

Vizuální modelování v diagnostice technologického myšlení a usuzování technologií Eytacking

Komunikace obrazem přináší nejen své pozitiva, ale rovněž problematiku interpretace obrazu. Obrazy ve výuce je možné definovat jako specifické vizuální modely. Konstruktivisté zdůrazňují fakt, že „obrazy vnímáme vždy na základě svých prekonceptů“. To co „vidíme“ v obraze, je určováno našimi znalostmi a prioritami. Rovněž je známým faktem, že pokud si chceme znalosti získané vizuální cestou fixovat a pochopit, je nutné podpořit naše vnímání dalším informačním kanálem, tedy zapojit další kognitivní funkce, smysly nebo vycházet s osobní praktické zkušenosti. To se týká nejen obrazu statických ale i filmových. Každý obraz je nutno žákům popsat, vysvětlit a diagnostikovat úroveň pochopení. Obraz je nutné „vyložit“. Tyto jevy popisuje například McLuhan [McLuhan 1991: 34] a [Wilson 1961: 14]. Ze své pedagogické zkušenosti víme, že tato skutečnost je mnohdy zlehčována s poukazem na prostý princip „názornosti“ Komenského. Na pedagogických praxích se můžeme setkat u začínajících učitelů s tím, že jsou ve výukových prezentacích publikovány žákům obrazy, o kterých mají žáci jen kusé informace a při podrobnějším dotazování žáci si zobrazené informace přesně nevybaví, či naprosto uniká smysl prezentovaného obrazu. Nevysvětlený obraz pak plní úlohu „vizuálního balastu“, bez informačního významu. Praktická zkušenost je velmi podstatným fenoménem, který umožňuje chápat smysl vizuálního záznamu. Tato skutečnost je dnes mnohdy omezena, vlivem trendu prosazování jednostranně pojímaných inovací výuky s podporou informačních technologií např. vzdálených experimentů. Je velmi důležité připomínat a prosazovat pestrost vyučovacích metod s důrazem na vlastní provádění reálných experimentů přímo žáky. Celostní přístup k transferu znalostí umožňuje harmonický rozvoj v celém spektru znalostních dimenzí. Vizuální záznam a komunikace mají vlastnosti, které vyžadují od komunikanta právě celou šíři znalostí od pojmových až k procedurálním. Upozornujeme, že dnes při sledování výukových videí, dochází k jevům, kdy žáci upozorňují na naprosto nepodstatné detaily záznamu. Tento jev souvisí s ikonickým vnímáním a interpretací obrazu. Tuto zkušenost lze vysledovat u dětí raného věku při pozorování jejich prvních zkušeností se sledováním například televize, kdy děti komentují jevy, se kterými se ve svém životě ještě nesetkaly. Chápání vizuálních záznamů dnes ovlivňuje rovněž

komerční pojetí medií. Není výjimkou najít na internetových portálech videozáznamy, které demonstrují naprosto lživé a nereálné fyzikální experimenty. Vnímání technické dokumentace je oblast, která v tomto pohledu vyžaduje pozornost. Z technické praxe je známo, že technici musí mnohdy technickou dokumentaci dlouze „studovat“, aby si udělali jasnou představu o celkové realizaci. Představa o tom, že k chápání technických výkresů stačí pouze znalost norem technického kreslení, neodpovídá zkušenostem z technické praxe. Časová náročnost „čtení“ technických obrazů nás přivedla k myšlence diagnostiky různých struktur s využitím technologie Eytrackingu.

1. Sledování percepce obrazu technologií Eytrackingu

Pro diagnostiku percepce obrazu jsme využili technologie Eytrackingu. Eytracking zaznamenává tzv. „gaze patterns“ – postupné pohyby očí při sledování textu, obrazu, videa apod. Pohyb je zaznamenáván jako fixace oka (kolečka) a sakády (spojnice mezi nimi). Pokud dojde k fixaci oka na bod v obraze, systém tuto fixaci zaznamená. Rychlý přesun oka na další bod obrazu lze znázornit čarami, které se označují jako „sakády“. Sakáda – krátký rychlý pohyb oka.

Vzhledem k fyziologickým principům vidění lidského oka, kdy nevidíme celý obraz, ale jen část a mozek „dopočítává“ zbytek a skládá nám kompletní obraz, se dá říci, že např. v textu vidíme ostře jen několik písmen, někdy ani celé slovo po dobu průměrně 200–250 ms. Dále pak oko pokračuje po linii sakády (tak se označuje přechodová linie oka) trvající přibližně 20–40 ms na další fixaci. Během vytváření sakád oko nezachytává žádné informace.

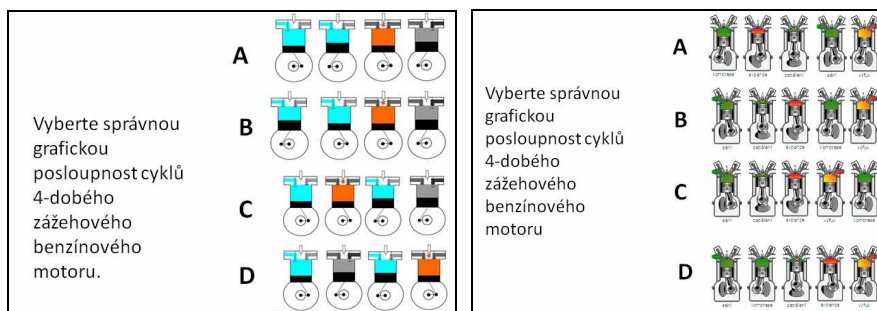
Díky záznamu jednotlivých fixací a možnosti výpočtu a detekce sakád mezi nimi nám přístroj zobrazí harmonogram sledování dané scény, z které lze dále provádět analýzy.

Aparatura umožňuje záznam tří základních typů zobrazení percepce obrazu. Klasické zobrazení fixace/sakáda, zobrazení pomocí tepelné mapy anebo pomocí vykreslení klastrů, což jsou oblasti, ve kterých se pohybují oční fixace.

Častým modelem, který je uplatňován při výuce, je schématické znázornění funkcí, které jsou v reálu velmi nesnadno zobrazitelné, jednak z důvodu materiálových tak z důvodů funkčních. Reálně zobrazit funkci např. 4-dobého motoru je nemožné nejen vlivem neprůhlednosti kovových válců, ale také z důvodu vysoké frekvence otáček. U tohoto tématu jsme odkázání na modely ať obrazové dvojrozměrné, tak trojrozměrné modely. Při výuce máme možnost zvolit si zobrazení jednoduché stylizované, a nebo zobrazení detailní, či realistické s textovým popisem.

V experimentu bylo počítáno rovněž s tím, že budou respondenti ústně dotazováni na okolnosti jejich volby.

Sestavili jsme dotazník ve variantě A, stylizované kresby posloupnosti cyklů 4-dobého motoru. Jedna posloupnost je správná. Viz obrázek 1.



Obrázek 1. Položka dotazníku varianta A (vlevo) a B

Druhým dotazníkem varianta B je tentýž motor. Jednotlivé cykly jsou opatřeny popisky a propracovanost grafiky je detailnější. Opět jedna posloupnost cyklů je správná. Viz obrázek 1 vpravo.

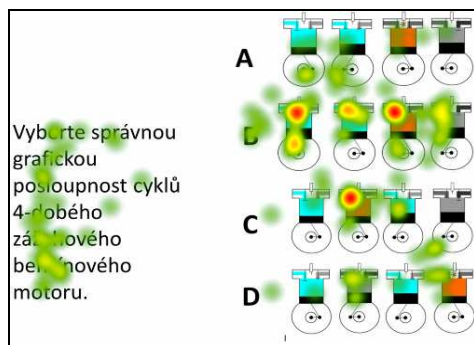
Respondenty jsme vyzvali, aby určili správnou posloupnost cyklů 4-taktního motoru. Jejich oční sledování je zaznamenáno oční kamerou. Správnost posloupnosti cyklu může respondent určit s polohy pístu, otevření sacích a výfukových ventilů, polohy ojnice a klikového hřídele. Velmi významným zdrojem informací při tomto výzkumu jsou rozhovory s respondenty. Nejméně v jednom případě jsme zaznamenali skutečnost, že respondent naprosto spontánně verbálně vyslovil posloupnost cyklů 4-dobého motoru: „Sání – komprese – expanze – výfuk“ s komentářem, že tuto posloupnost si pamatuje z hodin fyziky, kdy na doby fyzicky demonstrovala čtveřice žáků posloupnost cyklů fyzickým cvičením od podřepu k vztyku. Zážitek, netradiční přístupy k výuce, tedy mají svůj velký smysl.

Respondenti byli vybráni z řad studentů a akademiků ostravské univerzity. Kritérium výběru bylo limitováno vlastnictvím řidičského průkazu. Cykly 4-dobého motoru jsou součástí výuky a publikací, se kterými se uchazeči o řidičský průkaz seznamují v kurzech, tudíž jsou to informace, které patří k obecným znalostem řidiče. Můžeme předpokládat, že vlastníci řidičského průkazu se tímto tématem setkali nejen v kurzech, ale také ve výuce fyziky, nebo technické výchově.

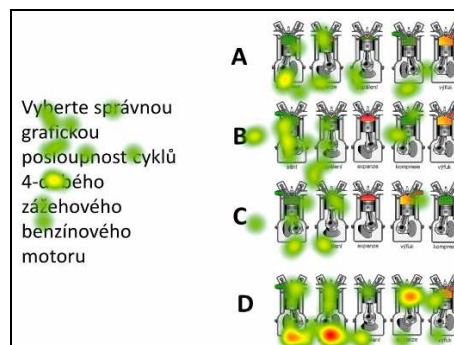
2. Výsledky měření technologií Eytrackingu

V následujících vyobrazeních dokumentujeme výsledky očního sledování jednotlivých položek dotazníku zobrazením délky fixace oka metodou teplotních map. Doba fixace je zobrazena v barevné škále od zelené do červené barvy. Červená barva zobrazuje nejdelší čas oční fixace. Obrázek 2 dokumentuje délku

fixace varianty A. Obrázek 3 dokumentuje délku fixace položky dotazníku varianty B.



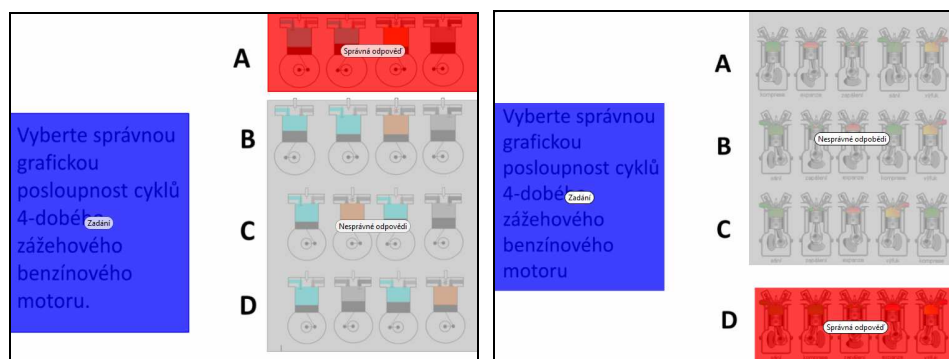
Obrázek 2. Ukázka detekce očních fixací vizuálního dotazníku varianty A



Obrázek 3. Ukázka detekce vizuálního dotazníku varianty B

3. Analýza detekce očních fixací pomocí programu Tobii Studio

V prostředí programu Eytackingu Studia Tobie, jsme po provedení měření vyznačili oblasti vizuálního zájmu, pro analýzu dat u obou položek dotazníku A a B. Vyznačili jsme oblast správné odpovědi (červená), nesprávné odpovědi (šedá) a oblast zadání otázky (modrá) viz obrázek 4.

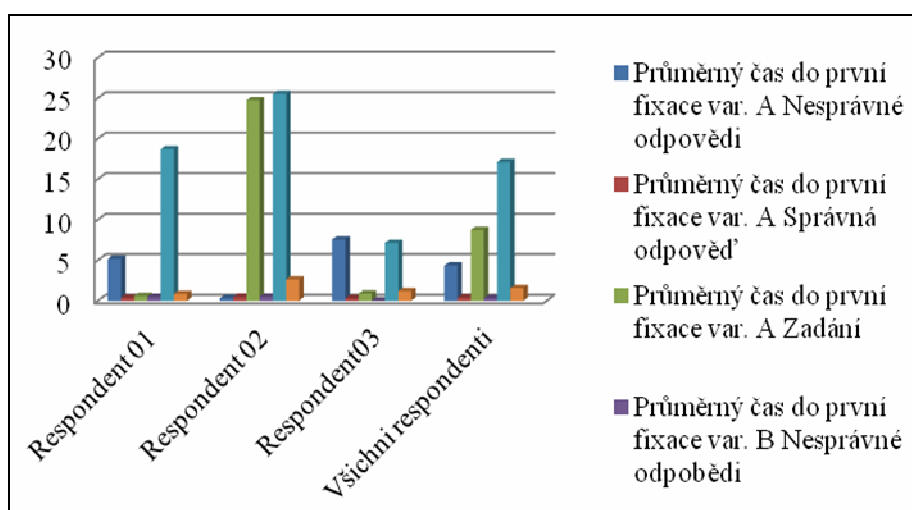


Obrázek 4. Položky s vyznačením oblasti vizuálního zájmu

Na základě převedení doby fixací v jednotlivých oblastech vizuálního zájmu jsme generovali data průměrné doby oční fixace v jednotlivých zájmových oblastech z prostředí programu Tobii Studio. Pro přehlednost dokumentujeme výsledky průměrné doby oční fixace v oblastech správných a nesprávných odpovědí obou dotazníkových variant. Viz graf 1 a tabulka 1.

Tabulka 1

	Průměrný čas do první fixace var. A Nesprávné odpovědi	Průměrný čas do první fixace var. A Správná odpověď	Průměrný čas do první fixace var. A Zadání	Průměrný čas do první fixace var. B Nesprávné odpovědi	Průměrný čas do první fixace var. B Správná odpověď	Průměrný čas do první fixace var. B Zadání
Respondent 01	5,171	0,388	0,598	0,474	18,685	0,831
Respondent 02	0,333	0,483	24,738	0,503	25,512	2,613
Respondent 03	7,547	0,309	0,882	0,04	7,136	1,19
Všichni respondenti	4,35	0,393	8,74	0,339	17,111	1,545



Graf 1. Doba oční fixace zájmových oblastí v závislosti na odpovědích respondentů

4. Faktory provázející experiment

Provedení experimentu ovlivňovaly tyto faktory. Je zřejmé, že měření měřicím nástrojem Eytrackingu je ovlivněno faktorem měření samotného. Každé měření předchází kalibrace přístroje. Tato kalibrace může způsobit u respondenta stresové prostředí, neboť zasahuje do jeho „mentálního“ soukromí. Problém „filtrace snímaných dat jsme se snažili eliminovat stejným nastavením parametrů měření. Je nutno rovněž zmínit vliv sociokulturního prostředí na vnímání obrazů. Průměrnou dobu fixací můžeme v jednotlivých oblastech vizuálního zájmu, můžeme podrobit testům statistické významnosti.

Závěr

Diagnostiku technologického myšlení a usuzování jsme prováděli na vizuálních modelech technologických artefaktů metodou záznamů očních fixací Eytrackingem. Toto šetření jsme provedli jako předvýzkum pro přesnější provedení následného výzkumu na větším vzorku. Na základě zjištěných dat můžeme konstatovat, že tato metoda umožňuje kvantifikovat vizuální preference respondentů. Lze objektivně diagnostikovat technické myšlení a usuzování v závislosti na struktuře vizuálního modelu. V našem měření jednoznačně lepší výsledky dosahoval vizuální model varianty B, který byl doplněn textovým popisem jednotlivých cyklů. Respondenti dávali přednost psaným popiskám jednotlivých cyklů. Toto bylo způsobeno mimo jiné rovněž aktivací znalostí získaných předchozí zkušeností respondenta, u kterého bylo dalším dotazováním zjištěno, že při vizuální lokalizaci se při výběru správné posloupnosti cyklů řídil paměťově zafixovanou frází z výuky na základní škole. Vizuální modely jsou tedy úspěšné tam, kde učení provází kvalitní výklad a pestrost výukových metod spojených s činností a prožitkem.

Literatura

- Lavickova B., *Čtyřdobý zážehový motor*, <http://audiklub.cz/techwiki/ctyrdoby-zazehovy-motor> (Vlastní práce) [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>], via Wikimedia Commons
- McLuhan M.H. (1991), *Jak rozumět médiím: extenze člověka*, Praha: Odeon, ISBN 80-207-0296-2.
- Tobii® Studio User manual (2012), http://www.tobii.com/Global/Analysis/Downloads/User_Manuals_and_Guides/Tobii_Studio1.X_UserManual.pdf

Abstrakt

Článek popisuje výzkumné šetření specifických vizuálních modelů, které umožňují diagnostiku technologického myšlení a usuzování. Vizuální modely jsou vybrány a koncipovány tak, aby umožnily diagnostiku znalostí pojmových a konceptuálních. Měření je prováděno měřením doby fixací technologií Eytrackingu. Předpokládaným výstupem kvantitativní ověření možnosti diagnostiky úrovně technologického myšlení na základě vizuálních modelů.

Klíčové slova: vizuální model, eye tracking, učení, diagnostika technologického myšlení.

A Visual Modelling in Diagnostics of Technology Thinking and Concluding by the Eyetracking Technology

Abstract

The paper deals with a research of specific visual models that enable diagnostics of technology thinking and concluding. Visual models are chosen and designed so that they enable notional and conceptual diagnostics. The measurement is carried out by the time of eye fixation with the Eyetracking technology. The expected output is a quantitative verification of diagnostics possibility – the level of technology thinking on the base of visual models.

Key words: visual models, eyetracking, learning, diagnostics of technology thinking.