

Výskum čítania pomocou zariadenia na sledovanie pohľadu: základné východiská a stručný prehľad výskumov

Mgr. Annamária Brijaková

annamaria.brijakova@uniba.sk

Očné pohyby predstavujú priesečník kognitívnych systémov, ako sú spracovanie jazykových štruktúr, pozornosť spolu s videním a okulomotorickými procesmi. Merania v oblasti percepcie textu sa orientujú prevažne na vyhodnotenie, ako človek počas čítania spracúva daný text za predpokladu existujúceho vzťahu medzi kontrolou pohybu očí a mentálnym spracovaním textu. To určuje, kde a kedy sa oči pohybujú.

Autorka v článku popisuje základné premenné vzťahujúce sa k výskumu čítania a uvádza najznámejších autorov používajúcich metódu sledovania pohľadu a reprezentatívne realizované výskumy v tejto oblasti.

Za pionierov vo výskume pohybu očí pri čítaní možno považovať Ewalda Heringa, Émila Javala a M. Lamara, ktorí ako jedni z prvých popísali koncom 19. storočia prerušované pohyby očí počas čítania (Wade, 2010). Prvé precízne fotografické záznamy pohybov očí urobil až začiatkom 20. storočia Raymond Dodge (1900) s neinvazívnym zariadením, ktoré pomocou svetla odrazeného od rohovky zaznamenávalo vodorovnú polohu očí na fotografickú platňu, avšak stále vyžadovalo, aby hlava účastníkov bola nehybná (Jacob a Karn, 2003). Najväčší rozvoj sledovania pohľadu mohol nastať až v 70. rokoch, kedy používané zariadenia začali byť menej rušivé, presnejšie a schopné zaznamenávať pohyby očí nezávisle od pohybu hlavy (Cornsweet a Crane, 1973). Zároveň sa začala čoraz viac skúmať súvislosť medzi pohybmi očí a kognitívnymi procesmi, čo v 80. rokoch umožnili výkonnejšie počítače schopné presnejšie zaznamenávať oči v reálnom čase.

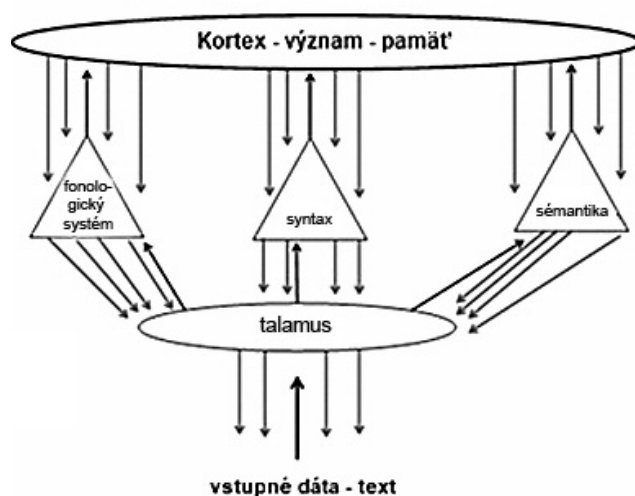
Najnovšie technológie v súčasnosti umožňujú snímať pohľad používateľa video okulografickou metódou, diaľkovo (bez fixácie hlavy) pomocou snímania odrazu infračerveného svetla od rohovky, a to s vysokou frekvenciou snímania až do 1200 Hz.

V nasledujúcom článku sa zameriame na procesy spojené s čítaním a popis základných modelov a premenných súvisiacich so zaznamenávaním pohybov očí a percepcie textu. V záverečnej časti uvedieme najznámejších autorov a výskumy v tejto oblasti.

Čítanie

Čítanie predstavuje komplexný psychologický proces, v ktorom vizuálny a lingvistický systém vzájomne interagujú (Liversedge et al., 2011) a umožňujú tak percepciu a porozumenie prečítaného textu. Z neurologického hľadiska možno vyčleniť 2 modely čítania. Neurokognitívny model, v ktorom ide o spojenie sémantických, syntaktických a fonetických systémov po tom, ako sa počas čítania vizuálne informácie nasnímané očami presunú do medzimizogovej časti (tzv. talamus). Tam nastáva pochopenie informácií a následný presun informácií do kortexu. Tento proces medzi nižšími a vyššími štruktúrami mozgu je pritom recipročný, ako je možné vidieť na modeli č. 1.

Druhý model, fonologický model čítania, predpokladá, že čítanie je jednoduché znenie slov, s čím priamo súvisí schopnosť sluchovo vnímať jednotlivé hlásky a slabiky slov, tzv. fonologické uvedomovanie (Máčajová et al., 2017). Konkrétne ide o jednosmerný tok informácií,



Model 1 Neurokognitívny model čítania (Johnson, 2016)

ktorý začína videním a končí spracovaním získaných vnemov v kortexe. Podľa tohto modelu je každé jednotlivé písmeno vnímané osobitne, spracované v pracovnej pamäti a premenené na zvuk. Zvuky sa následne spoja do podoby slov, každé slovo sa vloží do vety a veta do kontextu myšlienky, pričom na konci nastáva pochopenie (Johnson, 2016).

Čítanie teda predstavuje proces, v ktorom **fyziológické pohyby očí** a **kognitívne spracovanie textu** tvoria základný predpoklad pre úspešnú percepciu a pochopenie prečítaného textu. Rayner v tejto oblasti rozlišuje 2 modely:

1. tzv. procesné modely – očné pohyby riadi lingvistické spracovanie textu, ktoré je im nadradené a očné pohyby sú jeho výkonným nástrojom.
2. okulomotorické modely – očné pohyby a lingvistické procesy sú prepojené nepriamo, očné pohyby sú pritom riadené okulomotorickými faktormi (Rayner, 1998 cit. podľa Jošt, 2005)

Modely možno použiť pri vyhodnocovaní získaných dát, kedy je možné posudzovať závislosť okulomotorickej a kognitívnej aktivity.

Očné pohyby

Čítanie by samozrejme nebolo možné bez počiatočného získavania vstupných dát, a to prostredníctvom jedného zo siedmich ľudských zmyslov – zraku. Jeho výkonný prostriedok, ľudské oči, sa neustále pohybujú. V procese čítania ide o takzvané sekvenčné skenovanie textu zľava doprava a zhora nadol či naopak, v prípade odlišného systému písania (Hrdináková, Buzová a Regec, 2019). Klasický model štúdia pohybu očí pozostáva z princípu fixácií, kmitaní (sakád) a spätných pohybov očí (regresíí). Extrahovanie informácií je možné len počas fixácií, kedy sú oči stabilizované na určitom bode, v prípade čítania na určitej časti slova/vety. Ide o dobu asi 200 – 300 ms, kedy sa naše oči nehýbu (Rayner, 1998). Sakády následne predstavujú rýchle, balistické pohyby medzi fixáciami, avšak netreba zabúdať, že ide len o jeden zo štyroch základných očných pohybov (viac v Purves et al., 2001). Pre výskum čítania sú však najviac relevantné.

Samotné očné pohyby teda predstavujú priesečník kognitívnych systémov, ako sú spracovanie jazykových štruktúr, pozornosť spolu s videním a okulomotorickými procesmi. Merania v tejto oblasti sa orientujú prevažne na vyhodnotenie, ako človek počas čítania spracúva daný text za predpokladu existujúceho vzťahu medzi kontrolou pohybu očí a mentálnym spracovaním textu. Informácie, ktoré počas čítania získavame, sú následne posielané do mozgu, kde sa spracovávajú za účelom porozumenia textu. Rozloženie fixácií a dĺžka sakád (takzvané spaciálne indikátory) a trvanie fixácií (temporálne indikátory), vypovedajú o spôsobe spracovania textu (Paramei et al., 2010). Dokázalo sa, že čím dlhšie a hustejšie fixácie v texte sú, tým je jeho spracovanie náročnejšie, čo sa preukazuje napríklad na čítaní skúsenejších a menej skúsenejších čitateľov (Rayner, 2009). V tomto prípade je teda možné analyzovať trvanie fixácií, dĺžku sakád a regresnú frekvenciu (Raney et al., 2014).

Je dôležité podotknúť, že pohyby očí odrážajú požiadavky na spracovanie textu v závislosti od jeho charakteristík. Inak povedané, pohyby očí sú odlišné pri rôznych frekvenciách výskytu slov (Raney a Rayner, 1995), dĺžky slova (Juhász, 2008), lexikálnej nejednoznačnosti (Binder a Morris, 2011), kontextového obmedzenia (Ashby et al., 2005), či opakovania jednotlivých slov (Raney a Rayner, 1995). Dôležité sú aj individuálne charakteristiky čitateľov, skúsenosti s čítaním, schopnosti spracovávať text, predchádzajúce znalosti o téme, vek a ďalšie.

Meranie pohybov očí pri čítaní

Preto, aby sme procesy čítania mohli skúmať na čo najvyššej úrovni, slúži ako jedna z najpoužívanejších metód v tejto oblasti metóda eye tracking. Eye tracker (zariadenie na sledovanie pohľadu) predstavuje prostriedok zaznamenávania očných pohybov s cieľom ich spätnej analýzy a vyhodnotenia. Samotný princíp metódy prakticky spočíva v zaznamenávaní pohybov očí, zatiaľ čo participant skúma vizuálny podnet (Just a Carpenter, 1980), v prípade čítania ide o text. Na základe toho, nám dokáže s vysokou presnosťou zobrazíť vyššie spomínané premenné – fixácie predstavujúce krátke obdobia nepohyblivosti (150 až 400 ms) (Rayner, 1983), počas ktorých človek spracováva informácie (Duchowski, 2007). Tie sú oddelené sakádami. Rovnako vieme vyhodnotiť aj spätné pohyby očí – regresie, ktoré zvyčajne odrážajú náročnosť mentálneho spracovania textu.

Vyhodnocovanie prebieha kvantifikáciou eye-trackingových dát na základe slov, ako napríklad trvanie prvej fixácie, dĺžka trvania pohľadu, pravdepodobnosť preskočenia slova, pravdepodobnosť uskutočnenia re-fixácie či súčet všetkých fixácií na dané slovo. Záznam pohybov očí nám okrem toho poskytuje možnosť hodnotiť čítanie na 3 úrovniach: globálnej (naprieč celým textom), na úrovni viet (jednotlivé vety) a na úrovni lokálnej (jednotlivé slová alebo frázy). Na globálnej úrovni sa meria výkonnosť čítania v podobe celkového času čítania textu, počet fixácií a regresíí v texte či priemerná doba fixácií pre všetky slová. Na lokálnej úrovni ide o čas čítania jednotlivých slov či vybranej skupiny cieľových slov, ktoré sa potom označujú ako oblasti záujmu, pravdepodobnosť fixácií a regresíí v rámci tejto oblasti.

Okulografia nám síce dostatočne presne mapuje fyziologické pohyby očí, tieto indikátory nám však neposkytujú dodatočné informácie o spracovaní, no hlavne porozumení textu. Preto sa vo výskumoch čítania často využíva metodologická triangulácia – použitie viac ako jednej metódy pre zvýšenie výpovednej hodnoty nazbieraných dát. Môže ísť napríklad o metódu rozhovoru, v ktorej sa prostredníctvom otázok zisťuje miera porozumenia textu alebo ako alternatívna metóda sa môže použiť dotazník. Ďalšou často používanou metódou je retrospektívny verbálny protokol. Táto metóda sa radí medzi takzvané metódy rozpoznávania alternatívnych predstáv (Haverlíková, 2013) a jej cieľom je odhaľovať predstavy participantov, „s cieľom identifikácie jednotlivých koncepcií, nájdania spoločných znakov a kategorizácie alternatívnych koncepcií“ (Haverlíková, 2013). Pre výskum čítania sa retrospektívny verbálny protokol bežne používa spôsobom, kedy participanti po skončení čítania textu sami verbalizujú vlastné myšlienkové pochody a analyzujú metakognitívnu aktivitu počas toho, ako im je pustený videozáznam ich čítania. Prostredníctvom neho môžu zároveň hodnotiť úspešnosť čítania, náročnosť daného textu alebo častí v texte a vyjadrovať pocity, ktoré pri čítaní u nich nastávali. Retrospektívny verbálny protokol nám teda pomôže zhodnotiť, do akej miery participanti vnímajú náročnosť daného textu, či sa s danou problematikou niekedy predtým stretli, ako sami hodnotia úspešnosť čítania a mieru porozumenia, prípadne rušivé elementy v texte alebo nepriaznivé faktory, ktoré vnímali ako ovplyvňujúce počas čítania textov, a to všetko v kontexte posudzovania svojho vlastného priebehu čítania.

Výskumy v oblasti sledovania pohľadu pri čítaní

Metóda sledovania pohľadu sa používa na výskum širokého spektra ľudských perцепčných procesov (pozri Henderson & Ferreira, 2013). Či už ide o štúdie v marketingovom priemysle, neurovedy a psychológie, výskum v oblasti priemyselného inžinierstva či počítačovej vedy.

Na problematiku čítania a percepcie textu sa v súčasnosti orientuje mnoho výskumov (Ariasi et al. 2016; Jian, 2017; Kriebler et al., 2016; Valsecchi, Gegenfurtner, & Schütz, 2013). Snáď najväčším priekopníkom v tejto oblasti je Keith Rayner, americký psychológ, ktorý svoj celoživotný výskum orientoval na výskum čítania a vizuálnej percepcie. Svoje zistenia zhrnul v obsiahlej štúdii: *Eye movements in reading and information processing: 20 years of research*, kde sa orientoval na úlohy pri spracovaní informácií, vizuálne vyhľadávanie či vnímanie prostredia. Vychádzal pritom z predpokladu, že dáta o pohyboch očí odzrkadľujú momentálne kognitívne procesy pri rôznych skúmaných úlohách. Základné témy, o ktorých sa diskutuje v súvislosti s čítaním, rozdelil do piatich oblastí:

- a) Charakteristiky pohybov očí
- b) Perceptné rozpätie (počet znakov, ktoré sú čitatelia schopní vnímať v rámci jednej fixácie)
- c) Integrácia informácií medzi sakádami
- d) Kontrola pohybu očí
- e) Individuálne rozdiely (vrátane dyslexie)

Sledovanie pohybu očí sa čoraz častejšie používa aj na štúdium toho, akými spôsobmi študenti spracúvajú vizuálne a textové informácie v učebniciach a v prostredí e-vzdelávania, ktoré zahŕňajú multimediálne prezentácie (viď štúdie Patrick, Carter, & Wiebe, 2005; Slykhuis, Wiebe, & Annetta, 2005).

S tým priamo súvisí výskum čítania v korelácii so vzdelávaním. Autori ako Ariasi et al. (2016) sa venovali výskumu sledovania pohľadu pri čítaní refutačného¹ vedeckého textu a jeho vplyvu na pochopenie a učenie. Indukcii nálad a ich vplyvu na čítanie a následné učenie vo svojom výskume riešili Scrimin a Mason (2015). To, či opakovaná expozícia vplyva na učenie nových slov skúmali Godfroid et al. (2018). Používanie ilustrácií v učebných textoch, a to či jednoduchšie alebo zložitejšie ilustrácie pomáhajú pri učení vo svojej štúdii skúmali Lin et al. (2017). Rozdiely medzi učebnými štýlmi študentov, ktoré aplikujú pri čítaní učebného textu, preukazujú odlišné kognitívne spracovanie a spôsoby čítania vo výskume Catrysse et al. (2018). Ďalšie výskumy, ktoré stoja za zmienku sa venovali učeniu pri dynamických textoch Valsecchi et al. (2013), čítaniu textu s diagramami (Jian 2015; Jian 2017), či textu obohateného o ilustrácie a grafy (Jian 2015; Jian 2018), tomu, aký vplyv má opakované čítanie na učenie nových informácií (Zawoyski et al., 2015) či výskum, v ktorom sa porovnávali čitateľské schopnosti ľudí so základným vzdelaním s nízkou kvalifikáciou a detí 1. ročníka základnej školy (Barnes a Kim, 2016).

Ak by sme sa chceli pozrieť na česko-slovenských autorov, ktorí sa venujú percepcii textu s použitím eye trackingu, nenájdeme ich veľa. Jedným z priekopníkov, ktorý sa venuje výskumu čítania je doc. Mgr. Jiří Jošt, Csc., ktorý svoj výskum zamerl na špecifické poruchy učenia, konkrétne na výskum očných pohybov dyslektikov.

¹ Obrátený slovník cudzích slov definuje pojem refutácia ako popretie, vyvrátenie (Oravec, 2007).

Skúmanie matematickej a logickej inteligencie u nadaných žiakov sa venuje doc. PaedDr. Jana Škrabánková, PhD., a podobnej oblasti aj RNDr. Martina Kekula, PhD. Vo svojom výskume Metoda očí kamery (eye-trackeru) pri výskume riešení úloh z fyziky žáků SŠ a VŠ (Kekula, 2015) sa zameriavala na prístupy žiakov, ktoré používajú pri riešení úloh s grafmi závislostí kinematických veličín na čase.

Záver

Zariadenie na sledovanie pohybu očí je považované za jeden z najpresnejších nástrojov vo výskumoch zameraných na sledovanie pohľadu. Jeho využitie je možné aplikovať v mnohých oblastiach: od medicíny, počnúc psychológiou, pedagogikou, ale i v oblasti s komerčným využitím, napríklad v marketingovom výskume. Napriek tomu, že o procesoch čítania sme vďaka výskumom popredných odborníkov získali mnoho zásadných informácií, existuje ešte mnoho ďalších oblastí, kde výskumy môžu priniesť nové svetlo na percepciu a spracovanie informácií. Môže ísť napríklad o oblasť virtuálnych svetov, ktoré zásadne menia spôsob percepcie a interakcie so zariadením. Neustále rozvíjajúci sa výskum v oblasti neurovedy prináša možnosti aj pre oblasť zaznamenávania pohľadu a následnú synchronizáciu získaných dát mozgovej činnosti a pohybu očí. Trendom v takto orientovanom výskume je multidisciplinarita – spojenie odborov, ako sú psychológia, pedagogika, neuroveda a informačná veda, môže priniesť nové možnosti pre výskum čítania detí, dospelujúcich, starších ľudí či ľudí s poruchami učenia, ale i ďalších rôznorodých skupín.

Zoznam bibliografický odkazov

- ARIASI, N., J. HYÖNÄ, J. K. KAAKINEN a L. MASON, 2016. An eye-movement analysis of the refutation effect in reading science text. *Journal of Computer Assisted Learning* [online]. 2016, roč. 33, č. 3, s. 202 – 221. ISSN 1365-2729. Dostupné na: doi:10.1111/jcal.12151
- ASHBY, Jane, Keith RAYNER a Charles CLIFTON, 2005. Eye Movements of Highly Skilled and Average Readers: Differential Effects of Frequency and Predictability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A* [online]. 2005, roč. 58, č. 6, s. 1065 – 1086. ISSN 0272-4987, 1464-0740. Dostupné na: doi:10.1080/02724980443000476
- BARNES, Adrienne E. a Young-Suk KIM, 2016. Low-skilled adult readers look like typically developing child readers: a comparison of reading skills and eye movement behavior. *Reading and Writing* [online]. 2016, roč. 29, č. 9, s. 1889–1914. ISSN 0922-4777, 1573-0905. Dostupné na: doi:10.1007/s11145-016-9657-5
- BINDER, Katherine S. a Robin K. MORRIS, 2011. An Eye-Movement Analysis of Ambiguity Resolution: Beyond Meaning Access. *Discourse Processes* [online]. 2011, roč. 48, č. 5, s. 305–330. ISSN 0163-853X, 1532-6950. Dostupné na: doi:10.1080/0163853X.2011.577391
- CATRYSSSE, Leen, David GIJBELS, Vincent DONCHE, Sven DE MAEYER, Marije LESTERHUIS a Piet VAN DEN BOSSCHE, 2018. How are learning strategies reflected in the eyes? Combining results from self-reports and eye-tracking. *British Journal of Educational Psychology* [online]. 2018, roč. 88, č. 1, s. 118–137. ISSN 00070998. Dostupné na: doi:10.1111/bjep.12181
- CORNSWEET, T. N. a H. D. CRANE, 1973. Accurate two-dimensional eye tracker using first and fourth Purkinje images. *Journal of the Optical Society of America* [online]. 1973, roč. 63, č. 8, s. 921. ISSN 0030-3941. Dostupné na: doi:10.1364/JOSA.63.000921
- DODGE, Raymond, 1900. Visual perception during eye movement. *Psychological Review* [online]. 1900, roč. 7, č. 5, s. 454–465. ISSN 0033-295X. Dostupné na: doi:10.1037/h0067215
- DUCHOWSKI, Andrew, 2007. *Eye tracking methodology: theory and practice* [online]. 2. ed. Berlin: Springer. ISBN 978-1-84628-609-4. Dostupné na: http://www.springer.com/us/book/9781846286087
- GODFROID, Aline, Jieun AHN, Ina CHOI, Laura BALLARD, Yaqiong CUI, Suzanne JOHNSTON, Shinhye LEE, Abdhi SARKAR a Hyung-Jo YOON, 2018. Incidental vocabulary learning in a natural reading context: an eye-tracking study. *Bilingualism: Language and Cognition* [online]. 2018, roč. 21, č. 3, s. 563–584. ISSN 1366-7289, 1469-1841. Dostupné na: doi:10.1017/S1366728917000219
- HAVERLÍKOVÁ, Viera, 2013. *Alternatívne predstavy žiakov vo fyzikálnom poznávaní* [online]. Bratislava: Knižničné a edičné centrum FMFI UK. 1. ISBN 978-80-8147-005-9. Dostupné na: https://zona.fmfi.uniba.sk/fileadmin/fmfi/sluzby/elektronicke_studijne_materialy/ip_uk/Fyzikalne_poznavanie_alt_predstavy.pdf
- HENDERSON, John a Fernanda FERREIRA, 2013. *The Interface of Language, Vision, and Action: Eye Movements and the Visual World* [online]. 1st vyd. B.m.: Psychology Press [cit. 19. jún 2019]. ISBN 978-0-203-48843-0. Dostupné na: doi:10.4324/9780203488430

- HRDINÁKOVÁ, L., Buzová, K., & Regec, M. (2019). Metodologické aspekty sledovania pohybu očí v kontexte výskumu čítania. In: Knižničná a informačná veda XXVIII. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave [v tlači]
- JACOB, Robert J.K. a Keith S. KARN, 2003. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research. V: *The Mind's Eye* [online]. B.m.: Elsevier, s. 573 – 605 [cit. 9. august 2019]. ISBN 978-0-444-51020-4. Dostupné na: doi:10.1016/B978-044451020-4/50031-1
- JIAN, Yu-Cin, 2015. Fourth Graders' Cognitive Processes and Learning Strategies for Reading Illustrated Biology Texts: Eye Movement Measurements. *Reading Research Quarterly* [online]. 2015, roč. 51, č. 1. Dostupné na: doi:10.1002/rrq.125
- JIAN, Yu-Cin, 2017. Eye-movement patterns and reader characteristics of students with good and poor performance when reading scientific text with diagrams. *Reading and Writing* [online]. 2017, roč. 30, č. 7, s. 1447 – 1472. ISSN 0922-4777, 1573-0905. Dostupné na: doi:10.1007/s11145-017-9732-6
- JIAN, Yu-Cin, 2018. Reading Instructions Influence Cognitive Processes of Illustrated Text Reading Not Subject Perception: An Eye-Tracking Study. *Frontiers in Psychology* [online]. 2018, roč. 9 [cit. 19. jún 2019]. ISSN 1664-1078. Dostupné na: doi:10.3389/fpsyg.2018.02263
- JOHNSON, Andrew, 2016. The neurocognitive processes involved in reading. *LinkedIn* [online]. Dostupné na: <https://www.linkedin.com/pulse/neurocognitive-processes-involved-reading-andrew-johnson/>
- JOŠT, Jiří, 2005. Oční pohyby a čtení (1. část). *Speciální pedagogika*. 2005, roč. 15, č. 4, s. 276 – 284.
- JUHASZ, Barbara J, 2008. The processing of compound words in English: Effects of word length on eye movements during reading. *Language and Cognitive Processes* [online]. 2008, roč. 23, č. 7–8, s. 1057 – 1088. ISSN 0169-0965, 1464-0732. Dostupné na: doi:10.1080/01690960802144434
- JUST, M. A. a P. A. CARPENTER, 1980. A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological Review*. 1980, roč. 87, č. 4, s. 329 – 354. ISSN 0033-295X.
- KRIEBER, Magdalena, Katrin D. BARTL-POKORNY, Florian B. POKORNY, Christa EINSPIELER, Andrea LANGMANN, Christof KÖRNER, Terje FALCK-YTTER a Peter B. MARSCHIK, 2016. The Relation between Reading Skills and Eye Movement Patterns in Adolescent Readers: Evidence from a Regular Orthography. *PLoS ONE* [online]. 2016, roč. 11, č. 1 [cit. 21. máj 2018]. ISSN 1932-6203. Dostupné na: doi:10.1371/journal.pone.0145934
- LIN, Yu Ying, Kenneth HOLMQVIST, Kiyofumi MIYOSHI a Hiroshi ASHIDA, 2017. Effects of detailed illustrations on science learning: an eye-tracking study. *Instructional Science* [online]. 2017, roč. 45, č. 5, s. 557 – 581. ISSN 0020-4277, 1573-1952. Dostupné na: doi:10.1007/s11251-017-9417-1
- LIVERSEDGE, Simon P., Iain GILCHRIST a Stefan EVERLING, ed., 2011. *The Oxford Handbook of Eye Movements* [online]. 1st vyd. B.m.: Oxford University Press [cit. 9. august 2019]. ISBN 978-0-19-953978-9. Dostupné na: doi:10.1093/oxfordhb/9780199539789.001.0001
- MÁČAJOVÁ, Monika, Soňa GROFČÍKOVÁ a Zuzana ZAJACOVÁ, 2017. *Fonologické uvedomovanie ako prekurzor vývinu gramotnosti* [online]. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Katedra pedagogiky. ISBN 978-80-558-1213-7. Dostupné na: http://www.kpg.pf.ukf.sk/publikacie/Fonologicke_uedomovanie.pdf
- ORAVEC, Peter, 2007. *Obrátený slovník cudzích slov* [online]. B.m.: epos. ISBN 8080576929. Dostupné na: <http://najdislovo.sk/oscs?word=refut%C3%A1cia>
- PARAMEI, Galina V, Marco BERTAMINI, Bruce BRIDGEMAN a Nicholas J WADE, 2010. Eye Movements: Spatial and Temporal Aspects. *i-Perception* [online]. 2010, roč. 1, č. 2, s. 31 – 32. ISSN 2041-6695, 2041-6695. Dostupné na: doi:10.1068/i0102
- PATRICK, Michelle D., Glenda CARTER a Eric N. WIEBE, 2005. Visual Representations of DNA Replication: Middle Grades Students' Perceptions and Interpretations. *Journal of Science Education and Technology* [online]. 2005, roč. 14, č. 3, s. 353 – 365. ISSN 1059-0145, 1573-1839. Dostupné na: doi:10.1007/s10956-005-7200-6
- PURVES, D, GJ AUGUSTINE a D FITZPATRICK, 2001. Types of Eye Movements and Their Functions. V: *Neuroscience. 2nd edition*. [online]. B.m.: Sinauer Associates. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10991/>
- RANEY, Gary E., Spencer J. CAMPBELL a Joanna C. BOVEE, 2014. Using Eye Movements to Evaluate the Cognitive Processes Involved in Text Comprehension. *Journal of Visualized Experiments : JoVE* [online]. 2014, č. 83 [cit. 21. máj 2018]. ISSN 1940-087X. Dostupné na: doi:10.3791/50780

- RANEY, Gary E. a Keith RAYNER, 1995. Word frequency effects and eye movements during two readings of a text. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale* [online]. 1995, roč. 49, č. 2, s. 151 – 173. ISSN 1878-7290, 1196-1961. Dostupné na: doi:10.1037/1196-1961.49.2.151
- RAYNER, K., 1983. *Eye Movements in Reading* [online]. Academic Press. B.m.: Elsevier [cit. 31. máj 2018]. ISBN 978-0-12-583680-7. Dostupné na: doi:10.1016/B978-0-12-583680-7.X5001-2
- RAYNER, K., 1998. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*. 1998, roč. 124, č. 3, s. 372 – 422. ISSN 0033-2909.
- RAYNER, Keith, 2009. The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* [online]. 2009, roč. 62, č. 8, s. 1457 – 1506. ISSN 1747-0218, 1747-0226. Dostupné na: doi:10.1080/17470210902816461
- SCRIMIN, Sara a Lucia MASON, 2015. Does mood influence text processing and comprehension? Evidence from an eye-movement study. *British Journal of Educational Psychology* [online]. 2015, roč. 85, č. 3, s. 387 – 406. ISSN 2044-8279. Dostupné na: doi:10.1111/bjep.12080
- SLYKHUIS, David A., Eric N. WIEBE a Len A. ANNETTA, 2005. Eye-Tracking Students' Attention to PowerPoint Photographs in a Science Education Setting. *Journal of Science Education and Technology* [online]. 2005, roč. 14, č. 5 – 6, s. 509 – 520. ISSN 1059-0145, 1573-1839. Dostupné na: doi:10.1007/s10956-005-0225-z
- VALSECCHI, Matteo, Karl R. GEGENFURTNER a Alexander C. SCHÜTZ, 2013. Saccadic and smooth-pursuit eye movements during reading of drifting texts. *Journal of Vision* [online]. 2013, roč. 13, č. 10, s. 8 – 8. ISSN 1534-7362. Dostupné na: doi:10.1167/13.10.8
- WADE, Nicholas J, 2010. Pioneers of Eye Movement Research. *i-Perception* [online]. 2010, roč. 1, č. 2, s. 33 – 68. ISSN 2041-6695, 2041-6695. Dostupné na: doi:10.1068/i0389
- ZAWOYSKI, Andrea M., Scott P. ARDOIN a Katherine S. BINDER, 2015. Using Eye Tracking to Observe Differential Effects of Repeated Readings for Second-Grade Students as a Function of Achievement Level. *Reading Research Quarterly* [online]. 2015, roč. 50, č. 2, s. 171 – 184. ISSN 00340553. Dostupné na: doi:10.1002/rrq.91

Mgr. Annamária Brijaková

annamaria.brijakova@uniba.sk ■

(Katedra knižničnej a informačnej vedy Filozofickej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave)

Dizertačná práca: Vysokoškolský študent ako recipient odborného textu

Školiteľ: doc. PhDr. Pavel Rankov, PhD.

Univerzita Komenského v Bratislave, Filozofická fakulta, Katedra knižničnej a informačnej vedy

2019.