

Co oční pohyby prozradí o strategii čtenáře

E. Czerneková*, K. Fulínová**, J. Müller***, A. Vodáková****

*Gymnázium prof. Jana Patočky, Jindřišská 36, Praha 1

**Gymnázium Ústavní, Ústavní 400, Praha 8

***Gymnázium Alejová 1, Košice

**** Gymnázium Jana Opletala, Litovel, Opletalova 189

*eva.czernekova@gpjp.cz, **f.kristynka@gmail.com,

j.muller@galeje.sk, *vodanka123@seznam.cz

Abstrakt:

Cílem průzkumu bylo zmapovat/vytipovat strategie čtenáře pomocí očních pohybů. Navíc jsme sledovali účastníky při známé hře „Najdi 10 rozdílů“. Jako hlavní indikátor kognitivních procesů jsme použili dobu trvání fixace a dále zpětné sakády. Použili jsme validní data od 8 účastníků. Velmi výrazné prodloužení doby fixace se projevilo pouze při nalezení prvního rozdílů a to u 7 z 8 účastníků. Tato doba fixace je 3 – 8x větší. V případě čtení textu je rozdíl mezi pečlivým čtenářem a čtenářem, který text pouze rychle přeletí očima. pozorný čtenář dělá větší fixace na části textu, které ho zajímají, zatímco čtenář, který text rychle přeletí očima vykazuje vcelku homogenní dobu trvání fixací. Dále jsme vytypovali 3 strategie vyhledávání odpovědí na otázky.

1 Úvod

Eye-tracker se v dnešní době stává stále populárnějším a dostupnějším, především díky jeho uplatnění v široké škále odvětví. Data získaná oční kamerou jsou cenná zejména pro reklamní agentury, v oboru psychologie a v neposlední řadě nám mohou pomoci i ve vzdělávání, např. odhalit poruchy čtení, průběh řešení textových úloh, nebo porozumět strategiím čtenáře, včetně práce s odborným textem.

2 Využití metody eyetrackingu ve vzdělávání

Jedním z častých důvodů užití této metody je modernizace a inovace učebních materiálů. Dále se také používá při zjišťování postupů práce s učebními materiály (text, grafy apod.) u jednotlivých studentů. Zařízení eye-tracker se na výzkumy tohoto typu používá ve 2 formách: počítač, na kterém probíhá měření, nebo brýle, které má sledovaný subjekt na sobě po celou dobu výzkumu. Pomocí eyetrackingu můžeme mimo jiné zjistit úroveň znalostí/schopností sledovaných subjektů.

3 Praktická část – sběr dat

Cíle průzkumu

Cílem kvalitativního průzkumu bylo na základě očních pohybů vytipovat různé strategie při čtení odborného textu a vyhledávání odpovědí na příslušné otázky. Jako indikátory byly použity *doba trvání fixace* (zvětšení/zmenšení) a *směr sakád* (reverzní). Navíc jsme pozorovali, jak vypadají oční pohyby při známé hře: Najdi 10 rozdílů.

Sledovaný materiál

1. Obraz malíře Josefa Lady – Zima, zpracovaný do hry „Najdi 10 rozdílů“ [4]
2. Strana 76 z učebnice z nakladatelství Fraus s tématem Atomy a záření. Z důvodu viditelnosti byla strana rozdělena na dvě části, modrý pruh byl pro účely výzkumu vynechán. Texty byly dále doplněny otázkami.

Otázky k Textu 1

Jaké tři typy záření mohou vznikat při jaderných přeměnách?

Jak se mění protonové a nukleonové číslo při alfa záření?

Na jakou vzdálenost ve vzduchu pronikne alfa, beta a gama záření?

Otázky k Textu 2

Jsou stabilnější menší nebo větší jádra?

Co je to poločas přeměny a za jak dlouho se rozpadne jedno jádro?

Po kolika dnech zůstane osmina jader izotopu aktinia ^{225}Ac ?

Účastníci průzkumu

Pozorování bylo provedeno na 4 ženách a 4 mužích z gymnázií na územní ČR i SR na studentech MFF UK a zaměstnancích MFF UK. Zohledněn byl také jejich mateřský jazyk. Žádný z testovaných subjektů netrpěl poruchou zraku/čtení.

Oční kamera a vizualizace dat

Sledování očních pohybů probíhalo na oční kameře TobiiTX300 s frekvencí snímání 300 Hz. Nebyla použita opěrka brady. Za validní byla považována data, kdy bylo zachyceno alespoň 90 % pozic očí. Data byla vizualizována v software TobiiPro 3.2.

Průběh testování oční kamerou

Dotazník

Na úvod účastníci dostali dotazník s několika základními otázkami, které zahrnovaly školu/obor a ročník, který studují, jejich pohlaví, případné poruchy čtení, jejich kondici a informaci, zda nosí brýle.

Instrukce

Následně jsme účastníkům výzkumu sdělili instrukce. Čekala je pětibodová kalibrace a poté samotný test skládající se ze tří úkolů. V průběhu textu neměli hýbat hlavou. Odpovědi nemuseli hlásit, stačilo, když je našli očima.

Vlastní testování

Test se skládal ze tří částí. Mezi jednotlivými částmi byly slidy s instrukcemi, účastníci si jednotlivé slidy překlíkávali sami. Prvním úkolem bylo najít na obrázku alespoň pět rozdílů. Druhou částí byl text učebnice o atomech a záření, ve kterém bylo potřeba najít odpovědi na otázky. Po skončení testu jsme si zaznamenali, zda účastník v průběhu testu pohnul hlavou.

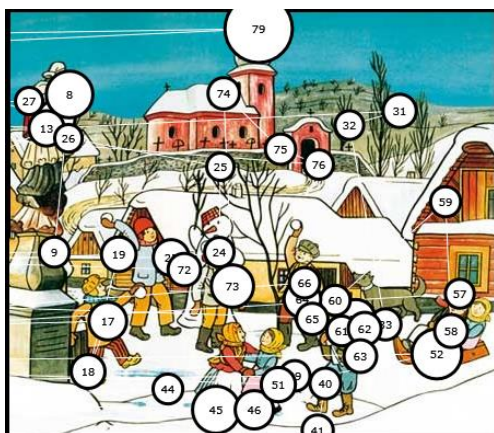
Rozhovor nad získanými daty

Po skončení testu jsme zúčastněným ukázali jejich výsledky. Zároveň jsme jim předali zpětnou vazbu ohledně toho, jestli nás něco v jejich strategii překvapilo. Také jsme jim sdělili, jakou strategii zvolili ostatní zúčastnění.

4 Praktická část – výsledky

První část „Najdi 10 rozdílů“

Předpokládali jsme, že když účastník objeví rozdíl, dojde k prodloužení doby fixace (viz. obr 1). Velmi výrazné prodloužení doby fixace se projevilo pouze při nalezení prvního rozdílu a to u 7 z 8 účastníků. Tato doba fixace je 3 – 8x větší (viz. tab. 2) U dalších rozdílů doba fixace narostla v menší míře. Největší zaměření pozornosti všech účastníků při zobrazení heat mapou je na oblasti rozdílů (viz. obr 2).



Obrázek 2: Délka Fixace (dlouhá fixace na první rozdíl)



Obrázek 1: Reverzní heat mapa (z důvodu ČB tisku)

Rozdíly mezi zaměřením pozornosti (celková doba fixací) na levou a pravou část obrázku jsou uvedeny v tabulce 1 (pravý obrázek – kompletní, levý – chybějící části).

Účastník	Celková doba fixací (s)	
	Pravá část	Levá část
1	9,207	7,209
2	15,569	19,194
3	38,768	36,166
4	20,431	17,068
5	37,509	30,052
6	22,763	26,353
7	19,137	23,136
8	33,993	30,591

Účastník	Průměrná doba fixace (s) - PF	Směr. Odchylka PF (s)	Fixace na 1. rozdíl (s) -FM	Násobek doby PF a FM
1	0,248	0,12	1,983	8
2	0,255	0,095	1,626	6
3	0,243	0,125	1,07	4
4	0,28	0,119	0,763	3
5	0,27	0,142	1,206	4
6	0,248	0,127	1,71	7
7	0,24	0,112	1,386	6
8	0,253	0,091	1,76	7

Tabulka 1: Celková doba fixace – levá a pravá část. Tabulka 2: Průměrná doba fixace a fixace na první rozdíl

Druhá a třetí část „Čtení textu“

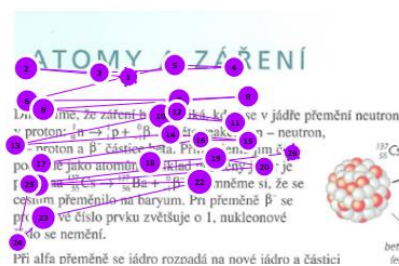
Na strategiích jednotlivých účastníků jsme zpozorovali mnoho zajímavých detailů. Prvním detailem, který nás zaujal je rozdíl mezi pečlivým čtenářem (obr.3) a čtenářem, který text pouze rychle přeletí očima (obr.4).

Z obrázku 3 můžeme vyčíst, že pozorný čtenář dělá větší fixace na části textu, které ho zajímají. Doba fixace je vhodným indikátorem kognitivní události. Dále jsou vhodnými indikátory

zpětné sakadické pohyby. U účastníků jsme je zaznamenali na klíčová slova (např. pronikavé záření, rovnice jaderných přeměn).



Obrázek 3: Pozorný čtenář



Obrázek 4: Rychlé přelétnutí textu

Také jsme pozorovali 3 různé strategie čtení textu a vyhledávání odpovědí na otázky:

- Pečlivé čtení textu, poté čtení otázek a vyhledání odpovědí
- Přečtení otázek a následné hledání odpovědí v textu
- Nejprve přečtení otázek, poté textu a nakonec vyhledání odpovědí v textu

5 Shrnutí a diskuze

Strategii čtenáře jsme zkoumali dvěma typy úkolů. Prvním úkolem bylo „Najdi deset rozdílů“. Překvapilo nás, že k výraznému prodloužení fixace (3 – 8x než průměrná fixace) došlo pouze u objevení prvního rozdílu. Také jsme zaznamenali rozdíly mezi zaměřením pozornosti na pravou a levou část obrázku. Druhým úkolem bylo vyhledávání odpovědí na otázky v textu učebnice. Při tomto úkolu se projevil 3 různé strategie účastníků (viz. část 4. Praktická část – výsledky). Středoškolští studenti [1] vykazovali pouze první typ strategie.

Identifikovali jsme 2 přístupy ke čtení textů: pozorného čtenáře, který zajímavá místa fixuje déle a čtenáře, který rychle prolétl text. Ten vykazuje vcelku homogenní dobu trvání fixací. Dále jsme analyzovali zpětné sakády, které mohou ukazovat na vnímaná klíčová slova (pronikavé záření, u středoškoláků např. [1] rozpadá se, nukleonové číslo).

Poděkování

Naše poděkování patří především Martině Kekule, vedoucí našeho miniprojektu za předání cenných znalostí a informací. Dále bychom rádi poděkovali organizátorům TV@J, FJFI a MFF UK za příležitost podívat se do odborných pracovišť MFF UK a vyzkoušet si vědeckou práci.

Reference

- [1] Kekule, M., Krejčí A. Žákovské čtení textu z učebnice sledované oční kamerou a role otázek při porozumění tomuto textu. In: KÉHAR, Ota, ed. *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 9. Sborník z konference*. Plzeň: ZČU v Plzni, 2022, 68–78.
- [2] Holmqvist, K et al. (Eds.) (2011). *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures*, Oxford, UK: Oxford University Press.
- [3] Kekule, M. (2014) *Výzkum pomocí oční kamery ve fyzikálním vzdělávání* Scientia in educatione 5(2), 20114, ISSN 1804 – 7106. 58-73.
- [4] Najdi 10 rozdílů, dostupné online, <https://kvizy.qizy.cz/obrazove/najdi-10-rozdilu/>