

NOVÉ VIZUÁLNÍ KOMPONENTY V TVORBĚ A PREZENTACI VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ

KROTKÝ Jan, ČR

Resumé

Autor v článku popisuje a zdůvodňuje současné trendy v tvorbě studijních materiálů, zejména multimediálních učebnic. Zaměřuje se především na nové formy aparátu prezentace učiva v podobě 3D komponent. Současně autor nastiňuje jejich nové možnosti v oblasti motivace ve výuce nebo lepšího transferu a chápání učiva žáky. Závěr článku je věnován některým konkrétním aplikacím a jejich využití ve výuce.

Klíčová slova: 3D, multimediální učebnice, vizuální prvek, vizuální gramotnost

NEW VISUAL COMPONENTS IN THE CREATION AND PRESENTATION OF TEACHING MATERIALS

Abstract

The author of the article gives a description and reasons of the current trends in creating study materials, especially multimedia textbooks. In particular, he focuses on the new forms of device for tutorial presentation in the form of 3D components. At the same time, the author outlines new opportunities in the area of motivation in education or a better transfer and understanding the study for the pupils. The final part of the article is dedicated to some of the specific applications and their use in teaching.

Key words: 3D, multimedia textbooks, visual element, visual literacy

Úvod

3D prezentační i záznamové technologie v posledních letech zažívají svůj boom, ovšem na druhou stranu se zdá, že tyto technologie nebudou primárním proudem vývoje elektroniky. V roce 2012 na Berlínském veletrhu IFA dominovaly projekční přístroje schopné odhalovat „hloubku“ reality prostřednictvím detailu ultra vysokého rozlišení obrazu. Japonská vláda přislíbila tomuto trendu podporu a dokonce slíbila první Ultra HD přenos na rok 2014 (Reuters, 2013). Technologie vysokých rozlišení a 3D obrazu jsou v povědomí našich žáků, neboť již dnes s nimi přicházejí do styku, využívají je k zábavě i vzdělání. Jak jsme z pozice vzdělávání na tyto nové možnosti připraveni? Budou mít tyto nové prvky ve výuce místo? Jak na ně budou reagovat naši žáci? Je používání obrazu zprostředkovávajícího trojrozměrný vjem bezpečné? Jak jsou výukové materiály obsahující tyto nové prvky účinné? Na tyto a podobné otázky musí najít moderní pedagogický výzkum odpovědi.

Pojem 3D obecně znamená přítomnost 3 rozměrů prostoru, neboli objekty v tomto prostoru mají kromě své výšky a šířky také hloubku. Úzce tedy tento pojem souvisí s reálným životem a světem jak ho vidíme my lidé. Lidé a celá řada dalších tvorů je obdařena tzv. binokulárním viděním, které souvisí s umístěním jejich očí v jedné řadě. „*Binokulární vidění (stereoskopie) je schopnost koordinovat a usměrňovat obě oči přesně na objekt a pak kombinovat prostřednictvím mozku tyto vizuální obrazy z každého oka do obrazu jednotného, trojrozměrně vnímaného*“ (Seeing in 3D, 2011). Díky této schopnosti se dobře pohybujeme a žijeme v trojrozměrném světě. Nedělá nám problém odhadovat vzdálenost nebo koordinovat práci rukou v prostoru (chytání míče, vyhýbání se předmětům atd.).

Prakticky veškeré objekty kolem nás jsou trojrozměrné a tedy „3D“. Ovšem pokud pořídíme jejich obraz běžnou záznamovou (jednoobjektivovou) technikou, zjistíme, že tento obraz přichází o svůj třetí rozměr, a to hloubku. Hloubku na takovémto obraze při sledování pak pouze odhadujeme ze znalosti místních poměrů, předpokládaných rozměrů zobrazených objektů, životní zkušenosti atd. V případě fotografií, grafiky a videa nám pomáhají k odhadnutí ztraceného rozměru i další pomocné vizuální efekty, jako například přítomnost stínů nebo hloubka ostroty v záběru. Stav po ztrátě třetího rozměru – hloubky můžeme i pro potřeby demonstrace vnímání prostoru nasimulovat zakrytím jednoho svého oka a pohybem nebo prací v daném prostoru. Pro vyloučení výše uvedených vlivů znalosti okolí je vhodné toto okolí odstínit a zbavit tak realitu-obraz vnějších referenčních objektů. Prakticky si toto můžete vyzkoušet např. zakrytím jednoho oka a hraním šachů v polozačerněné místnosti atd.

1. Inovace výukových materiálů v kontextu vývoje technologií

Autoři Břížďala, Šmejkal, Stratilová uvádí ve svém článku o možnostech tvorby stereoskopických materiálů, že *„dnešním studentům nepřijde práce s tištěnou učebnicí zajímavá“* a je třeba hledat další média, která budou respektovat aktuální technologický vývoj. Jako jednu z možných alternativ autoři uvádějí právě využití 3D videí nebo obecně 3D médií při výuce (Břížďala, Šmejkal, Stratilová, 2010). S tímto tvrzením se ztotožňujeme i my a zároveň si uvědomujeme požadavek na vývoj současných učebnic tak, aby se udržela či zvýšila jejich atraktivita pro současné žáky. Potenciál multimediálních učebnic lze obecně shledávat i v oblasti psychologie učení, neboť oproti papírovým učebnicím umožňují zohlednit všechny základní kognitivní styly, začlenit specifické prvky stimulující pozornost, lépe dynamizovat emocionální ladění při studiu a názorněji využívat pozitivní transfer životních zkušeností do procesu učení (Lovasová, 2005).

Tato problematika se ovšem netýká pouze inovací učebnic, ale výukových materiálů a pomůcek obecně. My jako pedagogové musíme reagovat *„na podmínky, v nichž dnešní děti a mládež vyrůstají. Je to mimo převážně teoretický charakter výuky nedostatek komplexních smyslových podnětů, méně příležitostí k vlastní zkušenosti, konzumní přístup ke kulturním statkům a k životu, nahrazování skutečného světa světem elektronickým atd.“* (Maňák, Švec, 2003). Dnešní učitel, stále více pracuje s elektronickými pomůckami, didaktickou technikou a internetem. Klasická papírová učebnice byla transformována do své elektronické verze a momentálně probíhají různé výzkumy zkoumající efektivitu učení podle takovýchto materiálů (např. projekt Vzdělání 21). Inovace učebnice neprobíhá pouze na úrovni samotného média, ale také na úrovni jednotlivých komponent, zejména komponent-aparátu prezentace a řízení učiva. Nová multimediální učebnice může obsahovat oproti své papírové variantě funkční animace, videa nebo zvuky. Takovéto komponenty jsou již v současně vydávaných multimediálních a interaktivních učebnicích běžné. S implementací těchto nových technologií zároveň *„vznikají nové požadavky na práci člověka (dovednosti abstraktního a systematického teoretického myšlení, chápání složitých vztahů, dovednosti plánovat práci, flexibilně reagovat na nové podmínky atd.“* (Rohlíková, 2009).

Oldřich Lepil ve své publikaci o tvorbě výukových materiálů, popisuje rozdíl mezi papírovou a multimediální učebnicí přes vlastnosti, které učebnice papírová ze své podstaty obsahovat nemůže (Lepil, 2010):

- Interaktivitu (oboustranná komunikace při předávání učební informace)
- Multimedialitu (kombinace audiovizuální složky s textem)
- Hypertext (víceúrovňový přístup umožňující postupovat různými směry)

Elektronická podstata takovýchto výukových materiálů nám umožňuje pokračovat v inovacích a implementovat tak další aktuální komponenty jako jsou právě 3D prvky nebo hypertextová propojení na existující online databáze médií.

2. Tvorba výukových materiálů s využitím 3D prvků

Možnost aplikace a komunikace pomocí 3D prvků nebo materiálů úzce souvisí s pojmem vizuální gramotnost. Definice a vymezení tohoto pojmu existuje celá řada, některé z nich jsou uvedeny v publikaci Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů (Bílek a kol., 2007). My se ztotožňujeme nejlépe s definicí L. J. a F. G. Ausburnů (Spousta, 2001), která zní „*Vizuální gramotnost může být definována jako soubor dovedností, které umožňují jedinci porozumět vizuálnímu materiálu a používat ho při komunikaci s okolím*“. Důležitá je zde právě ta schopnost porozumět. Jestliže budeme mít složitý obrázek prezentovaný jedním z druhů geometrického promítání a žák to nebude schopen pochopit, je zřejmě chyba v samotném obsahu vizuální zprávy nebo její formě. Při využití 3D prvku ve výukovém materiálu je také zásadní jeho účelnost a technická správnost. Prvek nebo komponenta, která nemá své zdůvodnitelné opodstatnění, může zapříčinit „*nedocenění nebo dokonce nepochopení skutečného významu prvku studentem*“ (Vrbík, Michalík, 2012).

Aplikace 3D objektů, ať už stereoskopických nebo vizuálně-technických by nám mohla v této oblasti pomoci. Pokud se vrátíme k výše uvedené publikaci, můžeme po jejím fyzickém otevření zjistit, že obsahuje přílohy obrázků molekul pořízených stereoskopickou metodou. Vzhledem k dimenzionální složitosti některých molekulárních struktur je vhodné přiblížit uspořádání v tomto případě vizuálně jednodušší formou.

Další zajímavá definice pochází od Heinricha a kol. už z roku 1982 a zní „*Vizuální gramotnost je naučená schopnost odpovídajícím způsobem interpretovat vizuální sdělení a taková sdělení také sám produkovat*“ (Bílek a kol., 2007). Zde vidíme, že autor upřednostňuje jak interpretaci vizuálního sdělení, tak zároveň i produkci, tzn. komunikace je oboustranná. Důležité je tedy směrem k divákovi přenést informaci v takové podobě, aby ji byl schopen správně pochopit. Produkce pak spočívá ve zpětném vytváření vizuální informace z rekonstrukce myšlenkových pochodů žáka. Vizuální gramotnost se týká interpretace obrazových materiálů a jejich vytváření, které účinně podávají sdělení. Na druhou stranu jsou to ale i dovednosti, které umožňují člověku pochopit a užívat vizuální prostředky při komunikaci s jinými lidmi a také to, co vnímáme prostřednictvím dalších smyslů (Ausburn, Ausburn, 1978).

Některé záznamové a zobrazovací 3D technologie nejsou tak složité, abychom je nemohli začlenit do aktivit spojených s rozvojem vizuální gramotnosti. Hojně používaná a i zde několikrát zmiňovaná technologie anaglyfu umožňuje jednoduchou implementaci jak do tištěných, tak elektronických výukových materiálů. I žáci mohou tuto technologii zapojit do své komunikace. Projekt publikovaný nakladatelstvím RAABE s názvem 3D a fotografie, učí žáky vytvářet a prezentovat vizuální informaci pomocí anaglyfu (Krotký, 2009).

Mluvíme-li o pojmu „3D“, měli bychom rozlišovat prvky zprostředkující divákovi trojrozměrný vjem a prvky, které nám trojrozměrný prostor jen „simulují“. Do první skupiny můžeme zařadit právě různé stereoskopické materiály jako obraz nebo video a do druhé skupiny ostatní objekty prezentující „pouze“ vizuálně-technický třetí rozměr.

3. Vizuálně-technický třetí rozměr

Výukové materiály a pomůcky, které nezprostředkovávají výše uvedený prostorový vjem a nejsou zároveň trojrozměrné reálné obrazy reálných objektů (hologramy) můžeme začlenit do této kategorie. Jedná se o různé simulátory virtuálního prostoru a objektů

prezentované běžnými technologiemi vizualizace a fakticky viděné divákem pouze jako dvojrozměrné. Typickými představiteli jsou i 3D hry ovládané z pohledu hráče nebo výstupy různých 3D grafických programů typu Google SketchUp. Před časem byl v publikaci Člověk a svět práce nakladatelství RAABE zveřejněn praktický návrh výukového projektu tvorby virtuální galerie školních obrazů. Cílem projektu bylo seznámit žáky s digitální záznamovou technikou, fotoaparátem, scannerem a vytvořit ve volně šířitelném programu virtuální galerii digitalizovaných školních děl. Žáci tak mohli svoji galerii virtuálně 3D prostorem procházet a zastavovat se před jednotlivými vyvěšenými obrazy a ty si pak prohlížet (Krotký, 2009).

Dalším příkladem jak dodat do obrazu hloubku, tentokrát ovšem pomocí detailu je technologie, kterou prezentuje například DeepZoom (MSDN, 2012) nebo GigaPan (GigaPan, 2011). DeepZoom používá MS SilverLight a GigaPan využívá HTML 5. V případě, že ukazujeme nebo jinak demonstrujeme obyčejný statický digitální obraz, jsme omezeni tím, co je na daném obrazu reálně k dispozici už od jeho pořízení. To znamená, že když si budeme vybraný obrázek přibližovat, dojde ke zvětšení stávajícího obrazu a v extrému se tak můžeme dostat až na úroveň jednotlivých pixelů. Zvětšováním-přibližováním obrazu tedy nezískáme žádnou další novou informaci. Což v realitě takto pochopitelně nefunguje. Budeme-li se dívat ze sta metrů například na automobil, neuvidíme žádné detaily, ovšem přesuneme-li se o devadesát metrů blíže, rozeznáme jich již celou řadu.

Nejjednodušeji lze zajistit více detailů v obrazovém materiálu jeho pořízením v co největším rozlišení. Dnešní běžné fotoaparáty mají fyzické rozlišení čipu i přes 10 Mpix. Ovšem i to nám nemusí stačit. Například geolog potřebuje vidět fotografovaný masív jako celek, aby si udělal přehled o rozložení a deformaci různých vrstev, ale také zároveň potřebuje vidět i jednotlivé elementy vrstev samotných. Nebo elektrotechnik by chtěl vidět celek komplikovaného plošného spoje, ale na druhou stranu si zobrazit i jeho detail v podobě jedné elementární součástky atd.

Výše uvedené technologie nám umožňují odhalovat detaily i v obrazech, které by se vlivem vzdálenosti mezi záznamovým zařízením a zaznamenávaným objektem ztratily. Princip realizace spočívá ve vyfotografování stanovené kompozice např. teleobjektivem přes předem danou matici, pokrývající celý fotografovaný objekt. Výsledná fotografie je rozlišením (i více jak 250 Mpix) mimo současné možnosti i profesionálních fotoaparátů.

Při zobrazení takového snímku dochází pochopitelně k určitým časovým prodávám při načítání. Tyto snímky tedy nejsou vhodné pro běžné prohlížení nebo přenos po internetu. Zde právě přichází ke slovu obě zmiňované technologie, které jsou schopny k divákovi odeslat jen tu část zvětšeniny, kterou chce aktuálně vidět.

Myslíme si, že tyto technologie, které také můžeme zařadit do technologií popisujících prostor, protože jsou schopny prezentovat jeho reálnou hloubku, mají velký potenciál ve výukových materiálech elektronického charakteru. Zejména tím míníme využití v multimediálních a interaktivních učebnicích a dalších materiálech podobného elektronického charakteru. Výborné zkušenosti s těmito technologiemi ve výuce mají např. na univerzitě v Kalifornii, kde ve spolupráci s Microsoft Research vyvinuli platformu ChronoZoom (ChronoZoom, 2011). Pomocí této platformy konkrétně vizuálně demonstrovali historii planety Země od dob velkého třesku po současnost. Divák si tak může zobrazit celou historii Země v grafu a přiblížením si vybrat určitou část, do které se promítají nové a nové detaily v závislosti na hloubce divákova zanoření.

Závěr

Při výuce didaktických technologií na pedagogických fakultách jsme často slyšovali od budoucích nebo i současných pedagogů povzdechy o nedosažitelnosti např. interaktivních

tabulí nebo dalších moderních zařízení. Dnes se nedivíme výuce pomocí netbooků, Ipadů a multimediálních učebnic. Instituce formálního vzdělávání reagují na nové technologie pomaleji než komerční sféra. Je to způsobeno částečně byrokracií navázané na tento typ vzdělávání, financováním, ale i opatrností. Formální vzdělávání, garantované vzdělávání si nemůže dovolit tolik experimentovat s inovací. Do školního prostředí se musí dostat technologie dostatečně pedagogicky ověřené a prozkoumané. Právě v případě 3D projekcí mohou nastat různé problémy s vnímáním takto prezentované reality v lepším případě problémy se snížením vizuálního komfortu projekce (Hofmann, 2008). Tento problém nasazení nových technologií nemusí do jisté míry řešit instituce neformálního vzdělávání. Neformální vzdělávání je na rozdíl od formálního vzdělávání postaveno na dobrovolnosti a zájmu vzdělávaných subjektů a musí je tedy dokázat k obsahu poznání přitáhnout. Jedněmi z představitelů tohoto druhu vzdělávání jsou science centra (SC) dnes již fungující v celém vyspělém světě. Snad každá tato instituce má v množství svých expozic i expozici nebo její část, věnující se trojrozměrnému prostoru, 3D zobrazování a projekci.

Návštěvníci tak mohou prostřednictvím různých exponátů pochopit principy vybraných 3D technologií od distribuce rozdílného obrazu do každého oka, přes barevné kódování anaglyfu a polarizační technologie po autostereoskopické displeje. 3D technologie jsou také v hojné míře používány k zatraktivnění výukového obsahu. Například SC Welios v Rakouském Welsu má pro návštěvníky připravenou 3D prohlídku sluneční soustavy a naší galaxie kombinovanou navíc s projekcí na více ploch. Francouzské SC La Cité des Sciences láká na výukové filmy promítané technologií IMAX 3D na sférickou plochu, podobnou technologií bude disponovat i SC Technamia v Plzni. Film *Legenden der Luftfahrt* promítaný technickým muzeem Sinsheim by nebyl bez 3D projekce tak atraktivní a nedokázal by divákovi tak názorně vysvětlit konstrukční detaily letadel jako právě při projekci 3D a mohli bychom s výčtem pokračovat.

Literatura

- 1 About GigaPan. *GigaPan* [online]. 2011 [cit. 2012-01-01]. Dostupné z: <http://www.gigapan.com/cms/about-us>
- 2 AUSBURN, L. AUSBURN, F. Visual literacy: BackGround, theory and practice. PLET. 1978, 15(4), s. 291 – 297
- 3 BÍLEK, M. et al. *Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů*. Hradec Králové: Miloš Vognar M&V, 2007. ISBN 80-86771-21-0
- 4 BŘÍŽDALA, J., ŠMEJKAL, P., STRATILOVÁ URVÁLKOVÁ E. Možnosti tvorby stereoskopických materiálů pro výuku chemie. *Media4u Magazine*. 2010, č. 7. ISSN 1214-9187.
- 5 DeepZoom. *MSDN* [online]. 2011 [cit. 2012-01-01]. Dostupné z: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc645050%28VS.95%29.aspx>
- 6 HOFMANN D. M., GIRSCHICK A. R., AKELEY K., BANKS M. S. Vergence–accommodation conflicts hinder visual performance and cause visual fatigue. In: *Journal of Vision*. 2008. Dostupné z: <http://journalofvision.org/8/3/33/>
- 7 Japan to start 4K TV broadcast in July 2014-report. JAPAN'S MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS AND COMMUNICATIONS. *Reuters.com* [online]. Tokyo, 2013 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: <http://www.reuters.com/article/2013/01/27/japan-hdtv-idUSL4N0AW08W20130127>
- 8 KROTKÝ, J. 3D a fotografie. *Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ*. Praha: Raabe, 2009, s. 15.

- 9 LEPIL, O. , Teorie a praxe tvorby výukových materiálů. Olomouc, 2010. ISBN 978-80-244-244-2489-7.
- 10 LOVASOVÁ, Vladimíra, On-line kurz Sociální psychologie. *Sborník příspěvků ze semináře a soutěže eLearning 2005*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2005. ISBN 80-7041-595-9. Str. 111-115.
- 11 MAŇÁK, J., ŠVEC, V. Výukové metody. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039.
- 12 Seeing in 3D. 3D vision and Eye Health [online]. 2012 [cit. 2012-01-05]. Dostupné z: <http://www.3deyehealth.org/>
- 13 ROHLÍKOVÁ, L. The importance of ICT for the development of constructivist methods of instruction at universities. In *On contribution of modern technologies toward developing key competencies*. 2009 : University Hradec Králové, 2009, s. 64-70. ISBN: 978-80-86771-38-0
- 14 SPOUSTA, V. Proč rozvíjet vizuální gramotnost? *Pedagogická orientace*. 2001, č. 3. s. 86 – 93
- 15 VRBÍK, V., MICHALÍK, P. Možné užití multimediálních aplikací v eLearningu. In *Přístupy k evaluaci eLearningu*. Ostrava : Ostravská univerzita. Pedagogická fakulta, 2012, s. 127-141. ISBN: 978-80-7464-121-3

Lektoroval: **doc. Ing. Václav VRBÍK, CSc.**

Kontaktní adresa:

Jan Krotký, Mgr.,
Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy, Pedagogická fakulta ZČU, Klatovská 51, 301 00
Plzeň, ČR, tel. 00420 377 636 503,
e-mail: conor@kmt.zcu.cz