

POHLEDY NA VÝUKU FYZIKY NA 2. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY: SOUHRNNÉ VÝSLEDKY CPV VIDEOSTUDIE FYZIKY

TOMÁŠ JANÍK, MARCELA JANÍKOVÁ,
PETR NAJVAR, VERONIKA NAJVAROVÁ

Anotace: Příspěvek seznamuje s metodologickým postupem a s hlavními výsledky CPV videostudie fyziky, k nimž se dospělo v letech 2004–2007. Autoři prezentují: 1) pohled na organizační formy, v nichž se výuka odehrává; 2) pohled na fáze, v nichž se výuka odehrává; 3) pohled na vztahy mezi formami a fázemi výuky; 4) pohled na didaktické prostředky a média, která jsou ve výuce uplatňována; 5) pohled na příležitosti k verbálnímu projevu, které výuka nabízí; 6) pohled na učitelovy subjektivní teorie vztahující se k cílům výuky fyziky. Souhrnem lze konstatovat, že výuka fyziky na druhém stupni základní školy je silně řízena učitelem a nabízí relativně málo prostoru pro samostatné a skupinové aktivity žáků. Dominujícími formami výuky jsou rozhovor se třídou, výklad/přednáška učitele a diktát. Dominujícími fázemi výuky jsou procvičování a aplikace učiva, naopak v relativně malé míře jsou zastoupeny fáze, jejichž jádrem je motivace žáků a metakognitivní podpora učebního procesu. Moderní výuková média (audio, video, ICT) nejsou ve výuce téměř vůbec využívána, nejčastěji se při výuce uplatňuje tabule, a to během všech výukových fází. Dále se ukázalo se, že učitel hovoří v průměrné hodině téměř pětkrát více než všichni žáci dohromady. Za nejdůležitější cíle výuky fyziky učitelé považují vedení žáků k uvědomění si významu fyziky pro porozumění každodenním problémům a k porozumění základním fyzikálním pojmům a principům. Co se práce s cíli ve výuce týče, nejčastěji se objevuje explicitní práce s cíli, naopak k práci s cíli, která by podporovala reflexivitu a vedla žáky k uvědomění si jejich učební situace, učitelé odkazují pouze ojediněle.

Klíčová slova: cíle výuky fyziky, didaktické prostředky a média, fáze výuky, organizační formy výuky, příležitosti k učení, příležitosti k verbálnímu projevu, subjektivní teorie, videostudie, výuka fyziky

Abstract: The paper presents the methodology and main results of the CPV Video Study of Physics project, which were collected between 2004 and 2007. The following topics are addressed: 1) modes of classroom organisation; 2) phases of instruction; 3) coincidences of modes of classroom organisation and instructional phases; 4) didactic tools and media; 5) opportunities to talk; 6) teacher beliefs concerning the aims of teaching physics. The findings show that physics teaching is controlled by the teacher and little space is allowed for individual and group activities. The teacher mainly communicates with the students by means of monologue, dictation or dialogue. When phases of teaching are concerned, practising and application are typically employed, while motivation or metacognition based phases appear rather rarely. Modern didactic media are

also employed very rarely. Teachers mainly use the blackboard and they do so during all phases of the lesson. Textbooks were used in less than 50 per cent of lessons that were analysed. They were approached as the source of information and tasks that were read aloud or copied. The most important goal in physics instruction according to teachers is improving pupils' awareness of the significance of physics for understanding every day problems and basic physical concepts and principles. Concerning achieving teaching goals we mostly identified explicit work with goals whereas the category of "goals" is in most cases matched with the category of "content". Teachers scarcely referred to achieving the goals that would enhance reflection and awareness of a learning situation of pupils.

Key words: lesson phases, modes of classroom organisation, opportunities to learn, opportunities to talk, video study, physics teaching, aims of teaching Physics, didactic tools and media, teacher's implicit theories

1. ÚVODEM

CPV videostudie fyziky je realizována od roku 2004 ve spolupráci Centra pedagogického výzkumu a Katedry fyziky PdF MU⁵. Videostudie představuje poměrně intenzivní badatelské úsilí, v jehož rámci je realizována řada analýz zaměřených na různé aspekty výuky fyziky na druhém stupni základní školy. Předmětem těchto analýz je 62 vyučovací hodiny fyziky k tématům skládání sil (7. ročník) a elektrický obvod (8. ročník), které byly pořízeny ve školním roce 2004/2005 v 19 třídách u 13 učitelů ve 12 brněnských základních školách (dostupný výběr).

Výsledky těchto analýz byly publikovány v samostatných studiích: organizační formy a fáze výuky (Janík, Miková 2006), příležitosti k verbálnímu projevu (Janík, Miková 2006), používání didaktických prostředků a médií (Janík, Najvar, Najvarová, Pišová 2007), formy reprezentace obsahu a učitelovy didaktické znalosti obsahu (Janík, Najvar, Slavík, Trna 2007), cílová orientace výuky fyziky – exkurs do subjektivních teorií učitelů (Janík 2007). V současné době se pracuje na analýzách zaměřených na roli experimentu ve výuce fyziky a na roli učebních úloh z hlediska rozvíjení žákovských dovedností (Vaculová 2008).

CPV videostudie fyziky je první ze série videostudií, které jsou realizovány Centrem pedagogického výzkumu PdF MU. Cílem předkládaného příspěvku je představit metodologický postup a shrnout dosavadní výsledky této videostudie. Výsledky CPV videostudie fyziky jsou zde prezentovány formou pohledů na výuku – na její organizační formy a fáze, na uplatňované didaktické prostředky a média a na příležitosti k verbálnímu projevu učitele a žáků.

5 Videostudie prováděné CPV (Centrem pedagogického výzkumu PdF MU) jsou souhrnně nazývané CPV videostudie, tj. CPV videostudie fyziky, CPV videostudie zeměpisu, CPV videostudie anglického jazyka a CPV videostudie tělesné výchovy.

2. Stav řešené problematiky, teoretická východiska, cíle, otázky

Výzkum zaměřený na výuku v přírodovědných předmětech je poměrně rozvinutý, a to jak v zahraničí, tak u nás. Na mezinárodním fóru je reprezentován významnými mezinárodně srovnávacími studii TIMSS a PISA (přehled viz Janík, Najvarová 2006). V nich se sice primárně zkoumají vzdělávací výsledky žáků, nicméně v poslední době se v nich věnuje pozornost také zkoumání výuky (viz např. videostudie TIMSS 1999 – Roth et al. 2006). Z významných zahraničních výzkumů, v nichž se zkoumá výuka fyziky, zmiňme alespoň: videostudii fyziky IPN (viz Seidel et al. v tomto čísle *Orbis scholae*), švýcarskou videostudii výuky fyziky (Labudde et al. 2007), výzkumy zaměřené na vyučování a učení v přírodovědných laboratořích (Psilos, Niedderer et al. 2002), výzkumy zaměřené na komunikaci ve výuce přírodovědných předmětů (Mortimer, Scott 2003) a další. Také v České republice a na Slovensku byly realizovány důležité výzkumy zaměřené na výuku fyziky, a to již od poloviny 20. století. Např. J. Kotásek (1957) zkoumal na základě analýzy protokolů vyučovacích hodin, jak žáci používají vědomostí o fyzikálních zákonech při řešení textových úloh. P. Ferko (1986) zkoumal didaktickou interakci ve výuce fyziky na základních školách na Slovensku. Jeho výzkum byl založen na pozorování vyučovacích hodin fyziky v 7. až 9. ročníku základní školy u začínajících a zkušených učitelů. Mezi nejnovější patří rozsáhlý výzkum výuky fyziky v základních školách a víceletých gymnáziích (Höfer et al. 2005) a výzkum zaměřený na kvalitu výuky fyziky na gymnáziích (Žák 2006). Vybrané aspekty výuky fyziky byly zkoumány v méně rozsáhlých studiích a sondách (např. Hejnová, Kolářová 2000/2001; Škoda 2005; Hronková 2004/2005).

CPV videostudie fyziky je situována do kontextu výzkumů odkazovaných výše. Klade si za cíl obohatit dosavadní výzkumné poznatky o tom, jak se reálně odehrává výuka fyziky na 2. stupni základních škol. Pokoušíme se v ní zkoumat procesy *vyučování a učení* se určitému *učivu* v jejich dynamice, komplexnosti, vzájemné provázanosti a podmíněnosti. Jako teoretické východisko využíváme pojetí *vyučování jako vytváření příležitosti k učení* (viz Janík, Najvar v tomto čísle *Orbis scholae*). *Příležitosti k učení* mají povahu určité výzvy podněcující žáky k tomu, aby se konfrontovali s učivem. *Příležitosti k učení* se navenek projevují v aktivitách učitele a žáků a ve výuce je lze pozorovat (srov. Seidel, Rimmele, Prenzel 2003). *Příležitosti k učení* jsou v *CPV videostudii fyziky* sledovány: a) z obecně didaktického pohledu, kdy je pozornost zaměřena na obecnější aspekty výuky (např. organizační formy výuky, fáze výuky) jdoucí napříč kurikulem základního vzdělávání; b) z oborově didaktického pohledu, kdy je pozornost zaměřena na oborové aspekty výuky (např. role experimentování ve výuce fyziky) umožňující zohlednit specificky obsahové rysy výuky fyziky. Realizace výše popsaného záměru předpokládala navrhnout komplexní výzkumný postup, jehož prostřednictvím by bylo možné proniknout k *příležitostem k učení* v jejich obecné i oborově specifické podobě. Jádrem tohoto postupu v daném případě představuje analýza videozáznamů výuky. V jednotlivých analýzách, které se zaměřují na různé aspekty výuky fyziky, se uplatňuje celá řada různých výzkumných metod, technik a nástrojů – zejména kategoriálních pozorovacích systémů, které jsou popsány dále.

Hlavním, obecněji formulovaným cílem *CPV videostudie fyziky* bylo provést explorativní analýzu výuky fyziky na 2. stupni základní školy. Výzkumné otázky byly formulovány v tomto znění: V jakých organizačních formách se odehrává výuka fyziky a jaké je jejich časové zastoupení? V jakých fázích se odehrává výuka fyziky a jaké je jejich časové zastoupení? Jaké je zastoupení organizačních forem v jednotlivých fázích výuky? Jaké didaktické prostředky a média se uplatňují ve výuce fyziky a v jakém časovém zastoupení? Jaké příležitosti k verbálnímu projevu nabízí výuka fyziky?

3. Metodologický postup

3.1 Fáze sběru dat a popis zkoumaného souboru

Příprava výzkumu (rozpracování teoretických východisek a časového plánu) se odehrávala v průběhu července až října 2004. Vzhledem k povaze výzkumu, kdy měli být učitelé nahráváni na video, jsme se rozhodli pro dostupný výběr. Začátkem října 2004 jsme se dopisem obrátili na ředitele přibližně čtyřiceti brněnských základních škol s otázkou, zda by některý z učitelů jejich školy byl ochoten se výzkumu zúčastnit. O účast na videostudii projevil zájem celkem 13 učitelů, což bylo vzhledem k našim omezeným technickým možnostem optimální. V říjnu 2004 probíhaly schůzky s jednotlivými učiteli, na nichž jim byly poskytnuty informace o výzkumu, zároveň byla od učitelů získána potřebná kontextuální data – aprobace učitelů, délka jejich praxe atp.

S využitím zkušeností, které byly získány ve videostudiích TIMSS a IPN, jsme hodiny nahrávali standardizovaným postupem – s využitím dvou videokamer. První kamera (žákovská) byla umístěna na stativu vedle tabule tak, aby zabírala celkové dění ve třídě. Druhá kamera (učitelská) byla v rukou zaškoleného kameramana a zabírala učitele a zónu jeho bezprostřední interakce se žáky. Souběžně s nahráváním byla pořizována dokumentace videohodin – učitelovy přípravy na výuku, fólie na zpětný projektor, pracovní listy. Učitelům byly dále administrovány dotazníky autentičnosti zaznamenávaných hodin. V průběhu března až června 2005 probíhala první interview s učiteli zaměřená na jejich didaktické teorie výuky (obr. 1). V realizaci interview se poté pokračovalo ještě v průběhu roku 2006.



Obr. 1: Design CPV videostudie fyziky

Zkoumaný soubor zahrnoval celkem 12 škol, 19 tříd, 13 učitelů (7 žen, 6 mužů) a 418 žáků. Délka pedagogické praxe učitelů se pohybovala v rozmezí od 1 roku do 28 let. Všichni učitelé byli kvalifikovaní pro výuku fyziky. Převažovala kombinace fyziky s matematikou nad kombinací fyziky s technickou výchovou. Celkem byly v průběhu školního roku 2004/2005 pořízeny videozáznamy 62 vyučovacích hodin fyziky ke dvěma tématům: 27 hodin k tématu skládání sil (7. ročník) a 35 hodin k tématu elektrický obvod (8. ročník)⁶. U každého učitele byly pořízeny 2 až 4 hodiny k tématu skládání sil nebo 2 až 4 hodiny k tématu elektrický obvod (tab. 1).

Učitel			Žáci		Učivo		
kód	aprobace	délka praxe	ročník	počet	téma	počet hodin	kódy hodin
A	FY/MA	2	7.	20	skládání sil	4	FyS_A1, FyS_A2, FyS_A3, FyS_A4
			8.	20	el. obvod	2	FyO_A1, FyO_A2
B	FY/MA	17	7.	18	skládání sil	4	FyS_B1, FyS_B2, FyS_B3, FyS_B4
C	FY/MA	1	9.	28	el. obvod	2	FyO_C1, FyO_C2
D	FY/MA	17	8.	15	el. obvod	4	FyO_D1, FyO_D2, FyO_D3, FyO_D4
E	FY/TE	27	6.	21	skládání sil	2	FyS_E1, FyS_E2
			8.	21	el. obvod	3	FyO_E1, FyO_E2, FyO_E3
F	FY/MA	8	8.	22	el. obvod	4	FyO_F1, FyO_F2, FyO_F3, FyO_F4
G	FY/MA	7	8.	26	el. obvod	4	FyO_G1, FyO_G2, FyO_G3, FyO_G4
H	FY/TE	4	7.	23	skládání sil	3	FyS_H1, FyS_H2, FyS_H3
			8.	24	el. obvod	2	FyO_H1, FyO_H2
I	FY/TE	3	7.	16	skládání sil	3	FyS_I1, FyS_I2, FyS_I3
			8.	18	el. obvod	3	FyO_I1, FyO_I2, FyO_I3
J	FY/MA	28	7.	29	skládání sil	3	FyS_J1, FyS_J2, FyS_J3
			8.	29	el. obvod	4	FyO_J1, FyO_J2, FyO_J3, FyO_J4
K	FY/MA	1	8.	18	el. obvod	3	FyO_K1, FyO_K2, FyO_K3
L	FY/MA	7	7.	27	skládání sil	4	FyS_L1, FyS_L2, FyS_L3, FyS_L4
M	FY/MA	3	7.	23	skládání sil	4	FyS_M1, FyS_M2, FyS_M3, FyS_M4
			8.	20	el. obvod	4	FyO_M1, FyO_M2, FyO_M3, FyO_M4

Tab. 1: Charakteristika zkoumaného souboru – CPV videostudie fyziky

⁶ Místo v sedmém ročníku byly videozáznamy dvou hodin k tématu „skládání sil“ pořízeny v ročníku šestém. Místo v osmém ročníku byly videozáznamy dvou hodin k tématu „elektrický obvod“ pořízeny v ročníku devátém. Vyplynulo to z časově jinak rozvrženého tematického plánu školy. Volba výukových témat byla dána skutečností, že s CPV videostudií fyziky hodláme vstoupit do mezinárodního srovnání českých a německých učitelů fyziky, při němž budou využita data pořízená Institutem pro pedagogiku přírodních věd v německém Kielu (viz Seidel et al. v tomto čísle *Orbis scholae*).

Do jaké míry jsou zaznamenané hodiny autentické?

V metodologických diskusích se často poukazuje na to, že vyučovací hodiny zaznamenané na video nemusí zcela odpovídat tomu, jak výuka probíhá v běžných podmínkách – v nepřítomnosti kamery. Uvádí se, že takové hodiny jsou zkreslené směrem k sociální „žádoucnosti“ (učitel předvádí „ideální“ hodinu), nebo že jsou „nepovedené“ právě kvůli přítomnosti kamery (učitel je nervózní, žáci se „předvádějí“). Autentičnost zaznamenaných vyučovacích hodin byla sledována dotazníky, které byly učitelům distribuovány po skončení každé hodiny. Odpovědi (tab. 2) ukazují, že 90 % zaznamenaných hodin učitelé označili jako *typické* nebo z *větší části typické*, v 74 % hodin se žáci podle učitele chovali *velmi podobně* nebo *podobně* jako v běžných hodinách a u 97 % hodin učitelé uvedli, že *nebyli vůbec* nebo *téměř vůbec nervózní*, případně že byli *trochu nervózní*. Domníváme se proto, že přítomnost kamery průběh hodin spíše nenarušila.

	Absolutní četnost (n = 62)	Relativní četnost
Byla nahrávaná hodina typická ve srovnání s ostatními hodinami, které jste vyučoval(a)?		
naprosto typická	17	27%
z větší části typická	39	63%
netypická	6	10%
naprosto netypická	0	0%
Jak byste charakterizoval(a) chování žáků během nahrávaných hodin? Ve srovnání s jejich běžným chováním bylo:		
velmi podobné	30	48%
podobné	13	26%
trochu odlišné	16	21%
velmi odlišné	3	5%
Jak jste se cítil(a) v průběhu nahrávané hodiny?		
byl(a) jsem velmi nervózní	2	3%
byl(a) jsem trochu nervózní	25	40%
nebyl(a) jsem téměř vůbec nervózní	24	39%
nebyl(a) jsem vůbec nervózní	11	18%
Nahrávaná hodina proběhla dobře.		
vůbec nesouhlasí	1	2%
z větší části nesouhlasí	9	15%
z větší části souhlasí	34	54%
naprosto souhlasí	18	29%

Tab. 2: Autentičnost hodin fyziky zaznamenaných na video (podle výpovědí učitelů)

Učitelé měli možnost k zaznamenaným hodinám uvést vlastní komentář. Podle vyjádření učitelů se jejich vyučování v těchto hodinách nijak výrazně neodlišuje od

toho, jak běžně vyučují. K chování žáků například jeden učitel do dotazníku uvedl: „*Díky přítomnosti kameramanů žáci pracovali mnohem usilovněji, než bývá běžné.*“ V jiném dotazníku se objevil komentář v tomto znění: „*vnitřně jsem cítila, že se mi hodina nepovedla, nestihli jsme zkontrolovat tabulku a opět jsem o minutu přetáhla hodinu. Příště asi méně pokusů a nechtít stihnout vše, dát jim méně práce.*“ Na samotný závěr natáčení přibyl následující komentář: „*jsem ráda, že už to skončilo. Před dnešní hodinou jsem už plně rezignovala.*“

Někteří učitelé posuzovali svoji hodinu spíše emocionálně: „*vnitřně jsem cítila, že se mi hodina nepovedla*“, popř. „*nebyla jsem ve své kůži*“, jiní ji hodnotili věcně: „*zda nahrávaná hodina proběhla dobře, se uvidí příští hodinu na výstupech.*“ Přesto, že výsledky dotazníkového šetření mají pouze orientační charakter, lze se na jejich základě domnívat, že přítomnost kamery nepředstavovala pro učitele (až na výjimky) větší problém.

Průměrná délka vyučovací hodiny v CPV videostudii fyziky byla 40 minut. Tento údaj však může být do značné míry ovlivněn přítomností kameramanů, proto jej chápeme pouze jako orientační. Nejdéší vyučovací hodina trvala 49:20 minut, naopak nejkratší vyučovací hodina trvala 38:10 minut⁷. V některých školách žáci přicházeli do specializované učebny fyziky až po zvonění, což se promítlo do nižší délky některých hodin. Z celkového souboru 62 analyzovaných hodin bylo 10 hodin přerušeno, z toho byly dvě hodiny přerušeny dvakrát. Délka přerušování se pohybovala mezi 20–40 sekundami, jejich příčinou byla nejčastěji návštěva zvenčí nebo hlášení školního rozhlasu.

3.2 Zpracování videozáznamů

K analýze výzkumných dat je možné přistoupit až v okamžiku, kdy jsou data odpovídajícím způsobem zpracována, tj. převedena do formátu, který umožňuje jejich analýzu. V CPV videostudii fyziky byl uplatněn následující postup.

Kontextuální data získaná při vstupních rozhovorech s učiteli (aprobace, délka jejich praxe, počet žáků ve třídách, údaje o tom, zda výuka fyziky na jejich škole probíhá ve specializované učebně či nikoliv), stejně jako data z dotazníků autentičnosti videohodin byla vyhodnocena v programu SPSS (popisná statistika).

Videozáznamy vyučovacích hodin (62 hodin záznamů z žákovské kamery + 62 hodin záznamů z učitelské kamery) byly digitalizovány a uloženy na CD-ROM ve formátu *mpeg*. Transkripce videozáznamů probíhala v programu Videograph (Rimmele 2002) podle standardizovaného postupu (Seidel et al. 2003; Janík, Miková 2006). Kódování videozáznamů probíhalo v programu Videograph v desetisekundových intervalech. Zaškolení pozorovatelé zařazovali pozorované jevy do předem definovaných kategoriálních systémů (Seidel et al. 2003; Janík, Miková 2006). Kódování prováděli vyškolení kódovatelé, přičemž byla zajištěna přijatelná míra inter-rater-reliability (Cohenova Kappa > 0,70; přímá shoda > 85%). Pro účely zaškolení kódovatelů byly využity české hodiny fyziky z videostudie TIMSS 1999.

⁷ Časové údaje u jednotlivých kategorií jsou uváděny ve formátu minuty:sekundy – např. 14:27 minut, což znamená 14 minut a 27 sekund.

Následně byly kódy exportovány z programu Videograph do programů SPSS a Statistica a vyhodnoceny z hlediska trvání výuky, organizačních forem výuky a fází výuky. Transkripty vyučovacích hodin byly exportovány do programu MS Word, kde byly graficky editovány. Transkripty se staly podkladem pro analýzu příležitostí k verbálnímu projevu a následně pro obsahovou analýzu vyučovací hodiny (realizovanou v programu MAX QDA).

Poté, co byly videozáznamy digitalizovány a uloženy na CD-ROM, rozeslali jsme je zúčastněným učitelům. Následně jsme s učiteli vedli polostrukturovaný rozhovor (spojený se stimulovaným vybavováním) k vybraným situacím z jejich výuky. Naším cílem bylo proniknout k subjektivním teoriím a k didaktickým znalostem obsahu zkoumaných učitelů.

4. Výsledky videostudie – pohledy na výuku fyziky

Na tomto místě prezentujeme výsledky dílčích analýz. Předkládáme pohledy na organizační formy výuky (4.1), na fáze výuky (4.2), na vztahy fází a organizačních forem výuky (4.3), na didaktické prostředky a média (4.4), na příležitosti k verbálnímu projevu (4.5) a na učitelovy subjektivní teorie vztahující se k cílům výuky fyziky (4.6).

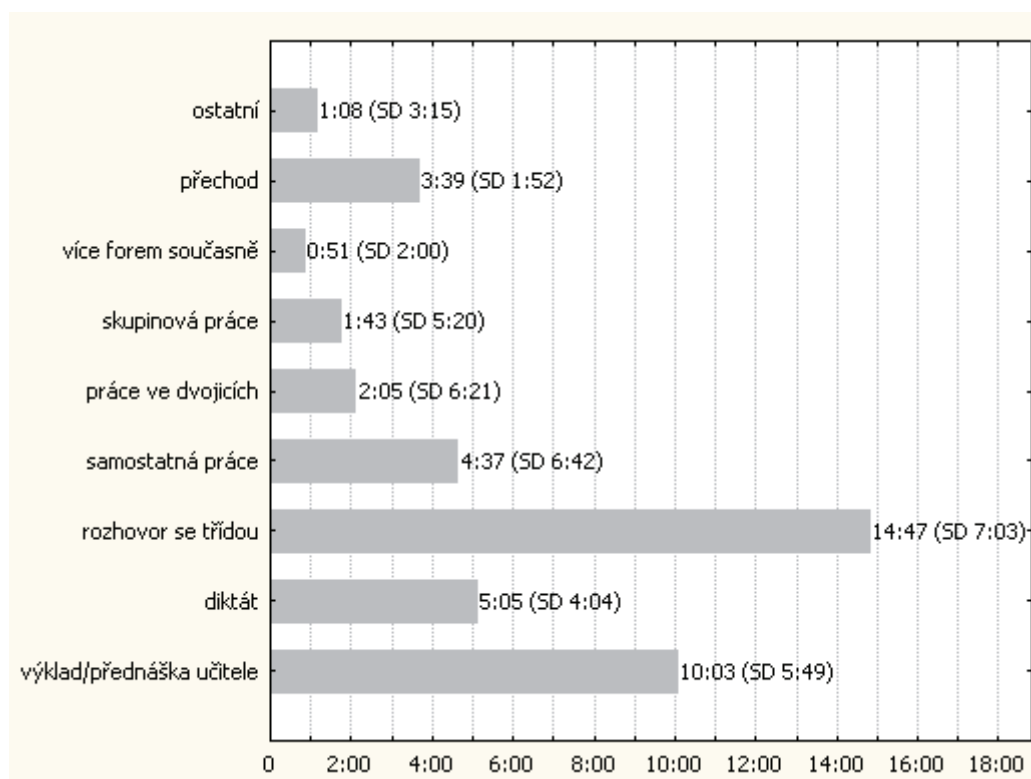
4.1 Pohled na organizační formy výuky

V jakých organizačních formách se výuka odehrává?

Organizační formy výuky jsou klíčovým prvkem ve struktuře vyučovací hodiny. Vztahují se k tomu, jak jsou ve výuce uspořádány podmínky pro realizaci vzdělávacího obsahu (srov. Maňák 2003). Představují určitý organizační rámec, v němž se s ohledem na vzdělávací cíle odehrávají aktivity učitele a žáků. Zodpovědnost za řízení práce v rámci organizačních forem výuky je zpravidla na učiteli, může však být delegována i na žáka. Na základě tohoto kritéria můžeme rozlišovat organizační formy výuky orientované spíše na učitele od forem výuky orientovaných spíše na žáka. Dále ukážeme, jak vypadá zkoumaná výuka fyziky z pohledů organizačních forem (podrobněji Janík, Miková 2006, s. 87–92).

V grafu 1 je znázorněno průměrné časové rozložení organizačních forem výuky ve vyučovací hodině. Dominantní formou ve zkoumané výuce fyziky byl *rozhovor se třídou*, na který připadala průměrně třetina vyučovací hodiny (14:47 minut). Dále byla velmi výrazně zastoupena forma *výklad/přednáška/instrukce*, jíž učitel věnoval 10:03 minut. Na *diktát* připadalo 5:05 minut. Formám výuky, v nichž vystupuje do popředí aktivita žáků, bylo věnováno celkem 9:16 minut. Z toho 4:37 minut bylo věnováno *samostatné práci žáků*, 2:05 minut se *pracovalo ve dvojicích* a 1:43 minut zabírala *práce ve skupinách*. Kategorie *více forem současně* byla zastoupena v 0:51 minutách. Na organizační záležitosti (např. zápis do třídní knihy, příprava pomůcek,

vytváření skupin pro skupinovou práci) připadalo ve vyučovací hodině průměrně 3:39 minut – kategorie *přechod*. Kategorie *ostatní* zahrnovala situace (např. ukázňování žáků), které nebylo možné zařadit do žádné z výše uvedených kategorií, a byla zastoupena v 1:08 minutách. Mezi jednotlivými hodinami jsou však výrazné odlišnosti.



Graf 1: Časové rozložení organizačních forem výuky (průměrný čas v minutách za vyučovací hodinu)

Je výuka fyziky orientována více na učitele, nebo na žáky?

V tabulce 3 je znázorněna proporce mezi formami orientovanými na učitele a formami orientovanými na žáky. Mezi organizační formy orientované na učitele řadíme *výklad/přednáška/instrukce učitele*, *diktát*, *rozhovor se třídou*, mezi organizační formy orientované na žáky zařazujeme *samostatnou práci*, *práci ve dvojicích*, *práci ve skupinách* a *více forem současně*⁸.

⁸ Kategorie *rozhovor se třídou* sice popisuje situaci, kdy učitel očekává od žáků reakce a pracuje s nimi; nelze ji však považovat za hraniční mezi kategoriemi orientovanými na učitele a kategoriemi orientovanými na žáka, neboť 'režie' je plně v rukou učitele. Kategorie *více forem současně* je řazena mezi kategorie orientované na žáka, neboť simultání využívání více organizačních forem bývá vedeno snahou nabídnout více příležitostí pro aktivity žáků.

	Skládání sil		Elektrický obvod		Celkem	
	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD
Organizační formy orientované na učitele	29:41	9:08	30:08	8:23	29:56	8:44
Organizační formy orientované na žáky	10:29	8:49	8:22	9:13	9:17	9:06

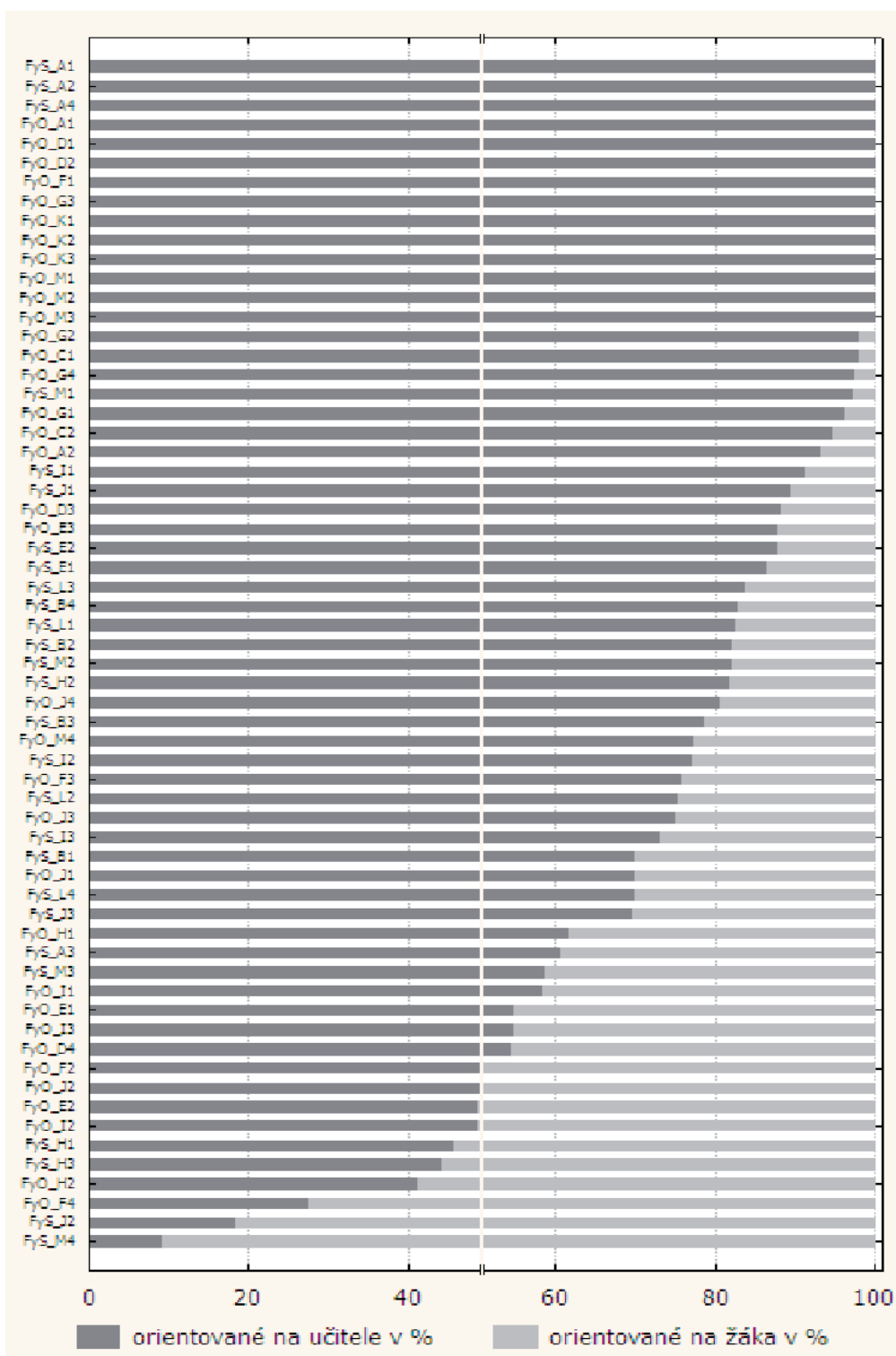
Tab. 3: Orientace forem výuky (průměrný čas v minutách za vyučovací hodinu)

Jak je patrné z tab. 3, zatímco organizační formy orientované na učitele zahrnují v průměru 29:56 minut, formy výuky orientované na žáka zahrnují v průměru jen 9:17 minut.

Jak vyjadřuje graf 2, mezi jednotlivými hodinami byly shledány výrazné rozdíly co do orientace forem výuky na učitele a na žáka. Poměr variuje od 9/91 do 100/0. Abychom si vytvořili lepší představu o tom, jak jsou v jednotlivých hodinách rozloženy organizační formy výuky orientované na učitele versus orientované na žáky, předkládáme dále **typologii vyučovacích hodin**, v níž figurují dva typy vyučovacích hodin:

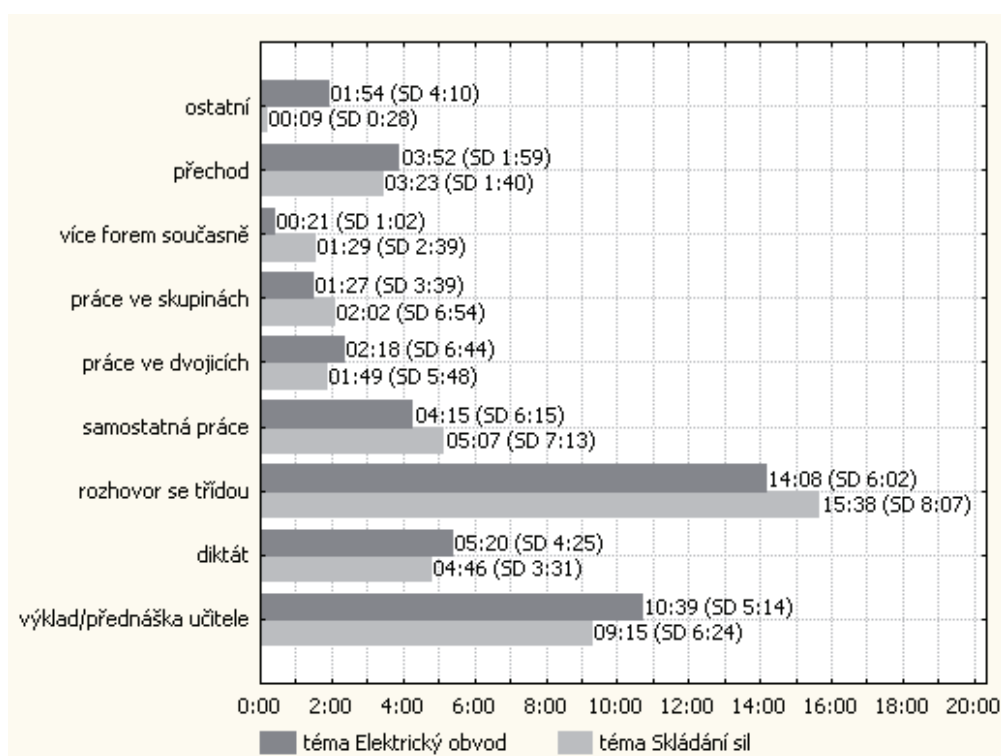
- **Hodina orientovaná na učitele** – zde je podíl forem, v nichž vystupuje do popředí učitel (výklad/přednáška/instrukce učitele, diktát, rozhovor se třídou), vyšší než 1/2 času věnovaného práci s učivem.
- **Hodina orientovaná na žáka** – zde je podíl forem, v nichž vystupují do popředí žáci (samostatná práce, práce ve dvojicích, práce ve skupinách, více forem současně), stejný nebo vyšší než 1/2 času věnovaného práci s učivem.

Na základě tohoto kritéria by bylo 52 hodin orientovaných na učitele a pouze 10 hodin orientovaných na žáka. V souboru 62 hodin bylo celkem 14 hodin, v nichž podíl forem orientovaných na učitele dosahoval 100% času věnovaného práci s učivem. Hodiny, v nichž šlo o výklad učiva, byly převážně orientované na učitele, naopak hodiny, v nichž šlo o procvičování nebo o aplikaci učiva, byly více orientované na žáky. Je však třeba uvést, že typologie má svá omezení. Nezhledňuje např. povahu a kvalitu rozhovoru se třídou, kromě toho, je-li vyhlášena samostatná práce, neznamená to, že budou všichni žáci skutečně pracovat atp.



Graf 2: Organizační formy výuky – orientace na učitele versus orientace na žáka

Existují mezi výukovými tématy odlišnosti ve formách výuky?

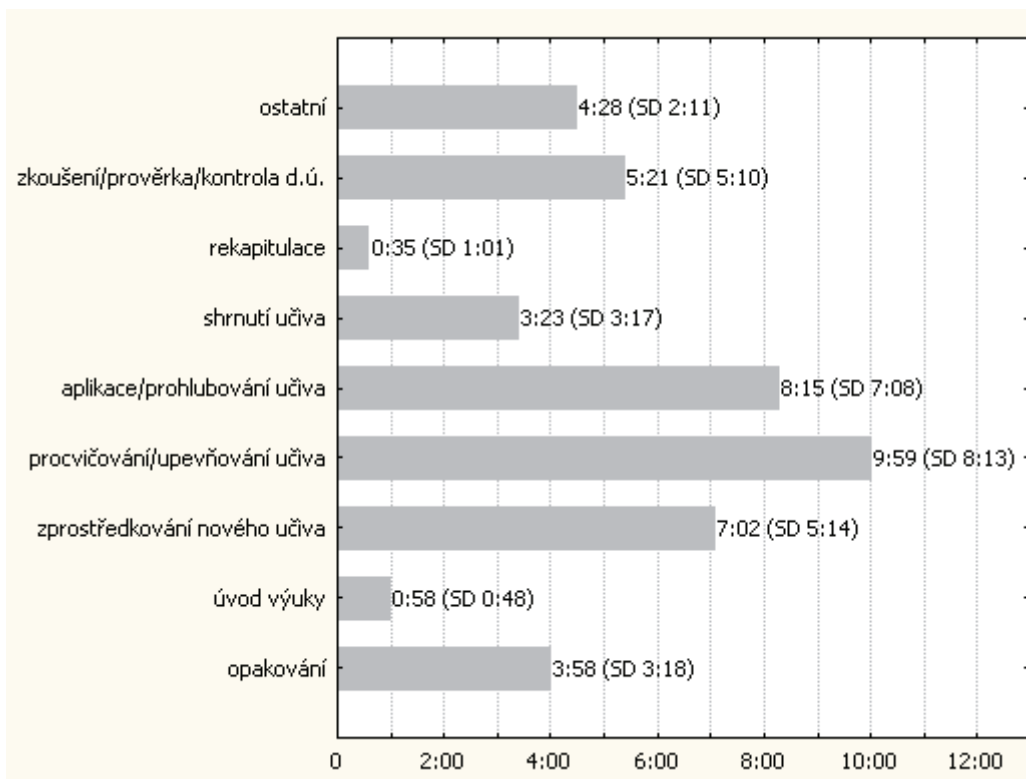


Graf 3: Rozložení organizačních forem v různých výukových tématech

Pokud jde o organizaci výuky, ukázalo se, že odlišnosti mezi výukovými tématy (skládání sil a elektrický obvod) nejsou nijak výrazné. Statistický významný rozdíl byl zjištěn pouze pro kategorii *více současně* ($t = 2,27273$; $p = 0,026638$) a pro kategorii *ostatní* ($t = 2,12791$; $p = 0,037462$). Náš předpoklad, že mezi výukovými tématy shledáme odlišnosti vyplývající ze specifické povahy učiva, kdy si každé téma „řekne“ o jiný způsob organizace výuky, se nepotvrdil. Zdá se, že učitelé organizují výuku napříč různými výukovými tématy obdobným způsobem a že jejich vzorce jednání jsou v aspektu organizace výuky relativně stabilní, nicméně tyto otázky by bylo třeba podrobit hlubšímu zkoumání.

4.2 Pohled na fáze výuky

Didaktická kategorie *fáze výuky* se vztahuje k procesuální stránce výuky. Jak uvádí J. Maňák (2003, s. 26), fáze výuky člení „proces výuky na určité sekvence, které však nelze chápat jako izolované a uzavřené časové úseky, nýbrž jako variabilní momenty výuky, které nutně každá výuka i každý typ výuky v sobě obsahuje“. Na tomto místě ukážeme, jak vypadá zkoumaná výuka fyziky z pohledů výukových fází (podrobněji Janík, Miko-ová 2006, s. 92–95).



Graf 4: Časové rozložení fází výuky
(průměrný čas v minutách a sekundách za vyučovací hodinu)

V grafu 4 je znázorněno průměrné časové rozložení fází výuky ve vyučovací hodině. Časové rozložení výukových fází ve vyučovací hodině bylo následující – nejvíce výukového času (9:59 minut) připadalo na *procvičování/upevňování učiva*. Následuje fáze *aplikace/prohlubování*, na niž připadalo 8:15 minut. Fázi *zprostředkování nového učiva*, ať již formou výkladu učitele, v rozhovoru se žáky nebo jinak, bylo věnováno 7:02 minut. *Zkoušení/prověřka/kontrola d.ú.* zabírala 5:21 minut. Na *opakování učiva* připadalo 3:58 minut. Zatímco na *shrnutí učiva* (z hlediska obsahu) připadalo 3:23 minut, *rekapitulaci učiva* (z hlediska procesu) bylo věnováno jen 0:35 minut. Relativně krátký byl také *úvod výuky*, který zabíral 0:58 minut. Kategorie *ostatní* zahrnovala situace, které nebylo možné zařadit do žádné z výše uvedených kategorií, a byla zastoupena v 4:28 minutách.

Které fáze výuky byly v analyzovaných hodinách zastoupeny ve velké míře?

V analyzovaných hodinách byly ve značné míře zastoupeny fáze zaměřené na práci s již probraným učivem, jako jsou *procvičování/upevňování* (9:59 minut, 22,7%) a *aplikace/prohlubování* (8:15 minut, 18,7%), *zkoušení/prověřka/kontrola d.ú.* (5:21 minut, 12,2%). Tyto fáze se odehrávaly v návaznosti na fázi *zprostředkování nového učiva* (7:02 minut, 16%). *Procvičování* a *aplikování učiva* se často odehrávaly prostřednictvím

řešení úloh a problémů, které vycházely z probraného učiva. Převažovaly úlohy, v nichž šlo o procvičování rutinních postupů a operací, v některých hodinách se objevovaly i problémové úlohy, jejichž řešení vyžadovalo aplikaci a transfer znalostí.

Učitelé průběžně prověřovali a kontrolovali výkony svých žáků (5:21 minut, 12,2 %). Do kategorie *zkoušení/prověrka/kontrola d.ú.* spadalo rovněž ústní zkoušení žáků u tabule, které je u nás, na rozdíl od jiných zemí, naprosto přirozenou součástí školního života. V některých hodinách byl určitý čas věnován psaní prověrky, nicméně těžiště této kategorie spočívalo v kontrole správnosti řešení úloh, které žáci zpracovávali buď za domácí úkol, nebo formou samostatné či skupinové práce přímo ve vyučovací hodině.

Zastoupeny byly také fáze *opakování učiva* (3:58 minut, 9%) a *shrnutí učiva* (3:23 minut, 7,7 %), jejichž cílem je probrané učivo znovu připomenout a utřídit.

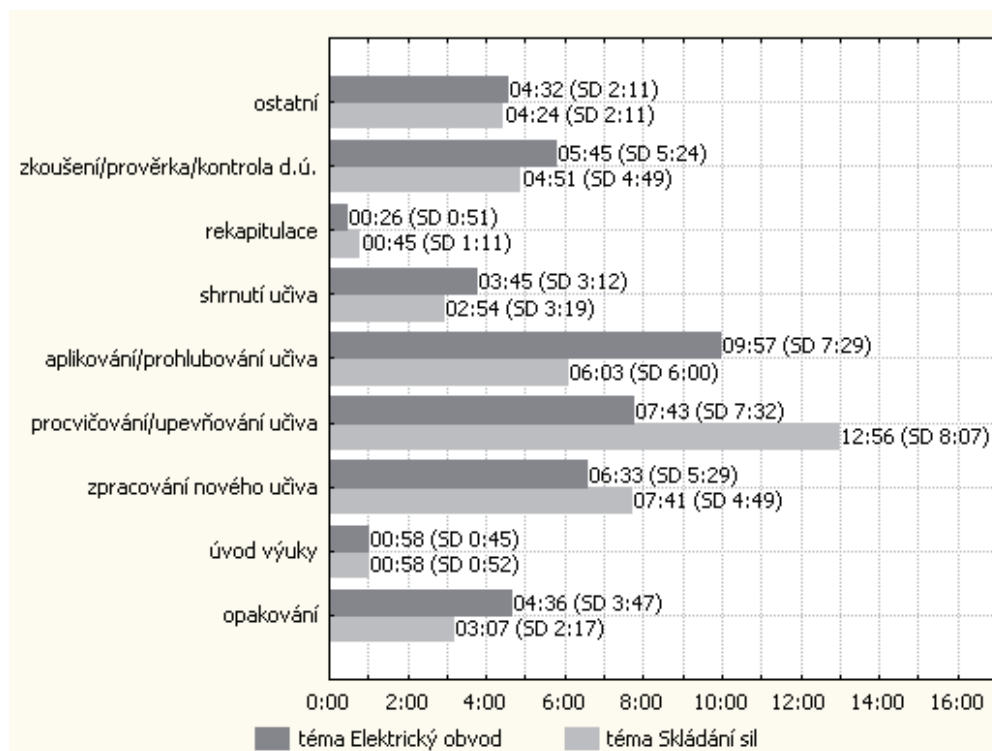
Do kategorie ostatní, jež byla zastoupena v 10,2% (4:28 minut), byly zařazovány sekvence výuky, které nesouvisely s učivem. Šlo zejména o organizační záležitosti (kategorie *ostatní* je spojena s kategorií *přechod*), dále o situace, v nichž učitel výuku přerušil, aby řešil různé kázeňské a jiné problémy.

Souhrnem lze konstatovat, že učitelé fyziky ve zkoumané výuce kladli velký důraz na to, aby žáci intenzivně pracovali s probraným učivem (procvičování, upevňování, aplikace, prohlubování). Mezi třídami ovšem existují značné rozdíly v tom, jak se s probraným učivem pracovalo – od nácviku rutinních postupů až po tvořivé řešení problémových úloh.

Které fáze byly v analyzovaných hodinách relativně málo zastoupeny?

Fáze *úvod výuky* byla v jednotlivých hodinách relativně krátká (0:58 minut, 2,2 %). Učitel v ní zpravidla žákům oznámil téma hodiny a popsal, co se bude v hodině dít nebo dělat, poté rovnou přešel k fázi *zpracovávání nového učiva*. Kategoriální systém, který jsme v *CPV videostudii fyziky* použili, neobsahoval výukovou fázi *motivace*. Nicméně úvodní motivační fázi, pokud se v hodinách objevila, jsme zahrnovali do kategorie *úvod výuky*. O to víc překvapuje relativně nízké zastoupení fáze *úvod výuky*, které je zčásti způsobeno tím, že v hodinách velmi často (úvodní) motivování žáků chybělo.

Relativně nízké bylo zastoupení fáze *rekapitulace* (0:35 minut, 1,3 %). Tato fáze se vztahuje k metakognitivní podpoře učebního procesu žáků. S odvoláním na H. Aebliho (2003, s. 368) chápeme rekapitulaci jako opakování, které se nezaměřuje na obsah, nýbrž zkoumá proběhnuvší pracovní či učební proces. Žák si má uvědomit, co musel udělat, aby správně vyřešil daný problém, což mu umožní přenášet uplatněné postupy na nové situace. Od učitelů jako expertů na procesy učení se očekává, že budou schopni fundovaně podporovat učební proces žáků. Nicméně právě v této oblasti byly na straně učitelů shledány určité rezervy – ve většině hodin v našem výzkumném souboru fáze *rekapitulace* (ve výše uvedeném smyslu) chyběla. Na základě toho lze soudit, že se učitelé stále vyznačují spíše statickým než dynamickým pojetím výukového procesu.

Existují mezi výukovými tématy odlišnosti ve fázích výuky?

Graf 5: Rozložení fází výuky v různých výukových tématech

Mezi výukovými tématy (skládání sil a elektrický obvod) byly shledány statisticky významné rozdíly pro kategorii *procvičování/upevňování učiva* ($t = 2,56921$; $p = 0,012697$) a pro kategorii *aplikace/prohlubování učiva* ($t = 2,17052$; $p = 0,033935$). Zatímco při výuce skládání sil spočívalo těžiště ve fázi *procvičování/upevňování*, při výuce tématu elektrický obvod se více uplatňovala *aplikace/prohlubování učiva*.

4.3 Pohled na vztahy mezi fázemi a organizačními formami výuky

Ke vztahové analýze jsme přistoupili ve snaze postihnout souhrn působení jednotlivých faktorů ve výuce. Zkoumání vztahů mezi fázemi a formami výuky umožňuje hlouběji proniknout ke struktuře vyučovací hodiny. V jakých fázích se odehrávají jednotlivé organizační formy výuky?

		ORGANIZAČNÍ FORMY VÝUKY								
		výklad přednáška instrukce učitele	diktát	rozhovor se třídou	samostatná práce	práce ve dvojicích	práce ve skupinách	více forem současně	přechod	ostatní
FÁZE VÝUKY	opakování	26,5%	-	71,8%	0,5%	-	-	1,1%	-	0,1%
	úvod výuky	74,4%	5,3%	19,7%	-	-	-	0,6%	-	-
	zprostředkování nového učiva	46,0%	23,1%	30,7%	0,2%	-	-	-	-	-
	procvičování/upevňování učiva	13,4%	9,8%	34,0%	29,8%	7,2%	-	5,7%	-	0,2%
	aplikace/prohlubování učiva	23,9%	1,2%	34,0%	4,0%	16,7%	18,7%	1,4%	-	0,2%
	shrnutí učiva	16,0%	66,4%	13,2%	3,0%	-	-	1,3%	-	-
	rekapitulace	47,0%	-	44,2%	-	-	-	8,8%	-	-
	zkoušení/prověrka/kontrola d.ú.	8,6%	1,0%	46,6%	22,1%	-	3,3%	0,6%	-	17,8%
	ostatní	10,0%	0,8%	4,1%	-	-	-	-	81,8%	3,3%

Tab. 4: Vztahy mezi fázemi a formami výuky

- Fáze *opakování* byla zpravidla situována zkraje vyučovací hodiny a v naprosté většině případů byla realizována jako příležitost ke společnému rozhovoru učitele s žáky o tom, co se minulou hodinu učili. Opakování se téměř ze tří čtvrtin odehrávalo formou *rozhovoru se třídou*, ze čtvrtiny mělo podobu *výkladu/přednášky/instrukce učitele*. Jednotliví učitelé se výrazně lišili v tom, s jakou šikovností dokázali s žáky probrané učivo zopakovat. Ta se projevovala zejména ve výběru a strukturování jádra učiva, které mělo být zopakováno, a v otázkách, které byly žákům kladeny. Někteří učitelé dokázali se žáky rozvinout edukačně efektivní rozhovor, který byl zaměřen na učivo. Ve výzkumném souboru je však i několik hodin, v nichž otázky učitelů nenacházely u žáků žádnou odezvu, takže se opakování stalo učitelovým druhým pokusem o výklad učiva z minulé hodiny. Pozastavíme-li se nad povahou otázek, které učitel žákům kladl, shledáme mezi jednotlivými učiteli značné rozdíly. Převažovaly uzavřené otázky, které umožňovaly pouze krátké, často jednoslovné odpovědi. Zdá se, že učitelé chápou opakování současně jako ověřování toho, co si žáci zapamatovali. Na hlubší porozumění učivu a na schopnost žáků aplikovat získané znalosti a dovednosti v problémových úlohách se toto ověřování vztahovalo pouze v několika málo případech.
- Ve fázi *úvod výuky* sehrával hlavní roli učitel, který žákům oznámil téma hodiny a popsal, co se bude dít nebo dělat. Úvod výuky měl ze tří čtvrtin podobu *výkladu/přednášky*, ve 20% se odehrával formou *rozhovoru se třídou*. V průběhu této fáze jsme nezaznamenali, že by učitel s žáky diskutoval o tom, co se chtějí nebo nechťejí učit. Analýza transkriptů ukázala, že až na několik málo výjimek neobsahovala fáze *úvod výuky* motivaci žáků k učení.
- Ve fázi *zprostředkování nového učiva* měl opět hlavní slovo učitel. Ten buď podával *výklad učiva* (ve 46%), aniž by mu do něj žáci mohli vstupovat, nebo řídil *rozhovor se třídou* (ve 31%), v němž bylo učivo vyvozováno, přičemž se žáci sice dostali ke slovu, ale zpravidla jen v rámci otázek, které jim učitel kladl. Místy se objevily i situace, kdy žáci při rozhovoru se třídou vznesli otázky, se kterými se dále pracovalo – zpravidla pouze pokud byly „k věci“. Pokud se otázky žáků nevztahovaly k probíranému učivu, učitel je buď „přeslechl“, nebo je přešel slovy: „o tom až jindy“. Ve 23% se nové učivo zprostředkovávalo formou *diktátu*.
- Fáze *procvičování/upevňování učiva* se do jisté míry prolínala s fází *aplikace/prohlubování*. Pro tyto fáze je typické, že se v nich pracuje s již probraným učivem. Tím se nabízí řada příležitostí k uplatnění forem práce orientovaných na žáky (samostatná práce, práce ve dvojicích, práce ve skupinách). Tyto fáze se zpravidla odehrávaly prostřednictvím řešení příkladů v lavicích či u tabule. Učivo bylo nejčastěji procvičováno formou *rozhovoru se třídou* (ve 34%), formou *samostatné práce* (ve 30%), formou *výkladu/přednášky* (ve 13%) nebo *diktátu* (v 10%). V některých hodinách bylo procvičování organizováno formou *práce ve dvojicích* (v 7%), naopak *práce ve skupinách* se při procvičování neuplatňovala. Fáze *aplikace/prohlubování učiva* se odehrávala nejčastěji formou *rozhovoru se třídou* (ve 34%) a formou *výklad/přednáška* učitele (ve 24%) a převážně měla podobu demonstrace doplněné komentářem. Dále se při této fázi výrazně uplatňovaly organizační formy orientované na žáky – *práce ve skupinách* (v 19%), *práce ve dvo-*

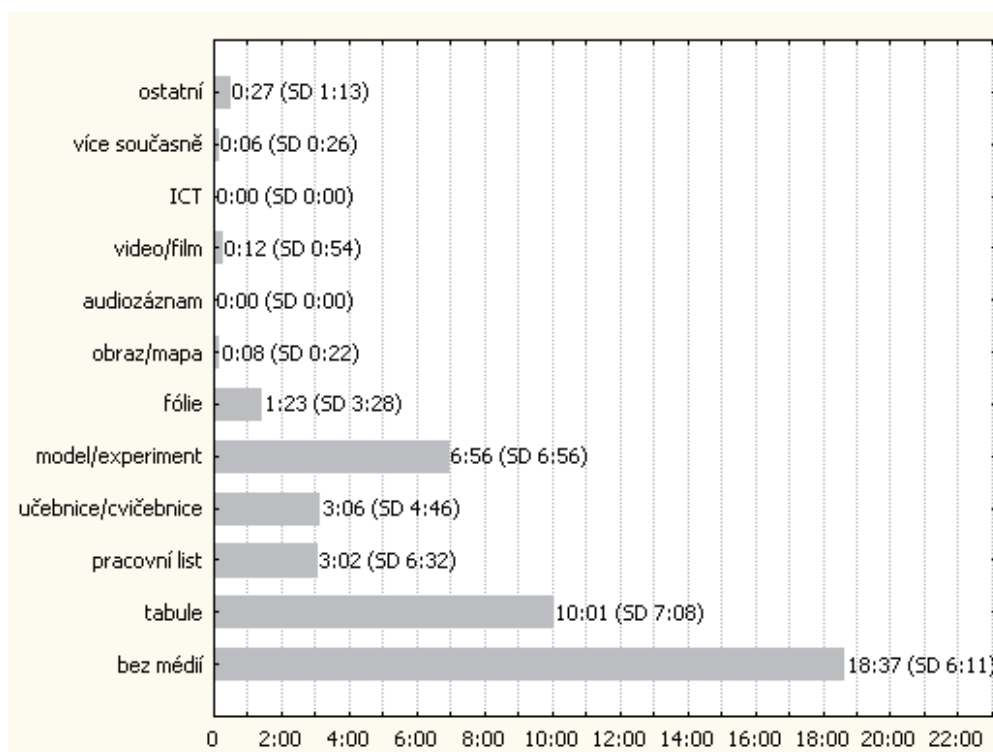
- jičích* (v 17 %) a v menším zastoupení (4 %) také *samostatná práce*. Fáze *aplikace/prohlubování učiva* se od fáze *procvičování/upevnování učiva* odlišovala v tom, že žáci uplatňovali učivo při řešení praktických úloh a v problémových kontextech. Šlo o tu část výuky, v níž žáci mohli díky aplikacím hlouběji porozumět učivu.
- Fáze *shrnutí učiva* se odehrávala nejčastěji formou *diktátu* (v 66 %) nebo formou *výkladu učitele* (16 %), popř. *rozhovoru se třídou* (v 13 %). Její funkcí bylo utřídit a strukturovat probrané učivo. Přesto, že v některých hodinách shrnutí učiva chybělo, celkově lze konstatovat, že učitelé shrnovali učivo relativně často, a to nejen v závěru hodiny, ale i v jejím průběhu. Naopak fáze *rekapitulace* v mnoha zkoumaných hodinách chyběla. Pokud se objevila, zpravidla ji realizoval učitel, a to formou *výkladu* (ve 44 %), nebo se odehrávala v *rozhovoru se třídou* (ve 44 %).
 - Fáze *zkoušení/prověrka/kontrola d.ú.* nabízí učiteli možnost diagnostikovat a hodnotit výkony svých žáků. Ústní nebo písemné zkoušení skýtá prostor pro projev žáků. Tato fáze se zpravidla odehrávala formou *rozhovoru se třídou* (v 46 %), popř. formou *samostatné práce* (ve 22 %). Vyšší objem promluv žáků je patrný v hodinách, v nichž probíhalo ústní zkoušení u tabule.
 - Fáze *ostatní* se týkala převážně organizačních záležitostí, které přímo nesouvisely s učivem. Tato fáze byla spojována s formou *přechod*.

Na základě provedených analýz jsme dospěli k závěru, že učitelé patrně spojují určité výukové fáze s určitým očekáváním co se příležitostí k verbálnímu projevu týče. Zdá se, že zde hrají roli i představy učitelů o tom, kdo je do jaké míry za kterou výukovou fázi zodpovědný, a tudíž kdo se v ní má jakým způsobem angažovat. Nicméně tyto otázky je třeba dále podrobněji zkoumat.

4.4 Pohled na didaktické prostředky a média

Během analýz videozáznamů pořízených v rámci *CPV videostudie fyziky* nás mj. zaujalo, že se ve výuce pouze v nepatrné míře uplatňují moderní didaktická média (audiozáznam, videozáznam, ICT), naopak ve značné míře jsou zastoupeny tradiční didaktické prostředky (tabule, experiment, pracovní list, učebnice). Rozhodli jsme se proto hlouběji analyzovat využívání didaktických prostředků a médií ve výuce fyziky. Zajímalo nás: Jaké didaktické prostředky a média se uplatňují ve výuce fyziky a v jakém časovém zastoupení? Jakým způsobem je ve výuce fyziky využívána učebnice?

Při této analýze byl uplatněn kategoriální systém *Didaktické prostředky a média* obsahující 13 subkategorií: žádná, bez médií, tabule, pracovní list, učebnice/cvičebnice, model/experiment, fólie, obraz/mapa, audiozáznam, video/film, ICT, více médií současně, ostatní. Po formulačním vypracování kategoriálního systému a po docílení přijatelné míry inter-rater-reliability se přistoupilo ke kódování 62 hodin výuky fyziky (podrobněji Janík, Najvar, Najvarová, Pišová 2007).



Graf 6: Časové rozložení využívání prostředků/médií ve vyučovací hodině

Jak je patrné z grafu 6, ve více než 40 % zkoumaných vyučovacích hodin se nevyužívalo *žádné médium* (18:37 minut). Nejčastěji byla uplatňována *tabule*, která byla využívána 10:01 minut. Způsob práce s tabulí v analyzovaných vyučovacích hodinách odpovídal spíše tradičnímu (transmisivnímu) pojetí výuky – učitel na tabuli zapisoval, znázorňoval, kreslil, využíval ji při zkoušení žáků; žáci z tabule opisovali, obkreslovali, počítali modelové příklady. Na používání *modelu/experimentu* připadalo 6:56 minut, což bylo patrně výrazně ovlivněno charakteristikou vyučovacímho předmětu (fyzika). Kolem 6 minut bylo věnováno práci s textem, z toho v kategorii *učebnice/cvičebnice* (3:06 minut) a v kategorii *pracovní list* (3:02 minut). *Fólii* učitel využíval průměrně 1:23 minut. *Video/film* bylo využito v 0:12 minutách, *obraz/mapa* v 0:08 minut. Kategorie *více současně*, kdy dochází k současnému využívání více než jednoho prostředku/média, byla zastoupena v 0:06 minutách. Kategorie *ostatní* zahrnovala 0:27 minut.

Kategorie *bez médií* zaujímala nemalý podíl ve využívání didaktických prostředků/médií ve výuce (42,3 %). Převládaly prostředky tradiční⁹ (56 %), moderním médiím bylo věnováno pouze 0,5 % výukového času. Tento stav může být způsoben několika příčinami. Hlavní příčinou nevyužívání médií při výuce je zřejmě jejich absence ve vybavení učeben, nedostatek výukových programů, problémy s jejich

9 Mezi tradiční prostředky řadíme tabuli, pracovní list, učebnici/cvičebnici, model/experiment, fólii, obraz/mapu; mezi moderní média řadíme audiozáznam, video/film a využívání ICT.

zajištěním a instalací na vyučovací hodinu. Další příčinou může být to, že učitelé nevědí, jak média ve výuce fyziky využívat, případně mohou být při práci s nimi nejistí.

Role učebnice ve výuce fyziky

Práce s učebnicí/cvičebnicí se objevila ve 31 hodinách, což je polovina ze zkoumaných hodin, na každou vyučovací hodinu fyziky připadá v průměru 3:06 minut. Ukázalo se, že učebnice se ve výuce uplatňovaly nejčastěji jako zdroj úloh, příkladů a informací. Učitel ji využíval k ukázkám obrázků při svém výkladu, k porovnávání nákresů či k diktování zápisu. Žáci ji nejčastěji využívali k prohloubení učiva při samostatné práci (řešení úloh), k četbě (výklad učiva) a k přepisování zápisu do sešitů. Učitelé dávali jasné pokyny, kterou část textu číst, kde pasáž nalézt, a co s ní dále provést. Aktivní práci s textem učitelé po žácích nevyžadovali.

4.5 Pohled na příležitosti k verbálnímu projevu

Další z oblastí, která byla v *CPV videostudii fyziky* sledována, představují příležitosti k verbálnímu projevu ve výuce (Janík, Miková 2006, s. 96–99). Zajímalo nás, jaké příležitosti k verbálním projevům učitelů a žáků se nabízejí v 62 hodinách výuky fyziky zaznamenaných na video. Při této analýze jsme vyhodnocovali transkripty vyučovacích hodin. Pro každou vyučovací hodinu jsme vypočítali celkový počet slov, dále počet slov učitele a počet slov všech žáků dohromady (při veřejné interakci). Počet slov učitele za hodinu (U) jsme dělili počtem slov všech žáků za hodinu (ZZ), abychom získali proporce verbálních projevů v hodinách (U/ZZ).

Výsledky analýzy zaměřené na příležitosti k verbálnímu projevu potvrzují, že hlavní slovo ve výuce má učitel. V souboru 62 analyzovaných hodin se ukázaly následující údaje. Průměrný počet slov učitele ve vyučovací hodině (při veřejné interakci) činí 2976. Průměrný počet slov žáků ve vyučovací hodině (při veřejné interakci) činí 616. Poměr verbálních projevů učitele dosahuje oproti verbálním projevům všech žáků ve třídě dohromady průměrné hodnoty 4,83. To znamená, že učitel hovoří v průměrné hodině téměř pětkrát více než všichni žáci dohromady. Nicméně mezi jednotlivými hodinami (a mezi učiteli) existují výrazné interindividuální odlišnosti. Nejnižší skórovala hodina FyO_M4 , kde byl poměr verbálních aktivit U/ZZ vyčíslen na 1,34, naopak nejvyšší skóre je v hodině FyO_C2 , kde tento poměr dosahuje hodnoty 24,44. V našem výzkumném souboru je 5 hodin, v nichž je komunikační převaha učitele nad žáky deseti až dvacetinásobná. Za extrémní případy lze považovat hodiny FyO_C1 a FyO_C2 , o nichž lze říci, že se svojí povahou blížily vysokoškolské přednášce.

4. Pohled na subjektivní teorie učitelů fyziky

Jak je z výše uvedeného patrné, *CPV videostudie fyziky* otevřela celou řadu otázek, k nimž bylo žádoucí získat hlubší vysvětlení ze strany učitelů. Cílem navazují-

cího výzkumu proto bylo hlouběji proniknout k učitelovým subjektivním teoriím vztahujícím se k výuce fyziky (Janík 2007). Z celkového počtu 13 učitelů, kteří se účastnili *CPV videostudie fyziky*, se do výzkumu zaměřeného na subjektivní teorie zapojilo 11 učitelů. S těmito učiteli bylo vedeno polostrukturované interview. Výroky učitelů zachycené v interview byly následně kódovány s využitím kategoriálního systému, který postihoval různé aspekty jejich subjektivních teorií (cíle výuky, pojetí vyučovacího předmětu, vyučování a učení, žákovské představy, role experimentů). Na tomto místě představujeme pouze výsledky vztahující se k cílům výuky. Nabízíme odpovědi na dvě otázky: K jakým cílům by podle učitelů měla výuka fyziky směřovat? Jakým způsobem učitelé s cíli ve výuce fyziky pracují?

Výsledky naznačují, že učitelé za nejdůležitější cíle považují „vedení žáků k uvědomění si významu fyziky pro porozumění každodenním problémům“ a „porozumění základním fyzikálním pojmům a principům“. Co se práce s cíli ve výuce týče, nejčastěji se objevuje „explicitní práce s cíli“, přičemž kategorie cílů je ve většině případů ztotožňována s kategorií obsahů. K práci s cíli, která by podporovala „reflexivitu a vedla žáky k uvědomění si jejich učební situace“, učitelé odkazovali pouze ojediněle (podrobněji Janík 2007).

5. Shrnutí výsledků, diskuse, závěry

Výsledky *CPV videostudie fyziky* naznačují, že zkoumaná **výuka fyziky na 2. stupni brněnských základních škol je ve značné míře orientována na učitele**. Souhrnem lze konstatovat, že organizační formy výuky, v nichž vystupuje do popředí učitel (přednáší, diktuje, vede rozhovor se třídou), výrazně převažují nad formami, v nichž vystupují do popředí žáci (pracují samostatně, ve dvojicích nebo ve skupinách). **Relativně v malé míře jsou používány kooperativní formy** výuky založené na aktivitě žáků (práce ve dvojicích, práce ve skupinách). Mezi jednotlivými hodinami jsou však patrné výrazné odlišnosti v rozložení forem orientovaných na učitele oproti formám orientovaným na žáka. Mezi zkoumanými výukovými tématy (skládání sil a elektrický obvod) nebyly z hlediska forem výuky shledány výraznější odlišnosti.

Co se fázi výuky týče, v teoriích obecné didaktiky je výuka zpravidla modelována jako sled motivační, expoziční, fixační, diagnostické a aplikační fáze. Analýza zaznamenaných hodin naznačuje, že v reálné výuce je výše uvedený **sled fází často porušen**. Ve skutečnosti se jednotlivé fáze výuky různě prolínaly. Důraz byl kladen zejména na fázi fixační a aplikační (*opakování učiva, procvičování/upevňování učiva, aplikace/prohlubování učiva, shrnutí učiva*) a na fázi expoziční (*zprostředkování nového učiva*). V žádoucí míře byla též zastoupena fáze diagnostická (*zkoušení/prověrka/kontrola domácí úlohy*), naopak v minimální míře byla zastoupena fáze motivační (v našem kategoriálním systému jako součást kategorie *úvod výuky*). Dále se ukázalo, že **ne vždy jsou všechny fáze ve všech hodinách zastoupeny**. Často chyběla úvodní motivace žáků, kterou jsme v našem kategoriálním systému chápali jako součást *úvodu výuky*. Na fázi *úvod výuky* připadalo 0:58 minut výukového času. Učitel v ní zpravidla žákům oznámil téma hodiny a popsal, co se bude v hodině dít nebo dělat. Poté rovnou přešel k fázi *zpracovávání nového učiva*. Je možné, že učitelé považují učivo samo o sobě za

dostatečně motivující pro žáky, zůstává však otázkou, zda podobné přesvědčení sdílejí i žáci. V mnoha hodinách chyběla také fáze *rekapitulace*, což považujeme za problematické vzhledem k tomu, jak významná je tato fáze pro úspěšné (efektivní) učení. V analyzovaných hodinách jsme se dále setkali s jevem, který jsme nazvali **dominantnost určité fáze ve výuce**. K té dochází, když učitel „postaví“ celou hodinu na jedné výukové fázi. Učitelé např. věnovali celé hodiny výkladu nového učiva (výkladová hodina), těžištěm jiných hodin bylo naopak procvičování učiva (procvičovací hodina), další hodiny byly věnovány aplikování učiva (hodina laboratorní práce), některé hodiny byly věnovány (téměř) výhradně zkoušení či psaní testu (zkoušecí hodina). Tato strukturace výukového času má z hlediska organizace výuky jistě své opodstatnění, nicméně se při ní vytrácí rozmanitost výukových fází (a tím často i forem), čímž se může hodina stát monotónní. Celkově vzato v analyzovaných hodinách **dominovaly fáze zaměřené na práci s probraným učivem**, zejména fáze *procvičování/upevňování* a *aplikace/prohlubování*. Výsledky CPV videostudie fyziky v tomto ohledu potvrzují zjištění jiných výzkumů, např. videostudie TIMSS 1999 (Roth et al. 2006).

Výsledky analýz zaměřených na didaktické prostředky a média ukazují, že **moderní výuková média (audio, video, ICT) nejsou ve výuce fyziky téměř vůbec zastoupena**. Nejčastěji učitelé při výuce využívají tabuli, která je používána během všech výukových fází. Učebnice se objevila v polovině analyzovaných hodin. Nejčastěji byla využívána jako zdroj příkladů a informací, které byly hlasitě předčítány nebo opisovány.

Výše uvedené poznatky o výrazné orientovanosti výuky fyziky na učitele je podpořeno i analýzou příležitostí k verbálnímu projevu, v níž se ukazuje, že **učitel fyziky mluví v průměru téměř pětkrát více než všichni žáci ve třídě dohromady**. Komunikační převahu učitele lze do jisté míry považovat za legitimní, nicméně překvapivé jsou extrémní případy – pět vyučovacích hodin, v nichž objem promluv učitele deseti až dvacetinásobně převyšoval objem promluv všech žáků dohromady.

Z pohledu do subjektivních teorií je patrné, že **učitelé za nejdůležitější cíle považují „vedení žáků k uvědomění si významu fyziky pro porozumění každodenním problémům“ a „porozumění základním fyzikálním pojmům a principům“**. Co se práce s cíli ve výuce týče, nejčastěji se objevuje **„explicitní práce s cíli“**, přičemž kategorie cílů je ve většině případů ztotožňována s kategorií obsahů. K práci s cíli, která by podporovala „reflexivitu a vedla žáky k uvědomění si jejich učební situace“, učitelé odkazovali pouze ojediněle.

Zajímavé může být porovnání výsledků CPV videostudie fyziky s výsledky jiných videostudií (TIMSS, IPN). Přitom je však třeba posoudit, zda byla výzkumná data získána, analyzována a vyhodnocena srovnatelným způsobem. CPV videostudie fyziky byla navržena tak, aby její výsledky byly alespoň částečně srovnatelné s výsledky videostudie IPN. Při srovnávání se ukazuje nejen celá řada podobností, ale i odlišností. Jedním z podobných rysů je relativně silná řízenost výuky učitelem, která se prokazuje jak v Německu (videostudie IPN), tak v ČR (videostudie CPV a TIMSS 1999). Výsledky CPV videostudie fyziky podporují zjištění jiných výzkumů (např. videostudie TIMSS 1999), které ukazují, že ve výuce u českých učitelů dominují fáze zaměřené na práci s již probraným učivem (opakování, procvičování). Naproti tomu, jak se

ukázalo v IPN videostudii fyziky, němečtí učitelé věnují největší část výukového času práci s novým učivem. Systematické studium těchto odlišností je výzvou pro mezinárodně srovnávací výzkum vyučování a učení, v němž může videostudie prokázat svůj potenciál.

Literatura

- AEBLI, H. *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart : Klett-Cotta, 2003.
- HEJNOVÁ, E.; KOLÁŘOVÁ, R. Jak učitelé fyziky hodnotí žáky na základních školách? *Matematika – fyzika – informatika*, 2000/2001, s. 407–412.
- HÖFER, G. a kol. Výuka fyziky v širších souvislostech – názory žáků. Výzkumná zpráva o výsledcích dotazníkového šetření. Plzeň : PdF ZČU, 2005.
- HRONKOVÁ, J. Používá se heuristická metoda ve výuce fyziky na gymnáziu? *Matematika – fyzika – informatika*, 2004/2005, s. 473–480.
- FERKO, P. *Pohľad na prácu učiteľa fyziky*. Bratislava : SPN, 1986.
- JANÍK, T. Cílová orientace výuky fyziky: exkurz do subjektivních teorií učitelů. *Pedagogická orientace*, 2007, roč. 17, č. 1, s. 12–33.
- JANÍK, T.; MIKOVÁ, M. *Videostudie: výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno : Paido, 2006.
- JANÍK, T.; NAJVAR, P. Videostudie ve výzkumu vyučování a učení. *Orbis scholae*, 2008, roč. 2, č. 1.
- JANÍK, T.; NAJVAR, P.; NAJVAROVÁ, V.; PÍŠOVÁ, J. Uplatnění didaktických prostředků a médií ve výuce fyziky (se zvláštním zřetelem k učebnicím). In MAŇÁK, J.; KNECHT, P. (eds). *Hodnocení učebnic*. Brno : Paido, 2007, s. 82–97.
- JANÍK, T.; NAJVAR, P.; SLAVÍK, J.; TRNA, J. Dynamická povaha učitelových didaktických znalostí obsahu: případová (video)studie z výuky fyziky na 2. stupni základní školy. In JANÍK, T. a kol. *Pedagogical content knowledge nebo didaktická znalost obsahu?* Brno : Paido, 2007, s. 99–113.
- JANÍK, T.; NAJVAROVÁ, V. Problémy školního vzdělávání ve světle výzkumů TIMSS a PISA (porovnání situace v České republice a v Německu). In GREGER, D.; JEŽKOVÁ, V. (eds). *Školní vzdělávání: Zahraniční trendy a inspirace*. Praha : Karolinum, 2006, s. 102–123.
- KOTÁSEK, J. Jak žáci používají vědomostí o fyzikálních zákonech při řešení textových úloh – na učivu o jednoduchých strojích v 7. třídě. *Pedagogika*, 1957, roč. 7, s. 405–430.
- LABUDDE, P.; KNIERIM, B.; GERBER, B.; DUIT, R. Videobased analysis of German and Swiss introductory physics instruction: dominating instructional patterns and teachers' views. *Annual Conference National Association for Research in Science Teaching [CD-ROM]*. New Orleans, 2007.
- MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. Brno : PdF MU, 2003.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. *Meaning making in secondary science classrooms*. Buckingham : Open University Press, 2003.
- PISILLOS, D.; NIEDDERER, H. (eds). *Teaching and learning in science laboratory*. Dordrecht : Kluwer, 2002.

- RIMMELE, R. *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel : IPN, 2002.
- ROTH, K. J.; DRUKER, S. L.; GARNIER, H.; LEMMENS, M.; CHEN, C.; KAWANAKA, T.; RASMUSSEN, D.; TRUBACOVA, S.; WARVI, D.; OKAMOTO, Y.; GONZALES, P.; STIGLER, J.; GALLIMORE, R. *Teaching Science in Five Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study*. Washington, DC : U.S. Department of Education, 2006.
- SEIDEL, T.; PRENZEL, M.; DUIT, R.; LEHRKE, M. (Hrsg.). *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“*. Kiel: IPN, 2003.
- SEIDEL, T.; PRENZEL, M.; RIMMELE, R.; DALEHEFTE, I. M.; HERWEG, C.; KOBARG, M.; SCHWINDT, K. Pohledy na výuku fyziky v Německu: souhrnné výsledky videostudie IPN. *Orbis scholae*, 2008, roč. 2, č. 1.
- SEIDEL, T.; RIMMELE, R.; PRENZEL, M. Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. Videoanalysen in Kombination mit Schülerelbsteinschätzungen. *Unterrichtswissenschaft*, 2003, roč. 31, č. 2, s. 142–165.
- ŠKODA, J. *Současné trendy v přírodovědném vzdělávání*. Ústí nad Labem: UJEP, 2005.
- VACULOVÁ, I. Dovednosti žáků základní školy ve výuce fyziky: výzkum dovedností a procesu jejich osvojování. *Pedagogická orientace*, 2008, roč. 18, č. 2 (v tisku).
- ŽÁK, V. Porovnání kvality výuky fyziky vedené různými učiteli. In *Sborník ze 14. konference ČAPV [CD-ROM]*. Plzeň : PdF ZČU, 2006, s. 1–9.

Tato studie vznikla za podpory MŠMT ČR v rámci projektu „Centrum základního výzkumu školního vzdělávání“ s registračním číslem LC06046.