



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Rigorózní práce

Přírodniny v učení o přírodě

Vypracoval: Mgr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2017

Prohlašuji, že svoji rigorózní práci jsem vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své rigorózní práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz, provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 15. 3. 2017

.....

Abstrakt

Při učení o přírodě na 1. stupni základní školy jsou využívány různé metody a formy práce. Vyučování je možné uskutečnit s využitím verbálních vyučovacích metod. Takové pojetí vyučování však jen zčásti respektuje didaktickou zásadu názornosti. Proto jsou využívány nejrůznější pomůcky, více nebo méně věrně zprostředkující realitu. Žáci by však měli mít možnost přímého kontaktu a manipulace s přírodninami. Důvodů je řada. Jde zejména o to, že (i) přírodniny demonstrují konkrétní a obecné znaky živých organismů, (ii) jsou objektem pozorování nebo školních experimentů, (iii) učivo nejen ilustrují, ale umožňují třídit, konkretizovat a zobecňovat přírodovědné znalosti, (iv) významná je i motivační, estetická a etická funkce. V návaznosti na současné trendy v přírodovědném vzdělávání využívající v různé míře badatelský přístup ve vzdělávání, poskytuje využívání reálných přírodnin také prostor pro rozvoj kompetencí spojených s metodikou vědeckého bádání a poznání, rozvoj dovedností pro pozorování a experimentování nebo rozvoj kritického myšlení a umožňují žákům své znalosti a dovednosti užít v konkrétních situacích a při práci s reálným materiálem.

Stav využívání přírodnin v konkrétních hodinách, situacích nebo tématech nebyl dosud detailněji popsán. Tato rigorózní práce se opírá o již publikovaný článek (Petr, 2014), jehož cílem bylo pomocí analýzy videozáznamu třiceti vyučovacích hodin prvouky a přírodovědy provést sondu zjišťující aktuální stav využívání přírodnin nebo jejich zprostředkované prezentace ve vybraných tematických celcích. Práce má charakter případové studie, která sice nepostihuje statisticky významnější vzorek vyučovacích hodin nebo konkrétních učitelů, avšak umožňuje hlouběji poznat problematiku využívání přírodnin ve vybraných tématech, kde by se využití reálných přírodnin dalo očekávat nebo předpokládat.

Abstract

Different teaching methods are used in science education at primary level. Besides verbal forms of instruction illustrative methods are crucial for proper understanding of natural processes and functions of living organisms. For this purpose it is possible to use many of teaching aids which are able to represent the reality. Moreover that pupils should have opportunity for direct contact with natural objects or living things.

Some reasons are specific for the application of natural objects or living things:

(1) Demonstrating of specific and general characteristics of living organisms or taxa, (2) Material for school observation and experiments, (3) Illustration, classification, concretization and generalization of biology knowledge, (4) Motivational, aesthetic and ethic function. In relation to current trends in science education based on inquiry approach the use of living things provides space for development of science competencies, observational and experimental skills, critical thinking and enables to use own knowledge and skills in real situations and during manipulation with real material.

Current state-of-the-art in the use of living things in primary science education has not been studied in detail in the Czech Republic. This thesis presents the paper published a short time ago (Petr, 2014) and accompanied by the brief commentary. The aim is to evaluate data gained by the video-research of thirty (integrated) science classes and to give an analysis of the use of living things in selected science units. The paper has a character of case study containing not very large amount of lessons but it enables to describe the use of living things in the framework of selected thematic units in which the use of living things is possible or expectable.

Obsah

1. Úvod – komentář k předkládanému článku a teoretická východiska.....	4
1.1. Význam užití přírodnin ve vyučování.....	4
1.2. Přírodniny v aktuálním kurikulu	7
2. Poznámky k metodice výzkumu.....	9
3. Literatura	10
4. The Living Things in the Science Education at Primary School – The Videoresearch on the Current State of Instruction – verze publikovaná v The New Educational Review, 35(2), 131-143. ...	14
5. Přírodniny v přírodovědném vzdělávání na prvním stupni ZŠ – výzkum aktuálního stavu výuky s využitím videostudie. – verze článku v českém jazyce	27

1. Úvod – komentář k předkládanému článku a teoretická východiska

Tato rigorózní práce se opírá o již publikovaný článek (Petr, 2014), jehož cílem bylo pomocí analýzy videozáznamu třiceti vyučovacích hodin prvouky a přírodovědy provést sondu zjišťující aktuální stav využívání přírodnin nebo jejich zprostředkované prezentace ve vybraných tematických celcích.

1.1. Význam užití přírodnin ve vyučování

Rámcový vzdělávací program (RVP, Jeřábek, Tupý, 2016) předpokládá ve vzdělávací oblasti „Člověk a jeho svět“ pochopení rozmanitosti a proměnlivosti přírody. Při zamyšlení nad cestami, kterými je tohoto pochopení dosahováno, a na kterých je založeno, je možné začít již od Komenského didaktických zásad (Komenský, 1948), respektive didaktické zásady názornosti (cit. např. v Kalhous a Obst, 2009). Komenský považuje názor(nost) za „zlaté pravidlo vyučování“. Podle něj se vyučování musí opírat o poznání věcí a jevů, o smyslové nazírání, o přímou žákovu zkušenost. To je zřejmé. Otázkou je, jak tuto názornost při vyučování zajistit. V oblasti učení o přírodě je to především užitím materiálních didaktických prostředků, mezi které např. Kalhous a Obst (2009), kromě dalších kategorií, řadí učební pomůcky reprezentované originálními předměty a reálnými skutečnostmi, zobrazení a znázornění předmětů či skutečností, textové pomůcky, pořady a programy a speciální pomůcky. Podobně kategorizuje didaktické prostředky, resp. učební pomůcky, také Průcha, Walterová, Mareš (2003), kteří je definují jako „předměty zprostředkující nebo napodobující realitu“. Kromě zprostředkujících pomůcek (modely, obrazy, video, ...) hrají nenahraditelnou roli reálné přírodniny, tedy živý i neživý materiál přírodního původu. Bez přímého nebo zprostředkovaného kontaktu s přírodninami nelze učení o přírodě (živé i neživé) fakticky realizovat. Právě proto se problematice užití přírodnin věnují již starší literární prameny (např. Altmann, 1966, 1971).

Jedním z příkladů, který ilustruje nezbytnost využívání přírodnin, je demonstrování znaků života v preprimárním a primárním vzdělávání. Některé výzkumy totiž ukazují, že žáci na těchto stupních vzdělávání nemají ujasněn koncept živého organismu a jeho znaků nebo jim činí obtíže srovnávání živých a neživých přírodnin s jinými objekty. Mohou proto vznikat

miskoncepce i v chápání co je či není živé (cf. např. Keeley, 2011, Legaspi, Straits, 2011, Opfer, Siegler, 2004). Například Stavy a Wax (1989) zjistili, že mladší žáci ne vždy vnímají rostliny jako živé organismy. Lze však předpokládat, že manipulace s přírodninou, zde např. pěstování rostliny a péče o ni, může výrazně podpořit pochopení této problematiky žákem.

Zde se však dostáváme k otázce, co přesně označuje termín „přírodniny“ z pohledu didaktiky. Striktně chápáno jde o originální předměty nebo objekty původem z přírody, které jsou používány ve vyučování. Takto je definují např. Kalhous a Obst (2009). Reálně může jít o celou řadu různorodých objektů od vzorků nerostů a hornin, přes preparované nebo živé či dále nezpracované fragmenty těl rostlin a živočichů až po celé organismy, včetně živých pěstovaných rostlin nebo chovaných či odchycených (zpravidla drobných) živočichů. Může však jít i o materiál zpracovaný do podoby preparátů až do té míry, že ztratí fakticky svůj přírodní charakter a neumožňuje žákům přímý vjem takového druhu jako reálná přírodnina, i když tuto přírodninu fakticky nahradí. Může to být například v syntetické pryskyřici zalitý objekt (např. o hmyz), živočišné tkáně, orgány nebo těla fixovaná různými metodami impregnace (tzv. plastinace), zalaminované listy rostlin apod. Otázkou tedy je, kde leží hranice mezi „skutečnou“ přírodninou a její sofistikovanou náhradou. Předložená práce se proto zabývá problematikou širší, než je jen užití čistě přírodního materiálu a objektů, tedy přírodnin v užším smyslu. Kromě přírodnin studuje i užití zprostředkujících pomůcek v hodinách prvouky a přírodovědy, které původní přírodní objekty nahrazují, a jejichž využití je často vyučujícím z řady důvodů bližší.

V učení o přírodě můžeme přírodniny využívat v zásadě dvojnásobným způsobem. Můžeme je prostě chápat a používat stejně, jako jiné učební pomůcky. Tedy, využívat je k vytváření představ o konkrétním organismu nebo neživém objektu v souladu s již zmíněnou didaktickou zásadou názornosti, například prostřednictvím demonstrování příslušného objektu za využití příslušných didaktických metod. Protože je pro takové využití přírodnin a dalších pomůcek ve vyučování rozhodující i řada dalších faktorů ovlivňujících vyučování, byl v rámci výzkumu sledován i kontext, v jakém k využívání přírodnin a pomůcek docházelo.

Přírodniny nemusejí být využívány jen v obvyklých situacích, tedy jako materiál umožňující pochopení anatomické stavby, morfologie nebo fyziologie živých organismů, případně při rozvíjení znalosti konkrétních druhů, kde se jejich užití přímo nabízí. Mohou být využity i v takových tématech, jako jsou např. přírodní podmínky regionů, ilustrování vztahu

člověka k přírodě, problematika ochrany zdraví a dalších (Petr 2005a). Jejich role se projevuje v řadě dalších přímých i nepřímých souvislostí. Přírodniny, resp. přímo živé organismy, můžeme chápat jako modelové objekty pro demonstraci znaků života nebo živých soustav. Například Endreny (2002) nebo Leddon, Waxman, Medin (2008) zkoumali roli přírodnin pro pochopení rozdílů mezi živou a neživou přírodou. Podobně lze využít přírodniny při srovnávání s elementy neživé přírody a produkty lidské činnosti aniž by byly vyžadovány hlubší taxonomické znalosti (cf. Topsakal, 2008).

Při obecnějším pohledu na problematiku přírodovědného vzdělávání, resp. učení o přírodě, představují přírodniny materiál, který umožňuje rozvíjet u žáků celou řadu kompetencí, a který může nabídnout více, než jen „pouhou“ demonstraci objektů nebo jevů.

Podle RVP má žák porozumět základním přírodovědným pojmům a zákonitostem, má se seznámit s některými metodami vědeckého zkoumání přírodních faktů a umět své znalosti a dovednosti využívat v konkrétních situacích (Jeřábek, Tupý, 2016). Přírodniny se proto mohou přirozeně uplatnit i v těchto oblastech RVP. Jejich užití zasahuje i do dalších vzdělávacích oblastí jako je Člověk a svět práce, Člověk a zdraví nebo do průřezového tématu Environmentální výchova.

V současném konstruktivistickém paradigmatu vzdělávání, promítajícím se v přírodovědných předmětech například do podoby tzv. badatelsky orientovaného vyučování (BOV, cf. např. Stuchlíková, 2010), není využívání přírodnin jen prostředkem pro naplnění zásady názornosti, ale přírodniny mohou být objektem badatelské činnosti žáků a umožňují rozvoj kompetencí, spojených s pochopením metodiky vědeckého bádání a poznání. Užití přírodnin se může uplatnit v činnostech umožňujících rozvíjení metodiky přímého pozorování, experimentování nebo rozvoj kritického myšlení. Může rozvíjet i komunikační dovednosti při zaznamenávání nebo prezentaci výsledků pozorování či experimentu, stanovení závěrů nebo zobecnění určitých vlastností objektů či jevů. Logicky také umožňují žákům své znalosti a dovednosti užít v konkrétních situacích nebo při manipulaci s reálným materiálem.

Souhrnně můžeme přírodniny považovat za prostředek seznamování žáků s přírodou, významný proto, že: (i) demonstrují konkrétní a obecné znaky živých organismů, (ii) jsou objektem pozorování nebo školních experimentů, (iii) učivo nejen ilustrují, ale umožňují

třídit, konkretizovat a zobecňovat přírodovědné znalosti, (iv) mají motivační, estetickou a etickou funkci nebo (v) souvisí s bezpečností, hygienou a ochranou zdraví (cf. Petr, 2010b). K tomu ještě přistupuje význam přírodnin pro rozvoj badatelských kompetencí žáků. V anglicky psané literatuře se v této souvislosti užívá termín „object-based learning“ nebo „object-based inquiry“ (Alvarado, Herr, 2003).

1.2. Přírodniny v aktuálním kurikulu

Podmínky pro užití přírodnin ve vyučování na 1. stupni základní školy se postupně měnily během vývoje českého (československého) školského systému, který v oblasti učení o přírodě zaznamenal posun od tzv. věcného učení, které bylo do roku 1976 součástí mateřského jazyka, přes vznik samostatných předmětů prvouky a přírodovědy až po realizaci RVP počínaje rokem 2005. Zatímco věcné učení bylo charakterizováno jako „čtení s výkladem“ (Dostál, s. a.), v rámci tehdy nově zavedených samostatných předmětů se otevřel prostor pro hlubší a více přírodovědně orientované vyučování (Petr, 2010a).

V takovém vyučování pak současně vzrůstá role přírodnin. Není-li vyučování již jen čtení s výkladem, ale předpokládá-li např. využití metod přímého studia přírody, je otázka využívání přírodnin a rozsahu jejich spektra zásadní.

V českém prostředí se v rámci kurikula předpokládá praktická znalost určitého množství zástupců organismů a neživých přírodnin. Jejich výčet RVP konkrétně neurčuje. Minimálně se však očekává alespoň znalost vybraných modelových organismů s jejich biologií, významem v přírodě i pro člověka, důvody a způsoby jejich ochrany atd. Obdobně to platí i o elementech neživé přírody – horniny, minerály apod. Ideální by samozřejmě bylo, pokud by všechny takové objekty měl žák možnost poznat přímo. Pochopitelně existuje značné množství objektů, kde to možné není. Může to být z důvodu nedostupnosti či nemožnosti s daným objektem pracovat (velikost, vzácnost, ochrana zákonem, nebezpečnost, hygiena, exotický původ, ...). Obecně se vyskytující drobnější organismy a neživé přírodniny lze však s určitým úsilím získat a ve vyučování využít. Ve vzdělávání hraje podstatnou roli učitel a tak, jako si učitelé v rámci věcného učení jistě našli prostor pro práci s konkrétními přírodninami (dokládá to např. série článků Macka, 1957), i v podmínkách

platnosti RVP velmi záleží na kompetencích a aktivitě učitele při tvorbě a zejména realizaci školního vzdělávacího programu.

Vymezení druhového spektra živých organismů i neživých přírodnin, které budou v učení o přírodě nějakým způsobem využity nebo zmíněny, je v našem prostředí dáno zejména obsahem používaných učebnic nebo možná ještě více osobním výběrem vyučujících, kteří rozsah v rámci kurikula volí podle znalosti obsahu učiva, schopností žáků, návazností ve vyučování, osobních zkušeností či preferencí a řady dalších důvodů. Srovnáme-li šíři zmíněného spektra organismů, které je žákům prezentováno v učebnicích v českém nebo středoevropském prostředí (např. Německo, Rakousko, Slovensko apod.), je množství konkrétních druhů organismů srovnatelné (cf. např. Petr, 2010b; Petr, Budková, Kovářiková, 2010). Na druhé straně v zemích, jako je např. Velká Británie, ale i dalších, v rámci předmětu Science dominuje ve výuce spíše princip vědeckého poznání, případně chápání obecných vlastností života (např. adaptace, ekologické vztahy,...), před širší znalostí zvoleného spektra přírodnin. (Anonym, 2006)

Způsoby, intenzita a možnosti práce s přírodninami v učení o přírodě na prvním stupni základní školy nejsou v současné době hlouběji studovány (cf. Maňák, Janík, 2004, 2005; Janík, 2006; Mikešová Urbánek, 2000 nebo např. Petr, 2005a, 2005b, 2006). Pokud je tato problematika zmiňována, tak je to spíše v obecnějším rámci například přípravy učitelů (např. Bernátová, 2004; Horká, 2002; Hrdličková, 2002, 2004; Koláriková, Pupala, 2001; Lukášová, Kantorková, 2004; Melicherčíková, Melicherčík, 1996, 1997; Podroužek, 2005; Skýbová, 2004; Spilková, 2005; Spilková, Hejlová, 1999; Švecová, 2005) nebo řeší specifická témata jako je výzkum vstupních znalostí přírodnin budoucích učitelů (Jedličková, Bajd, Praportník, 2008), projevy negativního vztahu, odporu nebo fobie vůči některým živočichům (Lososová, Rychnovský, 2002), problematika využití hospodářských zvířat nebo hospodářských plodin, např. ovoce, v přírodovědě (Podroužek, 1999, 2004; Šimik, 2007), případně využívání rostlinného materiálu v učení o přírodě (Komanová, 1990).

2. Poznámky k metodice výzkumu.

Metodika výzkumu užití přírodnin a dalších pomůcek ve vyučování prvouky a přírodovědy založená na analýze videozáznamu byla zvolena proto, že se jedná o výzkumný nástroj umožňující zachytit detailně celý vzdělávací proces. Zejména lze objektivně a přesně zaznamenat a kvantifikovat veškeré situace, které v hodině nastávají (Janík, Miková, 2006, Najvar, Najvarová, Janík, 2011). A to i tehdy, když by bylo obtížné provést přímý hospitační záznam např. z důvodu sledování několika faktorů nebo situací probíhajících současně. Videozáznam umožňuje zpětnou kontrolu správnosti a objektivitu výzkumných dat, opakovanou analýzu vyučovací hodiny bez dalšího zasahování do vyučování a poskytuje možnost pořízený záznam analyzovat z různých pohledů. Analýzu videozáznamu je možné provádět různými metodami. Jednou z nich je analýza hodiny s využitím softwaru, který umožňuje provést detailní transkript hodiny, respektive všech slovních projevů učitele i žáků. V tomto případě však byla využita jiná funkce softwaru, a to ta, která umožňuje kvantifikovat různé aktivity a jevy v hodině. Použit byl software VideoGraph vyvinutý na IPN v německém Kielu (Rimmele, 2002). Jeho výhodou je, že na rozdíl od jiných alternativních programů byl již využíván v České republice v řadě výzkumných studií (Hübelová, Janík, Najvar, 2008, Janík, Janíková, 2007, Janík, Najvar, 2008, Najvar, Najvarová, Janík, 2009 a další), v mezinárodních srovnávacích studiích (např. Anonym, 2006) a dobře vyhovuje pro srovnání získaných dat s výsledky podobně zaměřených výzkumů. Díky tomuto programu bylo možné soustředit se na řadu jevů, které v hodinách nastávají v souvislosti s použitím přírodnin nebo jiných materiálních prostředků. Analýza programem VideoGraph umožnila v rámci této studie dobře odlišit a kvantitativně vyhodnotit využívání přírodnin, jednotlivých typů pomůcek, ale také umožnila vyhodnotit práci s přírodninami, pomůckami a dalšími prostředky na pozadí užitých forem a metod výuky nebo interakcí účastníků vzdělávacího procesu.

3. Literatura

- Altmann, A. (1966). *Přírodniny ve vyučování přírodopisu a biologie*. Praha: SPN, 120 s.
- Altmann, A. (1971). *Pomůcky pro výuku biologie*. Praha: SPN, 132 s.
- Alvarado, A. E., Herr, P. R. (2003). *Inquiry-based learning using everyday objects: hands-on instructional strategies that promote active learning in grades 3-8*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, 197 p.
- Anonym (2006). *Highlights From the TIMSS 1999. Video Study of Eighth-Grade Science Teaching*. National Center for Educational Statistics. Dostupné na <<http://nces.ed.gov/pubsearch>> [online cit. 2011-11-22]
- Bernátová, R. (2004). Projektová metoda v přírodovědě na 1. stupni ZŠ – áno či nie. *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Presoviensis*, 3, 100-109.
- Dostál, M. (s.a.). Pojetí a vývoj učebního předmětu vlastivědy. In *Výběr článků o vyučování prvouce, přírodovědě a vlastivědě na prvním stupni základní školy*. Praha: SPN, s. 34 – 42.
- Endreny, A. H. (2002). Children's ideas about animal adaptations: An action research project. *Environmental Management*, 29(6), 729-735
- Horká, H. (2002). Aktivní formy výuky při přípravě budoucích učitelů 1. st. ZŠ na ekologickou výchovu.. In Dlouhá, J. (Ed.): *Inovace vysokoškolské výuky v environmentálních oborech*. Praha : Centrum Univerzity Karlovy pro otázky životního prostředí, s. 89-97
- Hrdličková, V. (2002). Aktivity zaměřené na rozvíjení přírodovědného poznávání na Škole v přírodě. In *Sborník z konference Cesty demokracie vo výchove a vzdelávaní*. Bratislava: PdF UK, s. 166-169.
- Hrdličková, V. (2004). Integrovaná funkce přírodovědy v primárním vzdělávání. In *Cesty demokracie vo výchove a vzdelávaní*. Bratislava: Univerzita Komenského, Pedagogická fakulta, s. 216-220.
- Hübelová, D., Janík, T., Najvar, P. (2008). Pohledy na výuku zeměpisu na 2. stupni základní školy: Souhrnné výsledky CPV videostudie zeměpisu. *Orbis scholae*, 2(1), 53–72.
- Janík, T. (2006). Na jaká témata se zaměřuje výzkum v oborových didaktikách? *Bulletin Centra pedagogického výzkumu*. Brno: Centrum pedagogického výzkumu, s. 4 – 19.
- Janík, T., Janíková, M. (2007). Blicke auf Physikunterricht in der Tschechischen Republik: Ausgewählte Ergebnisse der CPV Videostudie Physik. In Nordmeier, V. - Oberländer, A. - Grötzebauch, H. (Hrsg.). *Didaktik der Physik - Regensburg 2007. Beiträge zur Frühjahrstagung der DPG*. Berlin: Lehmanns Media, s. 1-12
- Janík, T., Miková, M. (2006). *Videostudie: výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno: Paido, 154 s.
- Janík, T., Najvar, P. (2008). Videostudie ve výzkumu vyučování a učení. *Orbis scholae*, 2(1), 7–28

- Jedličková, H., Bajd, B., Praportnik, L. (2008). Diversity and classification products of nature in the education of primary school teachers. In Příprava učitelů v kontextu evropského vzdělávání. Sborník abstraktů. Vyd. 1. Praha: Institut vzdělávání a poradenství Česká zemědělská univerzita, s. 7-8.
- Jeřábek, J. Tupý, J. (2016). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT, 165 s.
- Kalhous, Z., Obst, O. (2009): *Školní didaktika*. Praha: Portál, 447 s.
- Keeley, P. (2011). Is It Living? *Science and Children*, 48(8): 24 - 26.
- Kolláriková, Z., Pupala, B. (eds.) 2001: *Předškolní a primární pedagogika*. Praha: Portál, 456 s.
- Komanová, E. (1990). *Práce s rostlinným materiálem v přírodovědě*. Praha: SPN, 69 s.
- Komenský, J. A. (1948). *Didaktika velká*. Brno: Komenium, 253 s.
- Leddon, E. M., Waxman, S. R., Medin, D. L. (2008). Unmasking "Alive:" Children's Appreciation of a Concept Linking All Living Things. *Journal of Cognition and Development*, 9(4): 461–473.
- Legaspi, B., Straits, W. (2011). Living or Nonliving? *Science and Children*, 48(8), 27-31.
- Lososová, Z., Rychnovský, B. (2002). Zoofobie. In: *Biologické dni*. Nitra : Fakulta přírodních vied - Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, s. 26 – 27.
- Lukášová – Kantorková, H. (Ed.) 2004: *Příprava učitelů pro primární vzdělávání v ČR a budoucí plánování scénářů v Evropě*. Ostrava : Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta.
- Macek, T. (1957). Práce v koutku živé přírody v 2. – 5. ročníku. *Komenský*, roč. 81 (série 12 článků)
- Maňák, J., Janík, T. (eds.) (2004). *Bulletin Centra pedagogického výzkumu*. Brno: Centrum pedagogického výzkumu.
- Maňák, J., Janík, T. (eds.) (2005). *Bulletin Centra pedagogického výzkumu*. Brno: Centrum pedagogického výzkumu.
- Melicherčíková, D. Melicherčík, M. 1996: Analýza výučby přírodovedy na 1. stupni ZŠ. In: *Vysokoškolská příprava učitelův*. Vedecko-pedagogická konferencia s medzinárodnou účasťou. 2. časť. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta, s. 365-371.
- Melicherčíková, D., Melicherčík, M. (1997). Vzťah učiteľov k obsahu učiva prírodovedy na 1. stupni ZŠ. In: *Prírodovedné vzdelanie pre 21. storočie*. Zborník referátov z 10. konferencie DIDFYZ`96. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, s. 62-66.
- Mikešová, J., Urbánek, P. (eds.) 2000: *Pedagogický výzkum v ČR*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Pedagogická fakulta, ČAPV.
- Najvar, P., Najvarová, V., Janík, T. (2009). Lesson Structure in Different School Subjects in The Czech Republic. *Orbis scholae*, 3(2), 113-127.

- Najvar, P., Najvarová, V., Janík, T. et al. (2011). *Videostudie v pedagogickém výzkumu*. Brno: Paido. 203 s.
- Opfer, J. E., Siegler, R. S. (2004). Revisiting preschoolers' living things concept: A microgenetic analysis of conceptual change in basic biology. *Cognitive Psychology*, 49(4), 301 - 332.
- Petr, J. (2005a). Znalost přírodnin – důležitá součást přípravy učitele primární školy. In Jandová, R. (ed.) *Příprava učitelů a aktuální proměny v základním vzdělávání*. Č. Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. s. 168-171.
- Petr, J. (2005b). Poznámky k problematice kurikula přírodovědy v pregraduální přípravě učitelů primárních a mateřských škol. In: Dargová, R., Darák, M. *Didaktika v dimenziích vedy a praxe. Sborník příspěvků z konference konané 6.-7. 10. 2005*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, FHPV, s. 336 – 340.
- Petr, J. (2006). Práce s přírodninou jako motivační a edukační prvek v přípravě učitele primární školy. In Sandanusová, A., Matejovičová, B. (eds.): *Metody, formy a prostředky pro výuku přírodovědných, zemědělských a příbuzných oborů*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, s. 75-77.
- Petr, J. (2010a). Přírodniny v historickém kontextu učení o přírodě na prvním stupni ZŠ. In: Sandanusová, A., Dyrťová, R. (eds.) *Příprava učitelů v kontextu současných změn ve vzdělávání*. Brno: Tribun, s. 194-199
- Petr, J., (2010b). Srovnání výběru přírodnin v přírodovědném učivu na 1. stupni ZŠ v různých vzdělávacích systémech. *e-Pedagogium* (on-line), 10(3): 89 – 104. Dostupné na <<http://www.upol.cz/fakulty/pdf/e-pedagogium/>> [online cit. 2017-03-1].
- Petr, J., Budková, L., Kovářiková, M. (2010). Znalosti vybraných přírodnin u žáků 1. stupně ZŠ. (on-line), *e-Pedagogium*, 10(4): 64 – 72. Dostupné na <<http://www.upol.cz/fakulty/pdf/e-pedagogium/>> [online cit. 2017-03-1].
- Petr, J. (2014). The Living Things in the Science Education at Primary School – The Videoresearch on the Current State of Instruction. *The New Educational Review*, 35(2), 131-143.
- Podroužek, L. (1999). Hospodářská a domácí zvířata, 1. vyd., In: *Raabík - Námetky pro tvořivé vyučování na 1. stupni ZŠ*. Praha: Odborné nakladatelství Dr. Josef Raabe, s.r.o., 11 s.
- Podroužek, L. (2004). Tropické ovoce v předmětech o přírodě a společnosti, *Komenský*, 128(1), 27–29.
- Podroužek, L. (2005). Přírodovědné vzdělání a získání didaktických kompetencí v didaktice přírodovědy u studentů učitelství 1. stupně základní školy v souvislosti s RVP ZV. In Jandová, R. (Ed.): *Příprava učitelů a aktuální proměny v základním vzdělávání*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, s. 162-164.
- Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J. (2003). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál. 322 s.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel: IPN.
- Skýbová, J. (2004). Koncepte výuky didaktiky přírodovědné části prvouky a přírodovědy na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. In Švecová M., Matějka D., Horychová

- I. (Eds.): *Didaktika biologie a geologie v přípravě a dalším vzdělávání učitelů v České a Slovenské republice*. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, s. 71-73.
- Spilková, V. (Ed.) (2005). *Proměny primárního vzdělávání v ČR*. Praha: Portál, 312 s.
- Spilková, V., Hejlová, H. (eds.) (1999). *Univerzitní vzdělávání učitelů primární školy na přelomu století*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Stavy, R., Wax, N. (1989): Childrens Conceptions of Plants as Living Things. *Human Development*, 32(2), 88 - 94.
- Stuchlíková, I. (2010). O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček M. (ed.): *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010*. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Dostupné na <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf> [online cit. 2017-03-1]
- Šimik, O. (2007). Na podzimní výpravě za plody. *Učitelské listy*, 15 (3), 15-16.
- Švecová, M. (2005). Přírodovědné vzdělávání v kontextu dynamického rozvoje biologických disciplín. In Zima M., Boleček P., Omelka R. (eds.): *Progres v biológii*. (Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie 4. biologické dni, 8.-6.9.2005. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, FPV, s. 37-48.
- Topsakal, U. U. (2008). The concept of Living Things and Non-Living Things in the World of Primary School Students in Turkey. *Education*, 130(4): 573-580

4. The Living Things in the Science Education at Primary School – The Videoresearch on the Current State of Instruction

– verze publikovaná v The New Educational Review, 35(2), 131-143.

Jan Petr
Czech Republic

The New
Educational
Review

The Living Things in the Science Education at Primary School – The Video research on the Current State of Instruction

Abstract

Results of an analysis of 30 biology classes of integrated sciences taught at primary schools are presented in this article. The research investigated the current state of the use of living things or their substitutes in selected thematic units of the educational area Man and His World. Results were obtained by analysing video recordings via the software Videograph.

Keywords: living things, primary education, science education, video research

Introduction

It has been a long time since Comenius stated his fundamental didactic principles, which are currently mentioned in many didactic publications (e.g. Kalhous & Obst, 2009). Respecting relevant didactic principles is an inherent condition of school instruction. In particular, science instruction has to be supported by many illustrative examples of living and non-living things, by a material of natural origin or through expedient didactic means. The use of living things (note: in this article the term “living things” corresponds to living organisms and all material of plant and animal origin) in the instruction enables (1) to demonstrate specific and general characteristics of living organisms or taxa, (2) to undertake school observation and experiments, (3) to illustrate, classify, concretize and generalize

biology knowledge and (4) to create a motivational, aesthetic and ethic context. The issue of the use of living things, natural material and didactic means in biology education at primary school is a subject of research that studies this topic from several points of view. For instance, demonstration of the characteristics of living things within instruction was studied by Stavy & Wax (1989), Endreny (2002) or Leddon, Waxman & Medin (2008). Didactic comparison of living and non-living things was studied by Topsakal (2008), Keeley (2011), Legaspi & Straits (2011) and Opfer & Siegler (2004). It is necessary to take in account the negative attitude of pupils towards some living things in connection with their use in education.

The main aim of the research, the results of which are presented in this article, was to carry out an exploration clarifying the extent to which living things, didactic means (aids) or media are used by primary teachers in science education.

The main research questions were: (1) How are living organisms with their biology presented in selected thematic areas and to what extent do teachers use them? (2) In the case of the use of living things, how and to what extent is it implemented? (3) In what context from the point of view of class phases, forms of instruction and teaching methods are living things directly or indirectly used in class?

The analysis of class video recordings was used to answer the above-mentioned questions. In comparison with other research methods (questionnaire, interview, direct observation, etc.) this approach allows for recording and analysing individual educational events *ex post* with regard to various aspects and eliminating possible subjective views. This methodology of data collection and processing has been used in the Czech pedagogical research since the 1980s (Janík & Miková, 2006, Najvar, Najvarová, Janík & Šebestová, 2011). Video studies are used in large international comparative studies TIMSS 1995, 1999 etc. (cf., e.g., Anonymous, 2006) as well. Some video studies of the instruction of several science subjects were conducted at the lower secondary educational level in the Czech Republic (e.g., Janík & Janíková, 2007, Janík & Najvar, 2008, Hübelová, Janík & Najvar, 2008 etc.). Data from video research on science instruction at the primary level are available (Najvar, Najvarová, Janík & Šebestová, 2011), which focused on, apart from other aspects, the use of didactic means and media in instruction.

Methods

Video recordings of selected classes were made over the period 2010–2011 with the application of research methods developed by The Institute for Research

in School Education of the Faculty of Education at Masaryk University in Brno (formerly The Centre of Pedagogical Research) and published in Janík & Miková (2006) and Najvar, Najvarová, Janík & Šebestová (2011). Written inspectional record was taken concurrently. The video recordings were analysed using the software Videograph (Rimmele, 2002). Category systems (cf., Appendix no. 1) were defined with respect to the aims of this research. Simultaneously, some related conditions were studied during instruction, such as class phases, forms of instruction and techniques of work with living things or ways of their presentation with the use of didactic means during classes. The events were coded with one second intervals and the obtained data represent proportions of observed categories to the total recorded instruction time.

Selection of participating teachers was possible and was realised in several steps. About 35 schools in the South Bohemian and 1 school in the West Bohemian Regions were approached at the beginning. Schools' accessibility and time availability were taken into consideration. Schools participating in other projects with the Faculty of Education were left out for their workload (research, providing teaching practice, etc.). Based on negotiations with headmasters and primary school teachers who taught third and fourth graders, six teachers (marked t1...t6) were selected to participate in the research. The duration of the pedagogical experience of these collaborating teachers ranged from 11 to 30 years. Five teachers were fully qualified for the primary education level and 1 teacher was a biology teacher qualified for the lower secondary school level, but taught at the primary level as well. The research sample was composed of thirty recorded classes taught by 6 teachers (4 – 6 classes per teacher) in the 3rd (3 teachers) and 4th (3 teachers) grades. This made it possible to study the entire thematic area in a sequence of numbers of classes and enabled the pupils to get accustomed to the presence of a researcher and a camera in the classroom.

Because of the involvement of the 3rd and 4th grade teachers, convenient themes expedient for use were analysed. These included themes in which work with concrete taxa was expected, such as classification (e.g., Vertebrata, Fungi, sporogenous plants, plant or animal taxonomy, etc.), body structure and function of organisms (plant body structure, photosynthesis, etc.) and ecology of some ecosystems (forest animals, field animals, living conditions, etc.). All at the primary level of course.

Following the methodology published by Janík & Miková (2006), a questionnaire of class typicality was completed by the teachers at the end of every recorded class in order to establish the teachers' subjective feelings that could affect the class course.

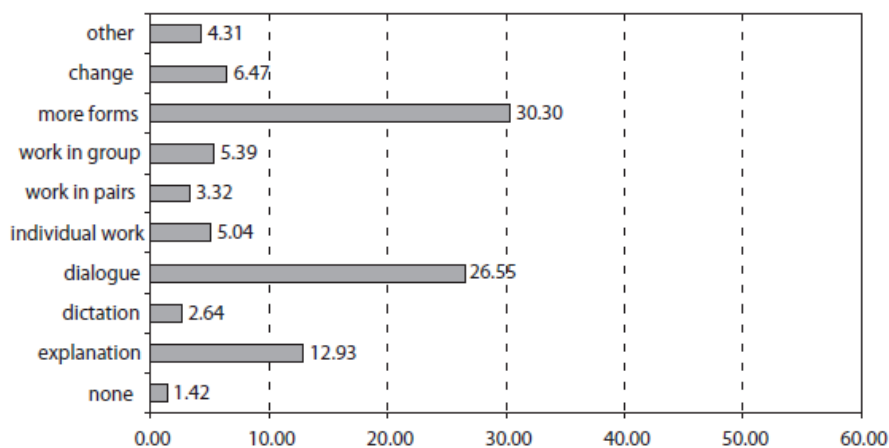
Results and discussion

Teaching forms

The incorporation of material aids or living things into instruction depends not only on the topic, but also on teaching forms or methods, on the organisation of class and its segmentation into individual phases. Teaching forms ratios were investigated with the use of category system published by Janík & Miková (2006). These authors call teachers' procedures in lectures "forms" although they are more likely to be considered as "didactic methods". This terminology was respected because it expresses a kind of "strategy" used by the teacher during instruction or an outward display of teaching methods and it is also useful for better comparison of obtained results with published data.

It was found out that dialogue was the dominant form of work with the curriculum. Dialogues were used in the initial phases of classes for their motivational role or as an instrument for revision and summarisation of the subject matter. New curriculum was deduced by dialogue as well. Dialogue proportion in the total time of instruction was 26.55%. This was comparable with the published data obtained by analysis of science subjects at the primary and lower secondary levels. For instance, Najvar, Najvarová & Janík (2009) state a 23% ratio in geography and 34% ratio in physics classes. Also, more than a third of science instruction at the primary level consists of dialogue (Najvar, Najvarová, Janík & Šebestová, 2011).

Figure 1. Teaching forms proportions in observed classes (%)



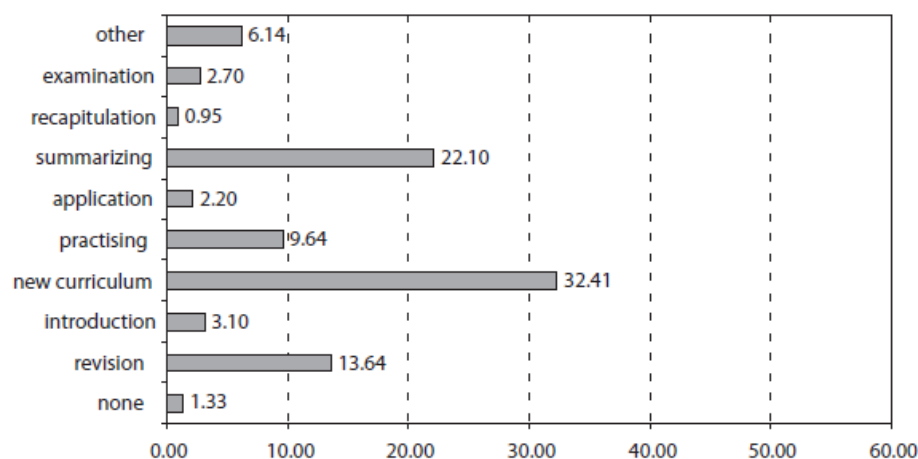
A combination of parallel occurrence of several teaching forms was slightly higher (30.30%). Also in this case dialogue was generally combined with other forms. For instance, dialogue accompanied by presentation or description of a picture, dialogue during individual or group work, dialogue during performing an experiment, etc. It represents natural communication between the teacher and pupils. Individual tasks included work with worksheets and practice books or note-taking. The observed proportion of group work (5.39%) resulted primarily from two successive classes entirely organised as group work under the teacher's (t6) supervision. Proportions of the remaining forms (methods) are displayed in Figure 1. The obtained data show that most of the observed instruction was pupil-centred or oriented to communication between the teacher and pupils. Only about 15% of the instruction was teacher-centred. It means that pupils were active during the instruction or they were led to activity by their teacher for most of the time. Situations related to preparation of aids, changes in the organisation of instruction (formation of groups, rearranging of pupils in the classroom, etc.) were coded as the "change" category. The category "other" (4.31%) included forms difficult to classify, such as didactic games. Small representation of dictation corresponds to the character of the studied classes and includes, e.g., note-taking (in notebooks and worksheets) according to the teacher's instruction.

Class phases

Formation of new knowledge was the most frequent phase of the observed classes (in total, 32.41%). This was followed by revision (13.64%) and summarising (22.10%). These results are slightly different from the data published by Najvar et al. (2011), which showed that practising and consolidation of the curriculum were the most frequent. Pupils have an opportunity to familiarize with living things, manipulate or work with them in a different way in all phases of the class. In our case, the curriculum was accompanied by a living thing and other material aids mostly during building new knowledge (demonstration of taxa, illustration of subject matter during presentation) and during summarising and recapitulating (work with pictures in worksheets or schoolbooks, work during didactics games, work on individual tasks). Because most of the analysed classes had explanatory character, examination took up only a small part of the total time. Less than 3% of this category is related to three written tests. About 10% of the time was devoted to practising.

Didactic games, competitions, work with tasks from workbooks or schoolbooks were common forms of practice. The application of knowledge by solving problem tasks was observed only in the case of two teachers (t2 and t3) and it amounted to only 2.20% of the total instruction time.

Figure 2. Class phase proportions (in%)



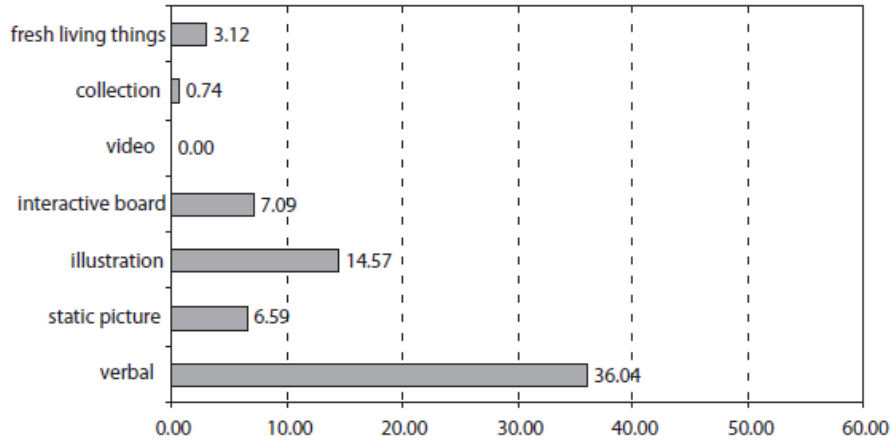
Therefore, the knowledge acquired is recapitulated, summarised and examined, but the pupils use it minimally during solving problem tasks.

Forms of subject matter mediation

The above-mentioned research outcomes illustrate some conditions and situations which determine the use of didactic aids. A category system was created in order to analyse the use of living things, material from the school collection and other static or dynamic didactic aids in the instruction. This category system also included situations with verbal presentation of the subject matter. All forms of instruction dealing with naming, sorting and describing of organisms (with their biology) without the use of illustrations of concrete material, pictures or other visual aids were placed into the “verbal” category. Verbal presentation of the subject matter was represented by several forms of instruction, such as discussion, individual work oriented to classification of organisms (cards with some text) and didactic games (guessing names on the basis a verbal description of plant or animal, a puzzle – with the solution of the name of a taxa, matching of genus names and species names, text reading about organisms, etc.).

The obtained data show verbal work with the subject matter as the prevailing method (36.04%). In comparison with Najvar, Najvarová, Janík & Šebestová (2011), this proportion of verbal instruction is about 14% lower in favour of instruction with the use of didactic aids.

Figure 3. The use of living things with respect to other ways of subject matter presentation (%)



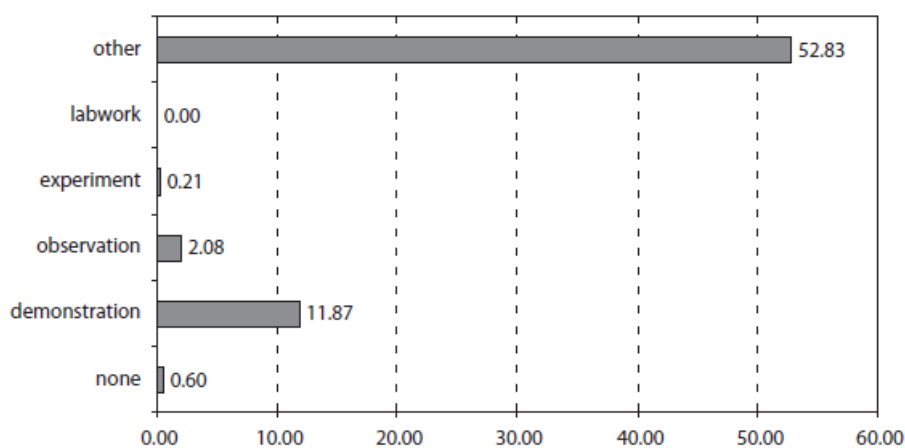
The dynamic presentation of living things (category “video”) was not used during the observed classes. Not even in the cases where an interactive board and PC projection were available in the classrooms, thus enabling its trouble-free implementation.

A static picture was often used in addition to verbal methods. The category “static picture” includes a presentation of visual information via an interactive board, an illustration (schoolbooks, encyclopaedias, guides, etc.) and frontal presentation of pictures (sketch on black/whiteboard, books, displayed wall picture, poster, etc.). The pupils had the possibility to look at a static picture in 28.25% of the total instruction time. Some forms of presentation of pictures were difficult to code because they were often overlapped with other activities in the classroom. For instance, during individual work with worksheets it was hard to distinguish the pupils dealing with picture-based tasks from those that already progressed to text-based tasks. Situations when pictures stayed in a visible place (interactive board, flipchart, etc.), but the pupils’ attention was focused on other activities or objects were not coded, although it is clear that the pupils could observe those pictures incidentally.

Demonstration of collected material, e.g., seeds and fruit of some farm plants, herbarium sheets (e.g., plant leaves) or fruiting body of fungi, were categorised as “collection”.

Freshly obtained living things or items coming from the school collection were used only minimally (3.86%). For primary teachers it is difficult to obtain or use some living things during instruction. On the one hand, some situations were noticed when living things were used in an unconventional context, such as themes oriented to natural conditions of ecosystems and life conditions, e.g., an experiment demonstrating the role of vegetation cover against erosion. On the other hand, living things were not used in situations where their use could be absolutely common and easy (e.g., broad-leaved trees or coniferous trees).

Figure 4. Forms of work with living things or substitute didactic aids (%)



Forms of use of living things and other aids

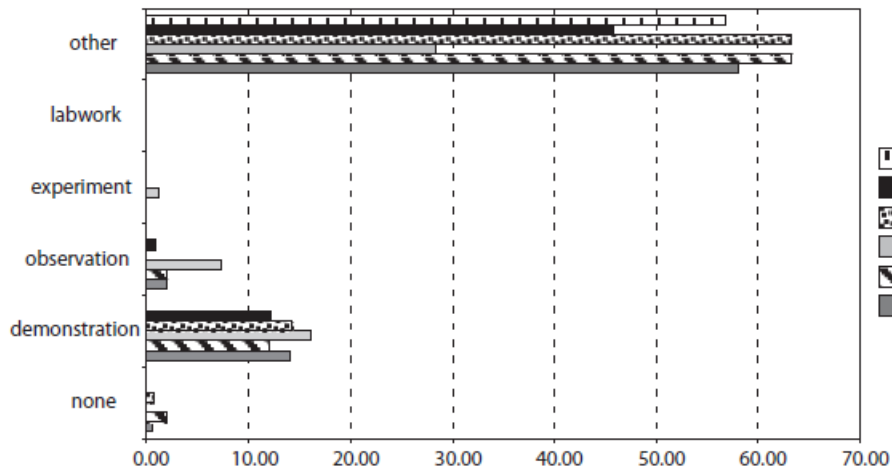
The fourth category system is related to the previous one and deals only with the use of living things in comparison with their mediated presentation (e.g., by pictorial display). In this case, the category “other” represents all forms of presentation of pictorial material in a frontal, group or individual way. Typical use of living things by their frontal presentation accompanied by observation, lab work or experiments was observed only in a limited number of cases. It is expressed by a low percentage value representing the proportion of these activities with respect to the entire time of instruction (2.29%). The following cases were recorded: demonstration of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), a frontal experiment demonstrating soil erosion, presentation of leaves and observation of *Pelargonium* leaves during learning about plant anatomy.

The category “demonstration” is related to demonstration of organisms (species resp.) characteristics by using pictures. It generally included demonstration of the body structure of animals, of which direct demonstration or demonstration of prepared material was not possible in conditions of primary school (protected animals, availability, size, health protection, etc.).

The class research sample represents only a specific sector of reality and it does not capture the whole range of teaching methods and forms used by the participating teachers. The teachers mentioned the use of short and longer excursions depending on current conditions of respective schools. The mentioned excursions were usually oriented to observation of organisms in their habitats and they took place, e.g., in the school garden and localities in the immediate vicinity of the school.

Figure 5 compares the above-mentioned data in relation to individual participating teachers. It is evident that they used comparable forms of mediating the subject matter. Instruction of teacher t3 showed higher representation of observation. This teacher had teaching qualifications for the lower secondary level in biology.

Figure 5. Comparison of forms of use of living things and teaching aids among individual teachers (t1 – t6)



Typicality of classes

Presence of a camera in the classroom is a non-standard event. Therefore, it is necessary to determine if the videotaped classes are adequately typical or show

some anomalies. Signs of nervousness and uneasiness were exhibited by the teachers at the beginning of the research, but they gradually disappeared. Most of the classes were considered by the teachers as typical or almost typical (96% in total) (Table 1). The pupils' behaviour was described as similar or nearly similar to that in other classes (93% in total). The teachers' nervousness was demonstrated during the first or second class and fell afterwards into the categories "practically not nervous" or "not nervous". The overall impression was stated by the teachers in the last question. In total, 89% of the classes were positively assessed. The above-mentioned findings indicate that video recordings were originating under relatively standard conditions that were comparable with other research.

Table 1. Teachers' statements about the typical character of classes

Was the recorded class typical in comparison with your other classes?	
Absolutely typical	59%
Almost typical	37%
Non-typical	4%
Absolutely non-typical	0%
How would you characterize the pupils' behaviour during the recorded classes? In comparison with the common situation their behaviour was:	
Very similar	63%
Similar	30%
Slightly different	7%
Very different	0%
How did you feel during the recorded class?	
I was very nervous	0%
I was slightly nervous	30%
I was practically not nervous	26%
I was not nervous	44%
The recorded class went well.	
I disagree completely	0%
I disagree partially	11%
I agree partially	67%
I agree completely	22%

Conclusion

The following facts were found based on the video analysis of 30 classes of integrated sciences oriented to learning about the animated nature:

1. The proportion of the use of real living things or natural objects was lower in comparison with the mediated presentation of organisms. Only less than 4% of the observed classes contained work with living things. It was usually represented by frontal demonstration accompanied by observation.
2. If other didactic means were used it was mainly via static pictures in schoolbooks and encyclopaedias, frontally situated pictures or projections on interactive boards (28% of the total time)
3. The dialogue between the teacher and pupils or a simultaneous combination of several forms was the most often used instructional form. The discovered proportion, of about 26% of these events, corresponds to the published results of other video studies.

Acknowledgement: This article was published with the financial support of the project GAČR 406/09/1039. The author gives thanks to all the participating schools and teachers for their collaboration.

References

- Anonymous (2006). *Highlights From the TIMSS 1999. Video Study of Eighth-Grade Science Teaching*. National Center for Educational Statistics. Retrieved 22/11/2011, from <<http://nces.ed.gov/pubsearch>>
- Endreny, A.H. (2002). Children's ideas about animal adaptations: An action research project. *Environmental Management*, 29 (6), 729–735
- Hübelová, D., Janík, T., & Najvar, P. (2008). Pohledy na výuku zeměpisu na 2. stupni základní školy: Souhrnné výsledky CPV videostudie zeměpisu. *Orbis scholae*, 2 (1), 53–72.
- Janík, T., & Janíková, M. (2007). Blicke auf Physikunterricht in der Tschechischen Republik: Ausgewählte Ergebnisse der CPV Videostudie Physik. In Nordmeier, V. – Oberländer, A. – Grötzebauch, H. (Hrsg.). *Didaktik der Physik – Regensburg 2007. Beiträge zur Frühjahrstagung der DPG*. Berlin: Lehmanns Media.
- Janík, T., & Miková, M. (2006). *Videostudie: výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno: Paido.

- Janík, T., & Najvar, P. (2008). Videostudie ve výzkumu vyučování a učení. *Orbis scholae*, 2 (1), 7–28
- Kalhous, Z., & Obst, O. (2009): *Školní didaktika*. Praha: Portál.
- Keeley, P. (2011). Is It Living? *Science and Children*, 48 (8), 24–26.
- Leddon, E.M., Waxman, S.R., & Medin, D.L. (2008). Unmasking “Alive”: Children’s Appreciation of a Concept Linking All Living Things. *J Cogn Dev*. 9(4), p. 461–473.
- Legaspi, B., & Straits, W. (2011). Living or Nonliving? *Science and Children*, 48 (8), 27–31.
- Najvar, P., & Najvarová, V., & Janík, T. (2009). Lesson Structure in Different School Subjects in The Czech Republic. *Orbis scholae*, 3 (2), 113–127.
- Najvar, P., Najvarová, V., Janík, T., & Šebestová, S. (2011). *Videostudie v pedagogickém výzkumu*. Brno: Paido.
- Opfer, J.E., & Siegler, R.S. (2004). Revisiting preschoolers’ living things concept: A microgenetic analysis of conceptual change in basic biology. *Cognitive Psychology*, 49 (4), 301–332.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel: IPN.
- Stavy, R., & Wax, N., (1989). Childrens’ Conceptions of Plants as Living Things. *Human Development*, 32 (2), 88–94.
- Topsakal, U.U. (2008). The concept of Living Things and Non-Living Things in the World of Primary School Students in Turkey. *Education* 130 (4), 573–580

Appendix 1:

Definition of categorial systems for coding of records

Categories used for coding teaching forms (modified according to Janík & Miková, 2006)

other	sequence not classifiable elsewhere
change	distinctive landmark in instruction, due to, for example preparation of aids or workbooks, shifting of pupils, etc.
more forms	simultaneous application of more forms, e.g. explanation parallel with group work etc.
work in group	pupils autonomously work in groups composed of 3 and more pupils
work in pairs	pupils autonomously work in pairs
individual work	pupils work autonomously
dialogue	teacher-pupil interaction of type “question-answer”
dictation	The teacher presents text, pupils write (oral communication and/or written text, etc.)

explanation	explanation or monolog of the teacher
none	interruption of the instruction such as school announcement, discipline problems, etc.

Categories used for coding lesson phases (modified according to Janík & Miková, 2006)

other	sequences not classifiable elsewhere
examination	written or oral examination
recapitulation	feedback oriented on learning process, not summarization of curriculum
summarizing	summarizing of content by dialogue, presentation etc.
application	curriculum used in new situations, solving problem-oriented tasks
practising	fixation of new curriculum, solving routine tasks (e.g. in workbooks)
new curriculum	presentation of new curriculum by presentation, dialogue, individual work etc.
introduction	communication of a theme or aim, introduction to new thematic area
revision	revision of previous curriculum
none	phases are not recognizable – situations before the start and after the ending of the instruction

Categories used for coding the use of didactic means

fresh living things	work with real and freshly gathered material
collection	work with material from the school collection
video	presentation of a video
interactive board	work with interactive board (presentations, presenting of illustration, etc.)
illustration	work with printed illustrations in textbooks, encyclopaediae etc.
static picture	frontal demonstration of a static picture – poster
verbal	instruction without visual aids (verbal description, dialogue, reading, crossword, some competition, etc.)

Categories used for coding methods of work with aids and living things

other	curriculum demonstration by didactic aids, chiefly by pictures – all other forms except direct work with living things
labwork	laboratory work
experiment	frontal or pupils' experiment
observation	observation under teacher's supervision
demonstration	demonstration of characteristics of organisms through static image
none	short-term interruption of work with living things or aids caused by external reasons

5. Přírodniny v přírodovědném vzdělávání na prvním stupni ZŠ – výzkum aktuálního stavu výuky s využitím videostudie.

– verze článku v českém jazyce

Abstrakt

V článku jsou prezentovány výsledky videovýzkumu 30 hodin prvouky a přírodovědy na 1. stupni základní školy, který byl zaměřen zejména na zjištění aktuálního stavu využívání přírodnin nebo jejich zprostředkované prezentace ve vybraných tématických celcích. Výsledky byly získány na základě analýzy videozáznamů s využitím softwaru Videograph.

Klíčová slova

přírodniny, primární vzdělávání, učení o přírodě, videovýzkum

living things, primary education, science education, videoresearch

Úvod

Přirozenou podmínkou školního vyučování je respektování příslušných didaktických zásad. Zejména zásada názornosti (cf. Kalhous, Obst, 2009) je specificky akcentována v učení o přírodě, kde lze názornost zajistit přímo, s využitím přírodnin (materiál rostlinného a živočišného původu, houby, nerosty a horniny), nebo zprostředkovaně pomocí didaktických médií. Užití přírodnin ve vyučování umožňuje (i) demonstrovat konkrétní a obecné znaky živých organismů, (ii) umožňuje pozorování nebo školní experimenty, (iii) umožňuje ilustrovat, třídít, konkretizovat a zobecňovat přírodovědné znalosti a (iv) má motivační, estetický a etický kontext. Problematika užití modelových objektů, materiálu a did. prostředků je předmětem zkoumání z různých pohledů. Je to např. demonstrování znaků živých organismů (cf. např. Stavy, Wax, 1989, Endreny, 2002, Leddon, Waxman, Medin, 2008) nebo jejich srovnání s neživými objekty (cf. Topsakal, 2008, Keeley, 2011, Legaspi, Straits, 2011, Opfer, Siegler, 2004). Při využívání přírodnin je vhodné zvažovat i možnost negativního vztahu žáků k některým organismům (cf. např. Lososová, Rychnovský, 2002).

Cílem výzkumu, jehož výsledky jsou zde prezentovány, bylo provést sondu, která by objasnila, jak učitelé primární školy využívají přírodniny nebo zprostředkující pomůcky v učení o přírodě.

Hlavní výzkumné otázky byly: (1) Jakým způsobem a v jakém rozsahu jsou prezentovány jednotlivé organismy a jejich biologie ve vybraných tématech? (2) Pokud jsou využívány přírodniny, jakým způsobem a v jakém rozsahu? (3) V jakém kontextu z hlediska fází hodiny a forem či metod výuky jsou přírodní objekty přímo nebo zprostředkovaně prezentovány ve výuce?

Pro zodpovězení uvedených otázek byla zvolena metoda analýzy videozáznamu. Na rozdíl od jiných výzkumných nástrojů (dotazník, rozhovor, přímé pozorování apod.) umožňuje tento komplexní postup zaznamenat a analyzovat jednotlivé jevy ex post s ohledem na jejich různé aspekty a lépe eliminuje potenciálně subjektivní pohled. Jde o metodologii sběru a zpracování dat, která je od poloviny 90. let rozvíjena v českém pedagogickém výzkumu (Janík, Miková, 2006, Najvar et al. 2011). Videostudie jsou též využívány v mezinárodních srovnávacích studiích TIMSS 1995, 1999 atd. (cf. např. Anonymous, 2006). V českém prostředí byl prováděn výzkum výuky některých přírodovědných

předmětů na 2. stupni ZŠ (např. Janík, Janíková, 2007, Janík, Najvar, 2008, Hübelová, Janík, Najvar, 2008 a další). K dispozici jsou i data z videovýzkumu výuky přírodovědy, na 1. stupni ZŠ (Najvar a kol., 2011), který se věnoval, kromě jiných aspektů, také analýze používání didaktických prostředků a médií ve vyučování.

Metodika

S využitím metodiky CPV resp. IVŠV Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně (Janík, Miková, 2006, Najvar a kol., 2011) byly pořízeny během let 2010 a 2011 videozáznamy vybraných hodin prvouky nebo přírodovědy spolu s hospitačním záznamem. Záznamy byly analyzovány programem Videograph (Rimmele, 2002). Kategoriální systémy pro charakterizování jevů ve výuce (viz. Příloha č. 1) byly definovány s ohledem na cíle výzkumu současně s využitím kategoriálních systémů charakterizujících fáze a formy výuky publikované Janíkem a Mikovou (2006). Hodnoceny byly fáze výuky, formy výuky, způsob práce s přírodninami, resp. prezentování organismů prostřednictvím did. prostředků v hodinách. Jevy byly kódovány v sekundových intervalech a získaná data představují zastoupení sledovaných kategorií v poměru k celkové zaznamenané době výuky.

Výběr spolupracujících učitelů byl dostupný a probíhal víceetapově. Nejprve bylo osloveno cca 35 škol v jihočeském a 1 v západočeském regionu. Zčásti rozhodovala též časová a dopravní dostupnost škol a dále byly eliminovány školy, které jsou již zatíženy jinou spoluprací s Pedagogickou fakultou JU (pedagogické praxe, jiný výzkum apod.). Po jednání s řediteli a následně s učiteli třetích a čtvrtých tříd se nakonec výzkumu zúčastnilo 6 učitelů (dále ozn. t1 až t6) s délkou praxe 13 – 30 let (1 absolvent učitelství přírodopisu pro 2. stupeň ZŠ, 5 aprobováno pro učitelství na 1. stupni). Zkoumaný soubor zahrnuje videozáznamy 30 hodin prvouky u tří učitelů ve třetím ročníku a přírodovědy u tří učitelů ve čtvrtém ročníku v rozsahu 4 – 6 hodin v jedné třídě. Tím mohlo být zachyceno vybrané téma probírané v sérii více hodin a natáčení více hodin po sobě umožnilo přivyknutí učitelů i žáků na přítomnost techniky a kameramana ve třídě.

Účástí učitelů třetích a čtvrtých tříd mohla být analyzována témata, kde lze práci s konkrétními taxony, a tím i s patřičnými přírodninami, předpokládat, tedy témata zaměřená na systematiku organismů (obratlovci, houby, výtrusné rostliny, třídění organismů), stavbu a funkce živých organismů (stavba rostlinného těla, fotosyntéza) a ekologii přírodních společenstev (živočiškové v lese, na poli, životní podmínky organismů).

Záznamy hodin byly pořizovány zpravidla dvěma kamerami V případech, kdy bylo potřeba sejmout skupinovou práci žáků, byla navíc použita mobilní kamera.

Podle metodiky Janíka a Mikové (2006) byl na konci snímaných hodin učitelům předložen tzv. dotazník typičnosti hodiny, kterým byly zjišťovány subjektivní pocity učitele, které mohly ovlivnit průběh hodiny.

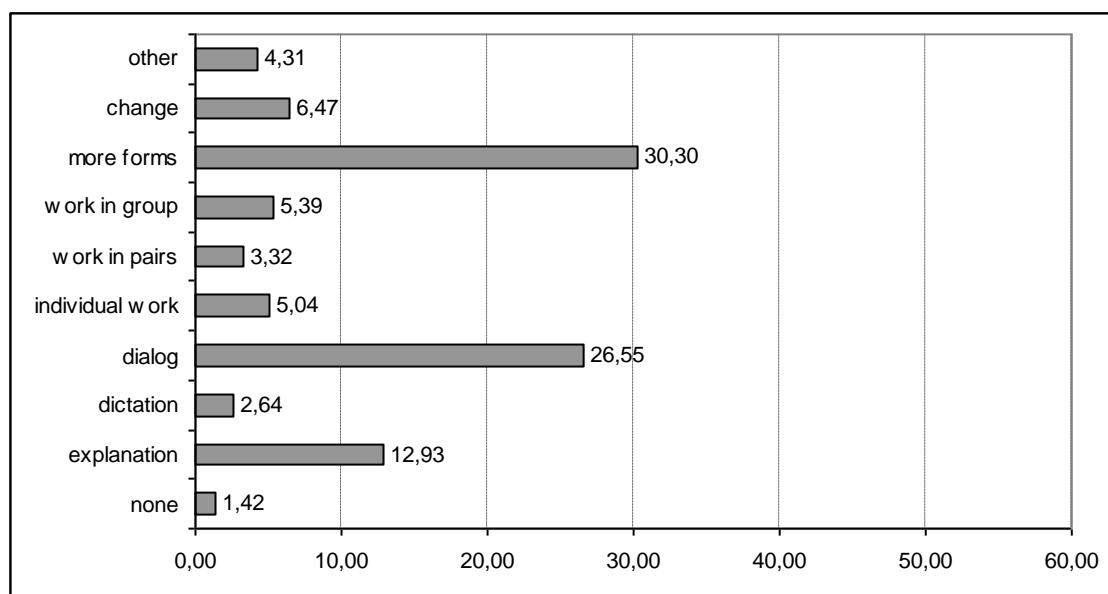
Výsledky a diskuse

Vyučovací formy.

Zařazení názorných pomůcek nebo přírodnin do vyučování závisí nejen na tématu hodiny, ale závisí i na formách a metodách výuky a organizaci hodiny a její rozdělení do jednotlivých fází. Pro zjištění proporcí využívaných forem výuky byl využit kategoriální systém Janíka a Mikové (2006). V rámci výzkumných studií užívají tito autoři pro postupy učitele v hodině termín „formy“, i když jde

často o postupy obecně označované spíše jako didaktické metody. Vzhledem k tomu, že zde jde spíše o „strategii“, kterou učitel využívá při vyučování, resp. o vnější projev užitých metod, byla tato terminologie respektována i v této studii. Analýzou záznamů bylo zjištěno, že dominující metodou, resp. formou, práce s učivem byl rozhovor, který byl realizován zejména jako výchozí s motivační funkcí nebo při opakování a shrnutí učiva. Prostřednictvím rozhovoru byla také vyvozována nová látka. Zastoupení rozhovoru v celkovém čase výuky činilo 26,55 % a rozsah tak byl srovnatelný s výukou některých přírodovědných předmětů na prvním i na druhém stupni ZŠ. Najvar, Najvarová a Janík (2009) například uvádějí 23% zastoupení u geografie a 34% podíl u fyziky a Najvar a kol. (2011) zaznamenal zastoupení rozhovoru ve více než jedné třetině výuky přírodovědy.

Obr. 1: Zastoupení vyučovacích forem ve sledovaných hodinách (v %)



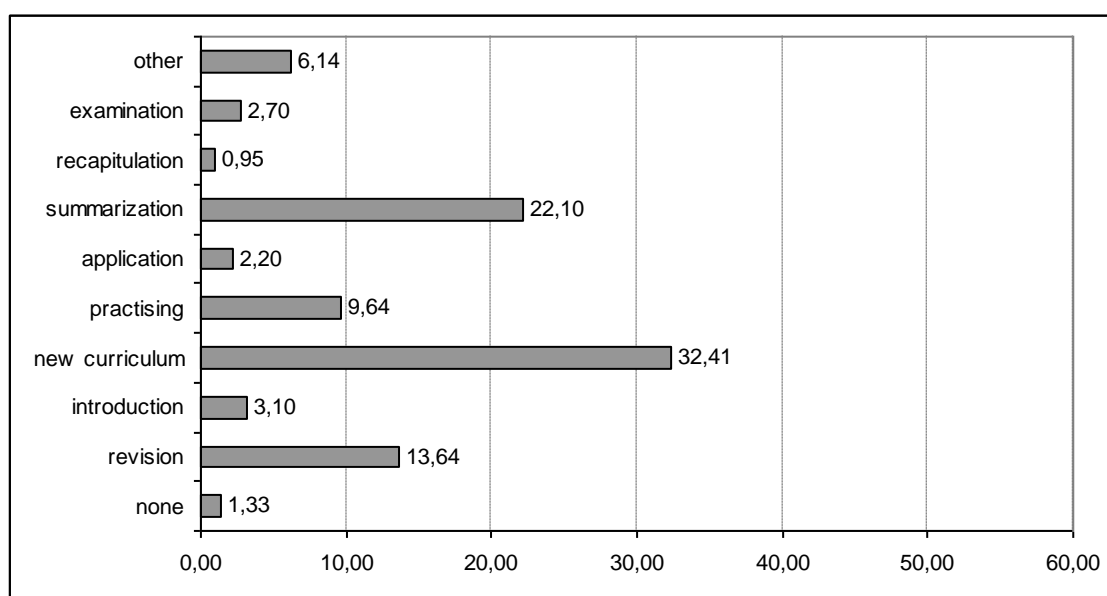
Poněkud vyšší (30,30 %) bylo zastoupení kombinace více vyučovacích forem najednou. I v tomto případě byl obvykle kombinován rozhovor s jinými formami výuky, například rozhovor doprovázený ukázkou nebo popisem ilustrace, rozhovor během samostatné nebo skupinové práce, rozhovor během experimentu apod. Jde o přirozenou komunikaci mezi učitelem a žáky. Individuální práce žáků zahrnovala buď práci s pracovními listy a sešity nebo šlo o zpracování písemného zápisu. Zjištěný podíl skupinové práce (5,39 %) zajistila hlavně série dvou vyučovacích hodin, při kterých byla výuka organizována výhradně jako samostatná skupinová práce, kterou vyučující (t6) víceméně pouze řídil.

Proporce dalších vyučovacích forem nebo metod jsou uvedeny v grafu na obr. 1. Ze zjištěných dat je vidět, že většina výuky byla orientována na žáka nebo na komunikaci učitele a žáků. Pouze asi 15 % výuky bylo orientováno čistě na učitele. Znamená to, že většinou byli žáci aktivní nebo byli k aktivitě vedeni. Kategorie „change“ představovala situace spojené s přípravou pomůcek, změny v organizaci výuky (tvoření skupin nebo dvojic, přesuny žáků apod.). Kategorie „other“ (4,31 %) zahrnovala formy, které nebylo možné zařadit do jiných kategorií, např. didaktické hry apod. Malé zastoupení diktátu (2,64 %) odpovídá charakteru zkoumaných předmětů a zahrnuje psaní poznámek a zápisů do sešitů podle instrukcí učitele.

Fáze hodiny.

Nefrekventovanějšími fázemi hodiny bylo vytváření nových poznatků (cca 32,41 %), jejich opakování (13,64 %) a shrnutí (22,10 %). Tyto údaje se poněkud liší od publikovaných dat Najvara a kol. (2011), která ukazují jako nejfrequentovanější fázi hodiny procvičování a upevňování učiva. Příležitost pro seznamování žáků s reálnými přírodninami, manipulace s nimi, názorná výuka apod. existuje ve všech fázích hodiny. V našem případě bylo učivo doprovázeno přírodninami nebo jinými pomůckami zejména během vytváření nových poznatků (demonstrace znaků zmiňovaných taxonů, ilustrace výkladu apod.) a dále při sumarizaci poznatků a opakování (práce s ilustracemi v pracovních listech nebo učebnicích, během didaktických her nebo při samostatné práci). Vzhledem k tomu, že většina hodin byla výkladového typu, byla věnována jen malá část vymezeného času prověřování látky. Necelá 3 %, která tuto kategorii zastupují, odpovídají třem písemným testům znalostí. Přibližně 10 % času bylo věnováno procvičování učiva.

Obr. 2: Zastoupení fází hodiny (v %)



Při procvičování učiva byla obvyklou formou didaktická hra, soutěž nebo práce s úlohami v pracovních listech, sešitech a učebnicích. Aplikace vědomostí prostřednictvím řešení problémových situací byla zaznamenána jen u učitelů t2 a t3 a v celkové době výuky dosahuje jen 2,20 %.

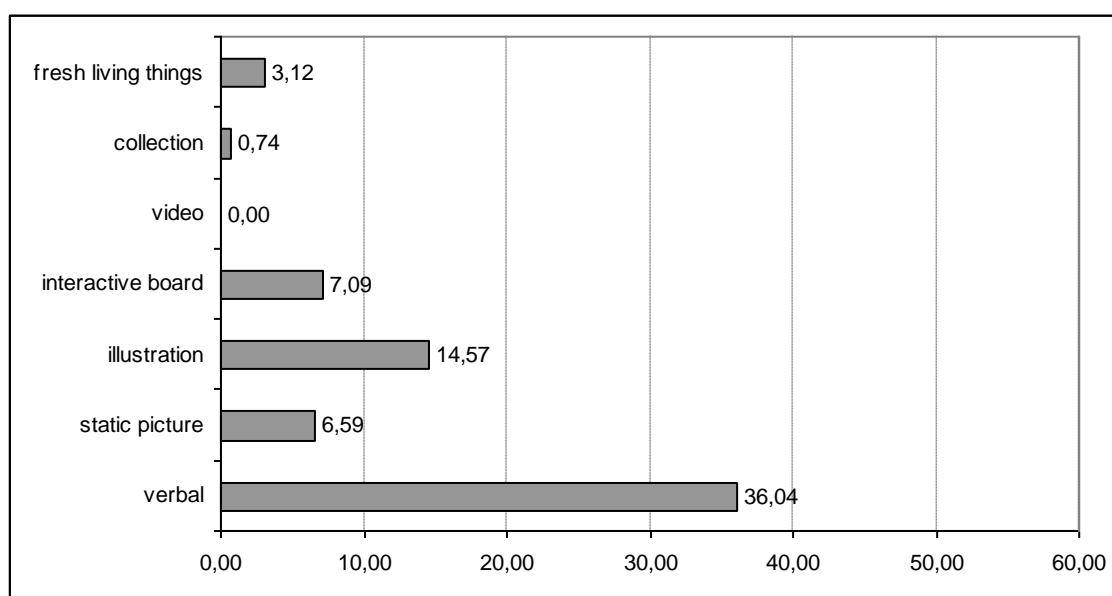
Poznatky, které žáci v hodinách získávají, jsou tak sice opakovány, sumarizovány a prověřovány, nicméně k jejich aplikaci při řešení úloh je žáci využívají minimálně.

Formy zprostředkování učiva.

Výše uvedené výsledky výzkumu ilustrují některé podmínky a situace, v nichž byly přírodniny nebo jiné didaktické prostředky využívány. Pro analýzu využívání přírodnin ve vyučování byl sestaven kategoriální systém zahrnující přírodniny, sbírkové předměty a další statické i dynamické pomůcky. Sledován byl i výskyt situací, kde bylo učivo probíráno jen verbálně. Do této kategorie byly zahrnuty všechny formy výuky, při kterých byly organismy (spolu s jejich biologií) jmenovány, tříděny,

popisovány atd. aniž by byl verbální učitelův nebo žákův projev doplněn o ilustrace, reálné přírodniny nebo jiné názorné pomůcky. Jednalo se o situace během rozhovoru, samostatné práce žáků při třídění organismů (karty s texty) a didaktických hrách (např. uhodnutí názvu organismu na základě popisu, rébus, kde řešením byl název organismu, přiřazování rodových a druhových názvů k sobě, četba textu o konkrétním organismu, ...).

Obr. 3: Užití přírodnin ve vztahu k ostatním způsobům prezentace učiva (v %)



Získaná data ukazují převládající verbální práci s učivem (36,04 %). Ve srovnání se studií Najvar a kol. (2011) se jedná o cca 14 % nižší zastoupení verbální výuky ve prospěch výuky s oporou didaktických prostředků.

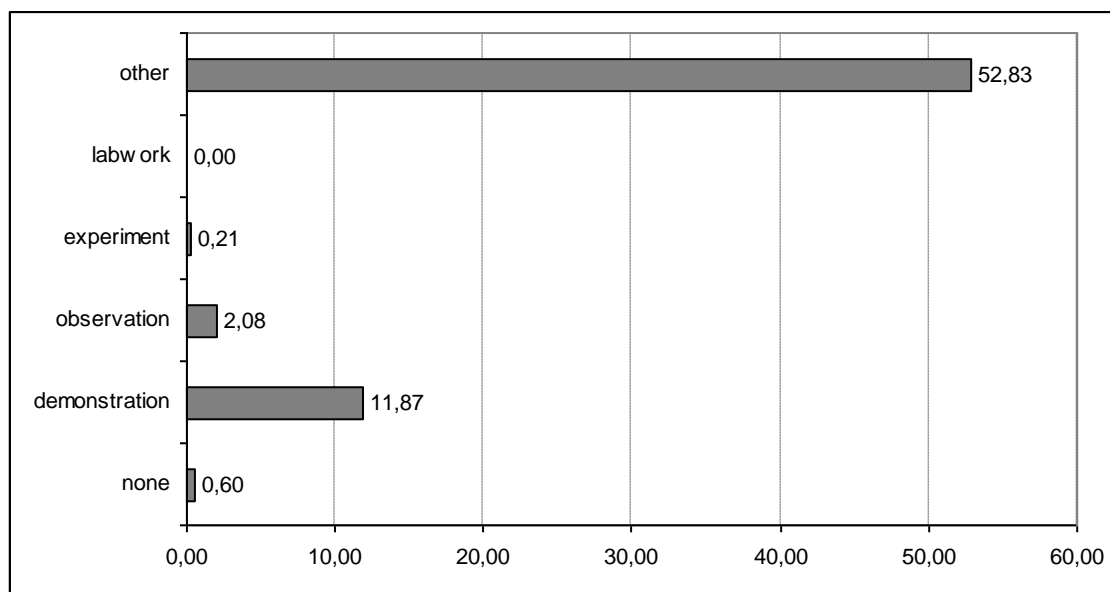
Dynamické zobrazení přírodnin (kategorie „video“) nebylo ve sledovaných hodinách využito. Tedy ani v případech, kdy byla v učebně nainstalována interaktivní tabule nebo počítač a projekce by byla technicky možná a bezproblémová.

Kromě verbálních forem byl často využíván statický obraz, tedy společně tři kategorie zahrnující použití interaktivní tabule, ilustrací (v učebnicích, encyklopediích, atlasech přírodnin a další literatuře) a předvádění statického frontálně demonstrovaného obrazu (náčrt na tabuli, fotografie v knize, školní nástěnný obraz vystavený ve třídě, plakát apod.). Žáci měli možnost sledovat statický obraz ve 28,25 % výuky. Kódovat některé formy prezentace obrazu však bylo poměrně obtížné vzhledem k tomu, že docházelo k časovému překrývání s jinými aktivitami ve třídě. Například po dobu samostatné práce žáků v pracovních listech nebylo možné zjistit, kteří žáci pracují na úlohách doprovázených ilustrací a kteří již přešli k textovým úlohám. Situace, kdy vyobrazení organismů sice zůstávalo na místě (na interaktivní tabuli, na flipchartu apod.), ale pozornost žáků byla orientována k jiným úkolům, nebyly kódovány jako využití obrazu i když je zřejmé, že mají žáci možnost obrazovou informaci průběžně sledovat.

Kategorie „collection“ zahrnuje demonstraci sbírkových materiálů, např. semen a plodů některých hospodářských rostlin, multiplikáty a herbářové položky listů dřevin nebo modely plodnic hub.

Přírodniny, čerstvě získané nebo ve formě sbírkových položek, byly využívány ve velmi omezeném rozsahu (3,86 %). V případě některých témat je pro učitele primární školy obtížné získat a ve výuce použít přírodniny. Na druhé straně byly zaznamenány situace, kdy byly přírodniny využity v experimentu nebo byly demonstrovány v rámci témat, kde jejich užití nebylo zcela obvyklé (přírodní společenstva a podmínky života - pokus demonstrující význam vegetačního krytu při ochraně půdy proti erozi). Ovšem v jiných situacích, kdy bylo využití přírodnin relativně dobře možné (např. téma listnaté a jehličnaté dřeviny) přírodniny užity nebyly.

Obr. 4: Způsob práce s přírodninami a nahrazujícími pomůckami (v %)



Způsoby využití přírodnin a dalších pomůcek.

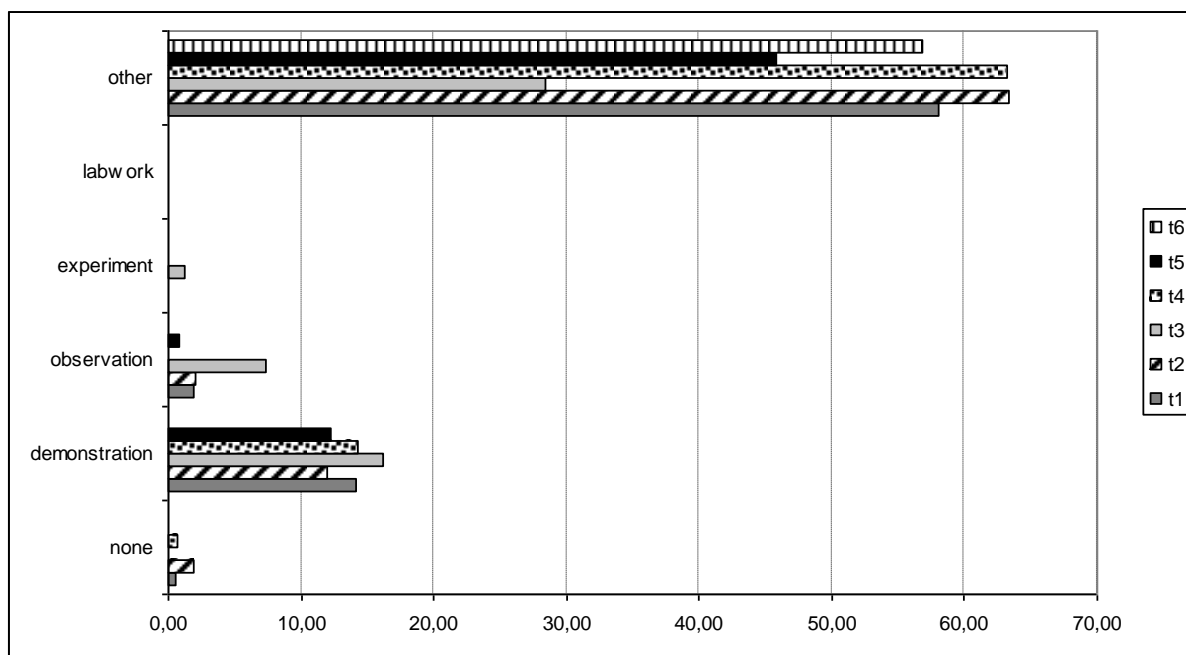
Čtvrtý kategoriální systém se váže k předcházejícímu a rozděluje do kategorií jen názorné využití přírodnin v poměru k jejich zprostředkované prezentaci např. formou obrazového sdělení. Kategorie „ostatní“ zde zahrnuje veškerou práci s obrazovým materiálem ať už frontální, skupinovou nebo individuální. Typické užití přírodnin formou jejich frontální demonstrace a s ní spojeným pozorováním, laboratorní práce nebo pokusu bylo zaznamenáno jen v omezeném množství případů a odpovídá tomu nízké procentní zastoupení těchto aktivit (celkem 2,29 % z celkové doby výuky). Jednalo se o následující příklady – demonstrace hlívy ústřičné, frontálně vedený pokus s erozí půdy, jednotlivé ukázky listů listnatých stromů, pozorování rostlin pelargónie při výuce stavby rostlin).

Kategorie „demonstrace“ zastupuje v grafu na obr. 4 situace, kdy byly žákům cíleně demonstrovány znaky organismů, resp. druhů, s využitím obrazu. Ve většině případů šlo o demonstrování stavby živočichů, jejichž přímá ukázka v podobě živého nebo preparovaného materiálu není zpravidla v podmínkách primární školy možná nebo vhodná (ochrana, dostupnost, velikost apod.).

Zkoumaný vzorek hodin také představuje jen určitou výseč reality a nepostihuje celou šíři výukových metod a forem zúčastněných učitelů. Ti uvedli, že podle možností využívají ve vyučování také vycházky a exkurze zaměřené na pozorování organismů v jejich přirozeném prostředí (školní zahrada, lokality poblíž školy).

Graf na obr. 5 srovnává předcházející data vztahovaná k jednotlivým učitelům participujícím na výzkumu. Je zřejmé, že využívali srovnatelné formy zprostředkování učiva. Ve srovnání s ostatními učiteli vykazuje výuka vyučující t3 (aprobace přírodopis pro 2. stupeň) vyšší zastoupení pozorování přírodnin.

Obr. 5: Porovnání způsobů využití přírodnin a pomůcek mezi jednotlivými učiteli (t1 – t6)



Typičnost hodin.

Přítomnost kamery ve třídě je nestandardní jev a jde o to zjistit, zda jsou natáčené hodiny dostatečně reprezentativní, nebo se vyskytly nějaké anomálie. Zpočátku se u vyučujících projevovaly známky nejistoty a nervozity, které postupně vymizely a další hodiny již učitelé hodnotili jako typické. Většinu hodin považovali učitelé za typickou nebo z větší části typickou (celkem 96 %) – tab. 1. Chování žáků charakterizovali jako podobné nebo velmi podobné jako v jiných hodinách (celkem 93 %). Nervozita se projevovала zejména v první až druhé hodině a později klesla do kategorie „téměř vůbec nervózní“ nebo „vůbec nervózní“. Celkový dojem z hodiny vyjadřovali učitelé v poslední otázce a celkem 89 % hodin bylo hodnoceno převážně pozitivně. Znamená to, že sběr dat prostřednictvím videozáznamu probíhal v relativně standardních podmínkách srovnatelných s jinými studii.

Tab. 1: Výpověď učitelů o reprezentativnosti hodin

Byla nahrávaná hodina typická ve srovnání s ostatními hodinami, které jste vyučoval(a)?

naprosto typická	59 %
z větší části typická	37 %
netypická	4 %

naprosto netypická 0 %

Jak byste charakterizoval(a) chování žáků během nahrávaných hodin? Ve srovnání s jejich běžným chováním bylo:

velmi podobné 63 %

podobné 30 %

trochu odlišné 7 %

velmi odlišné 0 %

Jak jste se cítil(a) v průběhu nahrávané hodiny?

byl(a) jsem velmi nervózní 0 %

byl(a) jsem trochu nervózní 30 %

nebyl(a) jsem téměř vůbec nervózní 26 %

nebyl(a) jsem vůbec nervózní 44 %

Nahrávaná hodina proběhla dobře.

vůbec nesouhlasí 0 %

z větší části nesouhlasí 11 %

z větší části souhlasí 67 %

naprosto souhlasí 22 %

Závěr

Na základě analýzy záznamu 30 vyučovacích hodin prvouky a přírodovědy orientovaných na učení o živé přírodě bylo zjištěno:

- a) podíl využívání reálných přírodnin byl ve srovnání se zprostředkovaným prezentováním organismů relativně malý. Pouze necelá 4 % výuky obsahovala práci s reálnou přírodninou, zpravidla formou její frontální demonstrace spojené s pozorováním.
- b) pokud byly užívány jiné prostředky, jednalo se nejvíce o statické obrazy v podobě ilustrace v učebnicích a knihách, frontálně umístěné obrazy nebo projekci na interaktivní tabuli (celkem cca 28 % času výuky).
- c) nejčastější vyučovací formou byl rozhovor učitele se třídou nebo kombinace několika vyučovacích forem. Zjištěný podíl 26 % odpovídá výsledkům jiných videostudií.

To, že nebyly při výuce přímo využívány přírodniny ve větší míře neznamená, že by vyučování nebylo názorné nebo neúčinné. Chybí však konkretizování učiva prostřednictvím přírodnin. Učitelé na primárním stupni mohou v přírodovědném vzdělávání využít přirozený zájem o přírodu a vzdělávací proces podpořit využitím konkrétních přírodnin v hodinách tam, kde je to možné. Proto by bylo vhodné v pregraduální i postgraduální přípravě učitelů zaměřit pozornost na metodiku práce s přírodninami ve škole, metodiku jejich sběru, uchování či prezentace s cílem dosáhnout větší názornosti výuky a aktivizace žáků.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl s finanční podporou projektu GAČR 406/09/1039. Autor děkuje všem zúčastněným školám a učitelům za spolupráci.

Literatura

- Anonymous (2006). *Highlights From the TIMSS 1999. Video Study of Eighth-Grade Science Teaching*. National Center for Educational Statistics. Dostupné na <<http://nces.ed.gov/pubsearch>> [online cit. 2011-11-22]
- Endreny, A. H. (2002). Children's ideas about animal adaptations: An action research project. *Environmental Management*, 29(6), p. 729-735
- Hübelová, D., Janík, T., Najvar, P. (2008). Pohledy na výuku zeměpisu na 2. stupni základní školy: Souhrnné výsledky CPV videostudie zeměpisu. *Orbis scholae*, 2(1): 53–72.
- Janík, T., Janíková, M. (2007). Blicke auf Physikunterricht in der Tschechischen Republik: Ausgewählte Ergebnisse der CPV Videostudie Physik. In Nordmeier, V. - Oberländer, A. - Grötzebauch, H. (Hrsg.). *Didaktik der Physik - Regensburg 2007. Beiträge zur Frühjahrstagung der DPG*. Berlin : Lehmanns Media. s. 1-12
- Janík, T., Miková, M. (2006). *Videostudie: výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno: Paido. 154 s.
- Janík, T., Najvar, P. (2008). Videostudie ve výzkumu vyučování a učení. *Orbis scholae*, 2(1): 7–28
- Kalhous, Z.; Obst, O. (2009): *Školní didaktika*. Praha : Portál, 447 s.
- Keeley, P. (2011). Is It Living? *Science and Children*, 48(8), 24 - 26.
- Leddon, E. M., Waxman, S. R., Medin, D. L. (2008). Unmasking "Alive:" Children's Appreciation of a Concept Linking All Living Things *J Cogn Dev*. 9(4), p. 461–473.
- Legaspi, B., Straits, W. (2011). Living or Nonliving? *Science and Children*, 48(8), p. 27-31.
- Lososová, Z., Rychnovský, B. (2002). Zoofobie. In: *Biologické dni*. Nitra: Fakulta přírodních vied - Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, p. 26 – 27.
- Najvar, P., Najvarová, V., Janík, T. (2009). Lesson Structure in Different School Subjects in The Czech Republic. *Orbis scholae*, 3(2): 113-127.
- Najvar, P.; Najvarová, V.; Janík, T. et al. (2011). *Videostudie v pedagogickém výzkumu*. Brno : Paido. 203 s
- Opfer, J. E., Siegler, R. S. (2004). Revisiting preschoolers' living things concept: A microgenetic analysis of conceptual change in basic biology. *Cognitive Psychology*, 49(4), 301 - 332.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel: IPN.
- Stavy, R., Wax, N. (1989): Childrens Conceptions of Plants as Living Things. *Human Development*, 32(2), 88 - 94.
- Topsakal, U. U. (2008). The concept of Living Things and Non-Living Things in the World of Primary School Students in Turkey. *Education* 130(4): 573-580

Příloha č. 1: definice kategoriálních systémů pro kódování videozáznamů

Kategorie pro kódování vyučovacích forem (upraveno podle Janík, Miková, 2006)

other	sekvence, které nelze přiřadit jinam
change	výrazný předěl výuky, např. příprava pomůcek, přemístění žáků do skupin, příprava sešitů
more forms	simultánní užití více forem, např. výklad učitele souběžně s prací ve skupinách apod.
work in group	žáci pracují ve skupinách o třech a více žácích
work in pairs	žáci pracují samostatně ve dvojicích
individual work	žáci samostatně zpracovávají zadaný úkol
dialog	interakce mezi učitelem a žákem typu „otázka-odpověď“
dictation	učitel prezentuje text, který žáci zapisují (ústní sdělení a/nebo zápis, ...)
explanation	výklad nebo monolog učitele
none	přerušování výuky - školní hlášení, řešení kázně aj.

Kategorie pro kódování fází hodiny (upraveno podle Janík, Miková, 2006)

other	sekvence, které nelze přiřadit jinam
examination	kontrola výkonu žáků, např. písemné a ústní prověřování
recapitulation	zpětná vazba zaměřená na proces učení žáků, nikoli shrnutí učiva
summarization	obsahové shrnutí učiva, zpravidla formou rozhovoru, výkladu apod.
application	učivo uplatňováno v nových situacích a souvislostech, řešení problémových úloh
practising	fixace nového učiva, zpracování rutinních úloh v pracovních sešitech apod.
new curriculum	zprostředkování nového učiva výkladem, rozhovorem, sam. prací
introduction	sdělení tématu nebo cíle hodiny, úvod do nového tematického celku
revision	opakování učiva z předchozích hodin
none	nejsou pozorovatelné fáze hodiny před začátkem a po skončení výuky

Kategorie pro kódování užití didaktických prostředků

fresh living things	práce s reálným, čerstvě nachystaným přírodním materiálem
collection	práce se sbírkovým materiálem (např. herbářové položky)
video	prezentace dynamického obrazu
interactive board	práce s interaktivní tabulí (prezentační programy, demonstrace ilustrací, ...)
illustration	demonstrace ilustrací v učebnicích, atlasech apod.
static picture	frontální demonstrace statického obrazu (nástěnný obraz)
verbal	výuka bez opory názorných didaktických prostředků (křížovka, soutěž, verbální popis, rozhovor nebo čtení o ...)

Kategorie pro kódování způsobu práce s pomůckami a přírodninami

other	zprostředkovaná demonstrace učiva formou didaktických prostředků, především obrazového sdělení – všechny „ostatní“ formy kromě přímé práce s přírodninami
labwork	laboratorní práce
experiment	frontálně vedený nebo žákovský experiment
observation	řízené pozorování reálných přírodnin
demonstration	demonstrace znaků konkrétních organismů prostřednictvím statického obrazu
none	krátkodobé přerušení práce s přírodninami nebo pomůckami z externích příčin

Poznámky:

1. kategorie jsou pojmenovány anglickými termíny s ohledem na to, že celý článek byl připraven v českém jazyce jen pro recenzi a následně publikován v angličtině. Stejně tak došlo ve finále k přeformátování textu a definitivnímu umístění tabulek a grafů tak, aby formálně odpovídalo výslednému anglickému textu. Také popisy kategorií v grafech odpovídají anglické verzi dokumentu.
2. česká verze textu byla ponechána z důvodu konzistence textu ve formátování, které bylo vydavatelem požadováno při přijetí článku k recenzi.