v divergentním myšlení, inklinovali k uměleckým předmětům, zatímco vynikající v konvergentním myšlení inklinovali k předmětům přírodovědným. Jmenovaný autor to zdůvodnil tím, že v uměleckých předmětech měli žáci více příležitostí k divergentnímu myšlení. Žáci inklinující k přírodovědným předmětům nemají nedostatek tvůrčích schopností, potřebují popud, aby je projevíli.

6.3 Dílčí oborové didaktiky STEM a v jejich rámci řešené problémy v kontextu badatelsky orientované výuky

V České a Slovenské republice je celek STEM rozvrstven mezi dílčí předměty, kterými jsou konkrétně přírodopis, chemie, fyzika, informační technologie, technika (technická výchova) a matematika. Je však snahou nacházet průniky a uplatňovat mezipředmětové vztahy, což pozitivně přispívá ke stírání hranic mezi jednotlivými předměty.

Již v publikaci J. Dostála (2015b) bylo o uplatňování badatelsky orientované výuky v rámci jednotlivých oborových didaktik pojednáváno, zejména v národním kontextu. Na tuto práci navážeme a dále ji rozpracujeme ve směru prezentování alespoň vybraných výsledků řešených problémů. Mnohé problémy řešené v zahraničí jsou shodné s těmi, které jsou aktuálně řešeny v našich podmínkách.

6.3.1 Přírodopis, chemie a fyzika

V rámci biologie je badatelsky orientovaná výuka poměrně často využívána. Vhodnou platformou pro integrovanou výuku zejména biologie a technických předmětů (technické výchovy) jsou školní zahrady (pozemky). Umožňují objevným způsobem učit žáky principům udržitelného rozvoje, zejm. ve spojení se zajištěním potravin, eko-zemědělstvím nebo řešením důsledků klimatických změn (hospodaření s vodou). D. Elster (2015) se ve své studii zaměřila na edukační využití ne školní, ale botanické zahrady – vidíme zde ale podobnost. Prokázala vliv využití badatelsky orientované výuky na zvyšování zájmu o rostliny. Přínos se projevil rovněž v rozvoji znalostí (úbytek biologické rozmanitosti a změny klimatu) a v rozvoji sociálních vztahů. Dále jen v krátkosti odkazujeme na publikaci autorky

D. Blair (2009), která analyzovala a komparovala výsledky studií zaměřených na školní zahradničení dětí. Kvantitativním zkoumáním se jí podařilo dojít k závěru, že aktivity dětí na školních zahradách podporují rozvoj zájmu o přírodní vědy a získávání potravin. Uvedené poznatky jsou podstatné, jelikož při práci na školních zahradách žáci prakticky využívají znalosti z fyziky, techniky a dalších předmětů (např. zahradní kolečko pro převážení materiálu – princip jednozvrtné páky, zabránění tření v uložení mazáním; zahradní nářadí – ošetřování dřeva, kovových materiálů nátěry, ostření atp.).

Jako užitečné se jeví zmínit i studii českých autorů, která však vznikla ve spolupráci s vědci ze Slovenské republiky, Španělska a Rakouska (E. Stratilová Urválková, P. Šmejkal, P. Teplý, M. Skoršepa, M. Tortosa Moreno a H. Urban-Woldron, 2014). Zaměřili se na návrh badatelských úloh, které měly mezipředmětový charakter (např. krevní tlak – biologie, fyzika, výchova ke zdraví). Zjišťují, že volba tématu hraje významnou roli při motivaci žáků a taktéž se projevují i genderové rozdíly. Tento na první pohled ne příliš podstatný poznatek však dokládá potřebu existence standardizovaných učebních úloh, u kterých budou předem známy jejich vlastnosti. Ukazuje se, že je mylné ponechávat tvorbu učebních úloh na učitelích³³.

Na výzkum využití badatelsky orientované výuky v chemickém vzdělávání se zaměřili autoři Meliha Zejnilagić-Hajrić, Alma Šabeta, Ines Nuić (2014). Realizovali výzkum na druhém stupni základních škol se závěry, že badatelsky orientovaná výuka je účinnější nežli ta, kde je učitel středem pozornosti, a že žáci jsou motivovanější. Poukazují i na skutečnost, že velmi důležité jsou kompetence a tvořivost učitelů.

Otázky spojené s bádáním žáků ve fyzice byly v minulosti poměrně rozsáhle řešeny v mnoha pracích českých i slovenských autorů, mj. lze uvést E. Kašpara a kol. (1978) nebo J. Janáse (1996). I v zahraničí je situace obdobná a díky dobré základně pokračují výzkumy i nadále. Aktuálně např. autoři E. Stern, P. Edelsbrunner, R. Schumacher, L. Schalk a A. Deiglmayr (2015) provedli výzkum žáků základních škol, ve kterém se zaměřili na studium zisku znalostí v širším slova smyslu prostřednictvím badatelsky orientované výuky. Žáci řešili badatelské úlohy na následující témata: vztlková síla, stabilita mostů, šíření zvuku a tlak vzduchu. Došli k závěru, že statisticky významný zisk znalostí se podařilo prokázat pouze u tématu vztlková síla.

Kurikulární dokumenty (nejen) přírodovědných předmětů procházejí v kontextu společenských změn transformacemi. V Polsku tak bylo učiněno v r. 2008 a nový (transformovaný) vzdělávací obsah předpokládá využití badatelsky orientované výuky. Autoři studie P. Bernard, I. Maciejowska, M. Krzeczowska a E. Odrowaļ (2015) se zaměřili na připravenost učitelů realizovat nové kurikulum. Význam přikládají postojům učitelů k realizaci badatelsky orientované výuky. Změnu negativních postojů učitelů k IBSE pokládají za přínosnější, než změnu

³³ Tímto však nevoláme po omezení pedagogické kreativity, ba naopak. I s předem navrženými učebními úlohami lze ve výuce kreativně pracovat.

vnějších podmínek. Provedli školení zkoumaných učitelů a následně studovali dosažené změny. Školením se např. podařilo změnit názor učitelů na význam diskuze jako jednoho z prvků IBSE. Učitelé se shodují v názoru, že znalosti učitelů o realizaci IBSE nejsou dostatečné.

6.3.2 Technika (technická výchova)

Jak podobně uvádějí A. M. Connor, S. Karmokar a C. Whittington (2015) a J. E. Mills a D. F. Treagust (2003) vývoj konceptu STEM v návaznosti na aplikaci badatelsky orientované výuky má doposud malý dopad na obecně technické předměty. Uvádějí, že jedním z důvodů by mohlo být nepochopení rozdílu mezi badatelskými a nebadatelskými přístupy k výuce. To je možné, avšak zejména v našich podmínkách lze považovat za hlavní příčiny tradici (setrvačnost) v přístupech učitelů ke koncipování výuky a mnohdy i neaprobovanost, která v těchto předmětech bývá vyšší nežli u jiných. Taktéž je na vině nízký důraz na realizaci těchto předmětů na základních školách³⁴, což může přímo souviset s kvalitou jejich realizace. Situace je však obdobná i v USA, jak uvádějí L. S. Nadelson a J. Callahan (2014), učitelská příprava STEM vyžaduje pro certifikaci absolvování dvou přírodovědných a dvou matematických kurzů. K překonání takto, v neprospěch přípravy učitelů pro výuku technických předmětů nastaveného systému STEM učitelského vzdělávání je třeba absolvovat kurzy v rámci celoživotního vzdělávání. I v našich podmínkách ale začínají být připravovány kurzy celoživotního vzdělávání, které učitelům umožňují doplňovat znalosti odpovídající aktuálním trendům³⁵.

L. S. Nadelson a J. Callahan (tamtéž) informují o výsledcích realizovaného výzkumu za účasti ředitelů základních škol. Do výuky implementovali BrickLab^{TM36} a jak jeden z ředitelů uvádí, *„děti se do vzdělávacích aktivit se zájmem zapojili, jsou motivovaní, chtějí vědět, jak udělat..., to je přesný opak toho, co jsem dříve pozoroval – přednášejícího učitele a nudu“*. Další z ředitelů uvádí, *„moji učitelé jsou více kooperativní, BrickLabTM je jen „vana z cihel“ a oni musí připravit badatelské úlohy“*. Taktéž je uveden výrok ředitele *„Bylo by skvělé mít jednu věc³⁷, která by šla využít při vzdělávání dětí s IQ 130 ale i handicapovaných tak, aby se mohli zapojit všichni společně do jedné aktivity“*. Tento moment vnímáme jako velmi podstatný a společně se silícími inkluzivními tendencemi je třeba uvažovat i v tomto kontextu (srov. J. Dostál, M. Janu, B. Bal, P. Nuangchalerm a J. Stebila (2016).

³⁴ V současnosti mohou být technické předměty v základním vzdělávání nahrazeny informatikou (platí pro ČR).

³⁵ Např. ve Slovenské republice lze uvést kurzy *„Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania“*, viz více na <http://fibonacci.truni.sk/innovativne-vzdelavanie>.

³⁶ V našich podmínkách známé jako LEGO.

³⁷ Myšleno BrickLabTM, který umožňuje rozšíření o různé moduly a tím lze ovlivňovat náročnost sestavování, tvorby.

V poslední době se ukazuje, že velký význam má i neformální technické vzdělávání, zejm. tzv. příměstské tábory. Jejich přínosy nelze sledovat pouze ve smysluplném vyplnění volného času, v rozvoji tvořivosti nebo v získání úcty k práci své i ostatních, ale v orientaci dětí k vědě a technice, což se později může projevit i ve volbě profese. Tato platforma k tomu poskytuje vhodný prostor díky vyšší časové dotaci a menšímu počtu dětí ve skupině. Vhodné kurikulum technického příměstského tábora zaměřeného na robotiku nabízí práce autorů B. R. Campbell, J. J. Voelker a C. S. Kremer (2015). Za tímto účelem jsme vyvinuli řadu didaktických souprav³⁸, které jsou mobilní a umožňují realizaci technického vzdělávání nejen na příměstských táborech, ale i na školách v rámci výuky bez patřičného technického zázemí. K jednotlivým didaktickým soupravám jsou rovněž vytvořeny metodické materiály (jednotlivé úlohy jsou pojaty badatelsky), viz např. J. Dostál, P. Částková a M. Krestýnová (2015), J. Dostál, L. Kvapil, P. Částková a M. Krestýnová (2015) nebo J. Dostál, M. Janu, P. Částková, J. Lavrinčík, M. Havelka, M. Krestýnová a J. Minarčík (2015). Ve vývoji dalších souprav je pokračováno.

6.3.3 Matematika

Matematika představuje tradiční oblast v rámci základního vzdělávání. Na její komparaci s přírodními vědami v kontextu badatelsky orientované výuky se zaměřili autoři A. H. Schoenfeld a J. Kilpatrick (2013). Ti navzájem odlišují badatelsky orientované přírodovědné (IBSE) a matematické (IBME) vzdělávání se zdůvodněním, že pole pro bádání žáků je v matematice širší. Zdroje badatelských otázek v IBME pocházejí nejen z aplikací matematiky, ale téměř ze všech oblastí lidské činnosti. Pozoruhodným poznatkem je však narušení kurikula matematiky aplikací badatelsky orientované výuky. Učitelé a tvůrci osnov se obávají, že aplikace badatelsky orientované výuky nedovolí žákům vidět matematiku jako jednotnou strukturu souvisejících myšlenek.

V České republice probíhají přípravy na transformaci vzdělávání, která bude spočívat v inkluzi handicapovaných žáků. Zrušeny (transformovány) budou speciální školy, které tyto žáky vzdělávají, což s sebou nese nové nároky na pojetí výuky na základních a středních školách. Východisko je možné hledat i ve využití badatelsky orientované výuky, což jsme rozebírali již v práci J. Dostála, M. Janu, B. Bal, P. Nuangchalerm a J. Stebily (2016). V kontextu výuky matematiky se na obdobný problém zaměřili autoři J. Camenzuli a M. A. Buhagiar (2014). Provedli studii na maltské střední škole, ve které prokazují pozitivní vliv badatelsky orientované výuky na žáky se SEBD (žák se sociálními a emotivními poruchami a poruchami chování). Zjistili, že žáci mají více příležitostí k prožití radosti v průběhu výuky, dochází ke zlepšení chování žáka a zvýšení motivace k učení, což se pozitivně projevilo na žáky dosažených výsledcích.

Za povšimnutí rovněž stojí výzkum N. Mousoulides (2013), který se zaměřoval nejen na učitele, ale i rodiče. Týkal se žáků šesté třídy. Učitelé a rodiče se zúčastnili

³⁸ Prototypy.

workshopů věnovaných problematice badatelsky orientované výuky. Následně byl zaveden model BOV do praxe a realizována výuka ve dvou třídách. Učitelé vypovídali, že po zavedení badatelsky orientované výuky do matematiky a přírodovědných předmětů se zvýšila angažovanost rodičů, byli součástí širšího vzdělávacího rámce³⁹. Rodiče uváděli, že změnu ve směru k badatelsky orientované výuce kladně uvítali.

Nutno podotknout, že i v České republice a na Slovensku je princip badatelsky orientované výuky v matematice stěžejním, avšak ne vždy uplatňovaným. Skutečnost že je BOV pro matematiku významná, dokládají i starší práce oborových didaktiků, např. J. Maláč a M. Francová (1975, s. 4) uvádějí, že „*žákovské objevitelské postupy mají ráz výzkumné práce a stávají se zdrojem intelektuálního vzrušení a kladně ovlivňují citový a volní rozvoj žáků.*“

6.4 Problémy výuky společensko-vědních předmětů v kontextu badatelsky orientované výuky

Společensko-vědně založené předměty skýtají z didaktického hlediska doposud plně nevyužitý potenciál, který je možné převést do v praxi aplikovatelné roviny prostřednictvím badatelsky orientované výuky. Dokladem je mj. práce autorů R. Yesudhas, P. Lalit, A. Josy a S. Impana (2014), kteří se zaměřili na rozvoj sociálních dovedností vysokoškolských studentů s využitím BOV. Důraz při tom kladli na vytváření otázek a hledání odpovědí prostřednictvím zážitků. Ve studii podrobně popisují pojetí badatelsky orientované výuky, kterou realizovali na tématu věnovanému aktuálnímu problému v Indii, tj. vodě, hygieně a dalším podmínkám v tzv. slumech, chudinských čtvrtích. Studenti byli uvedeni do situace, která je vyprovokovala k položení následujících otázek: Jaké jsou hlavní zdroje vody ve slumech? Jakou vzdálenost musí lidé zdolat, aby získali pitnou vodu? Existují toalety ve slumech? Čelí ženy a děti ve slumech zneužívání? Bádání a hledání odpovědí probíhalo následně přímo v terénu. Autorům se podařilo zjistit, že uplatnění BOV bylo přínosné. Mimo jiné uvádějí „*Badatelsky orientovaná výuka umožnila studentům zažít proces vytváření znalostí a pomohl jim vybudovat výzkumné dovednosti a stát se celoživotně studujícími jedinci.*“

³⁹ Podařilo se školu otevřít „navenek“.

V národním (srov. J. Dostál, 2015b) i mezinárodním kontextu je možné uvést, že badatelsky orientovaná výuka nalézá uplatnění nejen v předmětech zařazených do konceptu STEM, ale i v dalších, mj. společenskovědních předmětech. Setkáváme se s ní ve větší míře v zemích USA, Austrálii a díky projektům v poslední době výrazněji i Evropské unii, avšak své místo se sílící tendencí nachází i v asijských státech.

Nutno podotknout, že i přes nastíněné rozšíření nelze badatelské aktivity při výuce realizovat v neomezené míře a stojí před jednotlivými oborovými didaktikami nelehký úkol v potlačení živelnosti spojené s entusiasmem učitelů. Tím nemáme na mysli unifikaci či potlačení učitelské kreativity, avšak didaktiky by měly nabízet odpovědi, za jakých podmínek a s jakými efekty je vhodné badatelsky orientovanou výuku realizovat a jaké předpoklady by měly být splněny. Nutno podotknout, že v České i Slovenské republice je díky měnícím se podmínkám⁴⁰ systematictější řešení tohoto úkolu na samém počátku.

⁴⁰ Nové podmínky jsou dané především proměnami kurikulí, materiální základnou i inovacemi v učitelské přípravě.

7. Diseminace poznatků v kontextu technického vzdělávání a badatelsky orientované výuky

Badatelský přístup může výrazným způsobem ovlivnit další směřování technického vzdělávání a u žáků vytvářet tendenci vyhledávat badatelské problémy v běžných situacích, ať již ve školním nebo domácím prostředí. Aby se tak mohlo stát, je potřebné poznatky diseminovat v rámci vědecké (akademické) obce, ale i v rámci učitelů mnohými komunikačními kanály. Tento požadavek budeme prezentovat na příkladu Slovenské republiky.

7.1 Komunikace s vědeckou obcí

Koncepce technického vzdělávání se tvořila vzájemnou komunikací vědecké obce. V oblasti technického vzdělávání je ve Slovenské republice (do roku 1993 v rámci celé ČSFR) už třicetiletá tradice mezinárodních vědeckých konferencí s názvem „Technické vzdělávání jako součást všeobecného vzdělávání“ (1984 – 2014), které organizuje FPV UMB v Banské Bystrici ve spolupráci s dalšími fakultami na Slovensku, jež se zaměřují na přípravu učitelů technických předmětů. Spoluautorka publikace se zúčastnila všech třiceti ročníků a od roku 1991 je spoluorganizátorkou těchto konferencí. Při analýze sborníků z konferencí jsme se soustředili na příspěvky, které řeší didaktické aspekty technického vzdělávání a přípravu učitelů technicky vzdělávacích předmětů.

Z analýzy sborníků vyplývá, že až 67,5 % příspěvků je zaměřených na didaktické problémy technického vzdělávání a téměř 27 % z nich je věnovaných pedeutologickým problémům v rámci pregraduální i postgraduální přípravy učitelů technických předmětů. Zbylých 5,5 % příspěvků je věnovaných odborným problémům, resp. jiné problematice. Problémy, které byly řešené na konferenci v roce 1986, zaznamenává výrok Z. Rádla „*Pracovní vyučování je u nás stále na úrovni 19. století. Lidé, vzpamatujme se, vždyť za pár roků bude nové století a nové tisíciletí. S pracovním vyučováním musíme něco udělat, aby odpovídalo úrovni konce 20. století*“.

Problematika řešená na konferencích byla reakcí na situaci v oblasti technického vzdělávání. Z hlediska závažnosti řešené problematiky jsme vytvořili pět historických etap.

7.1.1 Etapa zdokonalování

První etapou technického vzdělávání (1984 – 1990), řešenou na konferencích, jsme označili jako etapu zdokonalování koncepce pracovního vyučování, která byla schválena už v roce 1976. Vyučovací předmět pracovní vyučování se v tomto období vyučoval „vícesložkově“. Na prvním stupni to byly dvě složky (technické práce

a pěstitelské práce), na nižším sekundárním stupni tři složky (technické práce, pěstitelské práce a rodinná příprava). V podstatě šlo o řemeslný výcvik manuálních činností s heteronomní pozicí žáka. Co se týká časového zastoupení, tak to byla 1 vyučovací hodina na prvním i druhém stupni ZŠ. V 7. a 8. ročníku ZŠ šlo o diferenciaci žáků podle pohlaví (chlapci absolvovali technické a pěstitelské práce; děvčata absolvovala pěstitelské práce a specifickou přípravu děvčat na úkor technických prací).

Už i ze vzpomínaného výroku Z. Rádl vyplývá, že první příspěvky neřešily otázky koncepce technického vzdělávání, ale v převážné míře byla řešena problematika diagnostického charakteru (zdokonalování procesu hodnocení – v tomto období se sledovaly výstupy procesu učení s orientací na výsledný produkt, analýzu poznatků, která souvisela s praktickou činností žáků apod.). V období do roku 1990 byly ve sbornících zastoupené všechny tři složky pracovního vyučování. Pravda, objevily se i články, které kritizovaly redukci předmětu Pracovní vyučování (oproti učebnímu plánu z roku 1960 došlo v roce 1977 k výrazné redukci počtu hodin pracovního vyučování; v ročnících 4 – 9 bylo zredukované učivo ze dvou na jednu vyučovací hodinu týdně).

1. etapa - reforma z roku 1976		
Školská politika	Pozitiva reformy:	Negativa reformy:
Koncepce vzdělávání:	Polytechnické vzdělávání je ještě stále v popředí zájmu, ale s orientací na výchovu k pracovním návykům.	Základná škola se zkracuje z 9 na 8-letou. Dochází k redukci počtu hodin PV z 2 na 1 hod. v každém ročníku.
Vliv státu:	Reforma připravená s dlouhodobým ověřováním.	Silná státní kontrola.
Postavení učitele:	Učitelé na reformu byli připraveni.	Učitel implementátor.

Tabulka č. 5: Pozitiva a negativa reformy z roku 1976.

V období 80. let patřili mezi největší osobnosti technického vzdělávání I. Krušpán a R. Dubovská z Pedagogické fakulty v Banské Bystrici, kteří se rovněž stali zakladateli cyklu konferencí. Významnou úlohu sehrávaly i osobnosti z českých univerzit a vysokých škol (tehdy jsme tvořili společný stát). Mezi nejvýznamnější osobnosti didaktiky technického vzdělávání ve vzpomínaném období patřil Z. Rádl, který byl zakladatelem moderního pojetí technického vzdělávání. Pro směřování technického vzdělávání v Čechách a na Slovensku měli vliv i další zahraniční odborníci (NDR, SRN - U. Wascher, M. Lutherdt, E. Schmuc), ale i odborníci z Polska (M. Jakowicka, K. Uzdicki), z Ukrajiny, Běloruska a Ruské federace.

7.1.2 Etapa hledání nových impulzů (1989 – 1995)

Po revoluci 1989 ve veřejnosti sílily hlasy na likvidaci předmětu pracovní vyučování, ten byl vnímán jako socialistický přežitek. Vycházelo se z toho, že pracovní vyučování bylo nosným předmětem polytechnického vzdělávání, jehož hlavním posláním bylo spojovat teoretické vyučování s výrobní praxí. To vedlo některé „inovátory“ k likvidaci všeho, co bylo spojené se socialistickou výchovou. Bylo to povrchní hodnocení, protože předměty technického charakteru byly a jsou součástí kurikula téměř všech vyspělých krajů světa. Úlohou odborníků bylo vytvořit novou koncepci technického vzdělávání na základě nových přístupů, které navrhlo UNESCO a které byly součástí vzdělávání ve vyspělých zemích světa.

Výrazným zlomem byla konference konaná 8. - 10. dubna 1991 ve Staré Lesné. Problematika hledání nových impulzů se projevila téměř ve všech příspěvcích, ale za nosný je možné považovat příspěvek F. Mošny (Techn. vzděl., 1991) z Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, který se jako první pokusil o vědecky zdůvodněnou terminologickou inovaci a naznačil novou koncepci technického vzdělávání, která vychází z návrhu UNESCO, kde je zdůrazněn humanitní aspekt využívání techniky.

Další okruh problémů, který účastníci konference řešili, byla analýza koncepce technického vzdělávání v různých státech světa (např. SRN, Polsko, Tunisko aj.). Konference v roce 1991 byla významným mezníkem hledání nových impulzů pro technické vzdělávání. Všechny další konference v ohraničené etapě nabíraly na kvalitě, ale i na kvantitě. Srovnáme počet příspěvků v roce 1991 (37 příspěvků) s rokem 1994 (67 příspěvků), které byly kategorizované do sedmi podskupin: světové trendy technického vzdělávání, současný stav a perspektivy technického vzdělávání, restrukturalizace předmětu technická výchova, didaktické a obsahové problémy na 1. st. ZŠ, na 2. st. ZŠ, a také elektrotechniky a výpočetní techniky a odborně-technické problémy související s obsahem technické výchovy.

Završením této etapy byl celosvětový kongres organizovaný na podzim v roce 1994 FPV UMB v Bánské Bystrici pod názvem „Technology education, innovation and management“. Kongresu se zúčastnili odborníci z celého světa. Mezi nimi i světoznámý odborník z USA M. J. Dyrenfurth. Na této konferenci zazněla i problematika přípravy učitelů technických vzdělávacích předmětů v rámci pregraduální přípravy i celoživotního vzdělávání.

V celostátním měřítku (na Slovensku) se vycházelo z projektu Konstatin, který měl uvést do života transformační proces vzdělávání a přípravy učitelů. Zpravidla šlo jen o úpravu obsahu vzdělávání, kde byla odstraněna politicko-ideologická témata a projevila se snaha o vypracování rozvojových perspektiv. Tuto etapu odborníci nazývají deideologizační (Kosová a Porubský, 2011). Většinou šlo o idealizování perspektiv, které neodpovídaly společenským a hlavně ekonomickým podmínkám rozvoje společnosti. Učitelé na školách návrh na změnu přijímali s nadšením. Vznikala řada inovativních hnutí učitelů. Jedno z nejvýznamnějších hnutí „Združenie Orava“ přetrvalo až dodnes. Už roky vydává časopis NOTES, který si klade za cíl podporovat inovace ve vzdělávání. Bohužel projekt Konstantín nebyl v praxi realizovaný. Pravděpodobně z politických důvodů. Druhá etapa se vyznačuje celou řadou pozitivních, ale i negativních znaků (tab. 6).

2. etapa – deideologizační (1990 - 1995)		
Školská politika	Pozitiva reformy:	Negativa reformy:
Koncepce vzdělávání:	Hledání nových impulzů. „Technology education, innovation and management“ – světový kongres.	Reforma nedovršena (politický vliv).
Vliv státu:	Vznik alternativních škol.	Silná státní kontrola.
Postavení učitele:	Vznik inovativních hnutí. Snaha učitelů o didaktické inovace vzdělávání.	Učitelé technických předmětů v nejistotě; sílily hlasy na zrušení těchto předmětů.
Charakter kurikula:	Autorizace tvůrců kurikula.	Jednoúrovňové kurikulum.

Tabulka č. 6: Pozitiva a negativa 2. etapy technického vzdělávání.

7.1.3 Etapa výzkumného ověřování alternativních koncepcí technické výchovy (1996 – 2008)

Tuto historickou etapu ovlivnily nové učební plány v SR a učební osnovy pro základní školu. I přesto, že situace na vyšším stupni ZŠ, co se učebních plánů technických vzdělávacích předmětů týká, byla nezměněná oproti předcházejícímu období, na prvním stupni ZŠ došlo k redukci počtu hodin pracovního vyučování. Situace v oblasti učebních osnov technické výchovy na 2. stupni ZŠ byla na kvalitativně vyšší úrovni z toho důvodu, že byly schválené dvě alternativy učebních osnov, které se měly na školách ověřovat. Byly vytvořeny výzkumné týmy, které ověřovaly a komparovaly obě dvě alternativy. Svědčí o tom i hlavní příspěvky z konference - I. Krušpána a J. Pavelky (Technické vzdelávanie..., 1996). Daleko horší situace vznikla na prvním stupni z toho důvodu, že pracovní vyučování v 1. a 2. ročníku bylo integrováno do předmětu výtvarná výchova. Jednoduše řečeno: učební osnovy předmětu výtvarná výchova zůstaly nezměněny, ale předmět získal časovou dotaci (1 hod.). Bohužel tato situace zůstala nezměněna až do současnosti.

Toto období bylo poznamenáno i vznikem nového pedagogického dokumentu – vzdělávacími standardy. Jejich význam tehdy nechápali ani ti, kteří byli pověřeni jejich tvorbou. Spoluautorka si vzpomíná na to, že i když autoři vzdělávacích standardů dostali přesné instrukce, jak vzdělávací standardy tvořit, domnívali se, že standardy jsou jen jakýmsi doplňkem učebních osnov. Učební osnovy byly v tomto období vnímány jako významné pro plnění požadavků daného předmětu. Jen málokdo si v tomto období dokázal představit, že může existovat ještě významnější státní dokument než učební osnovy. Přístup k tvorbě vzdělávacích standardů byl ale velmi zodpovědný. Ke každému požadavku vzdělávacího standardu tvůrčové vytvořili baterii exemplifikovaných úloh v rozsahu celé škály Niemierykovy taxonomie. Ty byly následně ověřované na 35 školách a na základě výsledků se

požadavky upravovaly. Výsledky tohoto ověřování přednesla na konferenci i M. Kožuchová (1996).

Přesto ani tato cesta ověřování dvou alternativ učebních osnov pro předmět Technická výchova neskončila úspěšně. Nařízením MŠ SR v roce 1997 došlo ke změně délky školní docházky. 2. stupeň ZŠ byl prodloužený o jeden rok na 5. – 9. roč. ZŠ, kde byly vytvořeny nové učební osnovy, a tam, bez ohledu na výsledky ověřování, byla přijata jen jedna alternativa učebních osnov.

Jestliže máme celkově zhodnotit tuto etapu, tak ji můžeme označit za velmi významnou i z toho důvodu, že všechny pokusy o inovace byly experimentálně ověřované. Druhým významným momentem byl zaznamenaný rekordní počet účastníků a tím i počet příspěvků na konferenci. V průměru v jednom ročníku bylo okolo 80 příspěvků, z toho polovina zahraničních.

3. etapa – výzkumné ověřování alternativních koncepcí technické výchovy (1996 – 2008)		
Školská politika	Pozitiva reformy:	Negativa reformy:
Koncepce vzdělávání:	Ověřování alternativních koncepcí technické výchovy. Vznik nového základního pedagogického dokumentu.	Redukce výuky pracovního vyučování na 1. st. ZŠ, (v UP zůstalo: 3. r. - 1 hod; 4. r. - 1 hod.)
Vliv státu:	Schválení projektu „Milénium“. Vstup Slovenska do OECD (2000) a EU (2004).	Silná státní kontrola.
Postavení učitele:	Celonárodní diskuse k projektu Milenium.	Učitel implementátor kurikula.

Tabulka č. 7: Pozitiva a negativa 3. etapy technického vzdělávání.

7.1.4 Etapa ohrožení existence vzdělávací oblasti Člověk a svět práce (2009 – 2011)

Kurikulární reforma na Slovensku z roku 2008 měla likvidační charakter pro technické vzdělávání. Ve státním vzdělávacím programu byla vytvořena vzdělávací oblast Člověk a svět práce a v ní vyučovací předmět pracovní vyučování (1 hod. ve 4. ročníku ZŠ) a technika (1 hod. v rozsahu 2. st. ZŠ). Tato situace v celé historii nemá obdobu. Na základě čeho měl žák získat vztah k technickým oborům v rámci další přípravy? Tehdejší ministr školství SR Ján Mikolaj vyhlásil: „*Ať se učí technika na těch školách, kde na to existují podmínky*“. V tomto období došlo k neuvážené likvidaci dílen a školních pozemků na vícero školách. Je zřejmé, že nepříznivá situace se odrazila i v příspěvcích účastníků konference. M. Ďuriš v úvodním referátu (Technické vzdelávanie..., 2009) upozorňoval na nepříznivou situaci v oblasti technického vzdělávání. Vzpomenul i aktivity, které vyvinuli členové předmětové komise Člověk a svět práce při ŠPÚ i každoroční výzvy účastníků

konference kompetentním, kteří rozhodují o výchově a vzdělávání v našem státě. Kritický postoj zaujal i k přípravě učitelů techniky. Vyzval na obsahovou restrukturalizaci a koordinaci postupů garantů učitelství techniky v SR. Na nepříznivou situaci v oblasti technického vzdělávání poukázali i další účastníci konference, např. J. Pavelka (Technické vzdelávanie..., 2011) vystoupil s hlavním referátem „Je technické vzdelávanie na nižšom stupni sekundárneho vzdelávania na Slovensku v kríze?“

Ve svém příspěvku hodnotil aktuální stav výuky a dospěl k závěru, že v období hodnocení výuky předmětů s technickým zaměřením (šk. r. 2010/2011) bylo technické vzdělávání v kritické situaci. V tomtéž roce hodnotí i M. Kožuchová situaci v technickém vzdělávání na prvním stupni v příspěvku „Postoje učiteľov a žiakov k pracovnému vyučovaniu a ich obsahové preferencie.“ Ve svém příspěvku analyzuje výzkumná zjištění, ze kterých vyplývá, že učitelé i žáci předmět pracovní vyučování považují za zajímavý a potřebný. Obě dvě zkoumané skupiny (učitelé i žáci) by přijali, kdyby se tento předmět vyučoval ve všech ročnících prvního stupně ZŠ. Řada odborníků v oblasti technického vzdělávání vyvinula úsilí, aby mohli podpořit iniciativu žáků zdokonalovat se v této oblasti. T. Kozík a skupina odborníků z PF UKF (M. Vargová, J. Šírka) účastníky konference informují o Technické olympiádě na Slovensku, kterou iniciovala KTIT (2011).

Krizová situace vyprovokovala u odborníků technického vzdělávání nevídanou aktivitu. Ukázkou jsou jedinečné aktivity vysokých škol pro děti⁴¹ (technické olympiády), stejně tak i aktivity pro seniory (v rámci univerzity třetího věku), ale i výzvy účastníků konference všem významným činitelům v SR, kteří mají na starosti výchovu a vzdělávání. I tato etapa přinesla pozitiva a negativa do technického vzdělávání (viz tab. 8.)

4. etapa – ohrožení existence vzdělávací oblasti Člověk a svět práce		
Školská politika:	Pozitiva reformy:	Negativa reformy:
Postoje učitelů k reformě:	Nevídaná aktivita odborníků techn. vzdělávání na VŠ: organizování technické olympiády, aktivity pro seniory (v rámci univ. třetího věku) aj.	Likvidace specializovaných učeben na mnohých základních školách.
Postavení učitele:	Učitel tvůrce kurikula.	Učitelé nepřipraveni na reformu a tvorbu kurikula.
Charakter kurikula:	Dvojúrovňové vzdělávání – státní a školský vzdělávací program.	Likvidační postavení oblasti Člověk a svět práce (1 hod. PV a 1 hod. TchV v průběhu ZŠ)

Tabulka č. 8: Pozitiva a negativa 4. etapy technického vzdělávání.

⁴¹ V České republice začala být na popud J. Dostála v r. 2014 pořádána technická olympiáda pro žáky základních škol. V současnosti pokrývá území Severní a Střední Moravy.

7.1.5 Pátá etapa - nové výzvy pro technické vzdělávání (2012 – 2015)

V květnu 2012 byl veřejnosti předložen Vládní program výchovy a vzdělávání. Ten obsahoval výraznější strukturální změny. Šlo o návrh opatření posilujících odborné vzdělávání. Bylo potřebné posílit výuku matematiky, přírodovědných a technických předmětů. S tím souvisely i změny v rámcových učebních plánech a obsahové změny učiva. Vzdělávací oblast Člověk a svět práce zahrnuje návrhy pracovních činností a technologií, které by měly vést žáky k získání základních dovedností v různých oblastech lidské činnosti a přispívat k účtě k práci. Tím se odlišuje od ostatních vzdělávacích oblastí a je jejich určitou protiváhou. Do vzdělávací oblasti patří předmět pracovní vyučování (1 hod./týden v 3. a 4. ročníku ZŠ) a technika (1 hod./týden v 5. až 9. ročníku ZŠ).

Jak již bylo uvedeno, oba dva předměty prošly výraznou restrukturalizací a na tom má nesporně velkou zásluhu předmětová komise při ŠPÚ pro oblast Člověk a svět práce, která intenzivně pracovala na nové koncepci vzdělávání od ledna 2012. Výstupy aktivit komise byly prezentovány na konferenci 2012, ale hlavně v letech 2013 a 2014, kdy byly prezentovány i cíle a úlohy předmětů pracovní vyučování a technika. Zároveň vystoupili autoři vzdělávacích standardů a představili je z hlediska vlastní tvorby. Vznikla živá diskuze, která měla být na národní úrovni ukončená v říjnu 2013. Začátkem roku 2014 měly být provedené i změny na základě připomínek, které měly být následně od září 2014 zavedeny do škol. Nestalo se tak, diskuze pokračuje dále a zavedení do praxe se prodlužuje o jeden rok.

Podle zveřejněných informací MŠVVAŠ SR rámcový vzdělávací program zůstává nezměněný (pracovní vyučování 3. r./1 hod.; 4. r./1 hod.; technika 5. r. až 9. r./1 hod. v každém ročníku). Ke změně došlo v obsahovém a výkonovém standardu v rámci vyučovacího předmětu technika, kde jsou zařazeny dvě alternativní složky: technika a ekonomika domácnosti. Standardy v rámci složky technika byly tvořeny, ověřovány a odsouhlaseny předmětovou komisí pro oblast Člověk a svět práce, ale na vypracování alternativní složky ekonomika domácnosti MŠVVAŠ SR pověřilo anonymní skupinu odborníků. Ekonomika domácnosti obsahuje celý rozsah podtémat, např. vedení domácnosti, svět práce (profesní informace), domácí práce, (montáž a demontáž přístrojů v domácnosti a obsluhu domácích spotřebičů), příprava jídel a výživa, ruční práce (šití, oprava oděvů, háčkování a pletení), rodinná příprava (péče o dítě a vztahy v rodině) a pěstitelské práce a chovatelství.

V pokynech vzdělávacího standardu se uvádí: „Vzdělávací standard učebního předmětu technika se člení na dva tematické okruhy technika a ekonomika domácnosti, přičemž každý z nich se dále člení na jednotlivé tematické celky“. Důraz se klade na tematický okruh technika. Škola je povinná odučit z tematického okruhu technika nejméně dvě třetiny z celkové časové dotace vyučovacího předmětu v každém školním roce a navíc jednu třetinu z celkové časové dotace vyučovacího předmětu ve školním roce z tematického okruhu ekonomika domácnosti podle svých materiálně-technických a personálních podmínek. (www.statpedu.sk, 2014)

5. etapa – nové výzvy pro technické vzdělávání		
Školská politika:	Pozitiva reformy:	Negativa reformy:
Koncepce vzdělávání:	Navýšená kvantifikace hodin předmětů technického charakteru. Inovované vzdělávací standardy s podporou předmětové komise.	Nepodařilo se navýšit hodiny PV v 1. a 2. roč. ZŠ. Ekonomika domácnosti - alternativní složka je krokem zpět o celé čtvrtstoletí.
Postavení učitele:	Učitel tvůrce kurikula.	Snížený počet disponibilních hodin. Málo prostoru pro tvorbu šk. kurikula.
Charakter kurikula:	Dvojúrovňové vzdělávání – státní a školský vzdělávací program.	Pro inovovanou koncepci chybějí učebnice.

Tabulka č. 9: Pozitiva a negativa 5. etapy technického vzdělávání.

Při zpětném pohledu na období 30 let je potřebné zdůraznit, že významným způsobem ovlivnila technické vzdělávání na základní škole i M. Kožuchová, která se stala hlavní autorkou učebnic pracovního vyučování ve 3. a 4. ročníku ZŠ - obě dvě učebnice vyšly v pěti vydáních (M. Kožuchová a kol. 1998, 2003). Učebnice pro technické vzdělávání na prvním stupni vznikly poprvé v historii na území Slovenska. Stejně tak velký podíl na rozvoji technického vzdělávání má i I. Krušpán, který se svým kolektivem vytvořil učebnici pro žáky nižšího sekundárního vzdělávání, která byla první učebnicí pro technické vzdělávání v historii Slovenské republiky.

Na konferenčních fórech odezněly bohaté diskuze nejen ohledně koncepčních a metodologických přístupů, ale zaměřené i na další důležité otázky týkající se technického vzdělávání. Celé spektrum vzpomínaných problémů projednávaných v cyklu konferencí „Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelania“ je potřebné reflektovat nejen prakticky, ale i teoreticky. Právě uvedený cyklus konferencí vytváří teoretické zázemí pro další kroky směřující ke zkvalitnění technického vzdělávání⁴².

⁴² Je potřebné poznamenat, že od roku 2012 začal vycházet na FPV UMB v Banské Bystrici časopis pod názvem Technika a vzdelávanie, ve kterém jsou publikované vědecké i odborné příspěvky zaměřené na technické vzdělávání na základních, středních i na vysokých školách. I přesto, vydávání sborníku z konference skončilo v roce 2011, vydávaný časopis odráží problematiku technického vzdělávání, která je řešena i na konferencích. V České republice od r. 2009 vychází časopis JTIE - Journal of Technology and Information Education (viz <http://jtie.upol.cz>) jehož zakladatelem je spoluautor J. Dostál. Časopis je indexován ve významných uznávaných vědeckých databázích. Dále též založil časopis Trendy ve vzdělávání, který je nástupcem sborníků ze stejnojmenné konference konané každoročně v Olomouci.

7.2 Komunikace s institucemi zodpovědnými za tvorbu kurikula

Za vzdělávací kurikulum v SR odpovídá MŠVVaŠ SR. Tvorba kurikula připadá Státnímu pedagogickému ústavu, který předkládá kurikulární dokumenty ministerstvu na schválení. Při ŠPÚ jsou zřízené předmětové komise tvořené z předních odborníků vysokých škol a učitelů z pedagogické praxe. Technickým vzděláváním se zabývá komise pro oblast Člověk a svět práce. Komise na svých setkáních (cca 2x do roka) analyzuje úlohy, které předkládá vedení ŠPÚ. Úlohy se týkají koncepce kurikula technických vzdělávacích předmětů, základních pedagogických dokumentů a jejich ověřování v praxi. Část členů předmětové komise tvoří základní dokumenty a další členové komise je posuzují. Je žádoucí, aby autoři základních pedagogických dokumentů respektovali zákonitosti jejich tvorby. Není to jednoduchá úloha, jedná se o komplexní proces, který představuje jednak rovinu vědecko-technickou, epistemologickou, psychologickou, pedagogickou atp. ve složitých vzájemných vztazích.

Členové předmětové komise Člověk a svět práce jsou podle potřeby zapojeni do řešení národních projektů prostřednictvím ŠPÚ v Bratislavě. Zpravidla se jedná o ověřování navržených kurikulárních dokumentů, případně tvorbu metodických pokynů k nim. Členové předmětové komise se podílejí na školeních učitelů, které organizuje ŠPÚ.

7.3 Komunikace s učiteli ZŠ

Komunikace odborníků s učiteli má různé formy. Jsou to jednak konference, akreditovaná školení, přímá návštěva škol, ale i nepřímo formou publikací, metodických usměrňování na stránce ŠPÚ (Státní pedagogický ústav), internetu a elektronických učebnic.

7.3.1 Přípravenost učitelů na reformu

Pochybnosti o učitelích jako tvůrcích kurikula jsou podloženy zjištěními řady výzkumů, které byly zaměřené na jejich odbornou připravenost. Mnoho výzkumů realizovaných na území Slovenské republiky (MPC Prešov), ale i v České republice (V. Spilková, J. Vašutová a kol., 2008) došlo ke zjištění, že učitelé mají zásadní problém s porozuměním a využíváním koncepčních materiálů. Mnozí ani neporozuměli formulaci vzdělávacích programů, na základě kterých měli tvořit školní vzdělávací programy (tamtéž). Sebevzdělávání učitelů funguje pouze v omezené míře. Následně z toho dále plynou neznalosti pedagogických teorií. Většina učitelů skončila s pedagogickými teoriemi cca na vysoké škole a to se nyní ukazuje jako vážný nedostatek. Ukázalo se např., že učitelé neumí tvořit specifické cíle vyučovací hodiny, neznají mnohé aktivizační metody výuky. Pojem klíčové kompetence jim je cizí, nemluvě o jejich diagnostikování atd. (M. Kožuchová a kol. 2011). Největší nedostatek vidíme v tom, že na Slovensku učitelé na reformu nebyli

připraveni. Pravděpodobně se předpokládalo, že se automaticky „dovzdělají“. Tato očekávání ve stárnoucích pedagogických sborech nebyla reálná.

Mnohé pedagogické výzkumy potvrzují, že kvalita učitelů má prokazatelně vyšší dopad na rozdíly v učebních výsledcích žáků než jiné faktory (např. počet žáků v třídě, docházka, motivace atp.). V důsledku výzvy Evropské unie byl i na Slovensku vypracovaný funkční model profesního rozvoje učitelů, který má v současnosti podobu zákona (č.317/2009Z.z.). Se zákonem se do slovenské pedagogické terminologie a pedagogické praxe dostal nový prvek – profesní standard. Co to znamená a jaké důsledky má pro výkon učitelského povolání? *Profesní standard představuje normativ, který v návaznosti na kvalifikační předpoklad vymezuje soubor profesních kompetencí potřebných na standardní výkon pedagogické činnosti anebo odborné činnosti pro pedagogického anebo odborného zaměstnance, zařazeného na příslušný kariérní stupeň a na kariérní pozici.* Standard je konstruktem, který má ulehčit hodnocení učitelů a jejich seberozvoj. Jde o kompetence zahrnující profesní autonomii, flexibilitu pro změnu, týmovou spolupráci, partnerství, odbornou komunikaci, znalosti vzdělávacích kontextů, dovednost teoretické reflexe atd. V tomto pojetí se zkušenost stává základem pro nové učení zahrnující změnu, která nemusí být vždy přijímaná pozitivně a učící se může i bránit.

V našem výzkumu (M. Kožuchová a J. Čopiková, 2010) jsme se zaměřili na analýzu vzdělávacích cílů výuky. Zkoumali jsme, zda se inovace vzdělávání objevují i v cílech výuky. Naše zjištění jen potvrdila zkušenost výše uvedených odborníků. Učitelé se dostatečně neorientují na inovace vzdělávání. Inovace vzdělávání se ve výsledné rovině projeví v necelé čtvrtině respondentů.

Za inovativní cíle vzdělávání jsme považovali cíle zaměřené na rozvoj osobnosti žáka, rozvíjení konkrétních způsobilostí směřujících k badatelským aktivitám žáků, zejména způsobilosti umět pozorovat, měřit, vyhledávat a zpracovávat informace, interpretovat a vyvozovat závěry.

Stojíme před otázkou, jak můžeme pomoci učitelům při plnění požadavků standardu, které v technických předmětech souvisí s badatelským učením? Jak můžeme podpořit jejich profesionální rozvoj, a tím i přípravu na novou koncepci vzdělávání? Je nám jasné, že to samotný normativ nevyřeší. V rámci předmětové komise pro oblast Člověk a svět práce při ŠPÚ jsme pro učitele připravili mnohé vzdělávací aktivity.

Na začátku jsme si uvědomovali bariéry, které procesu inovací brání. Mezi ně patří např. odmítání pedagogické teorie, což je identifikovatelná překážka pro porozumění reformě. Z tohoto důvodu jsme hledali také strategie, které nebudou mít charakter jednosměrného školení, ale půjde nejdříve o vzájemnou výměnu zkušeností. Z mnohých aktivit jsme vybrali ty nejrozšířenější a nejvíce využívané učiteli. Jedním z nejosvědčenějších způsobů bylo vzdělávání učitelů prostřednictvím katalogu inovačních programů.

7.3.2 Komunikace a podpora vzdělávání učitelů pomocí katalogu inovačních programů

Připravili jsme Katalog inovačních programů pro vyučovací předmět pracovní vyučování s konkrétními ukázkami badatelských aktivit. Dříve, než jsme katalog vytvořili, zmapovali jsme stav pedagogických inovací na Slovensku v pracovním vyučování. Zmapování nám sloužilo jako základ pro výměnu informací a zkušeností v této oblasti. Náš katalog měl přesně určenou strukturu:

- a. *Inovace v technickém vzdělávání*, kde byly charakterizovány všechny inovační změny technického vzdělávání na prvním stupni ZŠ. Mimo základního přehledu v katalogu byly uvedeny širší charakteristiky s možností doplňovat tento katalog.
- b. *Projekty pedagogických inovací* – ukázky experimentálně ověřených edukačních programů učitelů „inovátorů“ – stejně tak s možností doplňovat tento katalog.
- c. *Projekty pro zájmovou činnost* – abecedně uspořádané charakteristiky projektů zájmové činnosti, které rozvíjejí osobnostní a sociální kompetence dětí.
- d. *Postup zápisu do katalogu* – transparentní kritéria a postup, jak mají učitelé doplňovat vlastní zkušenosti do katalogu.

Náš katalog přinesl k aktivizaci učitelů v oblasti zapojení se do procesu inovace. Vzdělávání přijali jako výměnu zkušeností či burzu nápadů, které přicházely z jejich řad. Je dost pravděpodobné, že do katalogu inovačních programů se zapojovali nejaktivnější učitelé ZŠ. Uvažovali jsme nad tím, jak by bylo možné do tvorby katalogu inovačních programů zapojit co nejvíce škol a co největší počet učitelů. Jeden z návrhů zněl, že by bylo dobré iniciovat učitele prostřednictvím zřizovatelů, ale tento návrh byl zamítnutý, neboť jsme tam cítili jistou formu nátlaku a možná i formalismus. Za vhodnější řešení jsme považovali získávání kreditů za aktivní přispívání do tvorby programů, i když tento krok ještě není formálně dořešený, považujeme ho za správnou cestu do inovace vzdělávání.

7.3.3 Komunikace a podpora vzdělávání učitelů pomocí vzdělávacích aktivit realizovaných vysokou školou

Vysoké školy na Slovensku organizují vlastní vzdělávací aktivity. Pravda, jejich vzdělávání má regionální charakter. Zpravidla jsou určeny učitelům v sídle vysoké školy a v širším okolí. Vysoké školy je organizují v první řadě pro učitele cvičných (fakultních) škol, aby pedagogická praxe studentů probíhala na školách dobře vybavených po materiální stránce, a kde jsou cviční učitelé, kteří kladou náročné výchovně-vzdělávací cíle, využívají moderní formy výuky, širokou škálu diagnostických nástrojů a jsou dokonale připraveni na reflexi vyučovací hodiny.

Velké úsilí musíme vynaložit na to, abychom učitele přesvědčili k využívání kooperativních forem výuky. Zpočátku je učitelé jednoznačně odmítali. Jako důvod uváděli nedostatek času na vyučovací hodině. Později pochopili, že jakmile se žáci mají učit samostatně rozhodovat, kooperativní učení je pro ně nejlepší příležitostí.

Kooperativní učení je významnou příležitostí i k rozvoji dalších schopností žáků, hlavně schopnosti spolupracovat s druhými. Tato schopnost se může rozvinout jen v přímé kooperaci. Žáci by měli mít příležitost alespoň část školního vyučování pracovat bez přímého vedení učitelem a na to je vhodné právě kooperativní učení.

O žádné metodě či strategii učení není možné jednoznačně říci, že je „nejlepší“ anebo „jediná správná“. Nestává se, že by některá metoda vyhovovala všem. Vždy bude potřebné podstatnou část výuky realizovat frontálně, jindy se vyžaduje samostatná práce a část času by měli žáci pracovat v malých skupinách.

Otázkou je, jak bychom měli žáky rozdělovat do skupin. Ukazuje se, že nejvhodnější je pružné vytváření skupin podle okamžitého cíle výuky (R. E. Slavin, 1987). Někdy je vhodné třídění do skupin podle úrovně dosahování určitých dovedností, jindy podle řídicích schopností žáků, podle individuálních zájmů (např. jestliže pracuje některá skupina na projektu, která někoho mimořádně zajímá).

V rámci kooperativního učení se žáci učí poskytovat a přijímat pomoc, učí se spolupracovat, učí se společně dosáhnout cíle, což jsou dovednosti, které zaměstnavatelé považují za nejdůležitější při přijímání nového uchazeče o zaměstnání. Občas se stane, že některý žák bude chtít ve skupině výrazně dominovat anebo se jiný stáhne a nebude se chtít vůbec zapojit. Takového žáka bude potřebné naučit jistým sociálním dovednostem. Např. žákovi, který je plachý, přidělíme roli zapisovatele (tajemníka). Časoměřičem může být žák, který potřebuje jednoduchou úlohu, „tišitel“ může být ten, kdo má často problém s vlastní disciplínou. „Správce“ může být někdo, kdo má smysl pro pořádek, ale i schopnost získat materiál pro skupinu. „Kontrolor“ skupiny má za úkol zjistit, do jaké míry členové skupiny studovanou problematiku pochopili. M. Pasch a kol. (1998) doporučuje ještě další role pro kooperativní učení: „předčítavač“ čte skupině zadání a další texty, „organizátor“ zabezpečuje, aby všichni členové skupiny dostali příležitost vyjádřit se, podílet se na práci, řeší konflikty a pomáhá dosáhnout konsenzus, „mluvčí“ obeznamuje třídu (či jiné publikum) s výsledky práce skupiny. Každý člen skupiny by měl být za něco zodpovědný. Při dalších aktivitách si role vyměňují. Pokud žáci společně vyplňovali pracovní list, měli by svým podpisem potvrdit, že s vypracováním souhlasí.

7.3.4 Komunikace a podpora vzdělávání učitelů pomocí internetového portálu

Za významný krok v komunikaci s učiteli základních škol považujeme zřízení webových stránek pro vzdělávání učitelů. Za významnou interaktivní stránku pro technické vzdělávání považujeme EduTechPortal <http://etp.pf.ukf.sk/>. Tento portál je určený převážně učitelům 2. stupně ZŠ, kteří vyučují předmět technika. Na této stránce učitelé naleznou různé informace týkající se teoretických poznatků, inovačních metod a postupů, výsledků výzkumu různých projektů apod. Mimo to tento portál umožňuje výměnu názorů a zkušeností z praxe prostřednictvím komentářů. Učitelé se na stránku přihlašují především proto, že tam mohou najít

metodické materiály, učební pomůcky, ale i náměty pro výuku. V r. 2012 došlo v rámci mezinárodního projektu k rozšíření tohoto portálu i na území České republiky (viz Č. Serafín, M. Havelka, J. Dostál a J. Kubrický, 2012; Č. Serafín, J. Dostál, M. Havelka, J. Kubrický, G. Bánesz, D. Lukáčová, A. Hašková, J. Sitáš, 2012).

Další možnost pro sebevzdělávání učitelů technických předmětů je elektronická učebnice „Elektronická učebnica didaktika technickej výchovy“ (M. Kožuchová a kol., 2011) dostupná na adrese <http://utv.ki.ku.sk>, která je svým obsahem i rozsahem jedinečná. Učebnice poskytuje didaktický materiál učitelům mateřských škol a učitelům 1. a 2. stupně ZŠ. V multimediální učebnici se mají učitelé možnost seznámit s nejnovějšími teoriemi vzdělávání a na konkrétních příkladech vidět, jak jsou teorie uplatňované v praxi. Navíc je možné shlédnout videozáznam z vyučovací hodiny. Elektronická učebnice není interaktivní, ale učitelé mohou komunikovat s autory prostřednictvím e-mailu.

7.3.5 Komunikace a podpora vzdělávání učitelů prostřednictvím lektorské činnosti

Tato forma komunikace je realizovaná prostřednictvím vzdělávacích institucí. Na Slovensku je to nejčastěji ŠPÚ a metodicko-pedagogická centra, která jsou při většině krajských měst. Vzpomínané instituce si zvou lektory, kteří jsou tvůrci státního vzdělávacího programu. V tomto případě jim lektori vysvětlují své záměry při tvorbě programu, doporučí jim podpůrné materiály a odpovídají na dotazy ze strany učitelů. Lektorská setkání mají regionální charakter a lektori jsou vždy zvaní do jiných regionů.

Na Slovensku lektorskou činnost pro učitele zajišťují i metodicko-pedagogická centra. Tato lektorská činnost je velmi pestrá. Lektory pro vzdělávání učitelů vyhledávají pracovníci center. Lektorská činnost se může týkat způsobu využívání nové učebnice, aktivizujících metod výuky atp. Využívají se ale i další formy vzdělávání. Většinou jde o akreditované vzdělávací programy s možností přidělení kreditů.

Od roku 2014 na Slovensku probíhá národní projekt ITMS, který organizačně zabezpečuje ŠIOV. Projekt má název „*Podpora profesijnej orientácie žiakov základnej školy na odborné vzdelávanie a prípravu prostredníctvom rozvoja polytechnickej výchovy zameranej na rozvoj pracovných zručností a prácu s talentami*“. Projekt vznikl na podnět vlády SR jako aktuální potřeba s ohledem na trh práce. Ukázalo se, že žáci prokazují nízké manuální dovednosti a dlouhodobě je nízký zájem o technická povolání. Cílem projektu je podporovat manuální dovednosti žáků v rámci technického vzdělávání a možnost úspěšně se uplatnit na trhu práce. Vzdělávání se realizuje prostřednictvím aktivizujících vyučovacích metod. Lektori kromě teoretických poznatků poskytují učitelům prostřednictvím vzdělávání i praktické zkušenosti, protože projekt přináší školám komplexní materiální zabezpečení pro moderní výuku předmětu technika. I toto studium je akreditované a absolventi v závěru studia předkládají vlastní projekt na realizaci inovované výuky v předmětu technika.

Spolupráce vědce a učitele základní školy musí být postavená na vzájemné důvěře. Vyplývá to z některých výzkumů (A. Hvass a S. Myer, 2008) i z naší dlouhodobé spolupráce s učiteli ZŠ. Způsob podání informace učitelovi je mimořádně důležitý. Učitel nesmí mít pocit, že ho akademik učí, spíše by měl mít pocit, že se akademik s ním radí jako s rovnocenným partnerem. Učitelé jsou toho názoru, že akademik je člověk, který stojí před katedrou a přednáší studentům, případně sedí za pracovním stolem a je úplně odtržený od praxe. Podle některých učitelů je teorie zbytečná. Rozpor mezi teorií a praxí je dlouhodobý a každá strana si obhájí svoji pravdu. Až tehdy, kdy akademik (vědec) zapojí učitele do vědeckého výzkumu, získá učitel jiný pohled na vědu. Začne si uvědomovat, že věda je postavená mj. na zkoumání praxe a hledání nových cest prostřednictvím ověřování v praxi.

Pohled na problematiku vědy a její diseminace v rozličných vrstvách odborné či pedagogické veřejnosti bez náležité komunikace se ukazuje jako velmi problematický. Problematická se nám jeví hlavně komunikace s pedagogickou veřejností. V této kapitole jsme chtěli poukázat na to, za jakých podmínek je pedagogická veřejnost ochotná přijmout nové vědecké poznání. Z našich zjištění vyplývá, že je to možné ne poučováním, ale vnímáním učitele jako rovnocenného partnera. Zvláštní pozornost jsme věnovali prostředkům komunikace. Vybrali jsme takové prostředky, které se nám jevily jako mimořádně účinné a významné pro obě dvě strany.

8. Kompetence učitele pro realizaci badatelsky orientované výuky

Problematika kompetencí učitele ve vztahu k realizaci badatelsky orientované výuky v sobě z hlediska vstupů zahrnuje více oblastí. Především je nezbytné postihnout pojem kompetence se zaměřením na jeho podstatu, jelikož tento pojem není zcela významově ustálen, což bude provedeno v dalším textu publikace. Nicméně již na tomto místě lze uvést práce předních expertů, R. Bader a M. Müller (2002), S. Tobon (2009) E. Jung (2005), H. Belz a M. Siegrist (2001), které se mj. terminologickými problémy v kontextu kompetencí zabývají.

Kompetence učitele jsou nosným tématem pedeutologie, konkrétně se kompetencím vztahenými k profesi učitele ve své práci věnovali mnozí přední pedagogové, mj. V. Švec (1999), J. Vašutová (2007), E. Walterová (2003), D. Nezvalová (2007), B. Lazarová (2006), v zahraničí pak F. Korthagen (2004), F. E. Weinert (2001), D. Hustler a D. Intyre (1996), R. Hrmo a I. Turek (2003), B. Ksová, B. Kasačová, M. Valica, I. Pavlov (2006), P. P. Grimmert a G. L. Erickson (1988), J. Calderhead (1989) a Pollard a S. Tann (1987).

8.1 Učitelská profese v kontextu individuálních předpokladů učitele žádoucích pro realizaci výuky

V současnosti je učitel chápán jako jeden z klíčových faktorů ovlivňujících konkrétní podobu výuky i její výsledky. Již v dobách, kdy se učitelství stávalo samostatným povoláním, začala tato profese podléhat zájmu a postupně byly mj. kladeny otázky, jaký má učitel být a jak má na žáka působit. V této souvislosti byla rozvinuta celá řada vzdělávacích koncepcí, mj. *dogmatická koncepce*, *koncepce slovně názorného vyučování* (J. A. Komenský), *asociační koncepce* (J. F. Herbart), *koncepce programového vyučování a učení* (B. F. Skinner), *koncepce problémového vyučování* (J. Dewey), *humanistická koncepce vyučování* (A. H. Maslow, C. Rogers), *koncepce rozvíjejícího vyučování* (L. S. Vygotskij), ve kterých učitelé uplatňovali specifické přístupy, což zcela jistě kladlo odlišné požadavky na jejich osobnost, znalosti, dovednosti, postoje a přesvědčení.

Uvedené koncepce by jistě vyžadovaly širší rozbor, to by bylo ovšem s ohledem na tuto studii marginálním, a proto přejdeme k vymezení pojmu *učitel* tak, jak ho v této práci chápeme. Především ho vnímáme jako člověka, který soustavně provádí vzdělávací a výchovatskou činnost a je v této oblasti profesionálem, tj. tato činnost je jeho profesí. O něco konkrétnější, a našemu pojetí velmi blízká vymezení pojmu učitel, uvádějí i následující autoři:

- Učitel je jeden ze základních činitelů vzdělávacího procesu, profesionálně kvalifikovaný pedagogický pracovník, spoluzodpovědný za přípravu, řízení a organizaci a výsledky tohoto procesu (J. Průcha, E. Walterová a J. Mareš, 2009).
- Učitel je člověk, který soustavně odborně vzdělává a vychovává děti, mládež nebo dospělé (H. Grecmanová, D. Holoušová, E. Urbanovská, 1998).
- Oborem práce učitelů a ostatních pedagogických pracovníků jsou činnosti, kterými se uskutečňuje péče, výchova a vzdělávání dětí, mládeže a dospělých. Tyto pedagogické činnosti vykonávají v rámci stanoveného pedagogického úvazku, a to buď ve vyučování ve škole nebo ve výchovných a vzdělávacích programech uskutečňovaných nad rámec vyučování ve škole nebo školském zařízení. Rozsah a specifika činností se váží ke společenským cílům výchovy a vzdělávání a k úkolům institucí ve vzdělávacím systému. Dále se diferencují vzhledem k věkovým, kulturním, etnickým, zdravotním a sociálním zvláštnostem jedinců (J. Vašutová, 2004, s. 35).

V této práci se orientujeme na učitele jako profesionála, tzn. odborníka, pro něhož je učení předmětem jeho povolání. Otázka profesionalizace učitelského povolání je však, jak uvádí A. Vališová a H. Kasíková (2008, s. 18), teoretickým i praktickým problémem. Zmiňují (tamtéž, s. 19), že „badatelé soustředění na studium vývoje jednotlivých profesních skupin zdůraznili, že jak samotné profese, tak i výchova budoucích profesionálů jsou proměnlivé“.

Profesi chápeme jako poměrně jasně vymezenou pracovní roli. Přesněji lze pojem profese vymezit jako „povolání spojené s určitou kvalifikací nebo odbornými vlastnostmi a dovednostmi, většinou vykonávané na základě zákonného oprávnění“ (Průcha, 2002, s. 19). Již v tomto vymezení je zřetelný důraz na předpoklady jedince, které ho opravňují k výkonu profese a které ho současně odlišují od neprofesionálů. Akcent na předpoklady jedince je možné doložit i vymezeními dalších autorů na obecné úrovni, zejm. profesní psychologie a personální management, tak i přímo v kontextu učitelské profese:

- D. Špok (2014) uvádí „U profese však vnímáme důraz na celkovou roli, zodpovědnosti a výsledky, které produkuje, a dovednosti, znalosti a schopnosti, které její nositel musí mít. Pokud hovoříme o profesi, pak často hovoříme právě o dovednostech, kvalitách či předpokladech, které pro ni musíme získat. Ve spojitosti s profesí tedy hovoříme často o profesním vzdělávání, profesní kvalifikaci...“.
- Vališová a H. Kasíková (2008, s. 19), uvádějí „...základní podmínkou profesionalizace je ovládnutí specializovaného souboru vědomostí a dovedností, které jsou osvojeny v průběhu prodlouženého období vzdělávání a tréninku...“.

Předpoklady, kterými by měl učitel disponovat, aby mohl být označen za profesionála⁴³, jsou v čase proměnlivé. Jako významný faktor se uplatňují představy a požadavky společnosti kladené na vzdělávací systém. Společnost prostřednictvím politických a jiných rozhodnutí vytváří představu o tom, jaký člověk má být

⁴³ Jak zdůrazňuje T. Janík (2010, s. 136), opírajíce se o autora E. Hoyle, profesionalizaci je žádoucí odlišit od profesního rozvoje. Zatímco při profesionalizaci jde o zvyšování statusu určité oblasti lidské činnosti, při profesním rozvoji jde o zlepšování schopností či kompetencí praktiků.

vychován, jaké hodnoty má zastávat a jakými znalostmi, dovednostmi, postoji má disponovat. Poměrně často bývá v této souvislosti zmiňován pojem kompetence. S ohledem na tuto skutečnost, ale i jiné okolnosti, dochází k proměnám vzdělávání jako celku a potažmo s tím i k proměnám požadavků kladených na učitele.

V této souvislosti se velmi často hovoří o kvalitě učitele a realizaci kvalitní výuky. V pedagogické teorii, a na výzkumném základě ve vzdělávací praxi, je hledána odpověď na otázky, jaký učitel musí být, aby byla výuka kvalitní. Ne vždy byla odpověď jednoznačná, např. dokument *Improving Teacher Quality in the United States* (s. 2) uvádí, že „ti, kteří při výuce kladli větší důraz na kvantitativní aspekt, byli považováni za kvalitní učitele, nebo stejně tak byli považováni za kvalitní učitele ti, kteří získali certifikaci státního úřadu“.

Opíraje se o práce autorů Ch. Day (2012, s. 10), K. Rowe (2003, s. 27) a dalších, lze vyvozovat přímou souvislost mezi kvalitou učitele a kvalitou výuky. Uvedení autoři se shodují na skutečnosti, že kvalita učitele hraje v edukačních procesech důležitou roli a že konzistentně kvalitní výuka, podporovaná cíleným profesním rozvojem, může přinášet a skutečně přináší dramatické zlepšení výsledků žáků. Kvalita učitele je považována za klíčovou determinantu. Do kvality výuky výrazným způsobem zasahují předpoklady učitele, čehož si všímá i Ch. Day (2012, s. 11), který v návaznosti na autory P. J. Palmer (1998) a A. Hargreaves (1998, 2001) uvádí zjištění, že kvalitní výuka se vyznačuje kombinací technických a osobnostních kompetencí učitele, jeho hluboké znalosti oboru a empatie k žákům. Pro hlubší studium významu pojmu kvalita výuky odkazujeme na práci T. Janíka (2012).

K označení pojmu „ideální“ učitel bývá v literatuře užívána celá řada blízkých nebo se významově překrývajících termínů, mj. R. Švaříček zmiňuje (2006, s. 2) termíny *kompetentní učitel, dobrý učitel, kvalitní učitel, tvořivý učitel, zkušený učitel, učitel veterán, efektivní učitel, efektivní učitel a výjimečný učitel, učitel expert*. D. R. Cruickshank a D. Haefele (2001, s. 29) uvádí mj. jako variantní termíny *učitel expert, kompetentní učitel, dobrý učitel, efektivní učitel, reflektivní učitel, respektovaný učitel a ideální učitel*. V historii se můžeme setkat s celou řadou teoretických přístupů k uchopení kvality učitele, které budou dále charakterizovány. Klíčovou a dodnes často diskutovanou otázkou je, jakým způsobem nejvhodněji vyjádřit a zachytit kvalitu učitele. Na tuto otázku nepřímo ve své práci reaguje i V. Spilková (2010, s. 70) a uvádí, že „řada odborných studií se pokusila na základě empirických výzkumů identifikovat kompetence (znalosti, dovednosti, hodnoty, osobnostní předpoklady), které charakterizují kvalitní, efektivní učitele. Modely kvalitního, efektivního učitele byly vytvářeny v souvislosti nebo v rámci modelů kvalitní, efektivní, dobré školy a kvalitní, dobré výuky.“ Požadavky na kvalitu učitele bývají zachycovány v podobě „standardů“, které (tamtéž, s. 71) bývají nejčastěji formulovány v podobě *klíčových profesních kompetencí jako soubor znalostí, dovedností, hodnot a postojů*, nebo v podobě charakteristik *klíčových profesních činností, které jsou nezbytné pro kvalitní/standardní výkon profese v dané zemi*.

V oblasti profesní psychologie i personálního managementu se lze setkat s pojmem *pracovní výkonnost*, v pedagogické teorii i praxi neobvyklým. Jak uvádí

J. Růžička (1996, s. 6), „hlavním hodnotícím kritériem bývá splnění pracovního úkolu co do množství a kvality.“ Je vycházeno z rovnice, že kvalitní pracovník v obecné rovině odvádí dobrý výkon co do množství, tak i kvality. V oblasti učitelské profese je však uplatnění tohoto přístupu velmi obtížné, ne-li zcela nemožné, jelikož není dodnes uspokojivě vyřešen problém měření výkonu a výstupů co do kvality, tak i do kvantity. Pokud se již setkáváme s kritérii pro hodnocení kvality pedagogických pracovníků, jako problematické a doposud příliš nerozpracované se jeví nastavení indikátorů pro hodnocení kvality v rámci jednotlivých kritérií. Toho si všímá i T. Janík (2010, s. 140), který uvádí, že „Určité rozpaky vyplývají ze skutečnosti, že zatím nejsou dostatečně rozpracovány indikátory na kritéria a kvality učitelova profesního výkonu. Právě v rozpracování kritérií a indikátorů spatřuji ono „vložení pedagogického obsahu“ do pojmu kvalita.“

Efekty vzdělávání se projevují mnohdy s časovým odstupem, projevují se i procesy, které je možné označit jako „zrání“ osobnosti. Mnohé výstupy jsou v běžné praxi obtížně měřitelné, nelze např. jednoznačně odpovědět, jak moc učitel rozvinul u konkrétního žáka myšlení co do kvality a kvantity a jaký při tom odvedl učitel výkon, nicméně se předpokládá, že výuka sehrává v rozvoji myšlení významnou roli. Navíc nelze předpokládat, že výkonnost učitele bude stálým parametrem. R. Kohoutek (2014) v obecné rovině uvádí, že výkonnost není stálá veličina a ovlivňuje ji mnoho faktorů:

- Technické a ekonomické podmínky výkonnosti
 - o Produktivita práce a výkonnost pracovníka jsou objektivně spoluurčovány ekonomickým stavem společnosti a dosaženým stupněm technického rozvoje.
 - o Technické a ekonomické podmínky se promítají v:
 - o systému řízení a organizace práce;
 - o systému odměňování a hmotné zainteresovanosti pracovníků;
 - o technologii výroby;
 - o uspořádání pracovního místa a pracovního prostředí.
- Sociálně psychologické podmínky výkonnosti:
 - o společenské prostředí pracovníka (skupina, typ mezilidských vztahů);
 - o prestiž pracoviště;
 - o konkrétní sociální situace na pracovišti, náročnost pracoviště na psychosociální adaptabilitu;
 - o psychosociální atmosféra.
- Osobní předpoklady výkonnosti pracujícího
 - o Při rozboru osobních předpokladů se můžeme opírat např. o toto třídění:
 - o tělesné a duševní schopnosti pro práci;
 - o odborná připravenost (kvalifikační úroveň);
 - o morálně charakterový profil;
 - o zájmové zaměření a pracovní motivace;
 - o zdravotní stav;
 - o věk a pohlaví.

V kontextu pracovní výkonnosti se v pedagogické teorii setkáváme s metodami měření efektivnosti výuky, pro podrobnější seznámení s touto problematikou čtenáře odkazujeme na práce K. Starého a M. Chvála (2009), E. Polákové (2004) nebo I. Turka (1998). Pozornost nyní budeme směřovat k analýze teorií, které se zabývají profesí učitele a předpoklady k výkonu této profese.

8.2 Relevantní teorie v kontextu učitelské profese

Existuje celá řada teorií učitelské profese, které vhodně sumarizuje J. Lukas (2007) a vymezuje následující teoretické rámce dle pojetí učitele: *pojetí založená na fázích psychického vývoje, pojetí založená na sledování interpersonálních vztahů a vývoje, pojetí hraničící s pedagogicky orientovaným přístupem, pojetí zaměřená na rozvoj dovedností a kompetentnosti a pojetí založená na fázích profesního vývoje.*

V kontextu řešeného problému se jeví jako relevantní *teorie zaměřené na rozvoj dovedností a kompetentnosti učitelů*. Vědecké publikace z této oblasti se objevují cca od roku cca 1954, např. práce H. Levin (1954) nebo W. I. Ackerman (1954), avšak již dříve byla rozpracovávána na úrovni učitelských vědomostí, dovedností a postojů. Systematicky tato oblast začala být rozvíjena v osmdesátých letech minulého století. Významnými pracemi rozpracovávající teorii učitelských kompetencí z tohoto období jsou M. D. Medley (1977) nebo T. F. Green (1967). Aktuálně se problematikou učitelských kompetencí zabývají mj. N. Pantic, T. Wubbels a T. Mainhard (2011) a M. Kunter (2010).

Teorie zaměřené na rozvoj dovedností a kompetentnosti učitelů nahlízejí na učitele jako na objekt, pro který jsou nejdůležitější kompetence, tzn. aby učitel disponoval předpoklady, které mu umožní zvládnout pedagogické situace, se kterými se bude v praxi setkávat. Předpokládá se, že rozvoj kompetencí je postupný, celoživotní proces, což klade nároky na kontinuální učitelovu přípravu. Výzkumně se podařilo zjistit, že největší přínos na rozvoj učitelských kompetencí má pozorování kolegů a společná praxe (Van Huizen, 2000). V podstatě jednorázové vzdělávací kurzy mají minimální efekt.

8.3 Vývoj požadavků na učitele aneb od „ctnostného“ učitele k učiteli kompetentnímu

V této podkapitole zasadíme požadavek na kompetentního učitele do širšího historického kontextu. V průběhu novodobého vývoje učitelského povolání se setkáváme s celou řadou přístupů k formulování požadavků na kvalitu učitele. Ne vždy byly primární odborné kompetence, které jsou z dnešního pohledu diferencovány mj. do oblastí didaktických, psychologických a předmětově-oborových.

Předpoklady spojené s ctnostným chováním

Období kolem roku 1900 bylo charakteristické tím, že učitelé měli být především ctnostní. Jednalo se o předpoklad, bez kterého zpravidla nebylo možné na pozici učitele působit. Na důkaz toho, že učitelé tyto předpoklady splňují, podepisovali slib (ujednání, smlouvu), který byl pro ně závazný. Příklad smlouvy z roku 1932 užívané v USA uvádějí mj. editoři publikace věnované testování učitelských kandidátů K. J. Mitchell, D. Z. Robinson, B. S. Plake, and K. T. Knowles (2001).

Požadavky na učitelské ctnosti jsou aktuální i dnes, i když ne již tolik zdůrazňované. Dokladem toho je názor Z. Heluse (2003, s. 356) opírající se o P. Piťhu „Pokud jde o nároky na učitelovu morálně osobnostní kvalitu, vyjádřenou v jeho pedagogických ctnostech, pak máme na mysli především to, že osobnostní pojetí dítěte klade nárok na samotnou vychovatelovu osobnost.“ Učitel je rozhodujícím činitelem utváření dítěte, působí jako vzor, což klade požadavek na jeho ctnost i v dnešním světě. Z. Helus (2003) ve své práci vyjadřuje čtyři ctnosti, kterými by měl učitel disponovat: pedagogická láska, pedagogická moudrost, pedagogická odvaha a pedagogická důvěryhodnost.

Aktuálně se můžeme setkat s požadavky na ctnost ve vztahu k učiteli i např. v Etickém kodexu křesťanského učitele (2005, s. 20), ten předpokládá u učitele čtyři ctnosti, a to rozvážnost, spravedlnost, mravní sílu a mírnost.

Předpoklady spojené s osobnostními rysy

Tato teorie vychází z myšlenky, že učitel je pro žáky vzorem a na žáky, v závislosti na svých osobnostních rysech, působí. Jak uvádí K. J. Mitchell, D. Z. Robinson, B. S. Plake a K. T. Knowles (2001), jedna z teorií např. dospěla k závěru, že autoritativní osobnost je obzvláště náchylná k fašismu⁴⁴, v tomto kontextu bylo užíváno označení *potenciálně fašistický jedinec* (*potentially fascistic individual*). Cíleně tak byli např. v USA vybíráni uchazeči o učitelské místo, kteří byli protikladem k autoritativní povaze osobnosti.

Dnešní výzkumy potvrzují vliv osobnosti učitele na kvalitu výuky, např. ve výzkumech autorů E. C. Delaney (1954) R. S. Black a A. Howard-Jones (2000), N. A. Peart a F. A. Campbell (1999) a publikaci *National Association of Secondary School Principals* (1997) byli za kvalitní učitele označeni jedinci s osobnostními rysy, jako je starostlivost, motivovanost, nadšení, spravedlivost, uctivost, oddanost, smysl pro humor.

Předpoklady spojené s realizací „jednotné“ výuky

Období roku 1945 – 89 bylo pro Československo typická unifikace vzdělávání, které mělo být ve stejné kvalitě dostupné všem. Cílem bylo, jak uvádí V. Jůva (1978) demokratizovat školu a vytvořit jednotný školský systém, což bylo oficiálně započato přijetím Školského zákona z roku 1948, který zavádí jednotnou základní

⁴⁴ S uvedeným názorem se autoři této publikace neztotožňují a považují tuto teorii za mylnou.

devítiletou školu. Příprava učitelů, a stejně tak celá pedagogika jako obor, byla postupně ovlivňována sovětskou pedagogikou.

S postupem času byly vytvořeny jednotné učební plány a vzdělávací osnovy, které do značné míry předpokládaly využívání jednotných metod, učebních osnov i materiálních didaktických prostředků. Požadavkem kladeným na učitele byly znalosti, dovednosti a postoje vedoucí k realizaci do značné míry uniformně připravené výuky, např. zmiňme jednotné učebnice. Práce učitele tak měla převážně aplikační charakter.

Nastíněné pojetí částečně přetrvává i dodnes, což je kritizováno i OECD a všímá si toho i veřejnost prostřednictvím hromadných sdělovacích prostředků, např. lze uvést zpravodajský server ihned.cz, kde se uvádí (Zpráva OECD: Socialistické vzdělávání v Česku přetrvává, úroveň klesá, 2012): *Za hlavní příčinu současného neutěšeného stavu označila OECD dědictví socialistického vzdělávání. Přestože se objevila řada nových přístupů, většina vyučujících zůstala u starých metod. Centralizovaný model výuky se tak podařilo odstranit jen částečně. Zřejmě je to podle zprávy především u hodnocení.*

Aktuálně jsou však v Česku rozvíjeny diskuze, které kriticky vystupují vůči míře volnosti při volbě vzdělávacích obsahů a jejich časové posloupnosti. Vystupují do popředí snahy volající po větší míře jednotnosti, která by však nelimitovala kreativitu učitele.

Předpoklady spojené kurikulárním projektováním a následnou realizací

Kurikulární projektování bylo v novodobé historii na našem území typické pro reformní hnutí z počátku 20. století. Učitel byl osvobozen od svázanosti předpisy a striktními dokumenty, naopak bylo podporováno pokusnictví a experimentování. Reformní pedagogika představovala diferencovaný proud, který podroboval ostré kritice podobu tehdejší herbartisticky založené školy. Především byl vytýkán přístup k dítěti, ale i uspořádání obsahu vzdělávání a použité metody, výchova měla těžiště vně dítěte. Jak uvádí B. Uher (1971, s. 12), *„těžiště je především v látce, škola pěstuje neživotné knižní znalosti („Buchwissen“), vychází ze standardizované, uniformní koncepce, nepřihlíží k individualitě žáka a k jeho zájmu“*. Poukazovalo se i na skutečnost, že do detailů propracovaný systém herbartovské pedagogiky bere učitelé tvořivost a žákům možnost aktivity (Uher, 1971, s. 11). Boj proti herbartismu byl veden jednak ve jménu romantizmu, jednak ve jménu pozitivismu. Nicméně i herbartismus v sobě z dnešního pohledu nesl perspektivní prvky. Např. jak uvádí B. Uher (tamtéž), *„vědeckost a systematickost, kterou herbartismus vnáší do školní práce, jakož i možnost, aby i průměrný učitel dosáhl dobrých vyučovacích výsledků, neboť výsledky správné užití systému spíše než osobnost učitele – přispěly nesporně k rozšíření herbartismu daleko za hranice Německa“*.

Tlak na nezbytnou změnu a tehdejší společenské podmínky na území České a Slovenské republiky umožňovaly aktivní hledání nových výchovně vzdělávacích metod a forem, včetně jejich přímé aplikace do školské praxe, která měla za úkol navržené změny verifikovat a prokázat pozitivní efekty. Mnohdy, zejména ze

začátku, se jednalo o individuální pokusy založené na jedinečné osobnosti učitele, bez níž později pozbyly hodnoty a zanikly, jelikož nebyly v širším měřítku prosazeny. Existovala však i řešení systémovějšího charakteru, např. práce V. Příhody nebo O. Chlupa, do kterých ale mj. nepříznivě zasahoval tehdejší politický vývoj.

Úlehlova vídeňská škola byla založena na praktickém poznávání žáků, proto jeho škola byla vybavena mnoha pracovními a laboratořemi. Dospělí okolo dětí byli spolupracovníky a pomocníky při jejich experimentech a pozorování (srov. T. Svatoš, 2013, s. 4). Jak výstižně uvádí J. Úlehla (1899, s. 26), *„chceme děti učit ctí, ale nedáváme jim jednati, nýbrž mluvíme k nim slova; chceme je učit pracovitosti, ale nedáváme jim pracovati, nýbrž mluvíme k nim slova; chceme, aby poznaly řád a zákony zevnějšího světa, ale nedovolíme jim zevnější svět pozorovati, aby se zanítily silou mladistvé lidské duše pro krásno a dobro, ale zavřeme je do čtyř školních zdí a mluvíme k nim opět slova“*. V podobném smyslu situaci dokresluje i F. Pražák (1927, s. 29) publikovanými poznatky: *„Přírodopis v Úlehlově pokusné škole je plný biologie. V jeho třídě se líhnou motýli, jsou hlemýždi, akvária, květináče v oknech s obilím. Žáci skutečně pozorují denní pochod růstu, fyziologických změn, zapisují a zkoumají sami, sestavují si třeba hádanky botanické a učitelka Hrejsová nikdy nevykládá podle učebničky, ale počíná vlastním pozorováním podrobným, hned popularisuje svá pozorování tím, že sestavuje z nich prosté, jednoduché pohádky.“* Přínosu J. Úlehlý si všímá i K. Rýdl (J. Kořan, K. Rýdl, 1992, s. 48): *„J. Úlehla věřil dětem a dával jim prostor pro vlastní práci, aby se vyvíjelo podle svého tempa, zájmů a schopností rozumových i citových. Hlavním pramenem poznání pro děti byl experiment, osobní zážitky, vlastní činnost, během níž objevovaly zákony a neučily se tak jen definice. Úlehlova vídeňská škola byla vybavena pracovními a laboratořemi“*.

T. Svatoš (2013, s. 5 - 6) zmiňuje, že v tomto období sílily hlasy po uskutečňování volné a pracovní školy spojované s požadavkem svobody učitelské práce, což se postupně i realizovalo. Učitel, sic ne plošně a ne systémově, disponoval volností při koncepci kurikula, která se projevovala jak v rovině metodické, v rovině organizačních forem, výchovně-vzdělávacích cílů, materiálně-didaktických prostředků atd. T. Janík, J. Maňák, P. Knecht a J. Němec (2010, s. 11) v kontextu kurikula uvádějí: *„Reformní hnutí počátku 20. století učitele od striktní vázanosti osvobozuje, i v této oblasti podporuje pokusnictví a experimentování učitele.“* Nezbytností k realizaci kvalitní výuky byl však předpoklad kreativního přístupu k výuce, odhodlání a pedagogické nadšení. V případě, že tento předpoklad splněn nebyl, výuka nabývala tristní podobu, což vyplývá i z relativně vysokého počtu žáků, který byl Malým školským zákonem z r. 1922 snížen z původních 80 na max. 60. Tento počet vyžadoval zvýšené pracovní úsilí pedagoga.

Současná situace v českém a slovenském školství je charakteristická jednotným rámcovým vymezením vzdělávacího obsahu a od učitele se očekává spoluúčast na tvorbě školního vzdělávacího programu, který je unikátním s ohledem na místní podmínky a potřeby. V kontextu kurikulární reformy T. Janík, J. Maňák, P. Knecht a J. Němec (2010, s. 11) uvádějí, že *v současnosti přebírá učitel stále víc pravomocí v rozhodování o charakteru kurikula, ale též odpovědnosti za žádoucí výsledky – u nás při realizaci školních vzdělávacích programů.*

Výše citovaní autoři (tamtéž, s. 12) na základě provedené analýzy a deskripce vymezují dvě tendence, které kurikulum formují, z nichž druhá vyžaduje od učitele předpoklady spojené s designováním kurikula. Jedná se tedy jednak o *úsilí konzervovat předpisy uznávané a osvědčené hodnoty v trvalý kánon tradovaného vědění, ovšem neustále obohacovaného o nové poznatky*, a dále o *úsilí „konkrétní podobu kurikula přesouvat na učitele, který má utvářet a modifikovat podobu kurikula podle dané situace“*. Tato druhá tendence v současnosti sílí, neboť je v souladu s liberalizací, individualizací a technologizací soudobé společnosti.

V přímé vazbě na požadavky kladené na učitele, „designéry kurikula“ či „kurikulární architekty“, vystupuje do popředí pojetí plánované výuky v celé své šíři a konotacích. Jde především o to, jak jednotlivé elementy uspořádat, aby byly efektivně dosaženy vytýčené výchovně vzdělávací cíle v souladu s požadavkem na rozvíjení individuality každého z žáků. Situace je o to složitější díky tomu, že předpoklady, které by měl k této činnosti učitel splňovat, nebyly ve většině případů systematicky rozvíjeny v rámci pregraduální učitelské přípravy.

Jednotlivé předměty jsou svým charakterem z podstaty různorodé, což vyplývá zejména z oborové specifičnosti, mj. lze jmenovat předměty společenskovední, přírodovědné, technické, tělovýchovné nebo umělecké. Tato různorodost se odráží v kurikulech na jejichž konstituování se podílí oborové didaktiky. Jiné přístupy budou uplatňovány při designování kurikula přírodovědných předmětů, jiné ve společenskovedních. Rozdílnou podobu budou mít i výsledné architektury kurikulů. Např. lze pozorovat odlišnosti i v rámci přírodovědných předmětů, na což byl brán ohled při předmětovém členění již v druhé polovině 19. století. Jak uvádí M. Kroupová a B. Vybíral (2014, s. 189), přírodní vědy se dělily do dvou skupin: na vědy popisné (systematické), mezi něž patřil přírodopis, který zahrnoval mineralogii, zoologii, botaniku a morfologii a dále na zpytovací (vysvětlovací, exaktní) čili přírodopis zahrnující fyziku, astronomii, elektrotechniku, chemii, fyziologii.

S postupnou profesionalizací učitelského povolání a vědeckotechnickým rozvojem rostly nároky na učitelovy odborné kompetence. Jak bylo zmíněno, existuje oborově kurikulární různorodost, což se projevuje i v oblasti specifičnosti kompetencí nezbytných pro realizaci kurikula.

8.4 Pojem kompetence v reflexi pedagogické teorie

Studovaný pojem „kompetence“ je v mnoha oblastech (politika, filozofie, zdravotnictví, móda, vzdělávání...) velmi často užívaným, bývá dokonce zmiňována jeho nadužívanost, módnost, viz např. J. Mužík (2013). Je součástí běžného jazyka i teorií jednotlivých vědních oborů. Rozdílnosti oborů a jejich vývoje jako samostatně existujících entit způsobuje rozkolísanost jeho chápání.

Východím pro bádání je význam slova v původním jazyce, odkud byl přejat, tj. v latině. Ve slovníku (J. Kábrt a kol., 2000) lze nalézt následující, že „*competens*“ má významy „náležitý“, „příslušný“, „vhodný“. Kompetencemi se zabývala celá řada

teoretiků, což dokládáme mj. v pozn. pod čarou, uvedením výběru různých vymezení tohoto pojmu⁴⁵.

Pro pojem kompetence, který nemá původ v češtině a je velmi abstraktní, je typická obtížná uchopitelnost a významová neprůzračnost. Jeho podrobnější zkoumání bylo provedeno v publikaci J. Dostála (2015a). Proto zde pouze ve stručnosti uvedeme závěry.

E. M. Klieme a J. Hartig (2010, s. 104) poukazují na skutečnost, že disponuje-li jedinec kompetencí v určité oblasti, znamená to, že je schopen v ní úspěšně jednat. Otázkou však je, co všechno tvoří obsah kompetence. Jsme názoru, že samy předpoklady jedince nevztahované k situaci s danými požadavky, nelze označovat za kompetence, tzn., že prvkem kompetence je i situační kontext. Tím chápeme nároky kladené na vyrovnání se jedince se souhrnem okolností. Požadavky vycházejí z žádoucího jednání pro zvládnutí situace. Kompetence tedy nemůže být vnímána pouze jako suma izolovaných nebo i vnitřně propojených znalostí, dovedností, existují atp. bez situačního kontextu. Podobně i J. Veteška (2010, s. 89) ve své práci zmiňuje tzv. kontextualizaci, tzn., že je svým projevem vždy zasazena do určitého prostředí nebo situace. V této souvislosti se i vracíme k výše uvedenému významu vyplývajícimu z latiny – „náležitý“, „příslušný“, „vhodný“ a oprávněně dedukujeme otázky obsažené v pojmu kompetence, a to, k čemu, k jakému účelu?

Podstatnou otázkou rovněž je, co všechno je zahrnováno pod předpoklady jedince. Nejčastěji jsou uváděny vědomosti, zkušenosti, dovednosti, hodnoty a schopnosti (J. Průcha, 2005, s. 33), znalosti, zkušenosti, hodnoty a dispozice (J. Skalková 2005, s. 8), znalosti, postoje a hodnoty (D. Mastiliaková, 2006), schopnosti, znalosti a dovednosti (F. E. Weinert, překlad D. Nezvalová 2007, s. 8) a znalosti, dovednosti, zkušenosti, postoje, hodnoty a vlastnosti (Hroník, s. 29). I když nejčastěji uváděné a zjevně se z části překrývající prvky kompetence jsou významné, zcela nevyčerpávají soubor individuálních předpokladů. Kognitivní rovina nemůže být vymezována pouze mírou učením získaných vědomostí,

⁴⁵ Kompetence je komplexním spojením znalostí, existují a hodnot, které jsou potřebné pro bezpečné a spolehlivé provedení v určitých situacích (D. Mastiliaková, 2006).

Kompetence je obecná způsobilost založená na vědomostech, zkušenostech, dovednostech, hodnotách a schopnostech, které si subjekt vytvořil v důsledku svého vzdělávání (J. Průcha 2005, s. 33).

Kompetence je obecná schopnost založená na znalostech, zkušenostech, hodnotách a dispozicích, jež jedinec rozvinul během své účasti na vzdělávání (J. Skalková 2005, s. 8).

Kompetence je jedinečná schopnost člověka úspěšně jednat a dále rozvíjet svůj potenciál na základě integrovaného souboru vlastních zdrojů, a to v konkrétním kontextu různých úkolů a životních situací, spojenou s možností a ochotou (motivací) rozhodovat a nést za svá rozhodnutí odpovědnost (J. Veteška a M. Tureckiová 2008, s. 27).

Kompetence mají celostní charakter a integrují znalosti, dovednosti, postoje a zkušenosti. Jsou zcela nezbytné a nenahraditelné pro efektivní provádění činností typických pro profesi (B. Lazarová, 2011).

Kompetence je konání (činnost anebo komplex činností), které charakterizuje vynikající výkon v některé oblasti činnosti (R. Hrmo a I. Turek, 2003, s. 12).

Kompetence je způsobilost, soubor znalostí, dovedností, zkušeností, existují, hodnot a vlastností, jinak řečeno soubor určitých předpokladů k vykonávání určité činnosti. (Hroník, 2006, s. 29).

dovedností a postojů, ale i úrovní myšlení, jelikož jedinec může v situacích jednat i novými způsoby, tvořivě. Do kompetencí výrazným způsobem zasahuje i rovina emotivní a somatická. Nemůže se tedy jednat o „pouhé“ komplexní spojení znalostí, postojů a hodnot. Je třeba do individuálních předpokladů zahrnout znalosti, dovednosti postoje, zkušenosti, myšlení, emoce, tělesné dispozice, schopnosti, nadání, talent a motivaci. Neděláme si nároky na to, aby byl výčet vyčerpávající, jde spíše o postihnutí základních prvků individuálních předpokladů jedince a zdůraznění potřeby širšího nahlížení na tuto problematiku.

Výše uvedeným však nezpochybňujeme, s ohledem na výzkum i aplikovatelnost v praxi, prováděná „zjednodušení“ v podobě důrazu kladeného na znalosti, dovednosti a postoje. Kupř. A. Tomková a kol. (2012, s. 6) uvádí, že většina modelů zahrnuje do popisů charakteristik klíčových prvků kvality učitele společné dimenze:

- **znalosti** (předmětové v kurikulárních oblastech, pedagogicko-psychologické a oborově didaktické, všeobecný rozhled);
- pedagogické a didaktické **dovednosti** (týkající se zejména komunikace a interakce, sociálního klimatu, vyučovacích strategií a řízení procesů učení, diagnostiky a hodnocení žáků, spolupráce s kolegy a rodiči, reflexe výuky a sebereflexe);
- **postoje**, hodnoty a osobnostní vlastnosti.

Podobně R. Deakin Crick (2008) uvádí, že kompetence lze nejlépe popsat jako „komplexní kombinace **znalostí, dovedností, porozumění, hodnot, postojů a touhy, které vedou k efektivní lidské činnosti v určité oblasti.**“ Taktéž i D. S. Rychen a L. H. Salganik (2003) uvádějí, že *pojem kompetence ve vyučování zahrnuje: tacitní a explicitní znalosti, kognitivní a praktické dovednosti a dispozice jako je motivace, přesvědčení, hodnotová orientace a emoce*. Proto jsme i my kladli při výzkumných pracích důraz na znalosti, dovednosti a postoje, viz práce J. Dostála (2015). Výsledkem je soubor kompetencí, které nyní šířeji rozpracujeme.

8.5 Kompetence učitelů k realizaci badatelsky orientované výuky

V některých zemích není badatelsky orientovaná výuka v praxi příliš rozšířena, jak mj. dokládají autoři S. Lehesvuori a J. Viiri (2015), když uvádějí „realizované empirické studie ukazují, že dialogicky pojatá⁴⁶ výuka přírodovědných předmětů se ve Finsku objevuje jen vzácně“. Je otázkou, co tento stav zapříčiňuje. Domníváme se, že jednou z příčin může být nesoulad mezi kompetencemi učitelů, kterými skutečně disponují a těmi, které jsou skutečně žádoucí. Teorie pedagogiky by měla reagovat revizí předpokládaných situačních předpokladů, v jejichž kontextu je koncipována současná příprava učitelů a komparovat (uvést do souladu) je s požadavky aktuálně vyplývajícími z pedagogické praxe.

⁴⁶ Badatelsky orientovanou výuku lze začlenit pod dialogickou výuku, tímto se ale nevyčerpává.

Učitel, který chce realizovat kvalitní badatelsky orientovanou výuku, musí být vybaven adekvátními kompetencemi. O které se konkrétně jedná, jsme výzkumně zjišťovali realizací řady výzkumných sond (srov. Dostál, 2015). Bylo zjištěno, že se jedná o níže uvedené.

8.5.1 Klíčové kompetence

- *Motivovat žáky k učení prostřednictvím badatelských aktivit*

Za jednu z nejpodstatnějších kompetencí je pokládána motivace žáků k učení prostřednictvím badatelských aktivit. Ukazuje se, že učitel by měl být především dobrým psychologem, člověkem, který se dokáže vžít do pocitů žáka a až následně odborníkem v daném oboru, který vyučuje.

Učitel by měl umět vytvořit (navodit) takové prostředí, ve kterém bude probíhat výuka poutající zájem žáka a bádání bude žákům poskytovat nejen nové znalosti a podporovat jejich osobnostní rozvoj, ale bude je energizovat a vyvolá touhu po dalším učení, kladení otázek a hledání příčin a souvislostí.

- *Propojit badatelské aktivity s praktickým životem*

Učitel, který chce realizovat badatelské aktivity ve výuce, je musí volit nejen tak, aby bádání souviselo s praktickým životem žáků, ať již současným nebo budoucím, ale musí si počínat tak, aby ho takto vnímali i žáci. Žáci musí pociťovat významnost bádání pro jejich život. Bádání na efekt může být poutavé, avšak má minimální hodnotu.

- *Demonstrovat badatelské aktivity žákům*

Kompetence spojená s demonstrováním badatelských aktivit žákům zahrnuje jednak předvedení badatelských aktivit učitelem, které již může být konečným bez dalšího pokračování v podobě žákovského bádání, anebo může sloužit jako prostředek k rozvoji badatelských dovedností žáků. Obojí klade vysoké nároky na učitele.

- *Interpretovat průběh a výsledky badatelských aktivit*

Bádání učitele nebo žáků ve výuce je cílené, jsou užity vhodné metody a prostředky a dosahuje se očekávaných, nebo v některých případech i neočekávaných výsledků. Ať již stránka procesní nebo výsledný produkt jsou proměnlivé a mohou nabývat různých podob. Aby však badatelské aktivity plnily svůj cíl, je nezbytné žákům interpretovat průběh i výsledky bádání, tzn. že žák musí vždy vědět, co se děje a proč bylo dosaženo daného výsledku - co je jeho příčinou.

- *Zajistit bezpečnost při realizaci badatelských aktivit*

Bezpečnost badatelských aktivit je podmínkou a k ní vztahující se kompetence zahrnuje nejen její zajištění v průběhu bádání, ale i promýšlení a odstraňování bezpečnostních rizik již v rámci přípravy badatelských aktivit. Nekompetentnost učitele v této oblasti může vést k úrazu žáka, nebo nezařazení možných badatelských aktivit do výuky z důvodu učitelovy obavy o zajištění bezpečnosti.

- *Rozvíjet samostatné objevování poznatků žáky prostřednictvím badatelských aktivit*

Řízené objevování je zejména ve fázi nácviku nezbytné, nicméně považujeme za podmínku, aby přešlo plně pod kontrolu žáka v tom smyslu, že bude schopen samostatně prostřednictvím bádání rozvíjet své kognitivní dovednosti, řešit problémy a objevovat nové poznatky.

- *Rozvíjet prostřednictvím badatelských aktivit myšlení žáků*

Rozvoj myšlení žáků patří mezi klíčové výstupy badatelsky orientované výuky. Nelze s ním však počítat jako s něčím automatickým, ale s něčím, co je třeba cíleně řídit a ovlivňovat. V tomto kontextu je třeba, aby učitel eliminoval případy zdánlivého bádání, kdy žák mj. pouze manipuluje s materiálními objekty a nepřemýšlí o podstatě bádání.

- *Realizovat badatelské aktivity v návaznosti na dosavadní znalosti a představy žáků*

Žákovské bádání nezačíná ani se neodehrává ve znalostním vakuu. Žák do výuky již s určitými znalostmi vstupuje a s rozvojem dostupnosti informačních technologií lze tvrdit, že vstupuje se znalostmi stále relevantnějšími. Toto však neplatí obecně. Ve všech případech je však žádoucí, aby byl učitel schopen navázat na dosavadní zkušenosti a znalosti žáků a vhodně je dále rozvíjet.

- *Rozvíjet představivost prostřednictvím badatelských aktivit žáků*

Badatelské aktivity mohou být vhodným zdrojem pro rozvoj představ žáků při osvojování technických a přírodovědných pojmů, které mohou mít v některých případech i velmi abstraktní povahu. Je plně v kompetenci učitele, aby nedocházelo k osvojování prázdných pojmů, které mají téměř bezvýznamný aplikační potenciál.

- *Propojit badatelské aktivity s teorií*

Praktické bádání žáků má konkrétní charakter, avšak poznání na konkrétní úrovni se zvyšujícím se věkem žáka je nedostatečné. Musí tedy probíhat v úzké vazbě na teorii.

8.5.2 Základní kompetence

- *Využívat badatelské aktivity pro fixaci učiva*

Badatelské aktivity umožňují integraci i do jiných pojetí vzdělávání, kde mohou sehrávat různé role. Jednou z nich je fixace osvojeného učiva, např. i prostřednictvím nebadatelských metod. Poznatky, ale např. i metody lze upevnit reálnou vizualizací, manipulací či kognitivní aktivitou spojenou s řešením problému. Charakterová odlišnost badatelských metod od tradiční výuky, ale i emoce vázané na badatelské aktivity příznivě ovlivňují zafixování osvojeného učiva.

- *Reflektovat přípravu a realizaci badatelských aktivit s cílem zkvalitnění výuky*

Míra dosažení efektů badatelsky orientované výuky dává důležitou informaci o správnosti jejího plánování a realizace. Učitel musí být kompetentní, kriticky vyhodnotit dosažené efekty a navrhnout a realizovat případné korekce. Tento cyklus zajišťuje rozvoj ostatních kompetencí k přípravě a provádění badatelsky orientované výuky.

- *Rozvíjet při badatelských aktivitách zájmy žáků*

Badatelskými aktivitami je možné podnítit doposud neprojevené zájmy žáka a dále je rozvíjet, nebo na již existující zájmy navázat. Obojí souvisí s emocemi a je třeba předpokládat vyvstanutí potřeby zájmy žáků podchytit a vhodně usměrňovat. K tomu je zapotřebí vytvářet podnětné prostředí.

- *Ověřit badatelské aktivity před výukou s ohledem na funkčnost*

Projekt badatelských aktivit je žádoucí ověřit praktickou zkušební realizací (alespoň vybraných částí). Je třeba se zaměřit na prověření postupů i úrovně dosažení výsledku. V případě problému je nutné provést korekce.

- *Využívat badatelské aktivity pro expozici nového učiva žákům*

Badatelské aktivity umožňují plnohodnotné začlenění do expoziční fáze výuky. Bádání samotné se stává zdrojem pro získávání poznatků, učení se metodám práce i prostředkem pro kognitivní rozvoj žáka. Na kompetentnost učitele jsou v této oblasti kladeny jedny z nejvyšších nároků.

- *Posoudit vhodnost zařazení badatelských aktivit do výuky*

Škola plní celou řadu funkcí a usiluje o dosahování různorodých cílů. Ne všech lze dosahovat prostřednictvím badatelských aktivit anebo existují efektivnější způsoby. Kompetentní učitel dokáže posoudit, kdy a v jaké míře je žádoucí badatelské aktivity do výuky zařadit.

- *Navodit a udržet pozitivní učební klima při badatelských aktivitách*

Badatelské aktivity vyžadují od učitele naprosto odlišné přístupy k vedení žáků. Výuku musí uspořádat tak, aby navodil pozitivní učební klima a dokázal ho dlouhodobě udržet. Výuka v napětí nebývá úspěšná, anebo se jedná o úspěch zdánlivý.

- *Rozvíjet vnímání prostřednictvím badatelských aktivit žáků*

Vnímání je jedním ze základních psychických procesů při poznávání okolní skutečnosti, je to poznávací proces, kterým je zachycováno to, co v přítomném okamžiku působí na smyslové orgány. Od učitele je vyžadováno, aby badatelské aktivity připravil a řídil tak, že umožní žákovi celou situaci vnímat a mohl získávat individuální zkušenost.

- *Rozvíjet schopnost žáků prezentovat výsledky badatelských aktivit*

Badání poskytuje výsledky, které je třeba nejen správně interpretovat, ale i vhodně prezentovat. Prezentace již hotových poznatků je z pohledu žáka naprosto odlišnou od prezentace poznatků, za které je „odpovědný“ žák. Ten musí mj. podat vysvětlení výsledků, ke kterým dospěl. Prezentace se nemusí týkat jen poznatků, ale i postupů, což bývá při badatelsky orientované výuce četnější, zejména při zdůvodňování a obhajobě dosažených výsledků.

- *Řídit proces učení žáka při realizaci badatelských aktivit*

Žákovské bádání má mnoho specifik. I když žák nedospívá k objektivně jedinečným objevům, z hlediska individuálního jsou významné a jedinečné, mají pro žáka charakter novosti. V rámci školního vzdělávání jsou zpravidla badatelské aktivity žáků předem připravené a řízené. Je na záměru učitele, zda tato řízenost bude zjevná nebo žákovi skrytá. V obou případech však učitel musí zajistit, aby bádání směřovalo k naplnění stanovených výukových cílů.

- *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na možnost jejich realizace i s prostředky běžně dostupnými pro žáky*

Badatelské aktivity žáků základních škol by měly být specifické tím, že v maximálně možné míře využívají prostředky žákům běžně dostupné. Takto pojaté bádání má z výchovného hlediska velmi vysokou hodnotu, jelikož budí zájem žáka a umožňuje přesah badatelských aktivit do mimoškolních zájmových činností.

- *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na optimální zařazení do výuky*

Provádění badatelských činností je náročné na prostředky, čas, předchozí poznatky, dovednosti a postoje žáků, anebo na přizpůsobení úrovně kognitivního a somatického vývoje žáků. Uvedené skutečnosti kladou požadavek na učitele naplánovat badatelské aktivity tak, aby byly do výuky zařazeny optimálně. Tato kompetence se utváří velmi obtížně a je značně vázaná na zkušenost získanou pedagogickou praxí.

- *Zdůvodnit realizaci badatelských aktivit žákům*

Žáci v roli badatelů by měli v každém okamžiku vědět, proč bádají, co je cílem provádění badatelských aktivit. Musí znát odpověď na otázku, co jim badatelské aktivity přinesou pro život, a jak získané kvality v životě uplatní. Kompetentní učitel ví, jak vést žáky k těmto otázkám a umí na ně společně s žáky najít odpověď. Žák, který je přesvědčen o užitečnosti badatelských aktivit, se zapojuje do bádání intenzivněji.

- *Výchovně působit na žáka prostřednictvím badatelských aktivit*

Badatelské aktivity nemají pouze vzdělávací, ale i výchovný efekt. Sám o sobě se však výchovný efekt nedostaví a je na učiteli, aby připravil vhodné podmínky. Mj. lze u žáků vychovávat úctu k poznání, tvůrčímu konání a práci. Významná pro uplatnění v dnešním světě je rovněž výchova ke vzájemné spolupráci.

- *Rozvíjet didaktické a předmětově-oborové znalosti, dovednosti a postoje spojené s realizací badatelských aktivit*

Rozvoj kompetencí k provádění badatelsky orientované výuky lze v souvislosti s pregraduální přípravou považovat za nedokončený. Učitel absolvent disponuje předpoklady, které mu umožňují badatelsky orientovanou výuku provádět, avšak o kompetencích je možné uvažovat až v přímé konfrontaci s výukou, kdy na základě situačních požadavků učitel uplatňuje žádoucí předpoklady, ať se již jedná o znalosti, dovednosti, postoje atp. Podstatné je tedy získání praxe a na základě individuálních potřeb dále rozvíjet předpoklady formou celoživotního vzdělávání.

- *Realizovat badatelské aktivity na vědeckém základě*

Badatelské aktivity předpokládají realizaci na vědeckém základě. Jejich princip vychází z vědy a techniky a v souladu s ním musí být prováděny. Kompetentní učitel umí využívat vědecké metody a vhodně je didakticky transformovat s ohledem na výchovně vzdělávací potřeby žáků.

8.5.3 Prahové kompetence

- *Rozvíjet při badatelských aktivitách kooperaci a sociální vztahy mezi žáky*

Je žádoucí, aby učitel badatelské aktivity navrhl takovým způsobem, kterým bude přispívat k rozvoji kooperace mezi žáky a umožní jim vyzkoušet si určité sociální role v týmu. Je poměrně náročné dosažení optimálního stavu při počtu žáků ve třídě nad cca 25. Takto vysoký počet předpokládá vytvoření několika pracovních skupin s vnitřní hierarchií. Žáky je potřeba naučit spolupracovat a toto není dost dobře možné, pokud je učitel nucen řídit činnost více jak dvou skupin. Vyšší počet mu již neumožňuje myšlenkově proniknout do vztahů ve skupině a v případě potřeby je pozitivně ovlivňovat.

- *Přizpůsobit badatelské aktivity jednotlivým žákům (individualizace)*

S badatelskými aktivitami by se ve výuce měli bezesporu setkat všichni žáci. S ohledem na individuální styly učení však učitel musí výuku přizpůsobit tak, aby vyhovovala individualitě žáka. Vedle stylů učení je žádoucí identifikovat individuální badatelské zkušenosti žáků a vhodně na ně navázat. V neposlední řadě je zapotřebí klást důraz na individualizaci perspektivní, jelikož pro určitou skupinu žáků mají s ohledem na budoucí rozvoj badatelské aktivity větší váhu než u ostatních.

- *Integrovat mezioborové poznatky a uplatňovat mezipředmětové vztahy prostřednictvím badatelských aktivit*

Okolní svět je charakteristický svou celistvostí na rozdíl od základního vzdělávání, které se odehrává kvůli existenci vyučovacích předmětů ve fragmentech. Je snahou, aby učitel hledal v rámci badatelských aktivit vazby mezi vzdělávacími obsahy jednotlivých předmětů a integroval je tak do kompaktnějšího celku.

- *Formovat profesní orientaci žáků prostřednictvím badatelských aktivit (volba povolání)*

Uplatnění žáka ve společnosti spočívá mj. ve volbě vhodné profese. Badatelsky orientovaná výuka má vysoký potenciál usnadnění rozhodování žáků tím, že umožňuje různorodé činnosti, ať již intelektuálního či manuálního charakteru. Tím, jak žák prostřednictvím badatelských aktivit poznává svět, poznává i své zájmy a možnosti uplatnění v různých profesích.

- *Využívat badatelské aktivity pro diagnostiku (ověřování) osvojeného učiva*

K tomu, aby mohla být výuka úspěšná, je zapotřebí zajistit žákovi zpětnou vazbu. Je však významná nejen pro žáka, ale je přínosná i pro práci učitele. Osvojené poznatky je možné poměrně snadno diagnostikovat, avšak abychom ověřili znalosti metod a jejich aplikace a úroveň myšlení, je žádoucí do verifikační fáze zahrnout badatelské aktivity, což umožní odhalit případné nedostatky v efektech výuky.

- *Zohlednit rozdílné styly učení žáků při realizaci badatelských aktivit*

Při projektování výuky je vhodné zohlednit rozdílné styly učení žáků. Jelikož někteří žáci se např. učí lépe prostřednictvím manipulace s předměty, jiní vyžadují vizualizace, anebo může žákům vyhovovat převažující kognitivní aktivita, nelze nahlížet na badatelské aktivity tak, že všem vyhovují a díky jejich zařazení do výuky bude dosahováno lepších výsledků. Takto nelze badatelsky orientovanou výuku paušalizovat, a proto musí být učitel kompetentní k diagnostice stylů učení žáků a s výsledky při projektování výuky dále pracovat.

- *Získat materiální prostředky potřebné pro realizaci badatelských aktivit*

Zejména v technických a přírodovědných předmětech je typické, že badatelské aktivity jsou výrazněji navázány na materiální prostředky a bez nich není mnohdy možné bádání realizovat. Proto učitel musí zajistit potřebné prostředky a taktéž je musí umět vhodně využít.

- *Utvářet pojmy prostřednictvím badatelských aktivit*

Především v přírodovědných předmětech si žáci utvářejí pojmy, které bývají typické vysokou mírou abstraktnosti. Tyto pojmy jsou z hlediska osvojování nejnáročnějšími, a proto je snahou proces osvojování usnadnit. Významnou roli při tom sehrávají badatelské aktivity, které umožňují konkretizaci a vytváření představ.

- *Naplánovat badatelské aktivity v souladu s předpisy a nařízeními*

Činnost učitele je ovlivňována předpisy a nařízeními, které mohou mít místní charakter (tj. mající vztah pouze k dané škole), anebo všeobecnou platnost (např. celonárodní). Jejich smyslem je regulovat vzdělávání tak, aby bylo nejen v souladu s představami společnosti a dosahovalo požadovaných efektů, ale bylo i bezpečné. Zejména technické a přírodovědné vzdělávání je, ve srovnání se společenskovědně zaměřenými předměty, předpisy a nařízeními, regulováno výrazně. Učitel musí být se všemi dokumenty seznámen a výuku koncipovat v jejich rámci.

- *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na možnost jejich pokračování mimo výuku (např. doma)*

Požadavek na možnost pokračování badatelských aktivit mimo výuku sleduje především rozvoj zájmu, díky kterému se žák začíná hlouběji orientovat na určitou oblast. Toto by měl učitel podpořit vhodnou volbou badatelských témat, zohledněním bezpečnostních rizik a posouzením dostupnosti nezbytných prostředků.

- *Dodržovat etické normy při realizaci badatelských aktivit*

Podmínkou realizace badatelských aktivit ve výuce je dodržení etických norem, což je požadavkem kladeným i na vědecké bádání. Nejen že se etika vztahuje na bádání s biologickým materiálem, jde v tomto kompetenčním požadavku o dodržování etiky i při čerpání informací z cizích zdrojů.

- *Naplánovat badatelské aktivity v souladu s kurikulárními dokumenty vymezujícími obsah vzdělávání (RVP)*

Kompetentní učitel zařazuje badatelské aktivity do výuky v souladu s kurikulárními dokumenty, v současnosti se především jedná o Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání. Na jeho základě je vytvářen Školní vzdělávací program, na jehož tvorbě se učitel může dle podmínek podílet a promítnout do něho badatelsky orientovanou výuku.

- *Sdílet poznatky o badatelských aktivitách s ostatními pedagogy*

Zkušenosti s badatelsky orientovanou výukou jsou cenné a je žádoucí jejich transfer ve směru k ostatním pedagogům. To lze nejsnadněji realizovat mezi pedagogy na škole, případně mezi pedagogy více škol, které mají shodného zřizovatele, který transfer zkušeností podporuje např. formou společných metodických setkání. Význam zkušeností spočívá v zahrnutí situačního kontextu, což pregraduální příprava může plnit pouze omezeně.

- *Vytvořit kurikulární dokumenty ve vazbě na realizaci badatelských aktivit (ŠVP)*

V současnosti učitelé plní i roli kurikulárních tvůrců na místní úrovni – podílí se na tvorbě Školního vzdělávacího programu. Předpokládá se, že bude kompetentní k tomu, aby do něj dokázal zařadit aktivity podporující myšlení žáků na bázi bádání a objevování.

Pedagogická tvořivost učitelů je faktorem, který výrazněji může napomoci k hledání a implementaci nových didaktických postupů. Mnohdy bývají označováni za inovátory. Ovšem i učitelé, které můžeme označit za spíše netvořivé, mohou být kvalitními vzdělavateli mladé generace. Jejich výkon bývá konstantnější a není ovlivněn negativními výsledky přístupů, které se neosvědčily. Potřebují však ve větší míře metodickou oporu ve formě již předpřipravených a ověřených prostředků, a to jak materiálních, tak i nemateriálních.

V obou případech jsou však podstatné patřičné kompetence učitelů, bez nichž úspěch v podobě kvalitní výuky nelze očekávat. Řadou uvedených výzkumů se podařilo prokázat, že k realizaci výuky pojeté badatelsky je potřeba sada specifických kompetencí na úkor jiných. Tomu musí odpovídat pregraduální i postgraduální učitelské vzdělávání. Na jeho rozvoj v tomto směru apelujeme.

9. Navozování badatelských aktivit žáků

Ve vzdělávání se setkáváme s dlouhodobě zdůvodňovaným požadavkem na rozvoj samostatného myšlení a zvyšování aktivity a tvořivosti žáků, který i dnes vystupuje jako významný. V kontextu těchto společenských požadavků na vzdělávání je zásadní otázkou, jakými způsoby vytvářet badatelské učební situace a jak účinně navozovat badatelské aktivity žáků. Možnou odpověď se pokoušíme najít sepětím teorie učebních úloh a teorie badatelsky orientované výuky.

Do procesu navozování badatelských aktivit vstupuje celá řada proměnných, zejm. individualita žáka, specifická učiva, základna učebních pomůcek, které je třeba brát v úvahu. Je úkolem učitele mít tyto proměnné pod kontrolou a vhodně je ovlivňovat ve prospěch kvality učebního procesu. To však není vždy jednoduché a je vyžadováno zvýšené úsilí, přičemž se předpokládá využití didakticko-psychologických znalostí a dovedností učitele. Podstatné jsou rovněž postoje a očekávání učitele. Lze je označit za faktory, které nemálo podmiňují úspěch učitelovy činnosti.

Učební aktivity mohou být realizovány pouze ve vhodných podmínkách, které jako celek vytvářejí učební situaci. Uspořádání těchto podmínek do značné míry ovlivňují učební úlohy, které považujeme za hybnou sílu získávání znalostí. I proto jsou na poli pedagogiky či didaktiky významným tématem, kterým se na různých úrovních zabývala celá řada autorů, a to jak zahraničních, tak i domácích: J. Vyšín, 1971; D. Tollingerová, 1971; D. Tollingerová a V. Knězů 1966; A. Wahla, 1978; F. Kuřina 1978; J. Mareš, 1980; D. Holoušová, 1987; R. Ellis, 2003; J. Molnár, 1990; J. Nikl, 1997; A. Chupáč, 2007; I. Vaculová, J. Trna a T. Janík, 2008; J. Slavík, K. Dytrtová a M. Fulková, 2010; J. Slavík a J. Lukavský, 2012; J. Mareš, 2013; P. Knecht, 2014; M. Kožuchová a kol., 2011; I. Turek, 1999 a jiní. Mnozí z uvedených autorů se pokoušeli vymezit pojem učební úloha. Lze se tak setkat s vymezeními, která v podstatě chápou učební úlohy jako zadání obsažená ve sbírkách úloh a učebnicích, ale i jako příležitosti k učení (srov. P. Knecht, T. Janík, P. Najvar, V. Najvarová, K. Vlčková, 2010). Právě toto širší pojetí se ukazuje jako nosné pro vzájemné propojení s teorií badatelsky orientované výuky.

V souvislosti s teorií učebních úloh se setkáváme se jménem prof. Tollingerové, která výrazným způsobem přispěla k jejímu rozvoji. Zejména je s jejím jménem spojena taxonomie učebních úloh a proces taxace. Následovali ji však další, a ani v dnešní době nepřestává být tato teorie dále rozvíjena. Analyzujeme-li se na klíčové oblasti teorie učebních úloh, tak při řešení vymezeného problému výrazněji vycházím zejména ze dvou, kterými jsou *parametry učebních úloh* a *projektování učebních úloh*.

9.1 Vazba badatelsky orientované výuky a učebních úloh

Názory na využívání badatelsky orientované výuky se liší. Níže uvedené⁴⁷ jsou spíše pozitivní, avšak je třeba zmínit, že existují i kritické, které jsou podrobněji analyzovány v práci J. Dostála (2015a). Nejedná se ale o kritiku komplexní, nýbrž je spíše poukazováno na podmínky její úspěšné implementace do školního vzdělávání. Jeden ze základních předpokladů úspěšnosti výuky vidíme v navození situací, které žáky motivují k provádění badatelských aktivit a tím nejen k osvojování vědomostí, dovedností a návyků, ale i metod, jak znalosti samostatně získávat, využívat, obohacovat a rozšiřovat. Výše jsme již naznačili, že významný nástroj pro navozování učebních situací spatřujeme v učebních úlohách.

Vzájemné sepětí badatelsky orientované úlohy je názorně zřetelné v pracích D. Tollingerové (1971). Východisko hledejme v taxonomii učebních úloh, kterou uvedená autorka sestavila (tamtéž). Vytvořila kategorii „*Tvořivé úlohy*“, do které zařadila 5 typů úloh:

- 1) Úlohy na praktickou aplikaci.
- 2) Řešení problémových situací.
- 3) Kladení otázek a formulace úloh.
- 4) Úlohy na objevování na základě vlastních pozorování.
- 5) Úlohy na objevování na základě vlastních úvah.

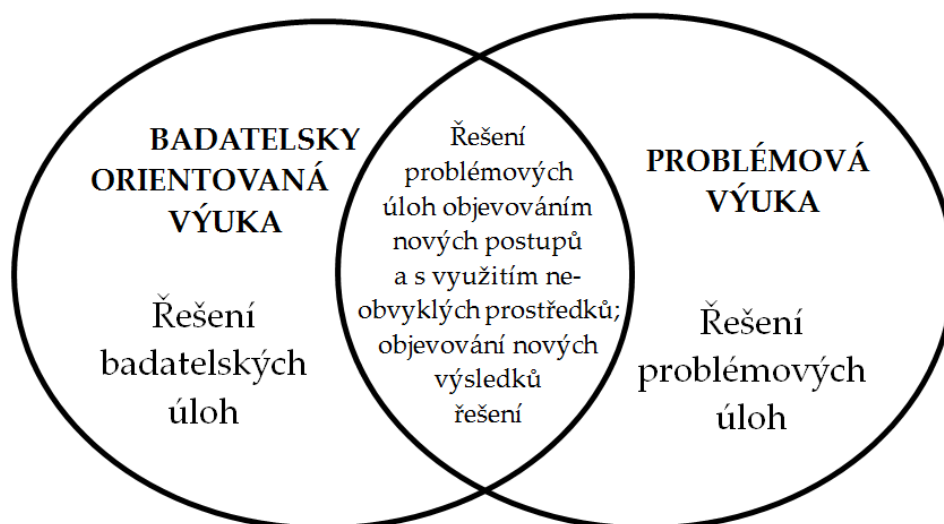
Výrazně tak od ostatních odlišila badatelské úlohy, které jsou založeny na objevování. Navíc tyto úlohy rozčlenila do dvou kategorií, a to na „Úlohy založené na objevování na základě vlastních pozorování“ a dále na „Úlohy založené na objevování na základě vlastních úvah“. Podobně na odlišnost badatelských a problémových úloh upozorňuje v novější publikaci i Petr Knecht (2014). I přesto však existuje překryv, který je možné znázornit pomocí níže uvedeného diagramu.

⁴⁷ „Obtížně přeložitelný termín „inquiry“ – bádání, zkoumání, ale také hledání pravdy – se v posledním desetiletí stal mimořádně populárním pro označení žádoucích změn ve vzdělávání.“ (T. Janík, I. Stuchlíková, 2010);

„Badatelsky orientovaná výuka a aktivní žák mohou přinést velmi dobré výsledky v přírodovědném vzdělávání. Žáci, kteří aktivně pozorují, provádějí analýzu a syntézu informací,... a tvoří závěry, rozvíjejí kompetence řešit problémy. Tyto kompetence jsou nezbytné v jejich budoucím profesním životě.“ (Nezvalová, 2010);

„Bylo by samozřejmě žádoucí, kdyby se dařilo budoucí učitele vybavit dovednostmi a postoji potřebnými pro realizaci IBSE. Někteří vzdělavatelé učitelů se domnívají, že změnit praxi učitelů znamená změnit nejprve jejich přesvědčení.“ (Stuchlíková, 2010);

„Pod širokou nálepku na žáka orientovaných přístupů spadá řada konkrétních koncepcí, například badatelsky orientované vyučování, stejně jako dialogické vyučování...“ (Šedřová, 2015).



Obrázek č. 2: Zobrazení překryvu mezi badatelskými a problémovými úlohami.

V případě problémových úloh je klíčovým „problém“⁴⁸, který je, jak známo, charakteristický narušením vnitřní rovnováhy jedince. Je spojen s prožíváním nechtěného stavu, obtíží. Narušení rovnováhy je ve vzdělávání chápáno jako motivační faktor. Hranice narušení rovnováhy je ale u různých žáků odlišná, a proto stejnou úlohu může jeden žák vnímat jako problémovou a druhý nikoliv (srov. Dostál, 2015b). Oproti tomu badatelské úlohy nejsou založeny na prožívání obtíží. Jejich těžiště leží v objevování, hledání, pátrání, což je nutné brát v úvahu při jejich návrzích a přípravě.

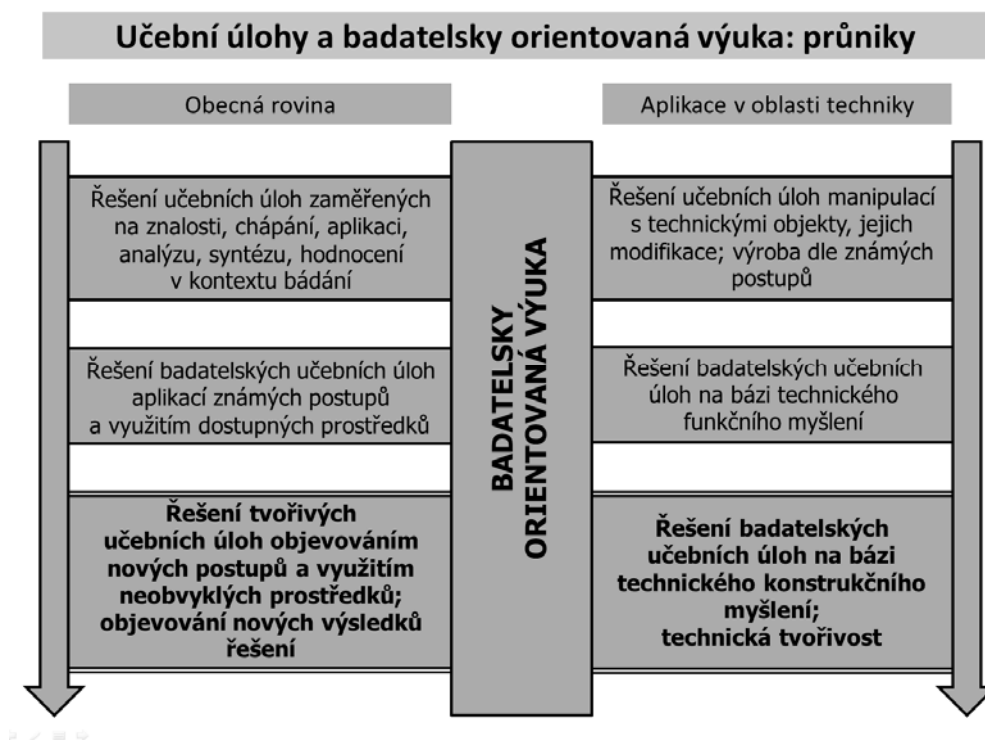
Průnikem jsou úlohy, které v žácích vyvolávají prožívání nechtěného stavu, pocit obtíží (ať již teoretické nebo praktické povahy), avšak současně podstata řešení spočívá v objevování nových postupů anebo výsledků. Patří zpravidla k nejnáročnějším a na jejich řešení musí být žáci připraveni ve formě osvojených dovedností řešit úlohy nižší kognitivní náročnosti.

Úlohy aplikovatelné v rámci badatelsky orientované výuky, je možné rozčlenit do tří skupin, které lze označit jako:

- 1) poznávací,
- 2) praktické,
- 3) tvořivé⁴⁹, viz obrázek č. 3.

⁴⁸ Vhodné podmínky vytvořené a řízené učitelem umožňují vznik *problémové situace*, která je žákovi předložena a bezprostředně ho obklopuje. Jak podotýká Cz. Kupisiewicz (1964, s. 16): „tato situace uvádí žáka do rozpaků, což vyvolává pocit obtíží prolnutý zvědavostí a usiluje se ho uspokojit.“ Osvojené formy chování se ocitají v rozporu s danou situací, žák je nucen se těmto novým situacím přizpůsobovat, vytvářet nové způsoby chování, čímž vzniká nová rovnováha sil a dochází k překonání konfliktu (srov. Linhart, 1982, s. 63).

⁴⁹ Čtenáře odkazujeme na publikaci J. Novotný a J. Honzíkova, 2014.



Obrázek č. 3: Aplikace poznávacích, praktických a tvořivých úloh v rámci technického vzdělávání.

Nejvýznamnější roli v badatelském pojetí výuky sehrávají úlohy zahrnutelné do třetí kategorie. Uvedeným zobrazením však naznačujeme, že učit badatelsky znamená využívat pouze tvořivé učební úlohy. Typickým příkladem je provádění laboratorních prací, které mají za úkol seznámit žáky s uplatňováním badatelských metod a ověřováním platnosti poznatků.

V pravé části obrázku si můžeme povšimnout aplikace do oblasti techniky. Za pomyslný vrchol lze považovat úlohy zaměřené na technické konstruování, kdy vznikají nové technické objekty. K dosažení této úrovně však vede dlouhá cesta a ze strany žáka je třeba vyvinout mimořádné úsilí. Dosáhnou jí pouze někteří žáci.

9.2 Aktivizační přístupy k navozování badatelských aktivit žáků

Podstatu v navozování badatelských aktivit žáků, tj. v rámci školního vyučování, shledáváme v učebních úlohách, které mohou být žákům prezentovány v písemné, ale i jiné podobě. Je ovšem otázkou, jak je koncipovat, aby bylo dosaženo cíle, za kterým jsou vytvářeny. Již na tomto místě je nutno podotknout, že měření úrovně dosažení cíle (evaluace) při využití badatelských úloh není snadné a jedná se vždy o dlouhodobější proces.

Smysluplné bádání se skládá z mnoha jednotlivých kroků, které na sebe navazují, a zpravidla nelze jejich posloupnost měnit (srov. Dostál, 2015a). Žáci při badatelských aktivitách prochází různými fragmenty procesu bádání, které popsali autoři S. Ch. Kong a Y. Song (2014, s. 129) a sestavili v model označovaný jako „5E“ (*5E inquiry-based learning model*). Navržený model sestává z následujících fragmentů:

- zapojit (engage) do badatelských témat a otázek,
- prozkoumat (explore) pomocí badatelských metod a procesů,
- vysvětlit (explain) výsledky procesu bádání,
- zhodnotit (evaluate) proces bádání a výsledky,
- rozšířit (extend) téma bádání a otázky.

Při návrhu badatelské učební úlohy je třeba zvážit, nakolik bude komplexní, tzn., zda se bude každý žák účastnit všech fragmentů či pouze některých. Zejména při skupinové výuce se může v některých situacích jevit jako vhodné činnosti rozdělit s ohledem na individuální vzdělávací potřeby mezi jednotlivé žáky.

První, zde analyzovaný přístup, pracovníčně označíme jako „*instruktivní badatelské úlohy*“. Tato kategorie úloh je charakteristická více či méně přesnými pokyny, které žáka navádějí k provádění badatelských aktivit. K navození aktivit dochází „z vnějšku“. Využívány jsou zejména v případech, kdy je žádoucí předpokládat, jakou cestou se bude bádání žáků ubírat, jaký bude mít průběh a jakých výsledků bude dosaženo. Žák dostává instrukce, se kterými se nejprve ztotožňuje a poté přechází do fáze jejich vykonání, tj. bádá, objevuje a získává nové poznatky a dovednosti. V některých případech se i výrazněji formují postoje.

Nelze tvrdit, že by „*instruktivní badatelské úlohy*“ byly díky nasměrování činností žáka prostřednictvím předem daných instrukcí méněcenné. Jsou didakticky hodnotné zejména ve fázi, kdy se žáci učí bádát. Vyjdeme-li z práce autorů R. J. Rezba, T. Auldridge a L. Rhea (1999), kteří člení bádání na několik typů (dle H. Banchi a R. Bell, 2008), potom tento typ badatelských úloh navozuje:

- *potvrzující bádání* – otázka i postup jsou studentům poskytnuty, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní praxí ověřit;
- *strukturované bádání* – otázku i možný postup sděluje učitel, studenti na tomto základě formulují vysvětlení studovaného jevu.

Druhý z přístupů pracovníčně označíme jako „*badatelské úlohy s vnitřní aktivizací*“. Tato kategorie učebních úloh je specifická tím, že dokáží nastartovat „vnitřní motor“ žáka bez pokynů, které by jeho badatelskou činnost instruktivně navozovaly. Podstata spočívá v uvedení žáka do rozporu mezi jeho dosavadními znalostmi, dovednostmi, postoji a jednáním a podobou reálného světa nebo potřebami, které nelze uspokojit aktuálním poznáním žáka, úrovní jeho dovedností nebo připraveností vzniklou situaci řešit. Žák je rozporem veden, aktivován k bádání, k hledání cest, jak daný stav vyřešit, jak dojít k novému poznání a uvést aktuální úroveň poznání do rovnováhy s okolním světem. K tomu, aby žák rozpor pocítil, mohou vést za tímto účelem uměle vyvolané situace prostřednictvím učebních úloh. Ty žáka neinstruují, avšak vhodně nastavují situační podmínky. Vedle toho mohou žáka aktivizovat vnitřní pohnutky zapříčiňující skeptický náhled na svět a podněty,

které vnímá nebo s nimi vstupuje do interakcí. Toto je typické zejména pro informální a neformální vzdělávání.

Podstatné je vytvoření podmínek, na základě kterých vzniká u žáků potřeba poznávat, osvojovat si způsoby lidského jednání a myšlení. Podmínky, které vyvolávají intelektuální obtíže, spočívají v tom, že žák nemůže splnit uloženou úlohu známými způsoby. Aby ji mohl splnit, musí najít nový způsob řešení úlohy.

K žákovi je ve školním i mimoškolním prostředí vázána celá řada aktivit. Jen některé však můžeme označit za učební, tedy ty, při kterých se žák něčemu novému učí anebo se jiným způsobem rozvíjí. Jako velmi hodnotný způsob rozvoje považujeme takový, při kterém žák (dítě) bádá, hledá, porovnává, zjišťuje, ověřuje...

Tyto aktivity je třeba navodit, i to je přínosné, avšak daleko účinnější se jeví „nastavit“ vnitřní systém žáka tak, aby k okolnímu světu přistupoval aktivně ze svého popudu. S ohledem na individualitu každého žáka je to úkol náročný, avšak při dlouhodobějším a cíleném působení splnitelný.

10. Výzkum stimulujících situací v badatelsky orientované výuce

V oborových didaktikách je v zahraničí v posledním desetiletí učební proces, co se technického vzdělávání týká, stavěný jako hledání nových poznatků. Je označován jako *badatelsky orientovaná výuka v technickém vzdělávání* spojená s rozvojem kritického a tvořivého myšlení. Jejím základním cílem je poznávání a vysvětlování reality zkoumáním. Badatelsky orientovaná výuka je inspirovaná vědeckými výzkumnými postupy (L. Held, 2011). Jak jsme již uvedli v předcházejících kapitolách, rozvoj badatelských schopností (basic science process skills) spočívá v rozvoji šesti základních schopností: pozorovat, komunikovat, klasifikovat, měřit, vyvozovat závěry (interpretovat) a schopnost tvořit předpoklady. Mladším žákům se doporučuje rozvoj prvních dvou schopností, ale při školním experimentu je možné rozvíjet i další schopnosti. Přesvědčili jsme se o tom ve školské praxi. Rozvoj badatelských schopností prostřednictvím školního experimentu jsme i výzkumně ověřovali na úrovni 4. ročníku ZŠ.

10.1 Cíl, výzkumné otázky a výzkumné předpoklady

Z názoru mnohých odborníků (S. J. Blakemore a J., Decety, 2001; Žoldošová, 2010; L. Held, 2011 aj.) a námi ověřované praxe vyplývá, že badatelské schopnosti žáků jsou ve výrazné míře rozvíjené prostřednictvím školního experimentu (J. Dostál, 2013). Z tohoto důvodu jsme se zaměřili na školní experiment. Kladli jsme si otázky: Je školní experiment vhodnou vyučovací metodou pro rozvoj všech badatelských schopností? Které badatelské schopnosti nejvíce ovlivňuje? Jaký postup zvolíme na podchycení badatelských schopností žáků? Bude mít školní experiment stejný vliv na rozvoj badatelských schopností všech žáků? Při analýze dané problematiky se vynořila řada otázek. Pozornost jsme zaměřili na základní otázky, které souvisely s ověřováním badatelských schopností žáků.

Cílem výzkumné sondy bylo zjistit vliv školního experimentu na rozvoj badatelských schopností žáků (schopnost pozorovat, komunikovat, klasifikovat, měřit, měřit, vyvozovat (interpretovat) a tvořit předpoklady). Chceme zjistit, zda má experimentální činnost žáků vliv na rozvoj těchto badatelských schopností, které badatelské schopnosti žáků školní experiment nejvíce ovlivňuje a zda existuje rozdíl v rozvoji badatelských schopností výborných a slabě prospívajících žáků.

Výzkumný předpoklad: Předpokládáme, že existuje korelace mezi využíváním školního experimentu a rozvojem badatelských schopností žáků.

1. Předpokládáme, že v průběhu třech měsíců experimentální činnosti se žáci více posunou v základních badatelských schopnostech (porovnávat,

komunikovat a měřit) v porovnání s vyššími badatelskými schopnostmi (klasifikovat, interpretovat a tvořit předpoklady).

2. Předpokládáme, že experimentální činnost žáků má výraznější vliv na rozvoj badatelských schopností u žáků, kteří mají výborný prospěch, než na rozvoj badatelských schopností žáků s průměrným prospěchem.

10.2 Použité metody

Hlavní výzkumnou metodou bylo pozorování žáků po dobu experimentu a interview s učitelkou, která vyučovala v dané třídě a pomohla nám určit počáteční úroveň žáků. Doplňující výzkumnou metodou byly kazuistiky žáků. Jako měřicí nástroj jsme využili posuzovací škálu, na které jsme zjišťovali aktuální úroveň badatelských schopností.

10.3 Průběh výzkumu a charakteristika výzkumného vzorku

Výzkum jsme realizovali ve dvou třídách 4. ročníku v ZŠ Karpatská a dvou třídách v ZŠ Závodie v Žilině. Šlo o náhodný výběr. Výzkum trval tři měsíce (leden až březen 2015). Aby pozorování bylo co nejobjektivnější, navrhli jsme kritéria na hodnocení sledovaných badatelských schopností (pozorovatelé byli zaškoleni a vybaveni pozorovacími archy)⁵⁰. Při vyhodnocování pozorovacích archů jsme se opírali o pětistupňovou škálu kritérií (1. vysoká úroveň, 2. lepší jako průměrná, 3. průměrná, 4. horší jako průměrná, 5. nízká úroveň). Uvádíme příklad návrhu pro hodnocení komunikačních schopností:

- schopnost aktivně naslouchat,
- schopnost poskytnout aktivní zpětnou vazbu: a) za pomoci otázek; b) volně reprodukovat,
- schopnost jasně formulovat svoje myšlenky,
- schopnost klást otázky,
- schopnost vyžadovat podrobnější informace,
- schopnost pracovat v týmu,
- schopnost sebehodnocení a sebereflexe.

Podobným způsobem jsme zkoumali i další schopnosti, které souvisí s badatelsky orientovanou výukou. Úroveň badatelských schopností jsme sledovali u šesti žáků ve třídě (byla to horní hranice pozorovatelů zachytit projevy žáků po dobu vyučovací hodiny). Velkou pozornost jsme věnovali specifikaci a výběru podmínek, které jsou důležité pro realizaci experimentu, a které mají zároveň vliv na vybraný výzkumný vzorek. Třídy, v nichž výzkum probíhal, zahrnovaly 85 žáků, ale vyhodnocovali jsme jen 24 žáků (po šesti žácích v každé třídě) z již uvedeného důvodu.

⁵⁰ Reliabilita měření byla zabezpečena dvěma nezávislými pozorovateli.

Rozsah výzkumného vzorku je limitovaný počtem žáků ve vybrané třídě (6 žáků v každé třídě).

Škola	Počet žáků (N)	Počet žáků vyjádřený v %
ZŠ Závodie	38	44,7
ZŠ Karpatská	47	55,3

Tabulka č. 10: Údaje o počtu žáků zapojených do školských experimentů.

Jestliže porovnáme žáky podle lokality, jejich výběr byl vyvážený (38 žáků ze ZŠ Závodie, což představuje 44,7 % a 47 žáků ze ZŠ Karpatská, což představuje 55,3 % žáků z celkového počtu žáků zapojených do realizace školních experimentů).

Předpoklad 2 je postavený na prospěchu žáků, kde jsme předpokládali, že vyšší úroveň badatelských schopností dosáhnou výborní žáci, stejně tak slabě prospívající žáci.⁵¹ Vzhledem na předpoklad 2 budeme zvlášť vyhodnocovat výborné i slabě prospívající žáky.

Škola	Výborní žáci (N)	Slabě prospívající žáci (N)
ZŠ Závodie	21 (pozorovaných bylo 6 žáků)	17 (pozorovaných bylo 6 žáků)
ZŠ Karpatská	28 (pozorovaných bylo 6 žáků)	19 (pozorovaných bylo 6 žáků)

Tabulka č. 11: Rozdělení respondentů podle prospěchu.

Poměr výborných a slabě prospívajících žáků v obou dvou školách byl s mírnou převahou výborných žáků. Oproti tomu jsme sledovali jen 12 žáků s výborným prospěchem a 12 slabě prospívajících žáků. Žáci naši přítomnost ve třídě vnímali, ale nevěděli o tom, že jsou intenzivně pozorováni jen někteří z nich.

10.4 Výzkumná zjištění

Cílem školních experimentů bylo rozvíjení specifických badatelských schopností žáků. Zkoumali jsme úroveň jednotlivých schopností žáků před experimentováním. Vycházeli jsme z kazuistik žáků. Úroveň jednotlivých schopností žáků jsme upřesňovali pomocí interview s vyučujícím. Vzhledem k rozsahu položek pozorovacího archu byl jeden pozorovatel schopný pozorovat jen 6 žáků v jedné třídě, tj. celkem 24 žáků v průběhu experimentální činnosti.

⁵¹ Za výborné žáky jsme považovali ty, kteří dosahovali průměrné známky 1 a 2 z přírodovědy, matematiky a pracovního vyučování (oblast našeho zájmu). Za slabě prospívající jsme považovali ty žáky, kteří jsou z uvedených předmětů průměrní (známky 3 a 4), přičemž ani na jedné škole nebyl neprospívající žák.

Schopnost	Počet žáků na dané úrovni										Spolu- žáků
	1		2		3		4		5		
	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Před	Po	
Pozorovat	0	3	8	9	4	0	0	0	0	0	12
Komunikovat	0	3	8	8	4	1	0	0	0	0	12
Měřit	0	1	0	10	12	1	0	0	0	0	12
Klasifikovat	0	1	0	3	12	8	0	0	0	0	12
Interpretovat	0	2	4	6	4	4	4	0	0	0	12
Tvořit předpoklady	0	0	0	1	8	7	4	4	0	0	12

Tabulka č. 12: Úroveň schopností (před a po experimentování) u žáků s výborným prospěchem.

Legenda: 1. vysoká úroveň, 2. lepší jako průměrná, 3. průměrná, 4. horší jako průměrná, 5. nízká úroveň

Pozorování je základním typem shromažďování dat v konkrétních situacích. Rozvíjet schopnost pozorovat znamenalo přeformovat spontánní pozorování na cílené. Schopnost pozorovat se projevila i v tom, že žáci dokázali pozorovat velké množství informací, které souvisely se školním experimentem. Všechny si je zaznamenávali a až potom je hodnotili. Ve schopnosti pozorovat bylo 8 žáků před experimentální činností na lepší než průměrné úrovni a 4 žáci na úrovni č. 3 (průměrná úroveň). Po experimentální činnosti došlo k posunu až na úroveň 1 (vysoká úroveň) u třech žáků. Zbývající žáci (9) byli na lepší jako průměrné úrovni. Ze zjištění vyplývá, že experimentální činnost měla vliv na rozvoj pozorovacích schopností žáků, kde se tři žáci posunuli až na nejvyšší úroveň a zbývajících 9 žáků bylo na lepší, jako na průměrné úrovni. Celkově se posunuli minimálně o jednu úroveň výše (7 žáků), což představuje 77,8 % a v bodovém vyjádření se jedná o 7 kladných bodů.

Podle P. Gavory (2005) je komunikace základním prostředkem verbálních a neverbálních projevů člověka. Srozumitelně vyjádřit svůj názor a umět jím argumentovat je základním předpokladem komunikace při experimentální činnosti. Žáky bylo potřebné vést k přesnému vyjadřování toho, co si myslí prostřednictvím objasňování, proč si to myslí a spontánně podnítit diskusi k vlastním zkušenostem a interpretacím (P. Newton, R. Osborn a J. Driver, 1999). V komunikačních schopnostech žáků taktéž došlo k posunu, podobně jako při pozorování. Posun byl však méně výrazný (tři žáci se posunuli z třetí úrovně na druhou úroveň a tři žáci se posunuli až na první úroveň, což představuje posun na vyšší úroveň 66,7 % žáků a 6 kladných bodů).

Podle M. Colvilla a I. Pattieho (2002) je měření porovnáváním, které se spojuje s používáním měřicích nástrojů, sloužících na kvantifikaci měřených vlastností. Naučit se měřit znamená osvojit si rozdíl mezi číselnou hodnotou a vlastností

předmětu (jevu). Dítě musí dozrát, aby skutečně mohlo porozumět principům měření. Žáci se v průběhu školního experimentu střetli s více druhy měřidel (měřili délku, zkoumali zatížení mostů za pomoci závaží a naměřené veličiny převedli do čísel a diagramů). Žáci 4. ročníku ZŠ už mají elementární zkušenost s měřením. Ve schopnosti měřit byli všichni žáci před experimentální činností na průměrné úrovni. Po experimentálních činnostech se devět z nich posunulo o jednu úroveň výše a jeden žák dokonce o dvě úrovně. Většina z nich naměřené hodnoty dokázala přenést do diagramu bez větších problémů, a to i přesto, že s touto aktivitou doposud neměli žádné zkušenosti. Jestliže jednotlivým úrovním přiřadíme body za posun o stupeň výše, tak v kategorii měření výborní žáci získali 11 kladných bodů.

L. Held (2011) pojmem klíčová klasifikace označuje začleňování předmětů anebo jevů do skupin na základě společných vlastností. Ve skupině se mohou vyskytovat jen ty předměty anebo jevy, které mají tu vlastnost, která je pro danou skupinu charakteristická. Cílem schopnosti klasifikace bylo vytvořit zevšeobecnění a vyhledat princip (např. třídění látek na vodivé a nevodivé jejich zapojením do el. obvodu při napětí 4,5 V). Před experimentální činností se všech 12 pozorovaných žáků nacházelo na průměrné úrovni. I když se z průměrné úrovně tři žáci posunuli o jednu úroveň výše a jeden žák dokonce až o dvě úrovně, musíme konstatovat, že tento posun nebyl natolik výrazný, jako v rozvoji předcházejících schopností. Ve schopnosti klasifikovat žáci získali 5 plusových bodů, což představuje posun na vyšší úroveň pouze 41,6 % žáků.

Schopnost interpretovat je už výsledkem toho, co jsme pozorovali, měřili a klasifikovali. Pro školní experiment je typické vytváření interpretačních diskuzí ke zkoumaným problémům. Interpretace, které vycházejí ze získaných dat, jsou vědeckou diskusí postavenou na argumentaci. Lawson (In: Žoldošová, 2006) tvrdí, že schopnost interpretace se objevuje spontánně. Čím je dítě starší, tím intenzivněji interpretuje. Před experimentálními činnostmi se pozorovaní žáci nacházeli ve středu pětistupňové škály, 4 žáci byli na horší úrovni jako přiměřené (4), 4 žáci se nacházeli na průměrné úrovni (3) a 4 žáci na lepší než průměrné úrovni (2). Po realizaci školních experimentů nastal výrazný posun ve schopnosti interpretovat. Dva žáci se posunuli na nejvyšší sledovanou úroveň (1), na lepší jako průměrné úrovni (2) se nacházelo 6 žáků a na průměrné úrovni byli 4 žáci. Znamená to, že ve schopnosti interpretovat se žáci posunuli výše o 10 kladných bodů, což představuje 83,3 %. Jsme přesvědčeni, že právě školní experiment výrazně posunul žáky ve schopnosti interpretovat. V minulosti se tato schopnost žáků ve školním prostředí velmi nerozvíjela.

Tvorba předpokladů je zejména o tvoření vysvětlení pozorovaného. Zkoumající osoba získává informace a myšlenkově s nimi manipuluje (Etkin in: L. Held, 2011). Děti mladšího školního věku zejména zaměřujeme na rozvoj tvorby jednoduchých předpokladů. Tím, že dítě povzbuzujeme k vytváření vysvětlení různých skutečností, přispíváme ke způsobilosti aplikace všeobecnějších principů a teorií v nejrannějším období. Žákovy předpoklady jsou zpravidla implicitního charakteru. V experimentální činnosti se předpoklady stávají explicitními a jejich tvorba se stává

vědomou, tím žáci získávají schopnost „vidět“ propojení představy, která je testovaná za předpokladu, který vzniká na základě této představy (K. Žoldošová, 2006). Žáci tvoří předpoklady v situacích, když se vyskytne jednoduchý vztah proměnných (na základě uvědomění si tohoto vztahu). K tvorbě předpokladů je potřebné vést žáky systematicky. Jestliže se to ve škole neděje, schopnost tvořit předpoklady je u žáků na nízké úrovni. Před realizací školních experimentů se zkoumaných 8 žáků nacházelo na průměrné úrovni (3) a 4 žáci na horší jako průměrné úrovni. Ani experimentální aktivity zkoumané žáky neposunuly výše takovým způsobem, jako tomu bylo v předcházejících sledovaných schopnostech. Jeden žák se dostal na úroveň 2 (nadprůměrná), ostatní žáci zůstali na úrovních, jako před experimentem. V tvorbě podkladů se žáci posunuli výše o 1 plusový bod, což představuje 8,3 %.

Rozvoj badatelských schopností jsme sledovali i u slabě prospívajících žáků. Zde jsou naše zjištění:

Schopnost	Počet žáků na dané úrovni										Spolu- žáků
	1		2		3		4		5		
	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Před	Po	Před	Po	
Pozorovat	0	0	0	1	0	6	10	5	2	0	12
Komunikovat	0	0	0	0	0	2	5	7	7	3	12
Měřit	0	1	0	2	0	1	9	7	3	1	12
Klasifikovat	0	0	0	1	0	1	8	8	4	2	12
Interpretovat	0	0	0	0	0	1	0	3	12	8	12
Tvořit předpoklady	0	0	0	0	0	1	0	1	12	10	12

Tabulka č. 13: Úroveň schopností (před a po experimentování) u slabě prospívajících žáků.

Legenda: 1. vysoká úroveň, 2. lepší jako průměrná, 3. průměrná, 4. horší jako průměrná, 5. nízká úroveň

Při analýze získaných výsledků můžeme vyvodit částečný závěr, že i u slabě prospívajících žáků došlo k posunu o jednu až tři úrovně. Nejvýraznější výsledky se projevily ve schopnosti pozorovat (posun z úrovně 4 a 5 na úroveň 2, 3 a 4). Po sledovaném období badatelských aktivit došlo v jednom případě k posunu až na úroveň 2 (lepší jako průměrná). Na průměrnou úroveň se posunulo 6 pozorovaných žáků a pět žáků se nacházelo na úrovni 4 (horší jako průměrná). Celkově se posunulo 83,3 % sledovaných žáků a v bodovém vyjádření se jedná o 10 kladných bodů.

Rovněž došlo k posunu ve schopnosti komunikovat, měřit a klasifikovat u všech pozorovaných žáků. Schopnost komunikovat u slabě prospívajících žáků se zlepšila o 6 kladných bodů, což představuje posun na nejvyšší úroveň, tj. 50 % žáků. Nejlepší hodnoty u slabě prospívajících žáků jsme zjistili při schopnosti měřit. Na

začátku experimentální činnosti se slabě prospívající žáci nacházeli na úrovni 4 (horší jako průměrná) a na úrovni 5 (nízká úroveň). Na konci sledovaného období se žáci nacházeli na všech úrovních 5-stupňové škály, což představuje u některých žáků posun až o tři úrovně výše. Celkově se žáci posunuli o 10 kladných bodů, což představuje posun u 83,3 % žáků. Hůře se projevila schopnost klasifikovat u slabě prospívajících žáků. Na začátku badatelských aktivit se pozorovaní žáci nacházeli na čtvrté a páté úrovni pozorovací škály (horší jak průměrná a velmi nízká úroveň). Na konci pozorovacího období se jeden žák posunul až o dvě úrovně. Ve schopnosti klasifikovat došlo k celkovému zlepšení o 5 kladných bodů, což představuje posun u 41,7 % žáků.

Schopnost interpretovat byla u sledovaných slabě prospívajících žáků před započítáním badatelských aktivit na velmi nízké úrovni. Na konci pozorovacího období se jejich schopnosti posunuly na vyšší úroveň (u jednoho žáka až na průměrnou úroveň). Naproti tomu osm žáků zůstalo nadále na nejnižší úrovni. Podobně jako ve schopnosti klasifikovat i ve schopnosti interpretovat došlo k celkovému zlepšení o 5 kladných bodů, což představuje posun u 41,7 % žáků.

Stejně tak i schopnost tvořit předpoklady byla u sledovaných slabě prospívajících žáků před započítáním badatelských aktivit na nejnižší úrovni (5). K posunu došlo jen ve dvou případech. U jednoho žáka až o dvě úrovně a u dalšího o jednu úroveň. Deset žáků i na konci badatelských aktivit zaostalo na nejnižší úrovni. Ve schopnosti tvořit předpoklady došlo jen k minimálnímu zlepšení (o 3 kladné body, což představuje posun u 25 % žáků).

10.5 Diskuse výsledků

Předpokládali jsme, že v průběhu třech měsíců experimentální činnosti se žáci více posunou v základních badatelských schopnostech (porovnávat, komunikovat, měřit) oproti vyšším badatelským schopnostem (klasifikovat, interpretovat a tvořit předpoklady). Vycházeli jsme z tvrzení více autorů (W. Harlen, 2001; I. Milne, 2007), kteří jsou toho názoru, že ne všechny schopnosti je možné rozvíjet najednou. Například šestileté dítě je schopné se zaměřit převážně na pozorování a komunikaci. Až později prostřednictvím pozorování a diskusí začíná více času věnovat interpretaci (usuzování) a tvorbě předpokladů.

Předpoklad se potvrdil. Obě dvě skupiny žáků (výborní i slabě prospívající žáci) byli lepší v základních schopnostech (pozorovat, komunikovat a měřit) oproti vyšším badatelským schopnostem (klasifikovat, interpretovat a tvořit předpoklady). Výborní žáci v prvních třech schopnostech dosáhli 39 kladných bodů a ve vyšších badatelských schopnostech dosáhli jen 16 kladných bodů. Podobné výsledky získali i slabě prospívající žáci. Výraznější posun nastal v základních schopnostech (26 případů posunu na vyšší úroveň) oproti vyšším badatelským schopnostem (klasifikovat, interpretovat a tvořit předpoklady - 13 případů posunu na vyšší úroveň).

Druhý předpoklad se nepotvrdil, ale ani nevyvrátil. Předpokládali jsme, že v průběhu třech měsíců experimentální činnosti dosáhnou vyšší úroveň badatelských schopností výborní žáci oproti slabě prospívajícím žákům. Vycházeli jsme z dosavadních poznatků J. Škody a P. Doulíka (2013), kteří tvrdí, že takový druh učení významně ovlivňuje výsledky takto slabě prospívajících, jako i výborných žáků, přesto však vyhovuje druhé skupině žáků. Na vyšší úroveň se v badatelských schopnostech posunuli výborní žáci 39 krát. Stejný posun na vyšší úroveň byl i u slabě prospívajících žáků (39 případů posunu na vyšší úroveň). Ukázalo se, že takový druh učení podstatně ovlivňuje výsledky stejně tak slabě prospívajících jako i výborných žáků. Pravda, tyto naše výsledky není možné zevšeobecnit na celou populaci, jelikož se jedná o malý vzorek žáků. Avšak i přesto považujeme naše zjištění za významná. Mohou napomoci určit směr dalšího bádání a vedle toho i motivovat další učitele, aby se připojili k těm školám, které využívají koncepci BOV v praxi. Zatím se spíše jedná o koncepci, která není příliš uplatňovaná a je především v oblasti zájmu pedagogů, psychologů a oborových didaktiků.

Ukazuje se, že nová koncepční změna v podobě implementace badatelsky orientované výuky představuje významný prvek v rozvoji badatelských schopností žáků. Přesvědčili jsme se o tom, že badatelské schopnosti je možné rozvíjet už na prvním stupni vzdělávání. Žáci se vlastní aktivitou snažili přezkoumat určitý vědecký jev, identifikovat v něm problém, diskutovat o tomto problému, tvořit výzkumné otázky a hypotézy, ověřovat je a tvořit závěry. Právě tyto činnosti měly významný vliv na rozvoj badatelských schopností žáků.

Naproti dosaženému pokroku žáků v badatelských schopnostech mnozí učitelé základních škol nemají chuť podporovat tuto výuku v rámci technického vzdělávání. Odvolávají se na nedostatek času, ale spíše jim chybí zkušenosti s badatelsky orientovanou výukou. Změnit by to mohly inovace pregradulárního a celoživotního vzdělávání učitelů zaměřeného na rozvoj kompetencí badatelsky vyučovat.

11. Výzkum postojů učitelů ke vhodné podobě výuky technických a přírodovědných předmětů

Již v teoretické části monografie, na kterou navazujeme, jsme nastínili, že existuje celá řada pojetí výuky a uspořádání kurikula. Badatelsky orientovaná výuka vychází z konstruktivistických teorií a v kontextu tohoto je možné ji charakterizovat, vymezit její znaky, které se odrážejí v uspořádání výuky, činnosti učitele a činnosti žáků. Některá vymezení lze najít v publikaci K. Hrbáčkové (2006):

- Znalosti jsou učícím se jedincem aktivně konstruovány. Učení není pasivní činnost.
- Učení je jak individuální tak sociální záležitostí. Učení je procesem autoregulačním. Každý jedinec se učí odlišným způsobem jednak podle vnitřních dispozic a také s ohledem na vnější faktory. Tudíž si tento proces v konečné podobě řídí sám.
- Učení je řídicí proces, který umožňuje lidem porozumět světu. Z konstruktivistického pohledu je to právě ekvilibrace, která navozuje stabilitu a vnitřní soudržnost svého systému poznatků. Nové informace mohou podléhat asimilaci (tj. zahrnout nové poznatky do existujícího schématu) nebo pokud jsou v rozporu se zkušenostmi či původními koncepty, dochází k akomodaci (tj. vytvořit nové schéma v souladu s novými informacemi).
- Poznání slouží k uspořádání zkušenostního světa, nikoli objektivní reality. Pravda je životaschopná (podléhá adaptaci člověka ke světu a pomáhá mu v tomto světě přežít), nikoli zákonitě platná. Cílem učení je vést k uspořádání, pochopení vlastního zkušenostního světa.
- Realita představuje interpretaci. Informace jsou vstřebávány člověkem a pronikají k němu skrze vlastní interpretaci (nikoli jako nedotknutá „pravda o světě“). Tu si člověk vytváří, sám v sobě konstruuje.
- Učení je sociálně kontextová aktivita, rozvíjená v podnětném prostředí. K rekonstrukci vlastního poznání a k objevení vlastních schémat může dojít za podpory ostatních.
- Jazyk hraje v procesu učení podstatnou roli. Myšlení se odehrává v komunikaci. Konstruktivisté zdůrazňují úlohu jazyka jako nástroje, který umožňuje vytvoření spojení mezi tím, co jsme se v minulosti naučili a tím, co je výsledkem učení, tedy samotný proces konstrukce, který vyúsťuje v individuální poznání.
- Motivace je klíčovým faktorem učení. Odměny a tresty jsou považovány za vnější motivační prostředky, stěžejním motivačním zdrojem je pro konstruktivisty spíše vnitřní (individuální) potřeba porozumění světu a vlastního poznání.

Tradiční a konstruktivistický přístup ve vyučování srovnávají V. Krejčová a J. Jargerová, (2003). Pro naše potřeby zde uvádíme pouze znaky vztahující se ke konstruktivistické výuce:

- Škola připravuje děti pro život a vzdělání je považováno za proces, který nikdy nekončí.
- Na rozhodování o obsahu vzdělání se podílejí všichni zainteresovaní (odborníci, pedagogové, rodiče, děti), je integrován do smysluplných celků a důraz je kladen na osvojení klíčových kompetencí.
- Nové poznatky jsou nástrojem k porozumění sobě i okolnímu světu, děti si je budují samy, učitelé jsou partnery podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji.
- Pravidla pro práci a chování ve třídě tvoří učitel společně s dětmi, každý nese odpovědnost za své chování a učitelé jsou „průvodci“ na cestě za vzděláním, kteří dítě respektují.
- Dítě je chápáno jako aktivní tvůrce a samostatně myslící bytost, která si konstruuje vlastní poznávání na základě svých zkušeností svým vlastním způsobem.
- Učitel nabízí dětem možnost práce různým způsobem, respektuje jejich individuální rozdíly, děti mohou pracovat individuálně, ve dvojicích, ve skupinách. Mají možnost si pomáhat a spolupracovat.
- Rodiče jsou považováni za partnery učitele, jsou ve škole vždy vítáni a očekává se jejich účast na školním vzdělávání svého dítěte.
- Hodnocení zachycuje individuální pokrok každého dítěte, podílejí se na něm i děti, které společně s učitelem formulují požadavky

Podobně S. Kašpárková (2006) uvádí následující znaky:

- činnost orientovaná na studenta,
- týmová spolupráce,
- projektová výuka,
- postup odlišnými cestami,
- tematický učební plán,
- kritické myšlení, samostatné rozhodování,
- chápání na základě asociací,
- učivo reálné spojené souvislostmi,
- předměty spojeny tématy,
- hodiny spojeny tématy,
- dělení podle schopností a zájmů,
- převládá aktivní přístup,
- slovní hodnocení,
- učitel pomocníkem a průvodcem,
- zájem o věc nejvyšší ctností,
- škola otevřená nejen okolí,
- riziko nežádoucích vlivů (např. internet).

Komparací a syntézou uvedených poznatků vyvozujeme znaky (výroky), které jsou typické pro badatelsky orientovanou výuku a ke kterým budou učitelé zaujímat postoje:

- Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek.
- Učitel je partnerem podporujícím učení a nabízející práci s mnoha zdroji.
- Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním.
- Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení.
- Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem.
- Učitel je modelem učícího se jedince.
- Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka.
- Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává.
- Učitel je v interakci s žáky.
- Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací.
- Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka.
- Metody a postupy jsou významnou součástí poznání.
- Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka.

Tento soubor vznikl na základě teoretických úvah a je třeba výzkumně zjistit, zda současná výuka v rámci technických a přírodovědných předmětů odpovídá konstruktivistickému či tradičnímu pojetí.

11.1 Cíl, výzkumná otázka a hypotéza výzkumu

Cíl: Výzkum je zaměřen na zjištění podoby výuky technických a přírodovědných předmětů tak, jak by měla vypadat podle učitelů z praxe. Tohoto cíle hodláme dosáhnout zjištěním a analýzou postojů učitelů.

Výzkumná otázka: Jakou podobu výuky považují učitelé technických a přírodovědných předmětů za vhodnou?

Výzkumná hypotéza č. 1: Učitelé považují za vhodnou takovou výuku technických a přírodovědných předmětů, která odpovídá pojetí badatelsky orientované výuky.

Výzkumná hypotéza č. 2: Mezi učiteli muži a ženami neexistují ve zkoumaných postojích k badatelsky orientované výuce rozdíly.

11.2 Použité metody

Jako explorativní metoda byla zvolena metoda dotazníková. Dotazník obsahoval jednotlivé výroky, ke kterým zaujímali učitelé postoje. Konkrétně na dvoustupňové škále vyjadřovali souhlas s výroky, které charakterizují činnost učitele nebo výuky. Výhodou využití této metody byla skutečnost, že učitelé (respondenti) měli celý soubor výroků před sebou a mohli uvažovat i širší souvislosti. Odpovědi byly dichotomické (vyjádření souhlasu nebo nesouhlasu).

Jako doplňkový způsob sběru dat byl použit rozhovor (*postsorting interview*), ve kterém byli respondenti dotazováni na důvody zvolených odpovědí.

Při návrhu dotazníku bylo využito poznatků uvedených v metodologicky orientovaných publikacích, viz např. M. Chráska (2007), M. Skutil (2011). Naměřené výsledky byly statisticky vyhodnoceny prostřednictvím testu chí-kvadrát (χ^2), jehož prostřednictvím jsme porovnávali pozorované a očekávané četnosti. Při tom vycházíme z předpokladu, že platí nulová hypotéza. Velikost rozdílu mezi uvedenými četnostmi jsou posuzovány na základě statistického výpočtu – zjišťujeme dosaženou hladinu významnosti (p). Pokud je menší než 0,05, nulovou hypotézu zamítáme.

11.3 Průběh výzkumu a charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek byl volen s ohledem na řešený problém, vymezený cíl a hypotézu. Jednalo se o 54 respondentů, což by se mohlo jevit jako nízká hodnota. Důvodem toho však byla skutečnost, že respondenti byli experty na danou problematiku. Výzkumné šetření bylo fyzicky prováděno na různých místech, 34 expertů přijelo na naše výzkumné pracoviště a 20 expertů jsme navštívili v místě jejich profesního působení.

Experti byli předem vybráni na základě vyplněného dotazníku, který se zaměřoval na ověřování skutečností jako je délka praxe, potřebná kvalifikace, zda se považuje za uznávaného kolegy a rozsah znalostí ve svém předmětu. Při posuzování skutečnosti, zda daný učitel spadá do kategorie „expert“ bylo využito prací autorů R. Švaříčka (2006), J. Průchy a kol. (2009) a D. R. Cruickshank a D. Haefele (2001). Autoři D. R. Cruickshank a D. Haefele (2001, s. 28) v souladu s autory R. Steinberg a J. Horvath (1995) uvádějí, že učitelé experti se liší od ostatních ve třech oblastech:

- mají rozsáhlé a aplikovatelné znalosti připravené pro využití při vyučování;
- jsou efektivní a jsou schopni udělat více v kratším čase;
- jsou schopni dospět k novým a vhodným řešením problémů.

R. Švaříček (2006, s. 3) považuje za experta učitele následujících parametrů:

- má minimálně 10 let praxe;
- má potřebnou kvalifikaci/diplom pro výkon povolání;
- je označen za experta vedením školy (ředitelem a zástupci);
- je uznáván kolegy (pro výkony a zastávané hodnoty), což jej odlišuje od odborníka;
- má velké znalosti svého předmětu.

Uvedené parametry se pro nás staly výchozími, avšak hranici 10 let jsme v souladu s J. Průchou a kol. (2009) a M. Pišovou (2010) snížili na 5 let. Dle J. Průchy a kol. (2009, s. 398) se *učitel expertem stává asi po pěti a více letech výkonu profese*. M. Pišová (2010, s. 53) v souladu s D. J. Palmer a kol. (2005) uvádí, že jedním z indikátorů expertnosti je délka zkušenosti v profesi a v tomto kontextu vymezují obvyklou dobu 5 až 10 let praxe.

Dotazník pro identifikaci expertů a navázání kontaktu s nimi, viz příloha č. 6, byl distribuován na základní školy v Olomouckém kraji. Konkrétně se jednalo o 156 základních škol s 1. – 9. ročníkem. Zaslán byl k rukám vedení školy a návratnost dosáhla hodnoty 85 vyplněných dotazníků ze 156 odeslaných. Následným telefonickým a e-mailovým kontaktováním se však pro další spolupráci, jejímž výsledkem byla účast na výzkumu, podařilo získat pouze 54 učitelů expertů.

Pro zajištění věrohodnosti výsledků probíhalo vyplňování dotazníků vždy za osobní účasti výzkumníka. Respondenti byli výzkumníkem instruováni o smyslu výzkumu, jeho cílech a způsobu vyplnění dotazníku.

Údaje z vyplněných dotazníků byly převedeny do elektronické podoby, která umožňovala další statistické zpracování.

Výzkum probíhal v únoru až červnu roku 2013, zpracování dále uvedených výsledků v roce 2015. Přehled struktury výzkumného vzorku je patrný z následující tabulky.

Pohlaví	Četnost	Relativní četnost (%)	Věková struktura	Četnost	Relativní četnost (%)
Ženy	30	55,6	21 – 30 let	8	14,82
Muži	24	44,4	31 – 40 let	41	75,93
Celkem	54	100	41 – 50 let	5	9,26

Tabulka č. 14: Struktura výzkumného vzorku.

Dříve, nežli jsme přistoupili k prezentaci naměřených výsledků, posoudili jsme míru spolehlivosti a přesnosti, tj. reliabilitu použitého měřicího nástroje. K ověření, zda měření bylo reliabilní, jsme použili výpočet **Cronbachova koeficientu alfa**, který posuzuje vnitřní konzistenci, a pro potvrzení tohoto výpočtu byla použita také metoda půlení (*Split-half*). K výpočtu bylo využito systému Statistica.

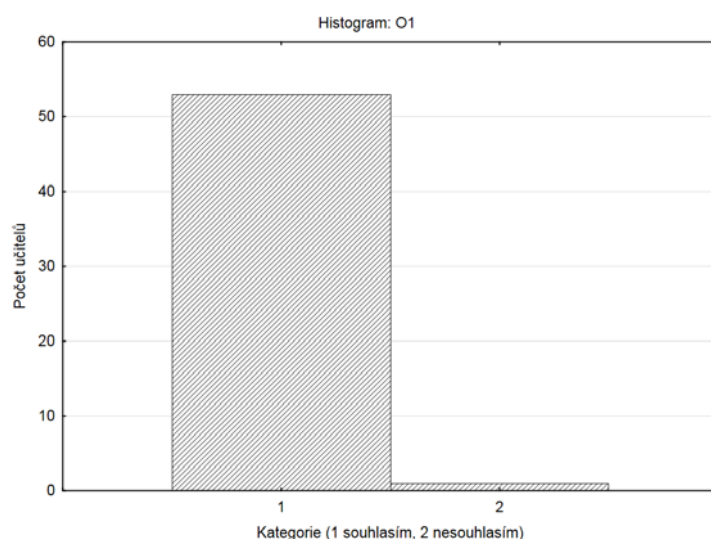
Metoda ověření	Vypočítaná reliabilita
Cronbachovo alfa	0,958
Metoda půlení	0,951

Tabulka č. 15: Reliabilita dotazníku.

Výsledky analýzy spolehlivosti uvedené v tabulce č. 15 potvrdily dostatečně vysokou reliabilitu. V obou případech je hodnota výrazně vyšší než minimální požadovaná hranice 0,70 v případě Klinova pravidla nebo 0,94 v případě Helmstaderova pravidla, což prokazuje vysokou spolehlivost naměřených výsledků.

11.4 Naměřené hodnoty

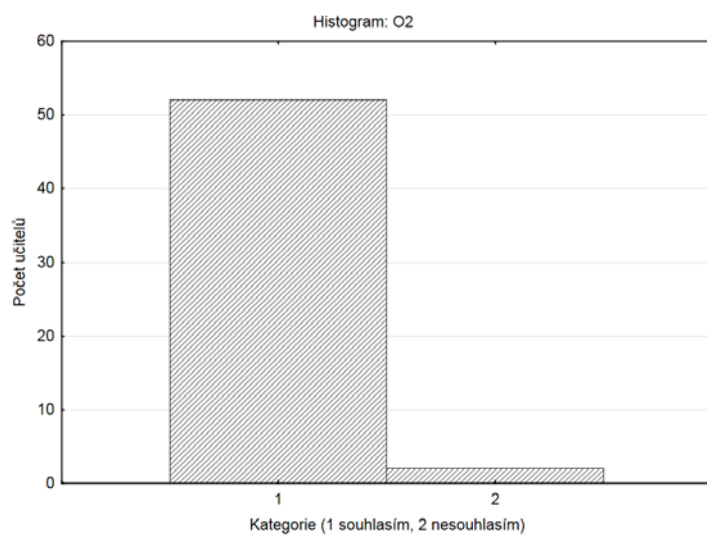
Tvrzení č. 1: Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek.



53 učitelů vyjádřilo s tvrzením souhlas, 1 učitel nesouhlasil.

Graf č. 1: Znáznornění naměřených výsledků – tvrzení č. 1.

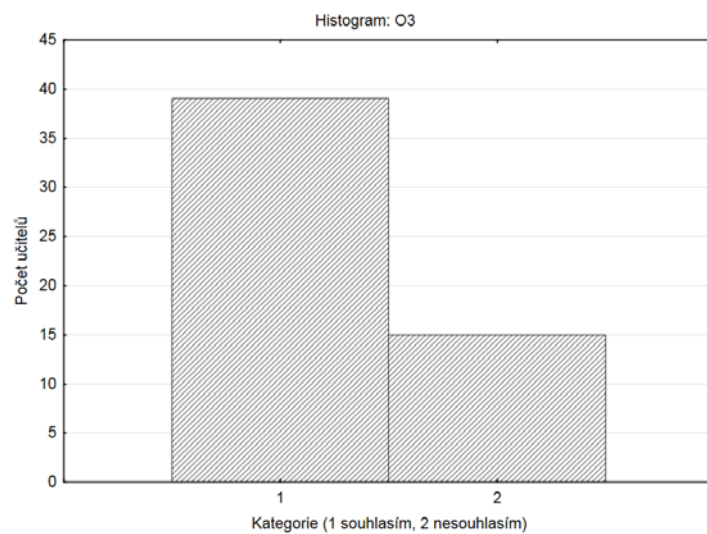
Tvrzení č. 2: Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji.



52 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
2 učitelé nesouhlasili.

Graf č. 2: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 2.

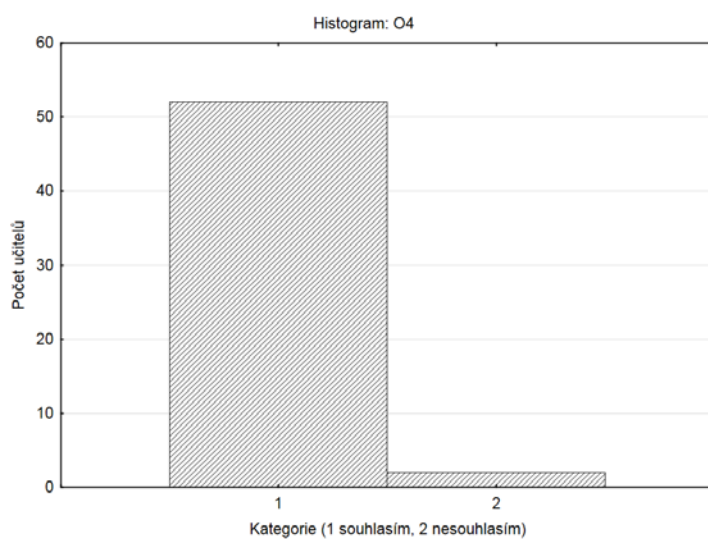
Tvrzení č. 3: Učitel představuje roli „předavatele“ informací.



39 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
15 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 3: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 3.

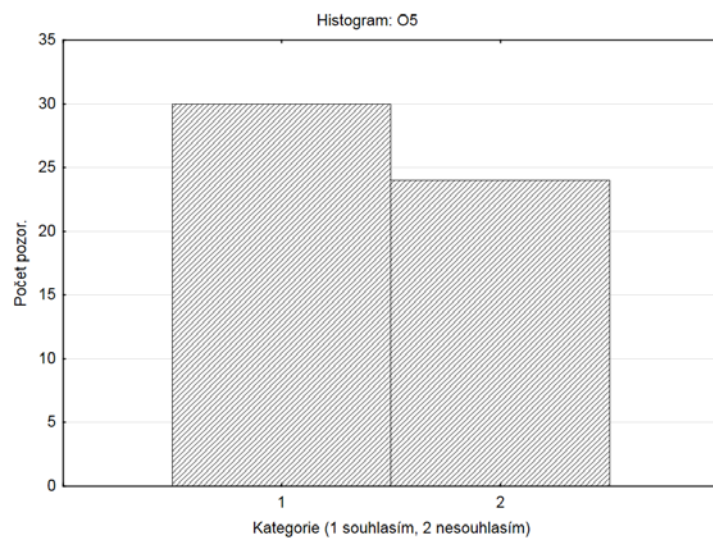
Tvrzení č. 4: Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním.



52 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
2 učitelé nesouhlasili.

Graf č. 4: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 4.

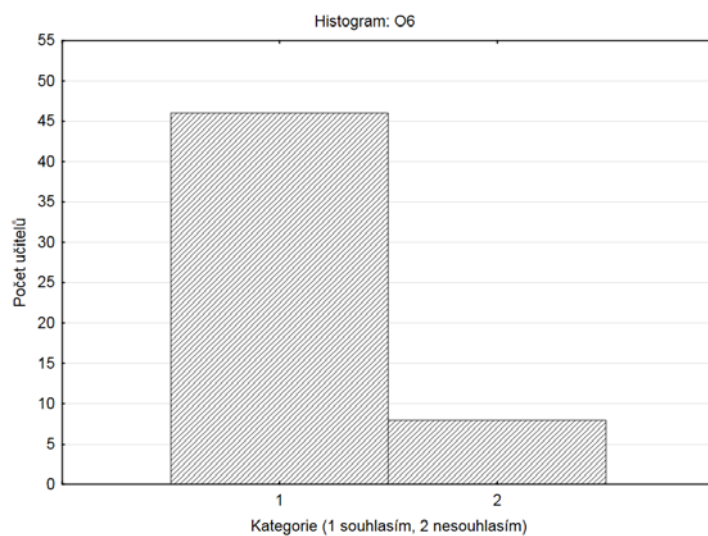
Tvrzení č. 5: Učitel zastává při výuce hlavní roli.



30 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
24 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 5: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 5.

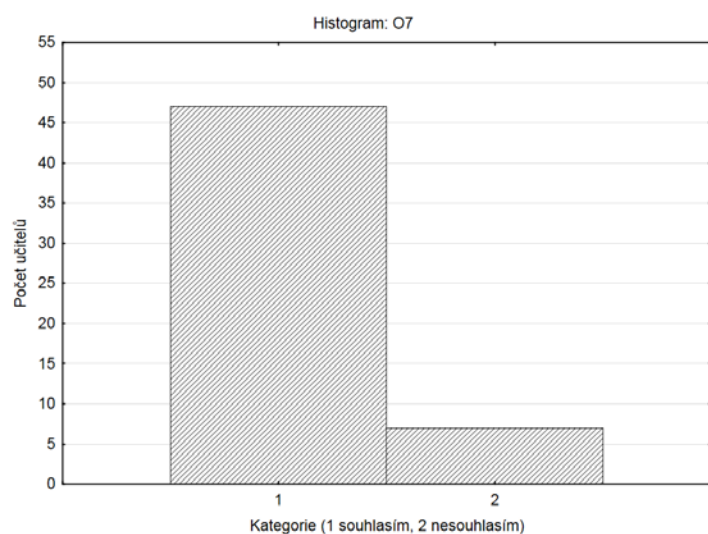
Tvrzení č. 6: Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení.



46 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
8 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 6: Znáznornění naměřených výsledků – tvrzení č. 6.

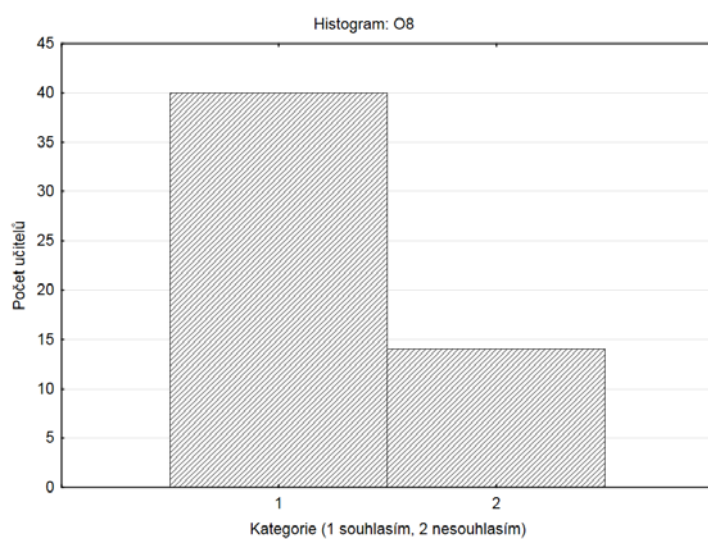
Tvrzení č. 7: Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem.



47 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
7 učitelů nesouhlasilo.

Graf č. 7: Znáznornění naměřených výsledků – tvrzení č. 7.

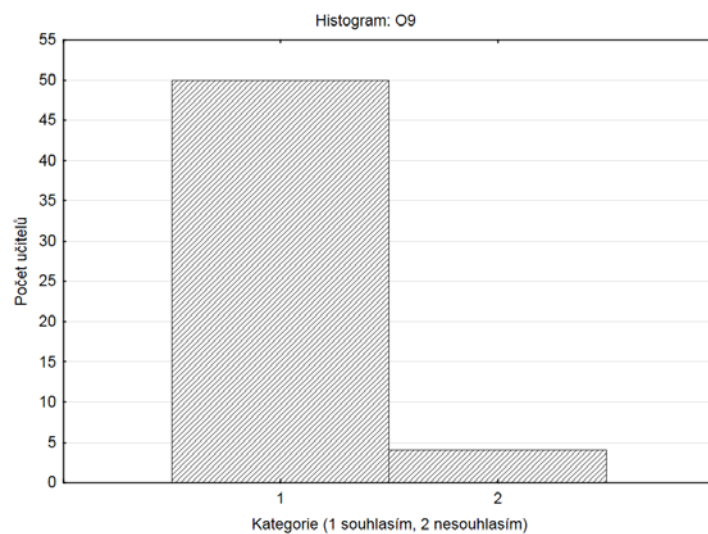
Tvrzení č. 8: Učitel je modelem učícího se jedince.



40 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
14 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 8: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 8.

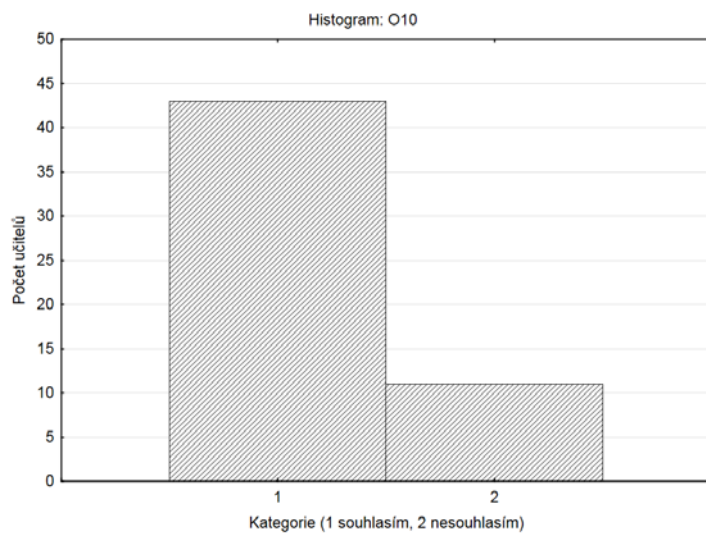
Tvrzení č. 9: Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka.



50 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
4 učitelé nesouhlasili.

Graf č. 9: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 9.

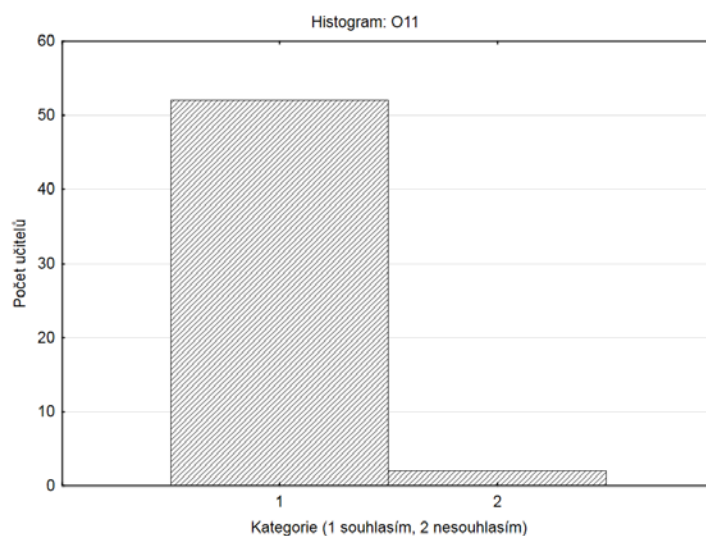
Tvrzení č. 10: Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává.



43 učitelů vyjádřilo s tvrzením souhlas, 11 učitelů nesouhlasilo.

Graf č. 10: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 10.

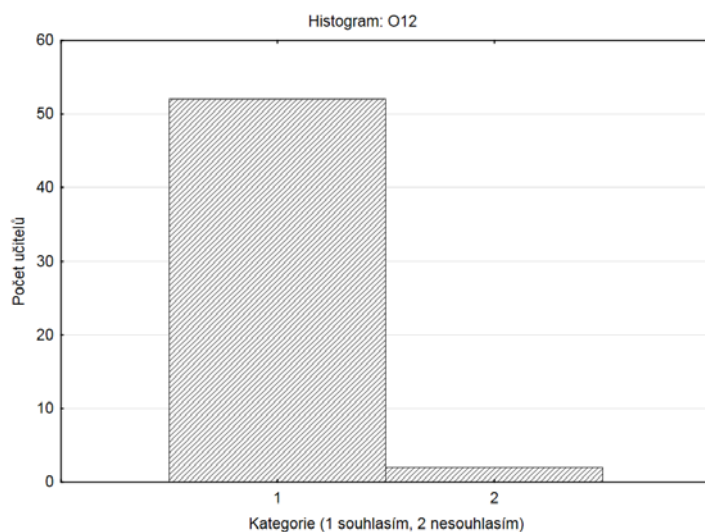
Tvrzení č. 11: Učitel je v interakci s žáky.



52 učitelů vyjádřilo s tvrzením souhlas, 2 učitelé nesouhlasili.

Graf č. 11: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 11.

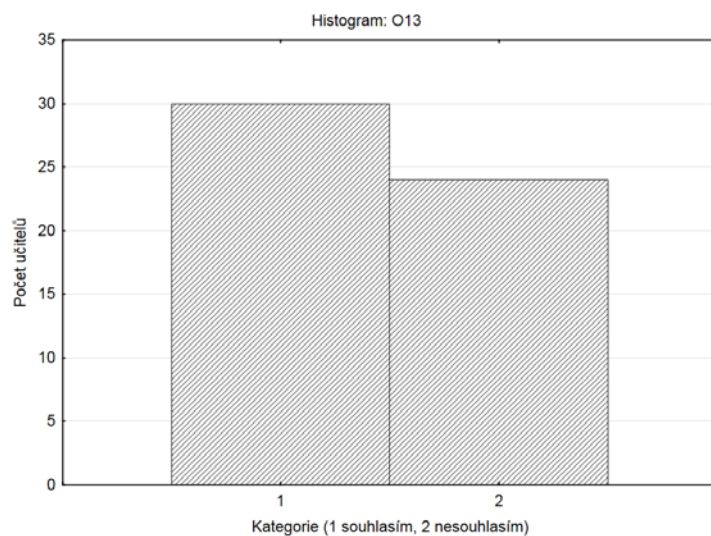
Tvrzení č. 12: Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací.



52 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
2 učitelé nesouhlasili.

Graf č. 12: Znáznornění naměřených výsledků – tvrzení č. 12.

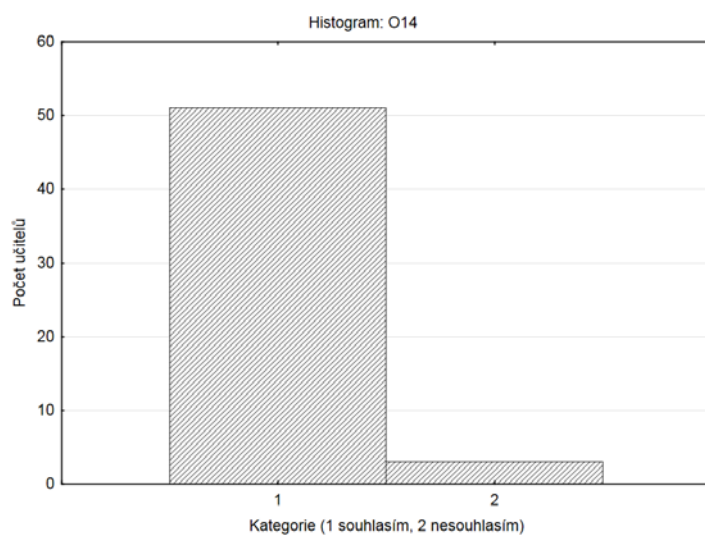
Tvrzení č. 13: Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka.



30 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
24 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 13: Znáznornění naměřených výsledků – tvrzení č. 13.

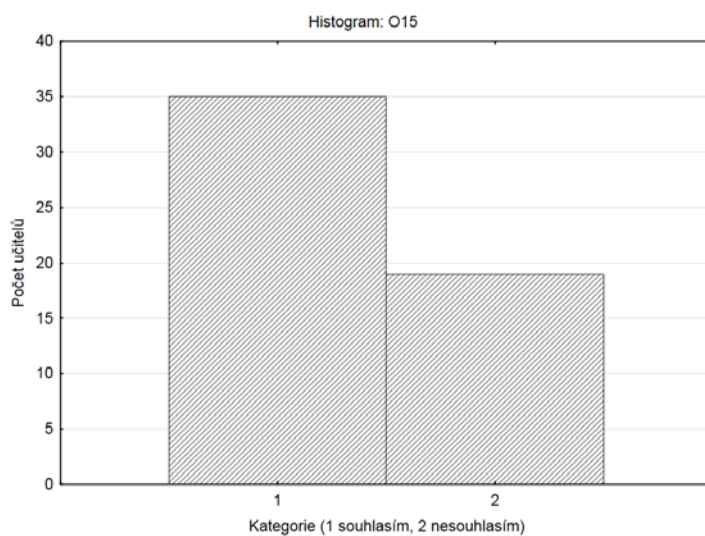
Tvrzení č. 14: Metody a postupy jsou významnou součástí poznání.



51 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
3 učitelé nesouhlasili.

Graf č. 14: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 14.

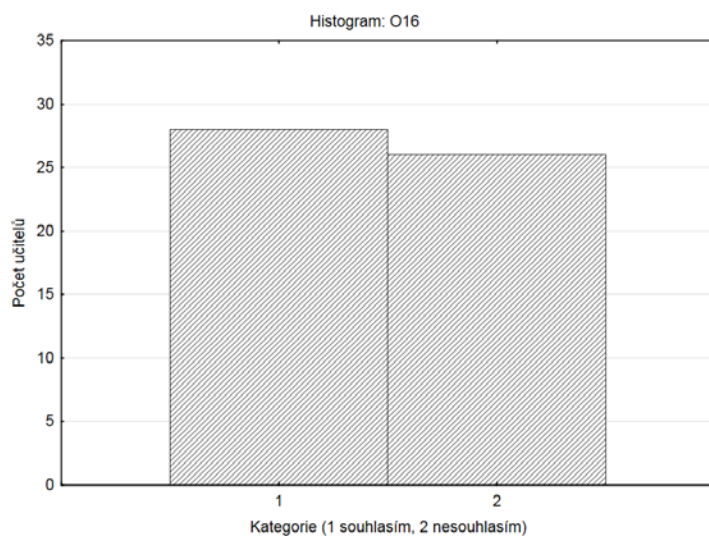
Tvrzení č. 15: Důraz je kladen na osvojení si vědomostí.



35 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
19 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 15: Znázornění naměřených výsledků – tvrzení č. 15.

Tvrzení č. 16: Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka.



28 učitelů vyjádřilo
s tvrzením souhlas,
26 učitelů
nesouhlasilo.

Graf č. 16: Znáznornění naměřených výsledků – tvrzení č. 16.

11.5 Statistické testování a ověřování platnosti hypotéz

11.5.1 Ověřování platnosti hypotézy č. 1

Výzkumná hypotéza č. 1: Učitelé považují za vhodnou takovou výuku technických a přírodovědných předmětů, která odpovídá pojetí badatelsky orientované výuky.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Četnosti souhlasných a nesouhlasných postojů zkoumaných učitelů jsou stejné.

H_A : Četnosti souhlasných a nesouhlasných postojů zkoumaných učitelů jsou rozdílné.

Následovalo testování prostřednictvím testu dobré shody chí-kvadrát, ke kterému bylo využito systému Statistica. V tabulce č. 16 jsou shrnuty výsledky testování.

Případ	Pozorované vs. očekávané četnosti Chi-Kvadr. = 210,8889 sv = 15 p = 0,000000			
	pozorov. Prom1	očekáv. Prom2	P - O	(P-O)^2 /O
C: 1	53,0000	27,0000	26,0000	25,0370
C: 2	52,0000	27,0000	25,0000	23,1481
C: 3	-	-	-	-
C: 4	52,0000	27,0000	25,0000	23,1481
C: 5	-	-	-	-
C: 6	46,0000	27,0000	19,0000	13,3704
C: 7	47,0000	27,0000	20,0000	14,8148
C: 8	40,0000	27,0000	13,0000	6,2593
C: 9	50,0000	27,0000	23,0000	19,5926
C: 10	43,0000	27,0000	16,0000	9,4815
C: 11	52,0000	27,0000	25,0000	23,1481
C: 12	52,0000	27,0000	25,0000	23,1481
C: 13	30,0000	27,0000	3,0000	0,3333
C: 14	51,0000	27,0000	24,0000	21,3333
C: 15	-	-	-	-
C: 16	28,0000	27,0000	1,0000	0,0370
Sčt	596,0000	351,0000	245,0000	202,8519

Tabulka č. 16: Výpočet χ^2 pro potřeby ověření platnosti hypotézy č. 1.

Z testování byla vyloučena tvrzení, která nejsou charakteristická pro badatelsky orientovanou výuku, tj. č. 3, 5 a 15, viz dotazník v příloze č. 7. Zařazeny byly pro potřeby ověření skutečnosti, zda učitelé nevyplňují dotazník bezmyšlenkovitě (zautomatizovaně). Výsledky ukázaly, že učitelé o jednotlivých otázkách přemýšlejí v souladu s realitou a výsledky u těchto položek se od ostatních očekávaně odlišují.

Jak je z tabulky č. 16 patrné, vypočítaná hodnota $\chi^2 = 210,8889$. Provedeme-li srovnání s hodnotou kritickou, přijímáme alternativní hypotézu. Bylo zjištěno, že četnosti souhlasných a nesouhlasných postojů zkoumaných učitelů jsou rozdílné ve prospěch souhlasných. Učitelé tedy považují za vhodnou takovou výuku technických a přírodovědných předmětů, která odpovídá pojetí badatelsky orientované výuky.

11.5.2 Ověřování platnosti hypotézy č. 2

Výzkumná hypotéza č. 2: Mezi učiteli muži a ženami neexistují ve zkoumaných postojích k badatelsky orientované výuce rozdíly.

Tuto hypotézu budeme dílčím způsobem testovat pro každé tvrzení zvlášť. Využijeme mj. test chí-kvadrát pro čtyřpolní tabulku.

Tvrzení č. 1: Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	24	0	24
Procent z celku	44,444%	0,000%	44,444%
Ženy, řádek 2	29	1	30
Procent z celku	53,704%	1,852%	55,556%
Sloupec celkem	53	1	54
Procent z celku	98,148%	1,852%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,82	p= ,3666	
V-kvadrát (sv=1)	,80	p= ,3711	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,01	p= ,9101	
Fí-kvadrát	,01509		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,5556	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	19,36	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	27,03	p= ,0000	

Tabulka č. 17: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 1.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 2: Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	23	1	24
Procent z celku	42,593%	1,852%	44,444%
Ženy, řádek 2	29	1	30
Procent z celku	53,704%	1,852%	55,556%
Sloupec celkem	52	2	54
Procent z celku	96,296%	3,704%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8720	
V-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8732	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,32	p= ,5728	
Fí-kvadrát	,00048		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,6960	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	18,38	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	24,30	p= ,0000	

Tabulka č. 18: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 2.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 3: Učitel představuje roli „předavatele“ informací.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel představuje roli „předavatele“ informací“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel představuje roli „předavatele“ informací“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel představuje roli „předavatele“ informací“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	17	7	24
Procent z celku	31,481%	12,963%	44,444%
Ženy, řádek 2	22	8	30
Procent z celku	40,741%	14,815%	55,556%
Sloupec celkem	39	15	54
Procent z celku	72,222%	27,778%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,04	p= ,8385	
V-kvadrát (sv=1)	,04	p= ,8400	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,01	p= ,9188	
Fí-kvadrát	,00077		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,5384	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	2,56	p= ,1096	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	6,76	p= ,0093	

Tabulka č. 19: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 3.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel představuje roli „předavatele“ informací“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 4: Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	23	1	24
Procent z celku	42,593%	1,852%	44,444%
Ženy, řádek 2	29	1	30
Procent z celku	53,704%	1,852%	55,556%
Sloupec celkem	52	2	54
Procent z celku	96,296%	3,704%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8720	
V-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8732	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,32	p= ,5728	
Fí-kvadrát	,00048		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,6960	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	18,38	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	24,30	p= ,0000	

Tabulka č. 20: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 4.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 5: Učitel zastává při výuce hlavní roli.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel zastává při výuce hlavní roli“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel zastává při výuce hlavní roli“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel zastává při výuce hlavní roli“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	13	11	24
Procent z celku	24,074%	20,370%	44,444%
Ženy, řádek 2	17	13	30
Procent z celku	31,481%	24,074%	55,556%
Sloupec celkem	30	24	54
Procent z celku	55,556%	44,444%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8542	
V-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8556	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,01	p= ,9268	
Fí-kvadrát	,00063		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,5361	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	,04	p= ,8445	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	,89	p= ,3447	

Tabulka č. 21: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 5.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel zastává při výuce hlavní roli“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 6: Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	23	1	24
Procent z celku	42,593%	1,852%	44,444%
Ženy, řádek 2	23	7	30
Procent z celku	42,593%	12,963%	55,556%
Sloupec celkem	46	8	54
Procent z celku	85,185%	14,815%	
Chí-kvadrát (sv=1)	3,88	p= ,0488	
V-kvadrát (sv=1)	3,81	p= ,0510	
Yatesův korigovaný chí-kv.	2,51	p= ,1131	
Fí-kvadrát	,07187		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,0526	
oboustr.		p= ,0633	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	7,50	p= ,0062	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	18,38	p= ,0000	

Tabulka č. 22: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 6.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 7: Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	19	5	24
Procent z celku	35,185%	9,259%	44,444%
Ženy, řádek 2	28	2	30
Procent z celku	51,852%	3,704%	55,556%
Sloupec celkem	47	7	54
Procent z celku	87,037%	12,963%	
Chí-kvadrát (sv=1)	2,37	p= ,1236	
V-kvadrát (sv=1)	2,33	p= ,1271	
Yatesův korigovaný chí-kv.	1,28	p= ,2575	
Fí-kvadrát	,04392		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,1292	
oboustr.		p= ,2211	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	12,19	p= ,0005	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	14,67	p= ,0001	

Tabulka č. 23: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 7.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 8: Učitel je modelem učícího se jedince.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel je modelem učícího se jedince“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je modelem učícího se jedince“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel je modelem učícího se jedince“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	18	6	24
Procent z celku	33,333%	11,111%	44,444%
Ženy, řádek 2	22	8	30
Procent z celku	40,741%	14,815%	55,556%
Sloupec celkem	40	14	54
Procent z celku	74,074%	25,926%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,02	p= ,8896	
V-kvadrát (sv=1)	,02	p= ,8906	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,03	p= ,8622	
Fí-kvadrát	,00036		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,5708	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	3,12	p= ,0776	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	8,04	p= ,0046	

Tabulka č. 24: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 8.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je modelem učícího se jedince“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 9: Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	22	2	24
Procent z celku	40,741%	3,704%	44,444%
Ženy, řádek 2	28	2	30
Procent z celku	51,852%	3,704%	55,556%
Sloupec celkem	50	4	54
Procent z celku	92,593%	7,407%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,05	p= ,8162	
V-kvadrát (sv=1)	,05	p= ,8179	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,08	p= ,7715	
Fí-kvadrát	,00100		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,6052	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	15,04	p= ,0001	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	20,83	p= ,0000	

Tabulka č. 25: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 9.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 10: Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	17	7	24
Procent z celku	26,563%	10,938%	37,500%
Ženy, řádek 2	26	4	30
Procent z celku	40,625%	21,875%	62,500%
Sloupec celkem	43	11	64
Procent z celku	67,188%	32,813%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,23	p= ,6304	
V-kvadrát (sv=1)	,23	p= ,6331	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,04	p= ,8366	
Fí-kvadrát	,00362		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,4216	
oboustr.		p= ,7847	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	,13	p= ,7194	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	9,82	p= ,0017	

Tabulka č. 26: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 10.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 11: Učitel je v interakci s žáky.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel je v interakci s žáky“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je v interakci s žáky“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel je v interakci s žáky“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	23	1	24
Procent z celku	42,593%	1,852%	44,444%
Ženy, řádek 2	29	1	30
Procent z celku	53,704%	1,852%	55,556%
Sloupec celkem	52	2	54
Procent z celku	96,296%	3,704%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8720	
V-kvadrát (sv=1)	,03	p= ,8732	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,32	p= ,5728	
Fí-kvadrát	,00048		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,6960	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	18,38	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	24,30	p= ,0000	

Tabulka č. 27: výpočet χ^2 pro tvrzení č. 11.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je v interakci s žáky“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 12: Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	25	2	27
Procent z celku	46,296%	3,704%	50,000%
Ženy, řádek 2	26	1	27
Procent z celku	48,148%	1,852%	50,000%
Sloupec celkem	51	3	54
Procent z celku	94,444%	5,556%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,35	p= ,5525	
V-kvadrát (sv=1)	,35	p= ,5562	
Yatesův korigovaný chí-kv.	0,00	p=1,0000	
Fí-kvadrát	,00654		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,5000	
oboustr.		p= ,6179	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	20,35	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	18,89	p= ,0000	

Tabulka č. 28: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 12.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 13: Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Souhlasím	Nesouhlasím	Řádek celkem
Muži, řádek 1, muži	12	12	24
Procent z celku	22,222%	22,222%	44,444%
Ženy, řádek 2, ženy	18	12	30
Procent z celku	33,333%	22,222%	55,556%
Sloupec celkem	30	24	54
Procent z celku	55,556%	44,444%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,54	p= ,4624	
V-kvadrát (sv=1)	,53	p= ,4666	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,21	p= ,6460	
Fí-kvadrát	,01000		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,3229	
oboustr.		p= ,5835	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	,04	p= ,8383	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	,83	p= ,3613	

Tabulka č. 29: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 13.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 14: Metody a postupy jsou významnou součástí poznání.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Metody a postupy jsou významnou součástí poznání“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Metody a postupy jsou významnou součástí poznání“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Metody a postupy jsou významnou součástí poznání“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	29	2	31
Procent z celku	53,704%	3,704%	57,407%
Ženy, řádek 2	22	1	23
Procent z celku	40,741%	1,852%	42,593%
Sloupec celkem	51	3	54
Procent z celku	94,444%	5,556%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,11	p= ,7386	
V-kvadrát (sv=1)	,11	p= ,7409	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,07	p= ,7895	
Fí-kvadrát	,00206		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,6124	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	24,30	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	15,04	p= ,0001	

Tabulka č. 30: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 14.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Metody a postupy jsou významnou součástí poznání“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 15: Důraz je kladen na osvojení si vědomostí.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Důraz je kladen na osvojení si vědomostí“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Důraz je kladen na osvojení si vědomostí“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Důraz je kladen na osvojení si vědomostí“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	15	9	24
Procent z celku	27,778%	16,667%	44,444%
Ženy, řádek 2	20	10	30
Procent z celku	37,037%	18,519%	55,556%
Sloupec celkem	35	19	54
Procent z celku	64,815%	35,185%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,10	p= ,7500	
V-kvadrát (sv=1)	,10	p= ,7523	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,00	p= ,9746	
Fí-kvadrát	,00188		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,4860	
oboustr.		p= ,7812	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	,64	p= ,4237	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	3,45	p= ,0633	

Tabulka č. 31: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 15.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Důraz je kladen na osvojení si vědomostí“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

Tvrzení č. 16: Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka.

Pracovní hypotéza:

Muži souhlasí s výrokem „Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka“ častěji nežli ženy.

Pro potřeby testování uvedené hypotézy byly formulovány nulová H_0 a alternativní H_A hypotéza:

H_0 : Mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

H_A : Muži souhlasí s výrokem „Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka“ častěji nežli ženy.

	Tabulka 2x2		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Muži, řádek 1	11	13	24
Procent z celku	20,370%	24,074%	44,444%
Ženy, řádek 2	17	13	30
Procent z celku	31,481%	24,074%	55,556%
Sloupec celkem	28	26	54
Procent z celku	51,852%	48,148%	
Chí-kvadrát (sv=1)	,63	p= ,4285	
V-kvadrát (sv=1)	,62	p= ,4329	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,27	p= ,6047	
Fí-kvadrát	,01161		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,3025	
oboustr.		p= ,5843	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	,04	p= ,8383	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	,30	p= ,5839	

Tabulka č. 32: Výpočet χ^2 pro tvrzení č. 16.

Jelikož je vypočítaná hodnota χ^2 vyšší nežli 0,05, nemůžeme nulovou hypotézu odmítnout. Lze tedy s velkou pravděpodobností předpokládat, že mezi četnostmi souhlasu s výrokem „Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka“ u skupiny žen a mužů nejsou rozdíly.

11.6 Interpretace a diskuse výsledků výzkumu

Současná teorie považuje uplatňování konstruktivistických principů ve výuce a potažmo badatelsky orientované výuky za žádoucí trend, srov. K. Hrbáčková, (2006), B. Pupala a L. Osuská (2000), K. Žoldošová (2010), Č. Serafín, J. Dostál a M. Havelka (2015). Česká a slovenská pedagogická teorie v poměrně velké míře vycházela ze zahraničí. Výzkumy, které by přinášely poznatky o uplatňování konstruktivistických principů na území České a Slovenské republiky doposud chyběly, a proto jsme se snažili reagovat na tento nedostatek.

Výzkum potvrdil, že experti považují badatelsky orientovanou výuku a k ní vázané konstruktivistické prvky za takové, které jsou vhodné pro uplatňování ve vzdělávání. Zjistili jsme tedy, že experti podporují uplatňování badatelsky orientované výuky v rámci technických a přírodovědných předmětů. Teorie je v souladu s trendy zřetelnými ve školní praxi.

Poměrně přínosné bylo zaměřit se v rámci výzkumu i na možný genderový vliv, který by zde mohl působit. Záměrně jsme provedli testování a vyhodnocení pro každé tvrzení, ke kterému zaujímali učitelé postoje, zvláště. Ani v jednom případě se nepotvrdilo, že by existovaly statisticky významné rozdíly v odpovědích mezi muži a ženami.

Výzkum probíhal s využitím expertů, což bylo v mnohém výhodné, jelikož jejich nároky jsou reprezentativnější oproti např. začínajícím učitelům na počátku pedagogické dráhy. Výsledky výzkumu jsou však zároveň touto skutečností limitovány. Je možné, že názory začínajících pedagogů, starších pedagogů anebo jakékoliv skupiny pedagogů, které nelze označit za experty, jsou odlišné. Proto je žádoucí realizovat i další výzkumná šetření, která by tuto možnou názorovou odlišnost potvrdila nebo vyvrátila.

Shrnutí výsledků a závěr práce

Tato monografie svým zaměřením reaguje na nejnovější trendy v oborové didaktice technické výchovy, které jsou zřetelné v mezinárodním měřítku. V historickém vývoji koncepcí vzdělávání můžeme vidět významný zdroj koncepce badatelsky orientované výuky už v pragmatické pedagogice, jejíž principy formuloval J. Dewey (1917). Praktickou činnost považoval za základní metodu získávání poznatků. Součástí praktické činnosti žáka bylo experimentování. Žáci ve škole řešili praktické problémy a experimentálně ověřovali správnost řešení. Technické vzdělávání je postavené na praktické zkušenosti, avšak v dalším historickém vývoji koncepce technického vzdělávání více zdůrazňovaly praktickou činnost směřující k řemeslně pojaté výuce, kde důležitý byl produkt, ne samotný proces.

Renesanci ve vzdělávání v duchu badatelsky orientované výuky přinesla výzva Rady EU, která v roce 2000 určila pro členské státy hlavní strategický cíl: v nejbližším období dosáhnout stav, ve kterém by se EU vyznačovala nejkonkurenčněji a nejdynamičtěji se rozvíjející ekonomikou světa. Tento strategický cíl inicioval přípravu, vytvoření a schválení Pracovního programu vzdělávání, ve kterém byly formulovány cíle systému vzdělávání na zlepšení kvality a efektivnosti vzdělávání. Důraz se kladl hlavně na matematiku a přírodní a technické vědy, o které žáci projevují stále menší zájem. Za hlavní zdroj úpadku zájmu o dané předměty byl považován způsob výuky, který není adekvátní skutečným potřebám.

Expertní skupina pro matematické, přírodovědné a technické vzdělávání vytvořila kritéria pro vzdělávání uvedených předmětů. Základním kritériem by mělo být poznávání a vysvětlování reality zkoumáním. Mnohé výzkumy⁵² potvrdily, že BOV je vhodnou strategií výuky přírodovědných a technických předmětů. Nejvýraznějším teoretickým paradigmatickým pro koncepci BOV byl pro nás pedagogický konstruktivismus, kterému jsme v monografii věnovali náležitou pozornost. Konstruktivistický přístup je postavený na spontánním a aktivním učení se jedince, který se zajímá o široké spektrum různorodých objektů, které ho obklopují. Snaží se pochopit, jak a proč věci fungují a proč se chovají určitým způsobem.

Koncepce BOV je postavená na využití prvků spontánního učení, na angažování jedince a procesech, na základě kterých se utváří poznání. Všechno, co se jedinec učí, je zasazené do kontextu toho, co vzniklo na základě předcházejících zkušeností. Doposud tato koncepce jako pojetí či strategie řízení výuky, i přes dílčí snahy, není jednotně vyspecifikovaná. V monografii jsme proto poukázali na různé přístupy, ve kterých se rozvíjejí badatelské schopnosti žáků. Strategie řízení učební činnosti žáků mnohých autorů se odlišují. I přesto jsme se v publikaci specifikovali základní charakteristiky BOV.

⁵² D. Ash, 2000; P. N. Brotherton a PFW. Preece, 1995; J. Dostál, 2015; L. Held a kol., 2011; K. Žoldošová, 2006 aj.

Plnění cílů monografie

Hlavním cílem monografie bylo na úrovni teoretické i empiricko-výzkumné řešit problémy spojené s realizací badatelsky orientované výuky v rámci technického vzdělávání.

Dílčími cíli monografie v rovině teoretické potom bylo: zasazení badatelsky orientované výuky do širšího kurikulárního rámce; rozpracování konstruktivistických principů jako východisek k badatelsky orientované výuce; syntéza poznatků o možnostech rozvoje badatelských schopností a provádění školních (žakovských) experimentů; analýza vzdělávacího konceptu STEM v kontextu badatelsky orientované výuky, podchycení možnosti diseminace poznatků ve vazbě na technické vzdělávání, badatelsky orientovanou výuku; rozpracování kompetencí k realizaci badatelsky orientované výuky a analýza možností navozování badatelských aktivit žáků.

V oblasti empiricko-výzkumné jsme si kladli následující cíle: zjistit vliv školního (žakovského) experimentu na rozvoj badatelských schopností žáků a dále zjistit optimální podobu výuky technických a přírodovědných předmětů tak, jak by měla vypadat podle učitelů z praxe.

Závěrem můžeme uvést, že snaha autorů dosáhnout splnění všech uvedených cílů nevyšla naprázdno. Jednotlivé cíle byly postupně naplňovány v kapitolách 2 – 11, čímž vzniklo poměrně rozsáhlé dílo, které čítá v celkovém rozsahu přes dvě stě stran. V jednotlivých tématech však bylo nezbytné jít do hloubky, k podstatě řešeného problému. Umělé zkracování by vedlo spíše k povrchnosti, ta je však nežádoucí.

Přínos řešené problematiky pro rozvoj oborových didaktik

Oborové didaktiky jsou do jisté míry specifické, avšak i přesto je mnohý obsah přenositelný, platný i pro více oborů. Ne jinak tomu je v případě problematiky badatelsky orientované výuky v rámci didaktiky technické výchovy, řada poznatků je platná i pro přírodovědné předměty a matematiku.

Řešením vymezených problémů se podařilo přispět k obohacení oborové didaktiky technické výchovy, jelikož v monografii řešené problémy doposud nebyly na popředí zájmu. Tím netvrdíme, že by v odborných publikacích či na konferencích nebyly zmiňovány, avšak víceméně okrajově. Řadu poznatků se podařilo syntetizovat v ucelenou teorii a dále ji prostřednictvím empirického výzkumu rozšířit.

Možnosti pokračování v dané problematice

Námi kladený důraz na implementaci badatelsky orientované výuky do vzdělávání v České ani Slovenské republice není zcela novým. Badatelské přístupy, příp. obdobné principy, byly využívány i v minulosti, jak dokládá i výrok ústředního školního inspektora T. Zatloukala (Výsledky mezinárodního šetření PISA 2012 - Problem solving byly zveřejněny, 2014), „Výsledky českých žáků byly v porovnání s ostatními zeměmi lehce nadprůměrné. Lépe než naši žáci dopadli žáci

například v Singapuru, Kanadě, Austrálii nebo Finsku, horší výsledky naopak zaznamenali žáci z Norska, Irsko, Dánska, Polska, Slovenska nebo Španělska.“

Řada věcí se již podařila, naléhavě však voláme po výraznější systematičnosti při uplatňování tohoto přístupu a nástrojích, které umožní badatelsky orientovanou výuku realizovat se „zaručenými efekty“. Zejména chybí standardizované badatelské učební úlohy a systém celoživotního vzdělávání učitelů zaměřený na různé aspekty realizace badatelsky orientované výuky. Tímto lze výrazněji přispět k řešení aktuálních potřeb společnosti v souvislosti se vzděláváním mladé generace.

Závěr

Tvořit závěr z problematiky, kterou jsme čtenářům představili, není jednoduché. Avšak i přesto se pokusíme o syntézu základních myšlenek. Dříve, než k tomu přejdeme, rádi bychom představili autorskou dvojici. Dá se říci, že se nejedná jen o dva jedince, ale o spojení dvou výzkumných týmů (pracovišť) zabývajících se mj. badatelsky orientovanou výukou v technickém vzdělávání.

Jedno pracoviště je na Katolické univerzitě v Ružomberoku, které se pod vedením prof. PhDr. Márie Kožuchové, CSc. dlouhodobě zabývá badatelsky orientovanou výukou na prvním stupni základní školy. Výzkum je zaměřený na badatelsky orientovanou výuku, která je typická zejm. pro přírodovědné a technické předměty, matematiku a v poslední době společenskovední předměty. I když zkoumaná problematika na tomto pracovišti má široký záběr, spolupracujeme i s dalšími pracovišti na Slovensku. Především s pracovními týmy zaměřenými na první stupeň ZŠ, ať je to již Pedagogická fakulta UKF v Nitře anebo Pedagogická fakulta TU v Trnavě. Jelikož na Slovensku není výzkumné pracoviště zabývající se badatelsky orientovanou výukou v technických vědách, bylo potřebné toto pracoviště hledat v zahraničí.

Na vědecké konferenci *Trendy ve vzdělávání* představoval své výsledky výzkumu doc. PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D., který se dlouhodobě zabývá badatelsky orientovanou výukou v technickém vzdělávání na 2. st. ZŠ. Zjistili jsme, že naše výzkumná práce se dá vnímat jako paralelní aktivita s potenciálem vzájemného přesahu, která následně vyústila do studia a poznávání podmínek obou pracovišť a následné spolupráce. Druhé pracoviště je tedy na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, které se dlouhodobě zaměřuje na řešení aktuálních problémů spojených s technickým vzděláváním na základních (prvním i druhém stupni) a středních školách. V poslední době se výrazněji orientuje na uplatňování badatelsky orientované výuky v technickém vzdělávání.

Jsme přesvědčeni, že po dostatečném poznání teoretického pozadí a podmínek v České tak i Slovenské republice, se nám podařilo vytvořit předloženou monografii jako východisko pro aplikaci nových myšlenek koncepce technického vzdělávání. Dá se říci, že monografie má globalizační tendence, když jsme se opírali o zkušenosti zahraničních autorů téměř z celého světa, ale v převaze jsou autoři z anglosaských krajin. V publikaci jsme se snažili poukázat i na historický vývoj koncepcí technického vzdělávání, aby bylo možné lépe pochopit jeho současné

postavení a další směřování. Nejvýraznější vliv na technické vzdělávání na Slovensku měla kurikulární reforma z r. 2008. I když šlo o významnou dvouúrovňovou reformu (státní a školní kurikulum), kterou do značné míry měli možnost dotvářet školy a samotní učitelé, pro oblast technického vzdělávání byly vytvořeny velmi nepříznivé podmínky. Státní kurikulum nezabezpečilo kontinuální vzdělávání v oblasti předmětů s technickým zaměřením (1 hod. v 4. roč. ZŠ a 1 hod. v 7. resp. 8. roč. ZŠ). Ukázalo se, že zájem o studium oborů s technickým zaměřením se ještě více snížil. Nepříznivá situace se začala projevovat i v národním hospodářství formou nedostatku kvalifikovaných pracovních sil hlavně v automobilovém průmyslu. Z tohoto důvodu vládní program SR z r. 2011 požadoval změnu kurikulární politiky. Šlo o posílení přírodovědných a technických předmětů a matematiky. Cílem nebylo jen navýšení počtu hodin, ale byla požadována nová strategie vzdělávání. Vzdělávání, které zvýší zájem o uvedené předměty.

Monografie nabízí změnu strategie vzdělávání. Badatelsky orientovaná výuka byla i výzkumně ověřena a výsledky poukazují na to, že nejde jen o utopii, ale o strategii (pojetí) vzdělávání, která přináší pozitivní výsledky. Třeba konstatovat, že badatelsky orientovaná výuka není jen módním trendem. V oblasti přírodních věd má už na území SR více jak patnáctiletou tradici (L. Held a kol., 2011) a dá se říci, že technický experiment má už více jak 30 letou tradici (M. Kožuchová, 1993). Obdobně tomu je i v ČR. Byla by škoda, kdybychom tak bohatou studnici zkušeností nevyužili při tvorbě nových projektů. Propojení badatelsky orientované výuky s konstruktivistickými principy je velmi výrazné, proto jsme věnovali velkou pozornost jejich aplikaci do odborného vzdělávání. Domníváme se, že inspirace vycházející z konstruktivistických principů v technickém vzdělávání se velmi málo využívají, proto jsme se pokusili upřít na ně svou pozornost. V publikaci je velká pozornost věnována pojmům zaměřeným na design současných představ o realizaci badatelsky orientované výuky, které jsme se snažili zviditelnit prostřednictvím zřetelných didaktických kroků.

Dnes vidíme reálné možnosti zavedení badatelsky orientované výuky do praxe. V tomto duchu připravujeme naše studenty na obou dvou pracovištích, vzděláváme učitele z praxe a podílíme se na řešení mnoha výzkumných projektů i na tvorbě koncepce technického vzdělávání v rámci státních institucí. Věříme, že naše publikace si najde široký okruh čtenářů.

Literatura

- ACKERMAN, W. I., 1954. Teacher Competence and Pupil Change. *Harvard Educational Review*. roč. 24, s. 273 – 289. ISSN 1943-5045.
- ADLER, M. J., 1982. *The Paideia proposal: An educational manifesto*. New York: Macmillan.
- ANDERSON, L. W. a D. R. KRATHWOHL, 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*. New York: Longman.
- AUFSCHNAITER, C., S. ERDURAN, J. F. OSBORNE a S. SIMON, 2007. Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge.
- BANCHI, H. a R. BELL. The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*. 2008. roč. 46, č. 2, s. 26 – 29. ISSN 0036-8148.
- BARROW, R. a G. MILBURN, 1990. *A critical dictionary of educational concepts*. New York.
- BAXTER, L. M. a M. J. KURTZ, 2001. When a Hypothesis is NOT an Educated Guess. *Science Children*. Vol. 38, No. 7, p. 18 – 20.
- BELZ, H. a M. SIEGRIST, 2001. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení: východiska, metody, cvičení a hry*. Praha: Portál, 375 s. ISBN 80-7178-479-6.
- BENDL, S., 2005. Reinterpretace kázně v současné škole. *Pedagogická orientace*. č. 2, s. 2–14. ISSN 1211-4669.
- BERNARD P., I. MACIEJOWSKA, M. KRZECZKOWSKA a E. ODROWAĬ, 2015. Influence of In-Service Teacher Training on Their Opinions about IBSE. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. v. 177 p. 88 – 99. DOI 10.1016/j.sbspro.2015.02.343
- BERTRAND, Y., 1998. *Soudobé teórie vzdělávání*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-216-5
- BIGGS, J., 2011. *Teaching for Quality Learning at University: what student does*. Open University Press, 2-nd edition. 290 p. Dostupné na: www.openup.co.uk. ISBN 0 335 21168 2.
- BLACK, R. S., a A. HOWARD-JONES, 2000. Reflections on best and worst teachers: An experiential perspective of teaching. *Journal of Research and Development in Education*, 34(1), 1–12.
- BLAIR, D. 2009. The Child in the Garden: An Evaluative Review of the Benefits of School Gardening. *The Journal of Environmental Education*. Volume 40, Issue 2, 2009. DOI: 10.3200/JOEE.40.2.15-38.
- BLAKEMORE, S. J. a J. DECETY, 2001. From the Perception of Action to the Understanding of Intention. *Nature Reviews Neuroscience*. Vol. 2, No. 8, p. 561-567.
- BLOOM, B. S. (Eds.), 1956. *Taxonomy of educational objectives: Handbook I.: Cognitive Domain*. New York: David McKay.

- BOY, G. A., 2013. From STEM to STEAM: Toward a Human - Centered Education, Creativity & Learning Thinking. In *European Conference on Cognitive Ergonomics (ECCE 2013)*, Université Toulouse le Mirail, France.
- BREINER, J. M., S. S. HARKNESS, C. C. JOHNSON a C. M. KOEHLER, 2012. What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112: 3–11. doi: 10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x.
- BYBEE, R. W., 2010. What Is STEM Education? *Science*. Vol. 329 no. 5995 s. 996. DOI: 10.1126/science.1194998.
- CAMENZULI J. a M. A. BUHAGIAR, 2014. Using inquiry-based learning to support the mathematical learning of students with SEBD. *The International Journal of Emotional Education*. Volume 6, Number 2, November 2014 pp 69-85.
- CAMPBELL, B., J. J. REED a C. S. VOELKER, 2015. Kremer An Analysis of Engineering Educational Standards and Outcomes Achieved by a Robotics Summer Camp Experience. *International Journal of Engineering Pedagogy*. Vol. 5. No. 4.
- COBERN, W. W., 1993. Contextual Constructivism: The Impact of Culture on the Learning and Teaching of Science. s. 51-70. In TOBIN, K. (Ed.) *The Practice of Constructivism in Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- COLVILL, M. a I. PATTIE, 2002. Science Skills – The building Blocks for Scientific Literacy. *Investigating: Australian Primary and Junior Scientific Journal*, Vol. 18, No. 4, p. 20 – 22.
- CONNOR, A. M., C. BERTHELTSEN, S. KARMOKAR, B. KENOBI, S. MARKS a C. WALKER, 2014. An Unexpected Journey: Experiences of Learning Through Exploration and Experimentation. In *DesignEd Asia Conference*, Hong Kong.
- CONNOR, A. M., S. KARMOKAR a C. WHITTINGTON, 2015. From STEM to STEAM: Strategies for enhancing engineering & technology education. *International Journal of Engineering Pedagogies*, 5(2), 37-47. DOI= <http://dx.doi.org/10.3991/ijep.v5i2.4458>.
- CRUICKSHANK, D. R. a D. HAEFELE, 2001. Good Teachers, Plural. *Educational Leadership*. roč. 58, č. 5, s. 26 – 30. ISSN 0013-1784.
- ČÁP, J. a J. MAREŠ, 2001. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 655 s. ISBN 80-7178-463-X.
- ČÁSTKOVÁ, P. a J. KROPÁČ, 2015. Pupil's Self-Concept in Inquiry-based Technical Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 186, 13 May 2015, Pages 776–784.
- DAY, Ch, 2012. Efektivní učitelé a jejich vášnivé zaujetí kvalitou. *Orbis scholae*. roč. 6, č. 3, s. 9 – 26. ISSN 1802-4637.
- DEAKIN CRICK, R., 2008. Pedagogy for citizenship. In *Getting involved: Global citizenship development and sources of moral values*. Editor Fritz Oser a Wiel Veugelers. Rotterdam: Sense Publishers, s. 31 – 55. ISBN 9789087906368.

- DELANEY, E. C., 1954. Teacher selection and evaluation: With special attention to the validity of the personal interview and the National Teacher Examinations as used in one selected community (Elizabeth, New Jersey). Doctoral dissertation, Columbia University. Dissertation Abstracts Online (AAG0008645).
- DEWEY, J., 1916. *Democracy and Education*. (1966 edn.), New York: Free Press.
- DEWEY, J., 1917. *The School and Society*. Chicago.
- DEWEY, J., 1932. *Demokracie a výchova*. Praha: SPN.
- DOSTÁL, J., 2015a. *Badatelsky orientovaná výuka: Kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého, 254 s. ISBN 978-80-244-4515-1.
- DOSTÁL, J., L. KVAPIL, P. ČÁSTKOVÁ a M. KRESTÝNOVÁ, 2015. *DIDATECH – Didaktická souprava pro výuku techniky. Badatelsky orientovaná tvůrčí činnost s kovovými materiály ve výuce na ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2015. 152 s. ISBN 978-80-244-4526-7. DOI 10.5507/pdf.15.24445267.
- DOSTÁL, J., M. JANU, B. BAL, P. NUANGCHALERM a J. STEBILA, 2016. Possibilities of Application of Inquiry-Based Learning when Developing the Thinking of Pupils with Mild Intellectual Disability and Behaviour Disorders – Comparative Research. In *10th annual International Technology, Education and Development Conference*, Valencia, Spain; 01/2016. Přijato k publikování.
- DOSTÁL, J., M. JANU, P. ČÁSTKOVÁ, J. LAVRINČÍK, M. HAVELKA, M. KRESTÝNOVÁ a J. MINARČÍK, 2015. *DIDATECH – Didaktická souprava pro výuku techniky. Tvoříme a badáme na ZŠ při práci se dřevem a přírodními materiály*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2015. 173 s. ISBN 978-80-244-4516-8. DOI 10.5507/pdf.15.24445168.
- DOSTÁL, J., P. ČÁSTKOVÁ a M. KRESTÝNOVÁ, 2015. *DIDATECH – Didaktická souprava pro výuku techniky. Tvoříme a badáme ve výuce na prvním stupni ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2015. 143 s. ISBN 978-80-244-4484-0. DOI 10.5507/pdf.15.24444840.
- DOSTÁL, J., 2015c. Theory of problem solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 174, Pages 2798 – 2805. ISSN 1877-0428. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.970.
- DOSTÁL, J., 2013. Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání*. roč. 2013. č. 1. s. 9 – 19. ISSN 1805-8949.
- DOSTÁL, J., 2014. Experimentování žáků při výuce – nové možnosti a perspektivy. *e-Pedagogium*. roč. 2014, č. 1, s. 7 -19. ISSN 1213-7758.
- DOSTÁL, J., 2015b. *Badatelsky orientovaná výuka: Pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 151 s. ISBN 978-80-244-4393-5. DOI: 10.5507/pdf.15.24443935.
- DOULIK, P., 2008. *Možnosti výzkumu a diagnostiky dětských pojetí (prekonceptu) v kontextu současných pedagogických tendencí*. Habilitační práce. Nitra, PF UKF.

- DRIVER, R., P. NEWTON a J.OSBORNE, 2000. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*. Vol. 84, No. 3, p.287-312.
- DUDERSTADT, J. J., 2010. Engineering for a changing world. *Holistic Engineering Education*, ed: Springer, pp. 17-35.
- ĎURIČ, L., J. GRÁC a J. ŠTEFANOVIČ, 1991. *Pedagogická psychológia*. Bratislava: Jaspis, ISBN 80-900477-6-9.
- *Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory* [online]. 2008. Výzkumná zpráva. MŠMT, [cit. 2014-07-31]. Dostupné z: http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Duvody_nezajmu_zaku_o_PTO.pdf.
- ELLIS, R., 2003. *Task-based Language Learning and Teaching*. Oxford, New York: Oxford Applied Linguistics. ISBN 0-19-442159-7.
- ELSTER, D., 2015. The potential of the botanic garden for inquiry-based teacher education. In *Seventh European Botanic Garden Congress. European botanic gardens in the decade on biodiversity*. National Natural History Museum. July 6-10, At Paris, France.
- EMERSON, J. a P. BABTIE, 2013. *The Dyscalculia Solution*. London: Bloomsbury.
- *Etický kodex křesťanského učitele*. 2005. Praha: Česká biskupská konference, 24 s.
- *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies: Policy Report* [online]. [cit. 2014-08-03]. 2006. Dostupné z: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf>
- FASNEROVÁ, M., 2014. *Současné předlohy písma na primární škole jako součást reformy ve školství*. Olomouc: UP, 139 s. ISBN 978-80-244-3992-1.
- FAZIO, X., W. MELVILLE a A. BARTLEY, 2010. The Problematic Nature of the Practicum: a Key Determinant of Pre-service Teachers' Emerging Inquiry-Based Science Practices. *Journal of Science Teacher Education*. roč. 21, č. 6, s. 665 – 681. ISSN 1573-1847.
- FONTANA, D., 2003. *Psychologie ve školní praxi*. Praha: Portál, ISBN 80-7178-626-8.
- FRANUS, E., 2003. The Dual Nature of Technical Thinking. In *Technology as a challenge for school curricula. The Stockholm Library of Curriculum Studies*. Stockholm : Institut of Education Press, p. 141 – 144. ISSN 1403-4972. ISBN 91-7656-543-2.
- *From STEM to STEAM: Strategies for Enhancing Engineering & Technology Education*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/277014313_From_STEM_to_STEAM_Strategies_for_Enhancing_Engineering_Technology_Education [accessed Nov 1, 2015].
- GAGNE, R., L. BRIGGS, W. WAGER, 1992. *Principles of Instructional Design*. TX: HBJ College Publishers.
- GALPERIN, P. Y., 1980. *Výber z diela*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy, ISBN nemá.
- GAVORA, P., 1990. Učiteľova individuálna koncepcia vyučovania. *Pedagogická revue*, roč. 42, č. 3, s. 209-222.

- GAVORA, P., 1992a. Naivné teórie dieťaťa a ich pedagogické využitie. *Pedagogika*, 42(1), 95-102.
- GAVORA, P., 1992b. Žiak kreslí Európu (Interpretácia sveta dieťaťom a výchova). *Pedagogická revue*, 1992, roč. XLIV, č. 3, s. 196-208.
- GAVORA, P., 2005. *Učiteľ a žáci v komunikaci*. Brno: Paido. ISBN 8073151049.
- GLASERSFELD, E., von, 1993. Questions and Answers about Radical Constructivism. s. 23-38. In TOBIN, K. (Ed.) *The Practice of Constructivism in Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- GOLEMAN, D., 1997. *Emoční inteligence*. Praha: Columbus, 348 s.
- GOODLAD, J. I., 1984. *A place called school*. New York, NY: McGraw-Hill, 396 pp.
- GORMALLY, C., P. BRICKMAN, B. HALLAR a N. ARMSTRONG, 2009. Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. In *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*: Vol. 3: No. 2, Article 16. Available at: <http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ij-sotl/vol3/iss2/16>.
- GRECMANOVÁ, H., E. URBANOVSKÁ a P. NOVOTNÝ, 2000. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. Olomouc: Hanex, 159 s. Edukace. ISBN 80-857-8328-2.
- GRECMANOVÁ, H., D. HOLUŠOVÁ a E. URBANOVSKÁ, 1998. *Obecná pedagogika I*. Olomouc: Hanex, 231 s. ISBN 80-857-8320-7.
- GREEN, T. F., 1976. Teacher Competence as Practical Rationality. *Educational Theory*, roč. 26, č. 3, s. 249 – 258. ISSN 1741-5446.
- GRIMMETT, P. P. a G. L. ERICKSON, 1988. *Reflection in teacher education*. New York: Teacher College Press, 384 s.
- GUILFORD, J. P., 1959. Three faces of intellect. *American Psychologist*, 14 s. 469 – 479
- HARGREAVES, A., 1998. The emotional practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, roč. 14, č. 8, s. 835 – 854. ISSN 0742-051X.
- HARGREAVES, A., 2001. The emotional geographies of teaching. *Teachers' College Record*, roč. 103, č. 6, s. 1056 – 1080. ISSN 1467-9620.
- HARLEN, W., 2000. *The teaching of science in primary school*. London: David Fulton Publishers Ltd.
- HARLEN, W., 2001. Research in Primary Science Education. *Journal of Biological Education*, Vol. 35, No. 2, p. 61-65.
- HARTL, P. a H. HARTLOVÁ. 2004. *Psychologický slovník*. Praha: Portál, ISBN 80-7178-303-X.
- HAŠKOVÁ, A., 2014a. K problematike kvalifikovanosti a ďalšieho vzdelávania učiteľov technických predmetov. In. *HORIZONT 2020 – víze, inovace, změna*. Sborník příspěvků z III. mezinárodní vědecké konference školského managementu. s. 7 – 15. Praha : ČSM PdF UK, 2014. ISBN 978-80-7290-786-1.
- HAŠKOVÁ, A., 2014b. Výkon profesie učitele predmetu Technika. In. *Technika a vzdelávanie*, roč. 2, č. 2/2014, s. 17 - 20, ISSN 1338-9742.

- HAŠKOVÁ, A. a G. BÁNESZ, 2015. *Technika na základných školách – áno alebo nie*. Praha: Verbum, 2015. ISBN 978-80-87800-31-7.
- HAŠKOVÁ, A., 2015. Technical education – Cinderella in a technology-based society? In. *INTED 2015*, 9th international technology, education and development conference. Conference proceedings. s 90 - 98. Madrid: IATED Academy, 2015. ISBN 978-84-606-5763-7. ISSN 2340-1079.
- HELD, L. a kol., 2011. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania*. Trnava: Trnavská univerzita. ISBN 978-80-8082-486-0.
- HELUS, Z., 2003. Učiteľství – doména pedagogických činností? *Pedagogika*. roč. 53, č. 4, s. 355 – 357. ISSN 0031-3815.
- HELUS, Z., 2014. *Pedagogická fakulta UK - O viedě a vědcích*. [online]. [cit. 2014-8-16]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=IMRv2VVVtUk>.
- HESSEN (Gessen), S., 1936. *Filozofické základy pedagogiky*. Praha: ČGU.
- HLAĐO, P., 2012. *Profesní orientace adolescentů : poznatky z teorií a výzkumů*. Brno: Konvoj 2012. 131 s. ISBN 978-80-7302-164-1.
- HLAVSA, J., 1981. *Psychologické metody výchovy k tvořivosti*. Praha: SPN.
- HOLAS, E., 1970. *Kapitoly zo všeobecnej psychológie: myslenie*. Bratislava: SPN, 141 s.
- HOLOUŠOVÁ, D., 1987. *Príspevek k srovnávací analýze marxistických teorií učebních úloh*. 1. vyd. Praha.
- HONZÍKOVÁ, J. a M. SOJKOVÁ, 2014. *Tvořící technické dovednosti*. Plzeň: ZČU, ISBN 978-80-261-0412-4.
- HONZÍKOVÁ, J., 2008. *Nonverbální tvořivost v technické výchově*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2008. 101s. ISBN 978-80-7043-714-8.
- HONZÍKOVÁ, J., 2013. Možnosti transverzálního výzkumu nonverbální tvořivosti. *Journal of Technology and Information Education*. Roč. 5, č. 2, s. 48-55. ISSN: 1803-537X
- HRBÁČKOVÁ, K., 2006. Konstruktivismus a jeho aplikace v edukačním procesu: řízené vyučování versus autoregulace učení. In. Nezvalová, D. (ed.) *Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání*. Olomouc: UP, 115. ISBN 80-244-1258-6.
- HRMO, R. a I. TUREK, 2003. *Kľúčové kompetencie I*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislavě. ISBN 80-227-1881-5.
- HRONÍK, F., 2006. *Hodnocení pracovníků*. Praha: Grada, 128 s. ISBN 80-247-1458-2.
- HŘEBÍČEK, L., 1998. Profesně pracovní způsobilost člověka a její edukativní utváření. In Střelec, S. aj. *Kapitoly z teorie a metodiky výchovy I*. Brno: Paido, http://www.statpedu.sk/buxus/generate_page.php_page_id=1221.html
- HÜBELOVÁ, D., T. JANÍK, P. NAJVAR, 2008. Pohledy na výuku zeměpisu na 2. stupni základní školy: souhrnné výsledky CPV videostudie zeměpisu. *Orbis scholae*, r. 2, č. 1, s. 53-72. ISSN 1802-4637.
- HUSTLER, D. a D. G. McINTYRE, 1996. *Developing competent teachers*. London: David Fulton Publishers, 208 s. ISBN 9781853463839.

- HVASS, A. a S. MYER, 2008. *Can I help you? Implementing an IM service*. The Electronic Library, 26(4) pp. 530–544
- CHRÁSKA, M., 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
- CHUDÝ, Š., A. JŮVOVÁ, P. NEUMEISTER, J. PLISCHKE a E. DVOŘÁKOVÁ-KANĚČKOVÁ, 2013. *The concept of education in the czech and slovak pedagogical theories since 1989*. Brno: Paido, 95 s. ISBN 978-80-7315-248-2.
- CHUPÁČ, A., 2007. *Úlohy z chemie pro základní školy*. Brno: MSD, 66 s. ISBN 978-80-86633-76-3.
- *Improving Teacher Quality in the United States: Paper 3* [online]. [cit. 2014-10-05]. Harvard Graduate School of Education. Dostupné z: http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1203150.files/Panel%203%20Activating%20the%20Greatest%20Power/Lin_Li_50865444_US_TeacherQuality_submitted.pdf
- *Inovovaný ŠVP pre 2. stupeň ZŠ. Technika – nižšie stredné vzdelávanie*. Dostupné z: http://www.statpedu.sk/files/documents/inovovany_statny_vzdelavaci_program/zs/2_stupen/clovek_a_svet_%20prace/technika_nsv_2014.pdf
- *Inquiry and the National Science Education Standards*. 2000. Washington, DC: The National Academies Press.
- *ISCED 1- Primárne vzdelávanie* (Hauser, J – riaditeľ) (2008). Bratislava: ŠPÚ, Dostupné na: http://www.statpedu.sk/buxus/docs//kurikularna_transformacia/isced1_jun30.pdf
- JANÁS, J., 1996. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-1334-6.
- JANÍČEK, P., 2004. *Technický experiment*. Brno: VUČ v Brne. Dostupné na: <http://www.umt.fme.vutbr.cz/img/fckeditor/file/opory/TE/TE.pdf>
- JANÍK, T. a I. STUHLÍKOVÁ, 2010. Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. *Scientia in educatione*. roč. 1, č. 1, s. 5 – 32. ISSN 1804-7106.
- JANÍK, T. a M. MIKOVÁ, 2006. *Videostudie: Výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno: Paido, ISBN 80-7315-127-8.
- JANÍK, T., 2010. O potřebě integrace myšlenkových snah zaměřených k profesionalizaci učitelství: diskuse na okraj monotematického čísla pedagogiky č. 3–4/20101. *Pedagogika*. roč. LX, 135 – 147. ISSN 2336-2189.
- JANÍK, T., J. MAŇÁK, P. KNECHT a J. NĚMEC, 2010. Proměny kurikula současné české školy: vize a realita. *Orbis scholae*, roč. 4, č. 3, s. 9–35, ISSN 1802-4637
- JEAGER, P., 1993. *A technika oktatása néhány fejlett országbán*. Budapest: Keraban Könyvkiado, 1993.
- JUNG, E., 2005. Aspekte des Kompetenzerwerbs. *Unterricht – Arbeit +Technik*, roč. 32, č. 8, s. 53-55. ISSN 0025-5866.

- KÁBRT, J., P. KUCHARSKÝ, R. SCHAMS, Č. VRÁNEK, D. WITTICHOVÁ a V. ZELINKA, 2000. *Latinsko/český slovník*. Praha: Leda, 575 s. ISBN 978-80-85927-82-9.
- KASÍKOVÁ, H., 2007. Učíme (se) spolupráci spoluprací. *Náměty – výukové materiály*. Kladno: AISIS.
- KAŠPAR, E. a kol., 1978. *Didaktika fyziky*. Praha: SPN, 355 s.
- KAŠPÁRKOVÁ, S. Konstruktivismus a jeho vliv na tvorbu kurikula. In: Nezvalová, D. (ed.) *Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání*. Olomouc: UP, 115. ISBN 80-244-1258-6.
- KERSCHENSTEINER, G., 1912. *Begriff der Arbeitsschule*. Leipzig/Berlin
- KIKUŠOVÁ, S., 2000. Využitie morálnej dilemy a hlasovania pri podporovaní sociomorálneho rozvoja dieťaťa. *Orava Journal*. I, č. 4, s. 6 - 8.
- KLIEME, E. M., a J. HARTIG, 2010. Kompetence a jejich význam ve vzdělávání. *Pedagogická orientace*, 20(1), 104–119.
- KNECHT, P., 2014. *Příležitosti k rozvíjení kompetence k řešení problémů v učebnicích a ve výuce zeměpisu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 207 s. Pedagogický výzkum v teorii a praxi; sv. 37. ISBN 978-80-210-7651-8.
- KNECHT, P., T. JANÍK, P. NAJVAR, V. NAJVAROVÁ a K. VLČKOVÁ, 2010. Příležitosti k rozvíjení kompetence k řešení problému ve výuce na základních školách. *Orbis scholae*, roč. 4, č. 3, s. 37-62. ISSN 1802-4637.
- KOHOUTEK, R., 2014. *Profesiogramy* [online]. [cit. 2014-10-05]. Dostupné z: <http://rudolfkohoutek.blog.cz/0901/profesiogramy-vyber-a-rozmistovani-pracovniku>.
- KOLLÁRIKOVÁ, Z. a B. PUPALA (Eds.), 2010. *Předškolní a primární pedagogika/Předškolská a elementárna pedagogika*. Praha: Portál, ISBN 80-7178-585-7.
- KONG, S. Ch. a Y. SONG, 2014. The Impact of a Principle-based Pedagogical Design on Inquiry-based Learning in a Seamless Learning Environment in Hong Kong. *Educational Technology & Society*. roč. 17, č. 2, s. 127 – 141. ISSN 1436-4522.
- KOPÁČOVÁ, J., 2001. Detské chápanie pojmu tieň. In: *Fyzika v kontexte kultúry*. Prešov: FHPV PU, 2001. S. 135-138. ISBN 80-8068-082-5 [Fyzika v kontexte kultúry. Prešov, 24. – 25. 5. 2001]
- KORTHAGEN, F., 2004. In search of the essence of good teacher: toward a more holistic approach in teacher education. *Teaching and Teacher Education*. roč. 20, č. 1, s. 77 – 97. ISSN 0742-051X.
- KOSOVÁ, B. a Š. PORUBSKÝ, 2011. Slovenská cesta transformácie edukačného systému po roku 1989 na príklade primárneho vzdelávania a prípravy jeho učiteľov. *Pedagogická orientace*, 2011, roč. 21, č. 1, s. 35-50.
- KOŤA, J. a K. RÝDL, 1992. Poslání učitele a reformní pedagogika v Československu. *Studia Paedagogica* 7, PedF UK, Praha s. 15 - 54.
- KOTÁSEK, J., 1983. *Systémově inženýrské přístupy k projektování a hodnocení výuky*. Praha: VÚIS, 1983.

- KOVÁČ, M., 2003. *Inovácie a technická tvorivosť*. Dostupné na: https://www.sjf.tuke.sk/ktam/oav/obrazky2/e-texty/_skripta/inovacie.pdf
- KOZÍK, T. a kol., 2013b. *Zmeny a perspektívy technického vzdelávania vo vzdelávacej oblasti človeka a svet práce* = Changes and prospects for technical education in the educational field of man and the world of work In: *Technika a vzdelávanie*. - ISSN 1338-9742, Roč. 2, č. 2 (2013), s. 3-18.
- KOZÍK, T. a kol., 2013a. *Analýza a zdôvodnenie revízie vzdelávacej oblasti Človek a svet práce. Učiteľské noviny*. - ISSN 0139-5769, Roč. 60, č. 11 (2013), s. 25-27.
- KOŽUCHOVÁ, M. a kol., 2011. *Elektronická učebnica didaktika technickej výchovy*. Bratislava : Univerzita Komenského. ISBN 978-80-223-3031-2. Spôsob prístupu: <http://utv.ki.ku.sk/>.
- KOŽUCHOVÁ, M. a J. ČOPIKOVÁ, 2011. *Postoje učiteľov a Žižkov k pracovnému vyučovaniu*. In: Wiegerová, A., Vávrová, S. (eds). 2011. *Učiteľovo myslenie a uvažovanie. ZBORNÍK príspevkov z medzinárodného cyklu konferencií Cesty demokracie vo výchove a vzdelávaní XIII.*, 7.-9.12.2011, Velké Bílovice (ČR). Ústav primárnej a preprimárnej pedagogiky PdF UK, Bratislava; Katedra primárnej pedagogiky PdF MU, Brno; Ústav pedagogických vied FHS UTB, Zlín. Str. 106- 124. ISBN 978-80-89443-10-9.
- KOŽUCHOVÁ, M. a J. PAVELKA, 2007. *Európska dimenzia vedecko-technickej gramotnosti v profile absolventa základnej školy*. In *Technické vzdelávanie v procese zmien*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2007. - s. 120-130. ISBN 978-80-8083-530-9.
- KOŽUCHOVÁ, M. a kol., 2000. *Didaktika pre učiteľov základných a stredných škôl*. Bratislava: Veda.
- KOŽUCHOVÁ, M. a kol. 2007. *Pracovné vyučovanie pre 4. ročník ZŠ*. Bratislava: EXPOL pedagogika. ISBN 987-80-8091-063-1.
- KOŽUCHOVÁ, M. a kol. 2011. *Elektronická učebnica didaktika technickej výchovy / Kožuchová Mária, Šebeňová, Iveta, Vargová Mária, Pavelka Jozef, Stebila Ján.* Bratislava : Univerzita Komenského, 2011. - ISBN 978-80-223-3031-2. - Spôsob prístupu: <http://utv.ki.ku.sk>
- KOŽUCHOVÁ, M. a kol., 2002. *Pracovné vyučovanie pre 3. ročník ZŠ*. Bratislava: EXPOL pedagogika. ISBN 80-89003-17-6.
- KOŽUCHOVÁ, M. a D. BARANOVÁ, 2003. *Riešenie konfliktov prostredníctvom rozpravy. Komenský*. Roč. 127, č. 4 (2003), s. 19-23.
- KOŽUCHOVÁ, M., 1996. *Priebežné výsledky v overovaní štandardov PV na 1. stupni ZŠ*. In. *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 1996. Banská Bystrica: FPV UMB, str. 116-118. ISBN 80-88825-43-1.
- KOŽUCHOVÁ, M., 1999. *Rozvoj technickej tvorivosti*. Bratislava: UK, ISBN 80-223-1393-9.
- KOŽUCHOVÁ, M., 2009. *Rozvoj kognitívnych schopností prostredníctvom kladenia otázok*. In. *Príprava učiteľov v procese školských reforiem*. Prešov: Prešovská univerzita, 2009. - s. 427-433. ISBN 978-80-555-0024-9.

- KOŽUCHOVÁ, M., Z. POMŠÁR a I. KOŽUCH, 1997. *Fenomén techniky vo výchove a vzdelávaní v základnej škole*. 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského, 1997. ISBN 80-223- 1135-9.
- KRAJEWSKI, V.V. a I.J. LERNER, 1983. *Theoretical basis of the content of General secondary education*. Moscow, pp: 352.
- KREJČOVÁ, V. a J. KARGEROVÁ, 2003. *Začít spolu – Metodický průvodce pro I. stupeň základní školy*. Praha: Portál.
- KROPÁČ, J. a J. KROPÁČOVÁ, 2006. *Didaktická transformace pro technické předměty*. Olomouc: UP, 104 s. ISBN 80-244-1431-7.
- KROPÁČ, J. st. a J. KROPÁČ, ml., 2009. Waste and Waste Processing as a Content of Training for Technical Subject Teachers. *Journal of Technology and Information Education*. Dostupné na WWW: <<http://www.jtie.upol.cz/>> Volume 1; Issue 1; Page 111-114. ISSN 1803-537X.
- KROUPOVÁ, B. a B. VYBÍRAL, 2014. Přírodopis jako vyučovací předmět mezi lety 1869 a 1939. *MATEMATIKA - FYZIKA – INFORMATIKA Časopis pro výuku na základních a středních školách*. Ročník XXIII.
- KUNTER, M., 2010. Modeling of teacher competence. *Zeitschrift für Pädagogik*. roč. 56, s. 307 – 312. ISSN 0044-3247.
- KUPISIEWICZ, C, 1964. *O efektívnosti problémového vyučovania*. Bratislava: SPN, 126 s.
- KUŘINA, F. *Geometrické praktikum: (Pro učit. 1. stupně zákl. šk.)*. Vyd. 1. Hradec Králové, 1978.
- LACNOVÁ, J., 1931. *Volba povolání*. Praha, 18 s.
- LANDAU, E., 1969. Lifshits, *Statistical physics*. Moskva: MIR.
- LAPITKOVÁ, V., 1997. Projekt FAST na Slovensku. s. 30-39. In *Zborník z konferencie FAST - DISCO*. Bratislava: R&D print, 1997.
- LAWTON, D. a P. GORDON, 1993. *Dictionary of education*. Sevenoaks, Kent: Hodder & Stoughton.
- LAZAROVÁ, B. a kol., 2006. *Cesty dalšího vzdělávání učitelů*. Brno: Paido, 230 s. ISBN 80-7315-114-6.
- LEE, V. S., 2012. What is inquiry-guided learning? *New directions for teaching and learning*, vol. 2012, pp. 5-14, 2012.
- LEHESVUORI, S. a J. VIIRI, 2015. Od teorie k praxi: Od plánování dialogického vyučování k jeho reflexi. *Studia paedagogica*, [S.l.], v. 20, n. 2, p. 9–31, čec. ISSN 1803-7437.
- LEVIN, H., 1954. A new perspective on teacher competence research. *Harvard Educational Review*. roč. 24, s. 98 – 105. ISSN 1943-5045.
- LINHART, J., 1976. *Činnost a poznávání*. Praha: Academia, 574 s.
- LINHART, J., 1982. *Základy psychologie učení*. Praha: SPN, 249 s.
- LINN, M. C., E. A. DAVIS a P. BELL, 1999. *Internet environments for science education*. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum, 1999.

- LUSTIG, F., 2011. Školní laboratoře badatelského typu – integrace tradičních, vzdálených a virtuálních fyzikálních experimentů. In *Sborník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky 16. 2. – 4. 9.* Olomouc: Univerzita Palackého, s. 165-172. ISBN 978-80-244-2894-9.
- LYTTON, H., 1971. *Creativity and education*. London.
- MALÁČ, J. a M. FRANCOVÁ, 1975. *Problémové vyučování matematice na základní škole*. Brno: UJEP Brno, 95 s.
- MAŇÁK, J. a V. ŠVEC, 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.
- MAŇÁK, J., 1994. *Experiment v pedagogice*. Brno: Moravskoslezská a Pedagogická knihovna. ISBN 80-7051-076-5.
- MAŇÁK, J., 1998. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. Brno: PdF MS v Brně.
- MAREŠ, J., 1980. Fridmanova teorie učebních úloh. *Pedagogika*, 5, s. 595 - 610.
- MAREŠ, J., 2013. *Pedagogická psychologie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 702 s. ISBN 978-80-262-0174-8.
- MARTON, F., 1988. *Phenomenography: Exploring different conceptions of reality*. In D. M.
- MARUIGE, M., 2001. Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*. Volume 55, Issue 4, Pages 587–634.
- MASLOW, A. H., 2000. *Ku psychológii bytia*. Modra: Persona.
- MASTILIÁKOVÁ, D., 2006. Vznikne v České Republice dynamické kurikulum v ošetrovatelství? *Ošetrovatelství*, roč. 8, č. 1-2, s. 21 – 26. ISSN 1212-723X.
- McLAGANOVÁ, P. a P. KREMBS, 1998. *Komunikace na úrovni*. Praha: Management Press, ISBN: 8085943751
- MEDLEY, D. M., 1977. *Teacher Competence and Teacher Effectiveness*. Washington: American Association of Colleges for Teacher Education. 188 s.
- MCCANN, G. a S. McCloskey, 2011. *Od lokálneho ku globálnemu. Kľúčové problémy rozvojových štúdií*. Bratislava: Nadácia Pontis. ISBN 978-80-968229-3-4.
- MEREDITH, K. S. a J. L. STEELEVÁ, 1995. Kladenie otázok ako cesta k rozvoju kritického myslenia. *Pedagogické spektrum*. Roč. IV, č. 11/12, str. 15 – 36.
- MÍKA, V. T., 2001. Kompetencie a komunikačné zručnosti krízového manažéra. In. *Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí*. Žilina: FŠI ŽU, s. 51-56. ISBN 80-888-29-7.
- MIKULAJOVÁ, M. a B. VÁRYOVÁ, 2008. *Metódy hodnotenia vývinu čítania a písania*. Skrining detí, ohrozených dyslexiou. Skúšky čítania. Dotazník na hodnotenie.
- MILLER, M. H., 1988. The Modigliani-Miller Propositions after Thirty Years. *Journal of Economic Perspectives*, 2(4): 99-120.
- MILLS J. E. a D. F. TREAGUST, 2003. Engineering education — Is problem-based or project-based learning the answer? *Australasian Journal of Engineering Education*, vol. 3, pp. 2-16, 2003.

- MILNE, I., 2007. „Children's Science“. *Primary Science Review*. Nov/Dec, p.33 – 34.
- MITCHELL, K. J., D. Z. ROBINSON, B. S. PLAKE a K. T. KNOWLES, 2001. *Testing Teacher Candidates: The Role of Licensure Tests in Improving Teacher Quality*. Washington, DC: The National Academies Press.
- MOJŽÍŠEK, L., 1981. *Pracovní výchova, polytechnické vzdělávání a profesionální orientace: systém a subsystém pracovní výchovy*. Brno: Univ. J. E. Purkyně. 266 s.
- MOLNÁR, J., ed. *Extremální a kombinatorické úlohy z geometrie: Pro 4. roč. gymnázií se zaměřením na matematiku*. 1. vyd. Praha, 1990.
- MOŠNA, F. a kol., 1992. Výskum v didaktice technické výchovy. In *Didaktika technické výchovy*. Praha: Karolinum, s. 279-292. ISBN 80-7066-608-0.
- MOUSOULIDES N. G., 2013. Facilitating parental engagement in school mathematics and science through inquiry-based learning: an examination of teachers' and parents' beliefs. *ZDM Mathematics Education*. Volume 45, Issue 6, pp 863-874. DOI 10.1007/s11858-013-0524-4.
- MÜHLPACHR, P., 2004. Determinanty hodnotové orientace u dětí a mládeže. In VÍTKOVÁ, M. *Otázky speciálně pedagogického poradenství*. Brno: MDS, s. 6-12. ISBN 80-86633-08-X.
- NADELSON L. S. a J. CALLAHAN, 2014. Where do We Go from Here? Conversations with K-6 Principals Following Three Years of Engineering Education Professional Development for Their. In *121st ASEE Annual Conference and Exposition*. Indianapolis.
- NEWTON, P., R. DRIVER a J. OSBORNE, 1999. The Place of Argumentation in the *Pedagogy of School Science*. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- NEZVALOVÁ, D., 2007. Pedagogické kompetence. In: *Kompetence a standardy v počáteční přípravě učitelů přírodovědných předmětů a matematiky*. Editor Martin Bílek. Olomouc: UP, s. 7 – 20. ISBN 978-80-244-1693-9.
- NEZVALOVÁ, D., 2010. Badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání. In: *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Editor Danuše Nezvalová. Olomouc: UP, s. 55 – 67. ISBN 978-80-244-2540-5.
- NIKL, J., 1997. *Metody projektování učebních úloh*. Hradec Králové: Gaudeamus, ISBN 80-7041-230-5.
- NOVÁK, J., 1998. *Výšetrenie matematických schopností u detí*. Bratislava, Psychodiagnostika s.r.o.
- NOVAK, J., 2002. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate prepositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, vol. 86, no. 4, p. 548 – 571. ISSN 0036-8326.
- NOVOTNÝ J. a J. HONZÍKOVÁ, 2014. *Technické vzdělávání a rozvoj technické tvořivosti*. Ústí nad Labem: UJEP, 2014. 144 s. ISBN 978-80-7414-716-5.

- ONDREJKOVÁ, I. a kol., 2010. *Anorganická chémia*. Bratislava: STÚ. ISBN 978-80-227-3291-8.
- OSUSKÁ, L. a B. PUPALA, 1996. "To je ako zázrak prírody": Fotosyntéza v žiakovom poňatí. In *Pedagogika*, 1996, roč. XLVI, č. 3, s. 214-223. ISSN 3330-3815
- PALENČÁROVÁ, J., 2002/2003. Aktívne počúvanie na 1. stupni ZŠ. *Slovenský jazyk a literatúra v škole* 49. 2002/2003, č. 5-6, s. 129-131. ISSN 1335-2040.
- PALMER, P. J., 1998. *The Courage to Teach: Exploring the landscape of a teachers' life*. San Francisco: Jossey-Bass, 272 p. ISBN 978-0787996864.
- PANTIC, N., T. WUBBELS a T. MAINHARD, 2011. Teacher Competence as a Basis for Teacher Education: Comparing Views of Teachers and Teacher Educators in Five Western Balkan Countries. *Comparative Education Review*. roč. 55, č. 2, s. 165 – 188. ISSN 0010-4086.
- PAPÁČEK, M. (ed.), 2010. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, 165 s. ISBN 978-80-7394-210-6.
- PAPÁČEK, M., 2010. Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*. 1, 1, 33–49.
- PASCH, M. a i., 1995. *Teaching as Decision Making*. 2., prepracované a rozšírené vydanie. White Plains: Longman, 1995. (Český překlad, Praha: Portál, 1998.)
- PAVLOV, I. a kol., 2006. *Profesijní rozvoj učitele*. Prešov: MPC. ISBN 80-8045-431-0.
- PEART, N. A., a F. A. CAMPBELL, 1999. At-risk students' perceptions of teacher effectiveness. *Journal for a Just and Caring Education*, 5(3), 269–284.
- PEDERSEN, S., a M. LIU, 2003. Teachers' beliefs about issues in the implementation of a student-centered learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 51(2), 57-76.
- PIAGET, J., 1951. *Play, Dreams and Imitation in Childhood*. New York: Norton, 1951.
- PIAGET, J., 1970. *Psychologie inteligence*. Praha: SPN.
- PIAGET, J., 1999. *Psychologie inteligence*. Praha: Portál.
- PIAGET, J., B. INHELDER a E. VYSKOČILOVÁ, 2001. *Psychologie dítěte*. Praha: Portál, 143 s. ISBN 80-717-8608-X.
- PÍŠOVÁ, M., 2010. Učitel-expert: přehled výzkumných trendů a jejich výsledků. *Pedagogika*. roč. 60, č. 3–4, s. 242 – 253. ISSN 0031-3815.
- POLLARD, A. a S. TANN, 1987. *Reflective Teaching in the Primary school*. London: Cassel. 212 s. ISBN 9780304313853.
- POLYA, G., 1990. *How to solve it*. London: Penguin Books.
- POWELL, K. C. a J. C. KALINA, Cognitive and social constructivism: Developing Tools for an affective classroom. *Education*, roč. 130, č. 2, s. 245.
- *Pracovná výchova a polytechnické vzdelávanie*. 1990. Žilina : ČSVTV Dom techniky, ISBN 80-231-0117-X [Stará Lesná, 25.-27.4.1990].
- PRAŽÁK, F. *Počátky české školy pokusné*. Praha: 1927. 61.

- PROVÁZKOVÁ-STOLINSKÁ (ed.) a kol., 2015. *Polytechnické vzdělávání v prostředí mateřské školy*. Olomouc: UP, 320 s. ISBN 978-80-244-4735-3.
- PRŮCHA, J., 1997. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál. ISBN 8071781703.
- PRŮCHA, J., 2002. *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 488 s. ISBN 80-7178-631-4.
- PRŮCHA, J., 2005. Rámcové vzdělávací programy: problém vymezování „kompetencí žáků“. *Pedagogika*, roč. 55, č. 1, s. 26-36. ISSN 0031-3815.
- PRŮCHA, J., E. WALTEROVÁ a J. MAREŠ, 1995. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.
- PRŮCHA, J., E. WALTEROVÁ a J. MAREŠ, 2009. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 395 s. ISBN 978-80-7367-649.
- PRŮCHA, J., E. WALTEROVÁ a J. MAREŠ, 2013. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 395 s. ISBN 978-80-262-0403-9.
- PUPALA, B. a L. OSUSKÁ, 2000. Vývoj, podoby a odkazy teorie konstruktivismu. *Pedagogická revue*, 2000, roč. 52, č. 2, s. 101-114. ISSN 1335-1982.
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání : (verze platná od 1. 9. 2013) úplné znění upraveného RVP ZV s vyznačenými změnami [online]*, 2013. Praha: MŠMT, 146 s. [cit. 2014-08-03] Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>
- REIFOVÁ, I. a kol., 2004. *Slovník mediální komunikace*. Portál: Praha, 2004. ISBN 8071789267.
- REZBA, R. J., T. AULDRIDGE a L. RHEA, 1999. *Teaching & learning the basic science skills*. In: Virginia.gov [online]. [cit. 2014-07-20] Dostupné z: <http://www.pen.k12.va.us/VDOE/instruction/TLBSSGuide.doc>
- RIKMANIS, I., J. LOGINS a D. NAMSONE, 2012. Teacher Views on Inquiry-based Science Education. In: 1ST INTERNATIONAL PROFILES CONFERENCE, 24th - 26th September 2012 a C BOLTE. *Inquiry-based science education in Europe: reflections from the PROFILES project : book of invited presenters*. Berlin: Freie Universität, s. 14 – 16. ISBN 9783000394034.
- ROCHOVSKÁ, I., 2011. *Využívanie bádateľských aktivít v materskej škole*. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2011, 74 s. ISBN 978-80-8084-666-4.
- ROCHOVSKÁ, I., 2012. *Formovanie prírodovednej gramotnosti študentov odboru predškolská a elementárna pedagogika*. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo KU, 2012. 267 s. ISBN 978-80-8084-859-0.
- ROGERS, C. R., 1995. *Ako byť sám sebou*. Bratislava: IRIS.
- ROSS, P., 2006. *The expert mind*, *Scientific American*, pg. 64, Aug. 2006, - [online]
- ROWE, K. J., 2003. The importance of teacher quality as a key determinant of students' experiences and outcomes of schooling. [online]. 50 s. [cit. 2014-10-05]. <http://www.nswteachers.nsw.edu.au/IgnitionSuite/uploads/docs/Rowe-The%20Importance%20of%20teacher%20Quality.pdf>

- RUBINŠTEJN, L. S., 1964. *O myšlení a způsoboch jeho výskumu*. Bratislava: SPN 1964.
- RŮŽIČKA, J., 1996. Stimulační prostředky v podniku – jejich využití a účinnost. *Psychologie v ekonomické praxi*. roč. 31, č. 1–2, s. 1 – 11. ISSN 0033-300X.
- RYCHEN, D. S. a L. H. SALGANIK, 2003. *Key Competencies for a successful life and a well-functioning society*. Göttingen: Hogrefe & Huber, 224. ISBN 978-0-88937-272-6.
- *Science Education in Europe: National Practices, Policies and Research*, 2011. Brussels: European Commission, 166 s. ISBN 978-92-9201-218-2.
- SERAFÍN, Č. Parametry kvality výuky o technice. *Journal of Technology and Information Education*. č. 1/2015, Volume 7, Issue 1, s. 90-113 DOI: 10.5507/jtie.2015.007. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805.
- SERAFÍN, Č. Constructivism in the school of experimental work. *SGEM2014 Conference Proceedings*. September 1-9, 2014, Book 1, Vol. 1, p. 659-666. ISSN 2367-5659.
- SERAFÍN, Č., J. DOSTÁL a M. HAVELKA, (2015). Inquiry-Based Instruction in the Context of Constructivism. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 186, 13 May 2015, Pages 592–599.
- SERAFÍN, Č., M. HAVELKA, J. DOSTÁL, J. KUBRICKÝ, (2012). Metodická podpora učitelů technických předmětů v konstruktivistickém pojetí. *Technika a vzdelávanie*. Banská Bystrica: ročník 1, č. 1, s. 50-52. ISSN 1338-9742.
- SERAFÍN, Č., J. DOSTÁL, M. HAVELKA, J. KUBRICKÝ, G. BÁNESZ, D. LUKÁČOVÁ, A. HAŠKOVÁ, J. SITÁŠ (2012). Diseminace nástrojů metodické podpory učitelů technických předmětů. *Inovační podnikání & transfer technologií*. Praha: ročník 20, č. 4, s. 6-7. ISSN 1210-4612.
- SHARPLES, M., N. JEFFERY, J. B. H. DU BOULAY, D. TEATHER, B. TEATHER a G. H. DU BOULAY, 2002. Socio-cognitive engineering: A methodology for the design of human-centred technology. *European Journal of Operational Research*. Volume 136, Issue 2, 16 January 2002, Pages 310–323.
- SCHOENFELD A. H. a J. KILPATRICK, 2013. A US perspective on the implementation of inquiry-based learning in mathematics. *ZDM Mathematics Education*. November 2013, Volume 45, Issue 6, pp 901-909. DOI 10.1007/s11858-013-0531-5.
- SKALKOVÁ, J., 2005. Rámcové vzdělávací programy – dlouhodobý úkol. *Pedagogika*, roč. 55, č. 1, s. 4 – 19. ISSN 0031-3815.
- SKINNER, B. F., 1953. *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan.
- SKUTIL, M a kol., 2011. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Vyd. 1. Praha: Portál, 254 s. ISBN 978-80-7367-778-7.
- SLAVÍK J. a J. LUKAVSKÝ, 2012. Hodnocení kvality expresivních tvořivých úloh ve výuce (na příkladu výtvarné výchovy). *Orbis Scholae*, 6(3), 77–97.
- SLAVÍK, J., K. DYTRTOVÁ a M. FULKOVÁ, 2010. Konceptová analýza tvořivých úloh jako nástroj učitelské reflexe. *Pedagogika*, roč. LX, 2010, str. 223-24. ISSN 0031-3815.

- SLAVIN, R., 1987. Ability grouping and student achievement in elementary schools: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 57 (3), 293-336.
- SMEKAL, V., 2002. *Pozvání do psychologie osobnosti*. Brno: Barrister a Principal.
- SPILKOVÁ, V., 2010. Evropské přístupy k pojetí kvality učitele – optikou formálních dokumentů. *Pedagogika*, roč. 60, č. 3–4, s. 70 – 80. ISSN 0031-3815.
- STARÝ, K. a M. CHVÁL, 2009. Kvalita a efektivita výuky: metodologické přístupy. In: *Výzkum výuky: tematické oblasti, výzkumné přístupy a metody*. Editor Marcela Janíková, Kateřina Vlčková a kol. Brno: Paido, s. 63 – 81. ISBN 978-80-7315-180-5.
- STEINBERG, R. J. a J. A. HORVATH, 1995. A prototype view of expert teaching. *Educational Researcher*, roč. 24, č. 6, s. 9 – 17. ISSN 1935-102X.
- STERN, E., P. EDELSBRUNNER, R. SCHUMACHER, L. SCHALK A. DEIGLMAYR, 2015. *Physics instruction in elementary school can boost general experimentation skills*. Paper accepted for presentation at the 16th Biennial Conference for Research on Learning and Instruction (EARLI), Limassol, Cyprus, August 2015.
- STERNBERG, R. J., 2002. *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, ISBN 80 – 7178 – 376 – 5.
- STRATILOVÁ URVÁLKOVÁ E., P. ŠMEJKAL, P. TEPLÝ, M. SKORŠEPA, M. T. MORENO a H. URBAN-WOLDRON, 2014. 9th IOSTE Symposium for Central and Eastern Europe - Science and technology education for the 21st century
- SVATOŠ, T., 2012. Reformní pedagogické hnutí v meziválečném Československu. 11 s. (cit. 12. 5. 2012). Dostupné na: http://www.kky.tul.cz/personal/ladislav_perk/Psychologie/Materialy/S/Obecn%20pedagogika/Reform_Pg_clanek_katedra.pdf
- ŠEĐOVÁ, K. 2015. Moc v dialogickém vyučování. *Pedagogická orientace*, roč. 25, č. 1, s. 32–62.
- ŠKODA, J. a P. DOULÍK, 2003. General Aspects of the Constructivist Teaching of Natural Science Subjects. In *The 1st Journal of Teacher Education and Training Conference*. [CD-ROM]. Daugavpils: Daugavpils University, s. 231–237.
- ŠKODA, J. a P. DOULÍK, 2011. *Psychodidaktika*. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-3341-8.
- ŠKODA, J. a P. DOULIK, 2013. Inquiry-based Science Education – Módní vlna nebo naděje pro obrodu přírodovědného vzdělávání? In: Duchovičová, J. - Babulicová, Z. – Zelená, H. (Eds.) *Pedagogické a psychologické aspekty edukácie*. Nitra: PF UKF. ISBN 978-80-558-0501-6, str. 10 – 19.
- ŠPOK, D., 2014. Povolání, zaměstnání, pracovní pozice nebo profese? Dostupné na: <http://www.etlabora.cz/povolani-zamestneni-pracovni-pozice-profese/>.
- *Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň základnej školy v Slovenskej republike*
- ŠTECH, S., 1992. *Škola stále nová*. Praha: Univerzita Karlova - Karolinum, 1992. ISBN 80-7066-673-0.
- ŠTECH, S., 2009. Zřetel k učivu a problém dvou modelů kurikula. *Pedagogika*, roč. 59, č. 2, p. 105-115. ISSN 0031-3815.

- ŠVAŘÍČEK, R. 2006. Životní historie učitele experta. In *Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu. Sborník příspěvků 14. konference ČAPV (CD-ROM)*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, s. 1 – 17. ISBN 80-7043-483-X.
- ŠVEC, V., 1999. *Pedagogická příprava budoucích učitelů: problémy a inspirace*. Brno: Paido, ISBN 80-85931-70-2.
- *Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. 2001. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 80-8055-559-1. [Medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Veľká Lomnica, 12.-13.9.2001].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 1992. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta. ISBN 80-85162-37-7. [Medzinárodná konferencia. Banská Bystrica, 24.-25.6.1992].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 1993. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 80-85162-48-2. [Medzinárodná konferencia. Banská Bystrica, 21.-22.9.1993].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 1996. Banská Bystrica: FPV UMB. [Medzinárodná konferencia. Banská Bystrica, 10.-11.9.1996].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 1997. Banská Bystrica: UMB. [Medzinárodná konferencia. Banská Bystrica, 9.-10.9.1997].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2004. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 80-8083-040-1. [20. medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Veľká Lomnica, 7.-8.9.2004].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2005. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 80-8083-151-3. [21. medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Veľká Lomnica, 6.-7.9.2005].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2006. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 80-8083-326-5. [22. medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Veľká Lomnica, 4.-5.9.2006].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2007. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-8083-530-9. [Medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Veľká Lomnica, 3.-4.9.2007].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2009. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela s. 208 ISBN 978-80-8083-878-2. [25. medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Banská Bystrica, 7.-8.9.2009].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2010. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-557-0071-7 [26. medzinárodná vedecko-odborná konferencia. Veľká Lomnica, 6.-7.9.2010].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 2011. Banská Bystrica: UMB. ISBN 978-80-557-0265-0. [Zborník príspevkov 27. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie 5. a 6.9.2011].
- *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania. VI. Celoštátna konferencia so zahraničnou účasťou*. 1991. Žilina: MASM Racionálna komunikácia. ISBN80-85348-06-3. [Stará Lesná, 8.-10.4.1991].

- *Technika a vzdelávanie*, roč. 1/2012, č. 2. Banská Bystrica: FPV UMB. ISSN 1338-9742
- *Technika a vzdelávanie*, roč. 2/2013 č. 2. Banská Bystrica: FPV UMB. ISSN 1338-9742.
- *Technika a vzdelávanie*, roč. 2/2013, č. 1. Banská Bystrica: FPV UMB. ISSN 1338-9742.
- THAGARD, P., 2001. *Úvod do kognitivní vědy: mysl a myšlení*. 1. vyd. Praha: Portál, ISBN 80-7178-445-1.
- TOBON, S., 2009. *Formación Basada en Competencias* [online]. [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/MAESTRIACID/formacion-basada-en-competencias-pdf>
- TOLLINGEROVÁ, D. a V. KNĚŽŮ, 1966. *Programované učení*. 1. vyd. Praha.
- TOLLINGEROVÁ, D., 1971. *Úvod do teorie a praxe programované výuky a výcviku*. Praha.
- TOMENGOVÁ, A., 2012. *Aktívne učenie sa žiakov – stratégie a metódy*. Bratislava: MPC Bratislava. ISBN 978-80-8052-421-0.
- TOMKOVÁ, A., 2005. Rozvoj klíčových kompetencí a pojetí výuky. *Kritické listy*. č. 20, s. 5 - 8. ISSN 1214-5823.
- TOTHOVÁ, R., 2014. *K onštruktivistický prístup vo výučbe ako možnosť rozvoja myslenia žiakov*. Bratislava: MPC. ISBN: 978-80-565-0004-0.
- TRNA, J., 2005. Didaktika přírodovědy a rámcové vzdělávací programy. In: *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2. Sborník referátů zkonference*, Srní28.–30.4.2005. Plzeň: ZČU. S. 160–166. ISBN 80-7043-418-X. Dostupné na WWW: <http://kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/trna/srnitrna.doc>
- TRNA, J., 2005. Fyzika v jednoduchých pokusech. In: *DIDFYZ 2004 Information and Communication Technologies in Physics Education*. Nitra: FPV UKF a pob. JSMF v Nitre.
- TUREK, I., 1999. *Tvorivé riešenie problémov*. Bratislava: MC, 96 s. ISBN 80-8052-054-2
- UHER, B., 1971. *Nové školy v předválečném Československu*. Praha: UK, 118 s.
- UHRINOVÁ, M., 2011. *Vybrané didaktické aspekty prírodovedného vzdelávania v materskej škole*. Ružomberok: Verbum. ISBN 978-80-8084-786-9.
- ÚLEHLA, J., 1904. *Listy pedagogické*. Praha: Dědictví Komenského,
- VACULOVÁ, I., J. TRNA a T. JANÍK, 2008. Učební úlohy ve výuce fyziky na 2. stupni základní školy: vybrané výsledky CPV videostudie fyziky. *Pedagogická orientace*, 18(4), 35–56.
- VALENTA, F., 1969. *Tvůrčí aktivita – inovace – efekty*. Praha: SPN.
- VALIŠOVÁ, A., H. KASÍKOVÁ, aj., 2007. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 456 s. ISBN 978-80-247-1734-0.
- VAN HUIZEN, P. H., 2000. *Becoming a teacher. Development of a professional identity by prospective teachers in the context of university-based teacher education* [online]. [cit. 2014-11-16]. ISBN 90-393-2563-4. Dostupné z: <http://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/20369/full.pdf?sequence=16>

- VAŠUTOVÁ, J., 2004. *Profese učitele v českém vzdělávacím kontextu*. Brno: Paido, 192 s. ISBN 80-7315-082-4.
- VAŠUTOVÁ, J., 2007. *Být učitelem: co by měl učitel vědět o své profesi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 76 s. ISBN 978-80-7290-325-2.
- VETEŠKA, J. a M. TURECKIOVÁ, 2008. *Kompetence ve vzdělávání*. Praha: Grada.
- Veteška, J., 2010. *Kompetence ve vzdělávání dospělých*. Praha: UJAK, 200 s. 978-80-86723-98-3.
- VYGOTSKIJ, L. S., 2004. *Psychologie myšlení a řeči. Výbor z díla*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-943-7.
- VYGOTSKIJ, L. S., 1970. *Myšlení a řeč*. Praha: SPN, 1970.
- VYGOTSKY, L. S., 1962. *Thought and Language*. Cambridge, MA: M.I.T. Press – Massachusetts Institute of Technology, 168 s.
- VYSKOČILOVÁ, E. a D. DVOŘÁK, 2002. Didaktika jako věda a jako nástroj učitele. In: Kalhous, Z., Obst, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, s. 17–61.
- VYŠÍN, J., 1962. *Metodika řešení matematických úloh*. Praha: SPN, 193 s.
- Vyšín, J., 1971. *Vybrané úlohy z matematické olympiády*. 1. vyd. Praha,
- WAHLA, A., 1978. Zeměpisné úlohy a cvičení a jejich frekvenční analýza, formulační a operační analýza. In *Studia geographica*. No 50. Brno: GÚ ČSAV, s. 129-130.
- WALTEROVÁ, E., 1994. *Kurikulum*. Proměny a trendy v mezinárodní perspektivě. Brno: MU-Centrum pro další vzdělávání učitelu. ISBN 80210-0846-6.
- WALTEROVÁ, E., 2002. Proměny školního kurikula, jeho tvorba a projektování. In: *Konferencia o školskom kurikule: Budmerice 18.-19. novembra 2002*. Editor Ludovít Hrdina. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, s. 5 – 21. ISBN 80-8052-186-7.
- WEINERT, F. E., 2001. Concept of Competence: a Conceptual Clarification. In: *Defining and Selecting Key Competencies*. Editor Dominique Rychen, Laura Salganic. Göttingen: H and H Publishers, s. 45 – 65. ISBN 9780889372481.
- WEST, L. a A. PINES (eds.), 1985. *Cognitive structure and conceptual change*. Salt Lake City: Academic Press.
- WHEELER, D. K., 1974. *Curriculum Process (Unibooks)*. Hodder Arnold H & S.
- WIENER, N., 1948. *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Boston, MA: Technology Press.
- WILHELM, Th., 1957. *Die Pädagogik Kerschensteiners. Vermächtnis und Verhängnis*. Stuttgart: Metzler.
- WILSON, E. O., 1993. *O lidské přirozenosti*. Praha: SPN.
- WIMMER, M., 1990. *Jak rozvíjet technickou tvořivost*. Praha: Práce. ISBN 80-208-0032-8.
- WOLFFGRAMM, H., 1999. Zum Gegenstand der Technikdidaktik und ihrem Wissenschaftsanspruch. *Technikdidaktik, Entwicklungsstand – Theorien – Aufgaben*. Zielona Gora: WSP, s. 81-90. ISBN 83-86832-96-7.

- WOLFFGRAMM, H., 1999. Zur Weltbildfunktion allgemeiner technischer Bildung (Ein Beitrag zur multifunktionalen Techniksicht). *Technica Didactica*, 3, č. 1, p. 3 - 24. ISSN 0949-8109.
- YAKMAN G., 2008. STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In *Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching*, Salt Lake City, Utah, USA.
- YESUDHAS, R., P. LALIT, A. JOSY a S. IMPANA, 2014. Water and sanitation in Mumbai's slums: Education through inquiry based learning in social work. *The Qualitative Report*, 19(89), 1-10. Retrieved from <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR19/yesudhas89.pdf>
- ZATLOUKAL, T., 2014. Výsledky mezinárodního šetření PISA 2012 - Problem solving byly zveřejněny. <http://www.csicr.cz/Stredni-cast/Tiskove-zpravy/Vysledky-mezinarodniho-setreni-PISA-2012-Problem>
- ZEJNILAGIĆ-HAJRIĆ M., A. ŠABETA a I. NUIĆ, 2014. *The effectiveness of inquiry-based learning on students' achievements in secondary school chemistry*. Dostupné na: http://www.researchgate.net/publication/278673714_The_effectiveness_of_inquiry-based_learning_on_students_achievements_in_secondary_school_chemistry
- ZELINA, M. a M. ZELINOVÁ, 1990. *Rozvoj tvorivosti detí a mládeže*. Bratislava: SPN, ISBN 8008004428.
- ZELINA, M., 1994. *Stratégie a metódy rozvoja osobnosti dieťaťa*. Bratislava: Iris.
- ZELINA, M., 1995. *Výchova tvorivej osobnosti*. Bratislava: Univerzita Komenského, ISBN 80-223-0713-0.
- ZELINOVÁ, M., 2004. *Výchova človeka pre nové Milénium*. Prešov: Rokus.
- ZELINOVÁ, M. a M. ZELINA, 1990. *Rozvoj tvorivosti detí a mládeže*. Bratislava: SPN.
- ZIELENIECOVÁ, P. a kol., 1993. Mezinárodní studie matematické a přírodovědné výchovy. *Pedagogika*, 43, č.2 s. 183-189.
- Zpráva OECD: Socialistické vzdělávání v Česku přetrvává, úroveň klesá. *IHNED.CZ*. 2012. Dostupné na: <http://zpravy.ihned.cz/c1-54706650-zprava-oecd-socialisticke-vzdelavani-v-cesku-pretrvava-uroven-klesa>
- ŽILKOVÁ, K., 2013. *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávaní*. Praha: Powerprint, 2013. - 114 s. ISBN 978-80-87415-84-9.
- ŽILKOVÁ, K. a O. ŽIDEK, 2014. Dienesov logický blok - zaznávaná alebo zabudnutá pomôcka na rozvíjanie matematických predstáv. *Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae: Universitas Catholica Ružomberok*. ISSN 1336-2232, Roč. 13, č. 1 (2014), s. 116-123.
- ŽOLDOŠOVÁ, K. a P. PROKOP, 2007. Primary Pupil's Preconceptions About Child Prenatal Development. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2007, 3(3), p. 239-246.
- ŽOLDOŠOVÁ, K., 2006. *Východiská primárneho prírodovedného vzdelávania*. Bratislava: VEDA - TYPI Universitas Tyrnaviensis. ISBN 80-8082-095-3.

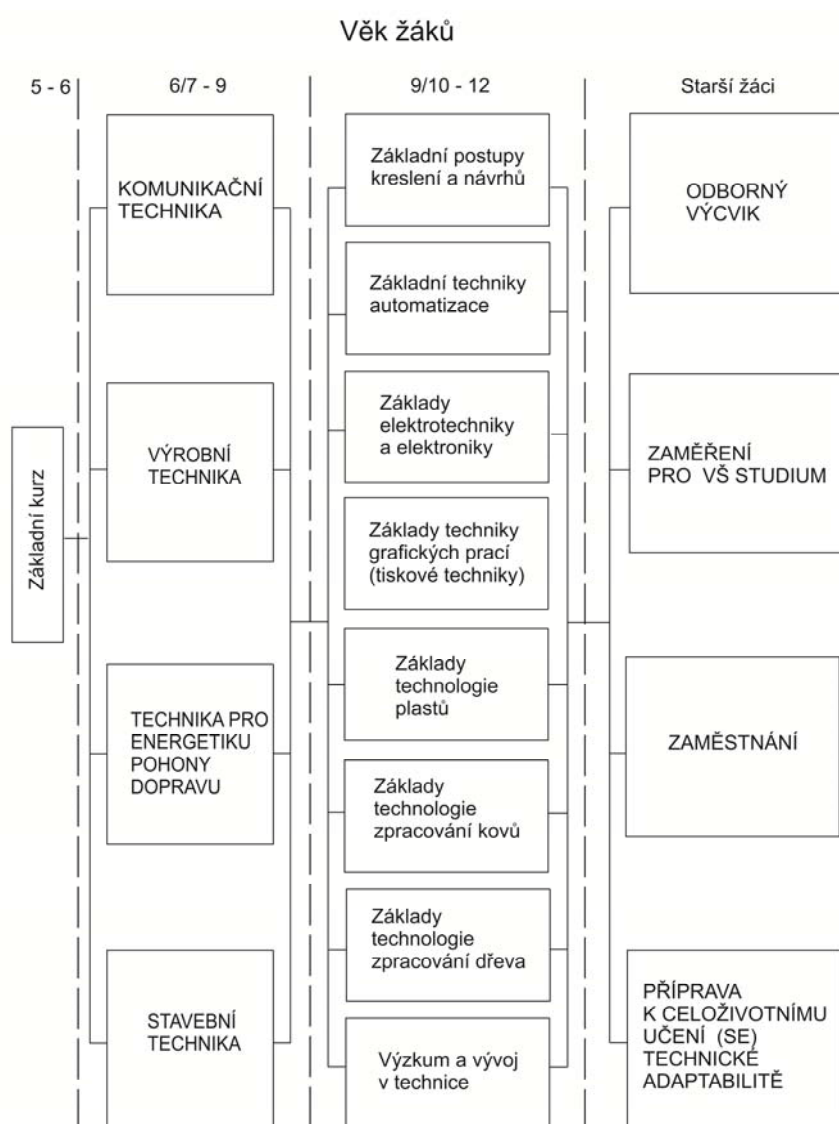
- ŽOLDOŠOVÁ, K., 2010. *Implementácia konstruktivistických princípov prírodovedného vzdelávania do školských vzdelávacích programov MŠ a 1. Stupňa ZŠ*. Prešov: Rokus, 257 s. ISBN 978-80-89510-00-9.

Přílohy

Příloha č. 1

	OTÁZKY	ZDROJE	KOMPONENTY
V Z D Ě L Á V A T	PROČ	vize, smysl, očekávání potřeby, hodnoty, perspektivy společenské, skupinové a individuální...	FUNKCIE A CÍLE
	KOHO	zvláštnosti sociální, věkové, generační, etnické, sexuální, typologické...	CHARAKTE- RISTIKY UČÍCÍCH SE
	CO	poznání (vědecké, umělecké), praktické zkušenosti z běžného života, zkušenosti z pracovních činností...	OBSAH
	KDY	ve kterém věku, v jaké posloupnosti, časovém rozsahu, ve kterém ročníku, v jakých časových jednotkách...	ČAS
	JAK	strategie učení, učební situace, způsoby interakce a komunikace, organizace života ve škole a ve třídě, mimořádné činnosti...	METODY A POSTUPY
	za jakých PODMÍNEK	legislativní rámec, řízení, financování, vybavení, klima, učební prostředí, spolupráce školy a komunity, podpůrné struktury a materiály...	ORGANIZACE
	s jakými očekávanými EFEKTY	funkce a kritéria hodnocení, metody a nástroje hodnocení, způsoby předávání výsledků hodnocení...	KONTROLA A HODNOCENÍ

Tabulka: Podstatné znaky kurikula (podle E. Walterové)



Obrázek: Model programu technického vzdělávání v USA (stát Utah)

Ukázka záznamu školního experimentu žákyně 4. ročníku ZŠ (výzkumný problém a výzkumné otázky)

Plán experimentu

Meno: KATKA

Dátum: 12. 3.

Overovací experiment: Skúmanie kovových a nekovových látok v elektrickom obvode

Výskumný problém:

*Kľúč: kovové a nekovové látky budú
vodivé po zapojení do elektrického
prúdu?*

Výskumné otázky:

*Bude žiarovka svieťiť, ak zapojíme
plastovú časť nožnic?
Ak zapojíme kovovú časť nožnic?*

Ukázka části protokolu školního experimentu žáka 4. ročníku ZŠ.

Hypotézy:

Předpokládáme že vodivé látky jsou: lidská těla, mince, medený, drát, přeseň a klinec.
Předpokládáme že nevodivé látky jsou: lidská těla, dřevo, papír, niť a pravítko.

Obrázek:

Schéma elektrického obvodu



Skutočný elektrický obvod



Co je kyselé, nemusí být veselé (?)

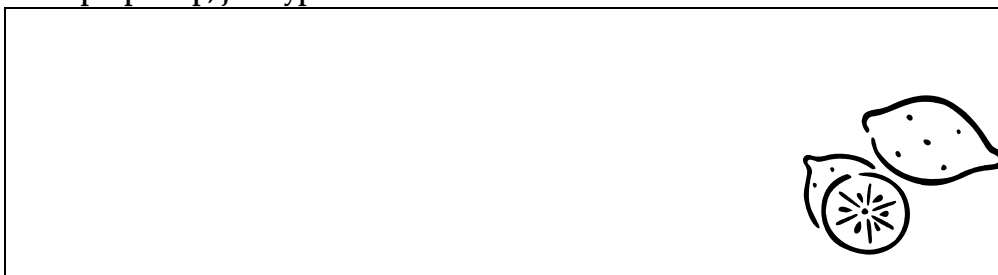
Pracovní list

1. Jaké otázky tě napadají k tomu, co právě vidíš? Barevně označ výzkumnou otázku:



2. Sestav hypotézu, aby splňovala pravidla:

3. Napiš postup, jak hypotézu ověříš:



Tabulka pro měření:

PŘEDMĚT	NAPĚTÍ	OBRÁZEK

Obrázek ovoce či zeleniny v obvodu zakresli nebo vyfoť.

Vyzkoušej připojit nové zdroje elektrického napětí ke kalkulačce nebo LED diodě. Dokresli. Funguje?

4. Zapiš závěry, ke kterým jste přišli, a vrať se k hypotéze. Potvrdila se nebo vyvrátila?

Existují živočišné zdroje elektrického napětí? Co jste zjistili?

Připrav si prezentaci o svém bádání. Můžeš seznámit své spolužáky s výsledky měření. Který zdroj je nejlepší? Jak se díváš na živočišné zdroje napětí? Co zajímavého jste zjistili?

Zdroj: <http://badatele.cz/lesson/cz/co-je-kysele-nemusi-byt-vesele>

Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

Vážená paní ředitelko, Vážený pane řediteli,

obracíme se na Vás s prosbou o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je návrh kompetenčního modelu učitele technických a přírodovědných předmětů se zaměřením na badatelsky orientovanou výuku. V této fázi hledáme učitele, kteří jsou zkušení a lze je označit za experty.

To, zda je učitel expertem pro potřeby našeho výzkumného šetření poznáte tak, že splňuje níže uvedená kritéria:

- vyučuje technický nebo přírodovědný předmět (fyzika, chemie, matematika, přírodopis) a lze ho v něm považovat za experta,
- má minimálně 5 let pedagogické praxe,
- má potřebnou kvalifikaci/diplom pro výuku technického nebo přírodovědného předmětu,
- považujete ho jako ředitel(ka) za experta,
- uznávají ho kolegové pro výkony a zastávané hodnoty.

Pokud na Vaší škole působí expert na technické nebo přírodovědné vzdělávání a souhlasíte s tím, abychom ho kontaktovali, vyplňte prosím následující údaje:

Jméno a příjmení učitele experta:

E-mail:

Telefon:

Adresa školy:

Vyplněný dotazník prosím odešlete poštou na následující adresu:

Jiří Dostál, Pedagogická fakulta UP v Olomouci
Žižkovo nám 5, 771 40 Olomouc

Případně můžete vyplněnou a naskenovanou verzi dotazníku odeslat na e-mail j.dostal@upol.cz.

Předem mnohokrát děkuji za spolupráci

Jiří Dostál

O1 Učitel povzbuzuje žáky k myšlenkové činnosti prostřednictvím otevřených otázek.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O2 Učitel je partner podporující učení a nabízející práci s mnoha zdroji.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O3 Učitel představuje roli „předavatele“ informací.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O4 Učitel je průvodcem na cestě za vzděláním.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O5 Učitel zastává při výuce hlavní roli.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O6 Učitel povzbuzuje žáky ke zkušenostnímu učení.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O7 Učitel umožňuje dětem možnosti učení různým způsobem.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O8 Učitel je modelem učícího se jedince.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O9 Učitel vyhledává skrytý potenciál žáka.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O10 Učitel modeluje postoj a jednání člověka, který neví, neumí, ale učí se, snaží se a teprve poznává.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O11 Učitel je v interakci s žáky.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O12 Učitel je jedním z mnoha zdrojů poznání, nikoliv základním a jediným předavatelem informací.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O13 Učitel postupně přesunuje svou řídicí roli na samotného žáka.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O14 Metody a postupy jsou významnou součástí poznání.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O15 Důraz je kladen na osvojení si vědomostí.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím
O16 Vědomosti jsou méně podstatné, nežli rozvoj schopností žáka.	☐ souhlasím	☐ nesouhlasím

Abstrakt

Společenské změny mnohdy značně ovlivňují podobu vzdělávání, tím spíše, jedná-li se o vzdělávání technické, které je výrazně vázané k uplatnění jedince v pracovním životě. Lze si povšimnout požadavků na dynamické změny zejména v rovině kurikulární, myšleno ne jen v rovině dokumentů ovlivňujících podobu vzdělávání, ale i v rovině komplexní a zahrnující pedagogické jevy, které se odehrávají ve vlastním vzdělávacím procesu. I proto se autoři monografie specificky zaměřili na badatelsky orientovanou výuku a její uplatňování v technických předmětech na základních školách. V jejím uplatňování vidí v konečném důsledku přínosy mj. v následujících oblastech: zvýšení zájmu mladé generace o techniku a přírodní vědy, výchovu kreativních a celoživotně se učících občanů schopných řešit problémy a dále občanů schopných rozhodovat v záležitostech konkrétního i globálního charakteru.

Hlavním cílem monografie bylo na úrovni teoretické i empiricko-výzkumné řešit problémy spojené s realizací badatelsky orientované výuky v rámci technického vzdělávání. Dílčími cíli monografie bylo: zasazení badatelsky orientované výuky do širšího kurikulárního rámce, rozpracování konstruktivistických principů jako východisek k badatelsky orientované výuce a syntéza poznatků o možnostech rozvoje badatelských schopností žáků a provádění školních (žákovských) experimentů. Významnými cíli byla rovněž: analýza vzdělávacího konceptu STEM v kontextu badatelsky orientované výuky, podchycení možnosti diseminace poznatků ve vazbě na technické vzdělávání a badatelsky orientovanou výuku, rozpracování kompetencí k realizaci badatelsky orientované výuky a analýza možností navozování badatelských aktivit žáků. V oblasti empiricko-výzkumné jsme si kladli za cíl zjistit vliv školního (žákovského) experimentu na rozvoj badatelských schopností žáků a dále zjistit optimální podobu výuky technických a přírodovědných předmětů tak, jak by měla vypadat podle učitelů z praxe.

Při naplňování cílů a řešení problémů bylo využito teoretických i empirických výzkumných metod. Především byly aplikovány analyticko-syntetické přístupy ve vazbě na tvorbu teoretické báze řešené problematiky. Analyzována byla celá řada literárních pramenů v celosvětovém měřítku. Mnohé poznatky bylo třeba komparovat s cílem dedukce obecněji platného závěru. V rovině empirického výzkumu byly využity metody pozorování a dotazníková. Výsledky byly následně zpracovány a kvantitativně (statisticky) a kvalitativně vyhodnoceny.

Lze uvést, že snaha autorů, dosáhnout splnění všech uvedených cílů, nevyšla nazmar. Jednotlivé cíle byly postupně naplňovány v jedenácti kapitolách, čím vzniklo poměrně rozsáhlé dílo, které čítá v celkovém rozsahu přes dvě stě stran. V jednotlivých tématech však bylo nezbytné jít do hloubky, k podstatě řešeného problému. Řešením vymezených problémů se podařilo přispět k obohacení oborové didaktiky technické výchovy, jelikož v monografii řešené problémy doposud nebyly na popředí zájmu. Tím netvrdíme, že by v odborných publikacích nebyly zmiňovány, avšak víceméně okrajově. Řadu poznatků se podařilo syntetizovat v ucelenou teorii a dále ji prostřednictvím empirického výzkumu rozšířit.

Abstract

The social changes often considerably influence the form of education, even more when considering technical education, which is significantly connected to future employment of an individual in their work life. It is possible to note requirements for dynamic changes, mainly at a curricular level – not only at a level of documents influencing the form of education, but also at the complex level containing pedagogical (educational) phenomena, which happen during the educational process itself. This is also the reason, why the authors of the monograph “Inquiry Approach in the Technical Education” focused specifically on the inquiry-based instruction and its application in technical subjects at basic schools. In the end, they see benefits (in its application) i.a. in the following areas: increase of young generation’s interest in technology and science, education of creative and live-long-learning individuals – citizens that are able to solve problems and decide in situations of both concrete and global nature.

The main aim of the monograph is to solve problems at the theoretical and empirical-research level of connected to the realization of the inquiry-based instruction in the technical education. The sub-aims of the monograph are: putting the inquiry-based instruction into a broader curricular framework, elaborating of constructivist principles as starting points to the inquiry-based instruction, synthesis of knowledge on possibilities of development of inquiry-related abilities of pupils, and performance of school experiments (performed by pupils). There are also other important aims: analysis of the educational concept STEM in a context of inquiry-based instruction, detection of possibility of knowledge dissemination in connection to the technical education and inquiry-based instruction, elaborating of competences to realization of inquiry-based instruction, and analysis of possibilities to induce pupils’ inquiry activities. In the empirical-research area, we set the aim to discover the influence of school (pupil-performed) experiment on the development of inquiry-related abilities of pupils, and also to discover the optimal form of instruction of technical and science-based subject according to teachers from the educational practice.

During the process of accomplishing of aims and solving problems, theoretical and empirical research methods were used. Mainly the analytically-synthetic approaches linked to the creation of theoretical basis of solved issue were applied. Also a wide range of literary sources at the international level was analyzed. Many findings had to be compared in order to deduct a more generally valid conclusion. At the level of empirical research, methods of observation and questionnaire were used. The results were afterwards processed and evaluated both quantitatively (statistically) and qualitatively.

It may be stated that the effort of authors to achieve all the mentioned aims did not go to waste. The individual aims were gradually achieved in eleven chapters thus creating an extensive work of more than two hundred pages. However, it was necessary to go in depth in individual topics – to an essence of the solved problem.

By solving of delimited problems, we managed to contribute to the enrichment of field didactics of technical education, because the problems solved in the monograph were not in the center of concerns yet. We do not state that they were not mentioned in journals or at conferences, they were – however, only (more or less) marginally. We managed to synthesize a number of findings into a comprehensive theory and broaden it further by empirical research.

Абстракт

Все общественные изменения имеют непосредственный отклик и в процессе образования, тем более, если это касается технического образования, которое в настоящее время является весьма актуальным. В виду имеются не только новые государственные программы по учебно-техническому образованию, но и все взаимосвязанные, так называемые педагогические явления, собственно присущие в учебно-образовательном и воспитательном процессе.

Авторы настоящей монографии под названием „Исследовательские подходы в процессе технического образования“ сосредоточиваются на новые приёмы и способы технического образования в условиях основных школ. Этот процесс осуществляется в целях привлечения внимания молодого поколения к современной технике, к пониманию разнообразных технических вопросов, в целях создания нового интереса к естественным наукам, в целях создания у учащихся положительного отношения к быстрому изучению и пониманию технического прогресса на современном этапе его развития.

Главной целью настоящей монографии является, на соответствующем теоретическом и эмпирико-исследовательском уровне, решать проблемы связанные с исследовательски-направленным обучением в рамках технического образования. Основной цели монографии подчиняется решение и других серьёзных задач, в том числе и включение этой прогрессивной формы образования в более широкий курикулярный простор. В монографии уделяется внимание также быстрому развитию исследовательских способностей учеников и естественное привлечение их внимания к активному проведению технических экспериментов. С этими целями непосредственно связана и разработка конструктивистических принципов, как основных предпосылок в процессе исследовательски-направленного обучения. Большое внимание в настоящей монографии отводится результатам анализа образовательного концепта СТЕМ в общем контексте исследовательски-направленного образования. В основу монографии легла и тщательная разработка постепенного расширения и углубления знаний в этой форме обучения. Вниманию уделяется и анализу способностей, амбиций и достигнутых результатов учащихся. На основе этого выявляются оптимальные формы, средства и структуры изучения технических и естественных предметов под

руководством учителей с богатым профессионально-практическим опытом.

В целях выполнения всех поставленных задач, авторы настоящей монографии использовали теоретические и практические методы исследовательской работы. Прежде всего аналитическо-синтетический метод, используемый при создании теоретической базы этого источника. Авторы проанализировали большое количество домашней и зарубежной литературы связанной с данной проблематикой, принесли свои заключения, итоги, обобщения. Использован был также метод наблюдения и анкетирования, достигнутые результаты были проанализированы, статистически обработаны и зафиксированы в электронной форме.

Настоящая монография, состоящая из 11 глав, написана на более чем 200 страницах. Её авторы комплексно решали все задачи связанные с вопросами технического обучения в основных школах и тем самым попытались внести вклад в специальную дидактику технического образования и воспитания, которая до сих пор нуждалась в глубинной разработке.

doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.
prof. PhDr. Mária Kožuchová, CSc.

**Badatelský přístup v technickém vzdělávání:
Teorie a výzkum**

Výkonná redaktorka prof. PaedDr. Libuše Ludíková, CSc.
Odpovědná redaktorka Mgr. Jana Kopečková
Jazyková korektura Bc. Markéta Šemberová
Technická redakce doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.
Návrh a grafické zpracování obálky Jiří Jurečka

Publikace ve vydavatelství neprošla redakční jazykovou a technickou úpravou

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci
Křížkovského 8, 771 47 Olomouc
www.vydavatelstvi.upol.cz
www.e-shop.upol.cz
vup@upol.cz

1. vydání

Olomouc 2016

Ediční řada – Monografie

DOI: 10.5507/pdf.16.24449135

ISBN 978-80-244-4913-5

VUP 2016/0045