

# Pohyby očí, selektívna pozornosť a profesijné videnie učiteľov a učiteľiek

Silvia Harvanová, Lenka Sokolová,  
Miroslava Lemešová, Zlatica Jursová Zacharová

Univerzita Komenského v Bratislave, Pedagogická fakulta,  
Katedra psychológie a patopsychológie

Patrik Hlaváč

Slovenská technická univerzita, Fakulta informatiky a informačných technológií,  
Ústav informatiky, informačných systémov a softvérového inžinierstva

Katarína Minarovičová

Univerzita Komenského v Bratislave, Pedagogická fakulta,  
Katedra občianskej a etickej výchovy

**Abstrakt:** Už isté obdobie neplatí tvrdenie, že experimentálny výskum, využívajúci technológiu eye-trackingu, je výlučne doménou kognitívnej psychológie a neurovied. Záujem o snímanie pohybov očí sa rozšíril do mnohých oblastí aplikovaného výskumu, vrátane pedagogickej psychológie. Táto teoretická štúdia je zameraná na potenciálny prínos dát tohto typu pre detailnejšie porozumenie pozornosťným procesom, ktoré sú dôležitou súčasťou profesijného videnia učiteľov a učiteľiek. Z interdisciplinárneho hľadiska tak analyzujeme základné mechanizmy selektívnej pozornosti, v súvislosti s pohybmi očí a profesijným videním. V úvodnej časti sa zameriavame na vzťah medzi pozornosťným spracovaním a pohybmi očí, s dôrazom na selektivitu pozornosti pri vizuálnej orientácii v prostredí. Nasleduje základná charakteristika eye-trackingu ako metodologického nástroja. Na základe uvedených informácií prepájame selektívnu pozornosť s konceptom profesijného videnia učiteľov. Posledná časť textu je venovaná prehľadu vybraných výskumov využívajúcich eye-tracking v pedagogickej psychológii, s dôrazom na profesijné videnie a porovnanie začínajúcich a skúsených učiteľov. V závere je diskutovaný potenciál využitia eye-trackingu v tejto oblasti výskumu a implikácie analyzovaných štúdií pre pozornosťnú organizáciu a tréningy začínajúcich učiteľov a učiteľiek.

**Kľúčové slová:** eye-tracking, pohyby očí, selektívna pozornosť, profesijné videnie, učiteľ, študent učiteľstva

## Eye Movements, Selective Attention and Teachers' Professional Vision

**Abstract:** The assumption, that the experimental research using eye-tracking technology, is the exclusive part of cognitive psychology and neurosciences domain, is not valid anymore. The interest in scanning eye movements has spread into many fields of applied research, including educational psychology. Present study focuses on the eye-tracking data potential for more complex understanding of attentional processes that constitute an important part of teachers' professional vision. The essential selective attention mechanisms are linked with eye movements and professional vision and analyzed from the interdisciplinary point of view. Firstly, the mechanisms of visual attention and eye movements are discussed with an emphasis on attentional selectivity

<https://doi.org/10.14712/23363177.2020.9>  
[www.orbisscholae.cz](http://www.orbisscholae.cz)

as an important visual orientation tool. Secondly, the essential characteristics of eye-tracking as a methodological tool are introduced. Thirdly, the concept of professional vision is discussed in the attentional context. The last part represents a review of eye-tracking research in educational psychology, with a focus on the professional vision by comparing pre-service teachers with expert teachers. In conclusion, the potential of eye-tracking use in similar studies and its implications for attentional processes and pre-service teachers training are discussed.

**Keywords:** eye-tracking, eye movements, selective attention, professional vision, teacher, pre-service teacher

Okolité prostredie sledujeme prostredníctvom sérií pohybov očí, prebiehajúcich extrémnou rýchlosťou od jedného bodu smerom k nasledujúcemu (Chekaluk & Llewellyn, 1992; Fischer, Murray, & Hill, 2007). Očné pohyby podľa Sterna, Raya a Quigleyho (2001) úzko súvisia s úrovňou kognitívneho spracovania informácií. Tento typ dát môže predstavovať cenný zdroj interpretácie priebehu vyšších kognitívnych procesov, ku ktorým nemáme z empirického hľadiska priamy prístup.<sup>1</sup> V experimentálnom výskume, využívajúcom snímanie očných pohybov, je tak možné vyvodzovať závery o prebiehajúcich perceptuálnych a kognitívnych procesoch počas práce participantov na administrovanej úlohe (Dogusoy-Taylan & Cagiltay, 2014; Smith, 2012; van Gompel et al., 2007).

Cieľom tejto teoretickej štúdie je charakterizovať koncept profesijného videnia v kontexte pozornosťných mechanizmov, na ktorých zapojenie môžeme usudzovať práve prostredníctvom snímania očných pohybov. Text je preto vystavaný takým spôsobom, aby základná analýza konceptov selektívnej pozornosti, pohybov očí a profesijného videnia v prvej časti čitateľovi umožnila vytvoriť si o profesijnom videní komplexný, interdisciplinárne podmienený základný prehľad - nakoľko ide o prepojenie teórie primárne z oblasti pedagogickej psychológie, ktorá v mnohom čerpá zo základného výskumu v kognitívnej psychológii či psychofyziológii a neurovedách. Druhá časť článku je zameraná na možnosti aplikácie týchto súvislostí vo výskume zameranom na zaznamenávanie nevhodného správania v školskej triede učiteľom.<sup>2</sup> Za nevhodné správanie považujeme v tomto kontexte správanie, ktoré narúša chod vyučovania; ako vyrušovanie v triede, podvádzanie, vulgárna komunikácia, fyzické násilie, nerešpektovanie školského poriadku, zastrašovanie a pod. Zahŕňa v sebe teda nie len rušivé, ale i nerušivé, nespolupracujúce správanie (Sokolová, Lemešová, & Harvanová, 2019). Prostredníctvom analýz vybraných štúdií, realizovaných v tejto oblasti sa bližšie zameriavame najmä na dva aspekty spomínaného procesu: a) aké kognitívne kompetencie a schopnosti potrebuje učiteľ, aby v pedagogickom procese zaznamenával prejavy nevhodného správania efektívne, v zmysle konštruktívnych

<sup>1</sup> Ako tvrdia Hartmann a Fischer (2014), veľkosť ľudskej zrenice môže byť podľa aktuálnych zistení ovplyvnená pozornosťnou alokáciou, mind-wanderingom, predstavami či dokonca očakávaniami rytmických zmien v rýmovanej básni. Zmenami veľkosti ľudskej zrenice vo vzťahu k prebiehajúcim psychickým procesom sa zaoberá tzv. pupilometria. Táto oblasť výskumu nie je predmetom tejto štúdie (pre viac pozri napr. Hartmann & Fischer, 2014; Stern, Ray, & Quigley, 2001).

<sup>2</sup> Vyjadrenie k terminológii v texte: pokiaľ nie je uvedené inak, pod pojmmami „učiteľ“ a „učiteľia“ máme na mysli osoby ženského i mužského rodu.

stratégií manažmentu triedy; b) ako môže eye-tracking ako metodologický nástroj prispieť k empirickému zhodnoteniu týchto kognitívnych kompetencií a schopností. Jedná sa o pomerne širokú tematickú oblasť, v rámci ktorej sa zameriavame špecificky na súvislosti medzi profesijným videním učiteľov a učiteľiek pri sledovaní dynamiky školskej triedy a na potenciálny prínos zapojenia eye-trackingu ako metódy v tomto kontexte.

## 1 Pohyby očí v kontexte vizuálnej pozornosti a selektivity

Ako uvádzajú Nijboer a Laeng (2013), existuje množstvo dôkazov, že pohyby očí a vizuálna pozornosť sú vzájomne úzko prepojené. Akonáhle konkrétny podnet upúta našu pozornosť, reflexívne pohneme očami týmto smerom (Anderson, 2010). Neurálny okruh, zodpovedný za smerovanie očí k objektom záujmu, by mohol zohrávať zásadnú úlohu aj v *zameriavaní pozornosti* (Bear, Connors, & Paradiso, 2007).

Jednou zo základných vlastností ľudskej pozornosti je *selektivita*<sup>3</sup> (Erel & Levy, 2016; Sternberg & Sternberg, 2012; Galotti, 2008). Ak uvažujeme o pozornostných mechanizmoch, máme na mysli neurálne mechanizmy, ktoré selektivitu modulujú na dynamickej úrovni, v závislosti na aktuálne vykonávanej úlohe, situačných klúčoch či inštrukciách. *Vizuálna pozornosť* podľa Duchowského (2007) súvisí so zameraním mentálnych zdrojov na určité aspekty senzorického inputu, s cieľom podrobnejšieho spracovania tých vizuálnych podnetov, ktoré sú pre nás v danom momente významné alebo zaujímavé. Naš vizuálny systém má z hľadiska spracovania informácií limitovanú kapacitu. Selektivita vizuálnej pozornosti je preto nevyhnutnou pre prioritizáciu relevantných podnetov z prostredia. Pri orientovaní vizuálnej pozornosti v prostredí však nie je kľúčové len to, kde v rámci zrakového poľa sa objekt záujmu nachádza (tzv. *where* alebo *kde* informácie), ale aj definujúce vlastnosti daného objektu (tzv. *what* alebo *čo* informácie) (Duchowski, 2007; Scolari, Ester, & Serences, 2014). Testovanie orientácie vizuálnej pozornosti je veľmi komplexnou otázkou, ktorá môže byť interpretovaná vo vzťahu k rôznym aspektom vizuálnej pozornosti (Erel & Levy, 2016). Orientovanie vizuálnej pozornosti súvisí napríklad s exogénnymi (faktormi na strane podnetu, situácie, vonkajšieho prostredia) a endogénnymi faktormi (faktormi na strane pozorovateľa); výhodami a nevýhodami reorientácie pozornosti; s vlastnosťami podnetov, cieľov, úloh, vizuálnym vyladávaním, a i. (Erel & Levy, 2016).

Koncentráciou vizuálnej pozornosti na konkrétny objekt dochádza k využitiu väčšiny zdrojov vizuálneho spracovania do miesta najostrejšieho videnia na sietnici oka, tzv. fovey (Goldstein, 2010). Zameranie vizuálnej pozornosti však nie je vždy identické s oblasťou zrakového poľa, spracovávanou prostredníctvom tejto časti oka. Ako ukázali napríklad Posnerove experimenty, zmena v zameraní pozornosti niekedy predchádza príslušným pohybom očí, ktoré sú následne nasmerované voči objektu

<sup>3</sup> Ako však naznačujú Geisler a Cormack (2011), charakteristika pozornosti ako *selektívnej* nie je dostačujúca, nakoľko všetky okruhy nervovej sústavy pracujú na princípe selektivity.

36 s cieľom dospieť k čo najpregnantnejšiemu spracovaniu informácií (Anderson, 2010; Duchowski, 2007).<sup>4</sup> Selektivita vizuálnej pozornosti úzko súvisí s mechanizmami pohybov očí a vôľovou kontrolou, nakoľko pohľad môže byť nasmerovaný na konkrétny objekt na základe rozhodnutia sústrediť sa naň a nie na iné časti zrkového poľa, čím sa dostávame k *bottom-up* a *top-down* mechanizmom pozornostných procesov (Duchowski, 2007; Scolari, Ester, & Serences, 2014). *Bottom-up* (zdola-nahor) mechanizmy orientácie vizuálnej pozornosti sa týkajú charakteristík na strane podnetu, na ktorý zameriavame pozornosť; teda pozornosť orientujeme na základe fyzikálnych vlastností a znakov podnetov v okolitom prostredí. Zapojenie mechanizmov zdola-nahor do pozornostnej orientácie však nevysvetľuje tento proces dostatočne; o orientácii pozornosti nemôžeme uvažovať bez zapojenia vyšších kognitívnych procesov, s ktorými úzko súvisí napr. plánovanie, ciele, naše preferencie, očakávania, vedomosti - tieto reprezentujú *top-down* mechanizmy pozornostnej orientácie a súvisia s vôľou podmieneným zameraním pozornosti (Serences & Yantis, 2006).

Očné pohyby môžeme kategorizovať vzhľadom k niekoľkým typom (Duchowski, 2007; Nijboer & Laeng, 2013). V našom prípade je pre potreby modelovania lokalizácie vizuálnej pozornosti, v kontexte monitorovania nevhodného správania v triede učiteľom, podstatné zamerať sa na tri typy očných pohybov: fixácie, sakády a plynulé sledovacie pohyby. Fixácie sú pohyby očí, ktoré stabilizujú sietnicu voči statickému pozorovanému objektu. Sú relatívne statické a reflektujú prebiehajúce kódovanie informácie (Smith, 2012). Trvanie fixácií sa pohybuje v rozmedzí 150-600 ms (Duchowski, 2007).

Vôľou kontrolovaný skok z jedného fixačného bodu na nasledujúci sa nazýva saka-dický očný pohyb alebo sakáda (Stern et al., 2001). Sakadické pohyby môžu byť kontrolované vôľou, ale i reflexívne (Duchowski, 2007). Tieto pohyby predstavujú najrýchlejšie zmeny pohľadu a zachytávajú rýchle pohyby objektu vo vizuálnom poli, s cieľom udržať jeho najostrejší obraz (Labischová, 2015; Nijboer & Laeng, 2013). Trvanie sakád sa pohybuje v rozsahu 10 ms až 100 ms (Duchowski, 2007), no nie sú spojené s kódovaním informácie (Smith, 2012). Sakadické očné pohyby sa zvyčajne objavujú medzi fixáciami a dochádza tak k ich striedaniu (Smith, 2012).

Plynulé sledovacie pohyby (Duchowski, 2007; Labischová, 2015) využívame pri kontinuálnom sledovaní pohybujúceho sa objektu. Ľudské oko je schopné prispôbiť sa rýchlosti pohybujúceho sa objektu, ktorý pozorujeme, v závislosti od rozsahu jeho pohybu.<sup>5</sup>

Primárnou požiadavkou analýzy očných pohybov by mala byť identifikácia vyššie uvedených troch kategórií očných pohybov. Všetky tri súvisia s vedomou, vôľovo kontrolovanou vizuálnou pozornosťou. Fixácie podľa Duchowského (2007) v tomto

<sup>4</sup> Uvedená skutočnosť je často považovaná za jeden z metodologických problémov výskumov využívajúcich eye-tracking: napriek tomu, že predpokladáme, že pohyby očí reflektujú aktuálnu orientáciu vizuálnej pozornosti, nemusí to tak byť neustále, pričom daná skutočnosť je často ovplyvnená aj kontextom (Duchowski, 2007; Scolari, Ester, & Serences, 2014).

<sup>5</sup> K ďalším typom pohybov očí patria *torsionálne* očné pohyby a *vergencie*, *vestibulo-okulárne* a *optokineticé reflexy* a *nystagmus* (Duchowski, 2007; Labischová, 2015; Nijboer & Laeng, 2013; Stern et al., 2001).

zmysle korešpondujú s cieľom udržať pohľad na objekte záujmu; plynulé sledovacie pohyby využívame podobným spôsobom pri pozorovaní objektov v miernom pohybe; a sakády sú považované za manifestácie vôľou podmienených zmien zamerania pozornosti.

## 2 Eye-tracking ako metodologický nástroj

Na snímanie očných pohybov sa najčastejšie používa elektronický prístroj - *eye-tracker*. Dáta, ktoré prostredníctvom neho získavame, obsahujú záznamy súradníc pohľadu. Na základe nich je následne odvodené či sa jedná o fixácie alebo sakády, prípadne žmurkanie. Výsledkom sú informácie o lokácii, dĺžke a ďalších dynamických parametroch očných pohybov, ako je napríklad postupnosť sakád (Nijboer & Laeng, 2013). Na základe dát je možné určiť smer pohľadu účastníka v konkrétnom čase a identifikovať presuny sekvencií očných pohybov z jednej lokácie smerom k nasledujúcej, tzv. *scanpath* (Smith, 2012). Informácie získané prostredníctvom *eye-trackingu* môžeme považovať za kvantitatívne metriky, vyjadrujúce:

- (a) počet a dĺžku jednotlivých fixácií na konkrétny podnet,
- (b) čas do prvej fixácie,
- (c) návštevy (*visits*),<sup>6</sup>
- (d) *dwell time*.<sup>7</sup>

Pri spracovaní kvantitatívnych dát, získaných prostredníctvom *eye-trackingu*, je určujúce stanovenie tzv. oblastí záujmu (*areas of interest*, AOIs),<sup>8</sup> pričom pri ich definovaní je zvolený postup zvyčajne daný výskumným problémom a hypotézami, s ktorými daná štúdia pracuje (Sokolová & Hlaváč, 2018; Šmideková, 2018). Do úvahy je potrebné brať rovnako charakteristiky podnetového materiálu; v prípade, že ide o *dynamické stimuly* (napr. video), je pravdepodobné, že oblasti záujmu budú meniť v priebehu času svoju pozíciu, preto je potrebné kategorizovať ich ako dynamické plochy (Sokolová & Hlaváč, 2018). Z hľadiska potenciálneho skreslenia dát uvedené v prípade statických stimulov (napr. fotografia) nepredstavuje metodologický problém. Okrem oblastí záujmu (AOI) je možné kvantitatívne vyhodnocovať napríklad aj *AOI sekvencie* a *AOI tranzitívne sekvencie* (*transition sequences AOIs*) či *tranzitívne matrice* (Holmqvist et al., 2011).

Kvantitatívnu analýzu dát reprezentujúcich pohyby očí umožňuje aj *Gini koeficient*, ktorý je možné definovať ako ukazovateľ miery homogénnej distribúcie po-

<sup>6</sup> *Návštevy* je možné definovať ako „agregované fixácie a sakády počas návštevy konkrétnej oblasti záujmu účastníkom“, pričom „dĺžka návštevy zodpovedá všetkým fixáciám a sakádam, ktoré sa objavili počas jednej návštevy na danej oblasti záujmu, kým nie je fixácia presunutá na inú oblasť záujmu“ (Kim et al., 2012, s. 2423).

<sup>7</sup> Metrika *dwell time* poskytuje údaje o celkovom čase, ktorý účastník venoval sledovaniu konkrétnej oblasti záujmu (AOI) (Duchovski, 2007).

<sup>8</sup> Ako uvádza Šmideková (2018), v anglickom jazyku sa stretávame aj s ďalšími termínmi, označujúcimi oblasti záujmu, a to: (a) *regions of interest* (ROIs), (b) *interest areas* (IAs), (c) *look zones* (LZs).

38 zornosti. Gini koeficienty dosahujú hodnoty v intervale 0-1. Čím bližšie je hodnota Gini koeficientu k 0, tým homogénnejšia je pozornosťná distribúcia danej osoby, a naopak (Cortina et al., 2015).

V posledných rokoch začali vedci stále častejšie používať aj kvalitatívne a exploračné metódy analýz, založené na vizualizačných technikách. Pre podrobný prehľad vizualizácií dát získaných prostredníctvom eye-trackingu odkážeme čitateľa na článok Blascheck et al. (2017). Pre účely výskumu profesijného videnia učiteľov nižšie prezentujeme vybrané, vzhľadom k téme článku relevantné, vizualizácie eye-trackingových dát a ich formy (Duchowski, 2007; Labischová, 2015):

- (a) *teplotná mapa (heatmap)* - nazývaná aj *fixačná mapa* alebo *pozornosťná mapa (attention map)* (Kekule, 2014); fixačná teplotná mapa, ktorá slúži na vizualizáciu kvantitatívnych charakteristík pohľadu s využitím farebnej škály (pričom miesta s najvyššou frekvenciou a dĺžkou fixácií sú označené červenou farbou, ktorá postupne so znižovaním intenzity prechádza cez oranžovú, žltú, zelenú a modrú);<sup>9</sup>
- (b) *gaze plot* - trajektória jednotlivých sakád, spájajúca pozície fixácií. Poradie fixácií je označené číslom. Fixácie sú reprezentované kruhmi, pričom veľkosť kruhu je podmienená intenzitou fixácie. Vizualizáciu je možné zobrazit' v animovanej podobe;
- (c) *gazereplay* - videozáznam očných pohybov, dynamický záznam trajektórie pohľadu v závislosti na čase.

Pri analýzach by kvalitatívna analýza vizualizácií dát získaných prostredníctvom eye-trackingu nemala byť jedinou metódou, na základe ktorej dospievame k záverom, nakoľko tieto podliehajú rôznym skresleniam. Ako uvádza Bojko (2009), u mnohých autorov obľúbená heatmapa napríklad neobsahuje za každých okolností všetky informácie, na základe ktorých je možné dáta interpretovať. Rovnako je menej prehľadným zdrojom dát napríklad pri analýzach distribúcie pohľadu väčšej skupiny respondentov; navyše, keďže ide o statickú, agregovanú snímku, v prípade prezentácie dynamických stimulov neumožňuje dostatočne presne dedukovať, ktorej časti podnetového poľa boli dané pohyby očí pripísané (Sokolová & Hlaváč, 2018).

Eye-tracking metóda z experimentálneho hľadiska poskytuje informácie bohaté na dáta, ktoré môžu byť relevantné pre lepšie porozumenie priebehu vizuálneho pozornosťného spracovania, napríklad v konkrétnej kognitívnej úlohe. Záznam očných pohybov získaný prostredníctvom eye-trackingu môže súvisieť i s množstvom kognitívnych zdrojov či pozornosťného úsilia, ktoré daná úloha vyžaduje; respektíve vzhľadom na množstvo informácií, ktoré majú byť spracované (Nijboer & Laeng, 2013). V tomto smere bolo napríklad zistené, že zvýšený počet a dĺžka trvania fixácií súvisí s kognitívnymi ťažkosťami, resp. kognitívne náročnými úlohami (Dogu-soy-Taylan & Cagiltay, 2014). Implikácie využitia záznamu pohybov očí pre usudzo-

<sup>9</sup> Využívaným spôsobom zobrazenia očných pohybov je podľa Labischovej (2015) aj *gazeopacity mapa*, ktorú je možné považovať za variant heatmapy. Celé podnetové pole je v prípade tohto zobrazenia prekryté absolútne čiernou farbou a na miestach, kde sa vyskytli fixácie, presvitá pôvodný obraz (pôvodne prezentované podnety). Množstvo pôvodného obrazu presvitá priamoúmerne počtu a dĺžke fixácií danej osoby. Tento spôsob prezentácie dát umožňuje zamerať sa na najčastejšie a najmenej vnímané miesta v zornom poli počas prezentácie podnetov.

vane na priebeh pozornosťných procesov však nemajú význam len v neurovednom či psychofyziologickom výskume, ale aj pre ďalšie, aplikované oblasti psychológie (Gegenfurtner, Lehtinen, & Säljö, 2011; Gegenfurtner & Seppänen, 2013; Horsley, de Castro, & Van der Schoot, 2009), vrátane pedagogicko-psychologického výskumu (Jarodzka, Holmqvist, & Gruber, 2017; Labischová, 2015; Šmideková, 2018).<sup>10</sup>

### 3 Profesijné videnie učiteľa a selektívna pozornosť

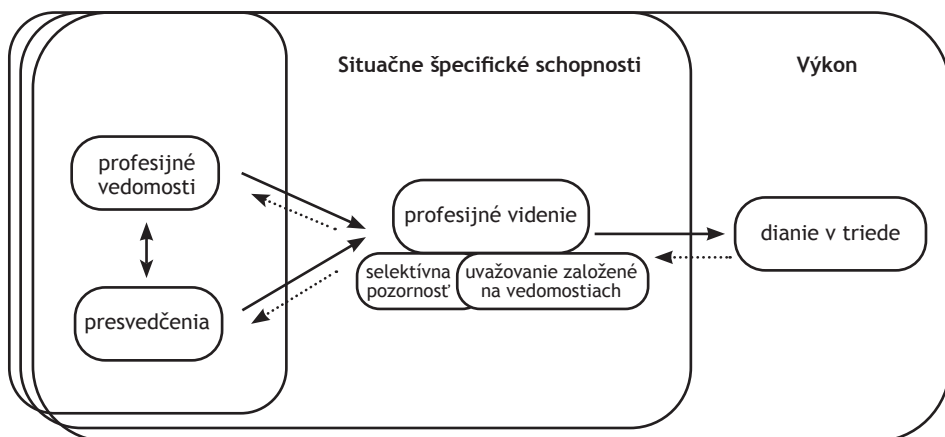
Selektívna pozornosť, manifestovaná na psychofyziologickej úrovni aj prostredníctvom pohybov očí, je významným nástrojom učiteľa pri riadení priebehu pedagogického procesu a úzko súvisí s konceptom *profesijného videnia*. V tomto zmysle môžeme selektívnu pozornosť v širšom kontexte charakterizovať ako súbor schopností učiteľa identifikovať situácie a udalosti, ktoré sú z profesionálneho hľadiska relevantné pre úspešnú realizáciu pedagogického procesu (Minaříková et al., 2015). Selektívna pozornosť spočíva v zameraní sa na vybraný fenomén (napríklad konkrétna situácia prebiehajúca v triede), čo znižuje možnosti pozornosťnej alokácie na iné podnety. Irelevantné informácie tak zostávajú ignorované (Galotti, 2008). Je dôležité poznamenať, že atribúty pozornosťnej selektivity sa v priebehu praxe u učiteľov menia a vyvíjajú. Skúsení učitelia sú schopní efektívnejšie filtrovať irelevantné podnety a redukovať tak množstvo informácií, ktorým sú denne vystavení (van den Bogert et al., 2014).

Profesijné videnie (Goodwin, 1994) patrí medzi kognitívne kompetencie učiteľov, ktoré do veľkej miery reflektujú schopnosť pedagóga efektívne distribuovať pozornosť pri sledovaní dynamiky situácií v triede (Meschede et al., 2017). Môžeme ho definovať ako sociálne organizovaný spôsob vizuálneho vnímania a porozumenia udalostiam (Minaříková et al., 2015); respektíve ako schopnosť učiteľa všimnúť si a interpretovať relevantné kľúče podstatné pre výučbu a učenie sa študentov (Meschede et al., 2017; van den Bogert et al., 2014). Ako uvádza Minaříková et al. (2015), v oblasti výskumu zameraného na učiteľov bolo profesijné videnie spájané napríklad s odbornými skúsenosťami učiteľa; mnoho výskumov bolo zameraných na vývin profesijného videnia ako súboru schopností a zručností učiteľa (Wolff et al., 2016) či na vplyv profesijného videnia na kvalitu vyučovania a učenie sa žiakov (Meschede et al., 2017).

Pri definovaní profesijného videnia je okrem už spomínanej selektívnej pozornosti (alebo aj tzv. *noticing*) podľa Minaříkovej et al. (2015) významný ešte jeden komponent: uvažovanie založené na vedomostiach (*knowledge-based reasoning*). Táto zložka reprezentuje procesy, súvisiace so schopnosťou prisúdiť konkrétnej situácii zmysel a premýšľaním nad ňou, čo vyžaduje určité vedomosti či skúsenosti. Selektívna pozornosť je s uvažovaním založeným na vedomostiach úzko prepojená a oba

<sup>10</sup> Väčšina štúdií v tejto oblasti bola zameraná prevažne na didaktickú perspektívu; na procesy ako čítanie, on-line učenie sa či rozličné teórie učenia, ako napr. multimediálne teórie učenia (Dogusoy-Taylan & Cagiltay, 2014; Johnson & Mayer, 2012; Labischová, 2015).





Obrázok 1 Profesionálne videnie ako mediátor na kontinuu dispozície - pedagogická prax (upravené podľa Meschede et al., 2017).

procesy sú cyklické. Učiteľ orientuje svoju pozornosť na základe procesov myslenia a naopak, uvažuje nad podnetmi, na ktoré zameriava svoju pozornosť, čo súvisí so spomínanými top-down mechanizmami orientácie pozornosti. Profesionálne videnie je tak podmienené schopnosťou učiteľov prepájať teoretické vedomosti a praktické zručnosti, ako aj ich vybavenosť potrebnými situačnými skúsenosťami a poznatkami, aby boli schopní interpretovať udalosti, ktoré sú pre učenie podstatné a dôležité (Gold & Holodynski, 2017; Jarodzka et al., 2010). Meschede et al. (2017) upozorňujú na komplexnú povahu profesionálneho videnia ako kompetencie, ktorú je možné chápať aj ako mediátor medzi dispozíciami učiteľa a jeho výkonom, resp. pedagogickou praxou v prostredí dynamiky triedy (obrázok 1).

V tomto kontexte je podľa Meschede et al. (2017) dôležité zdôrazniť, že profesionálne videnie ako kompetencia je do istej miery<sup>11</sup> indikátorom úrovne profesionálnych vedomostí učiteľa, resp. je podmienené jeho pedagogickými vedomosťami (*pedagogical content knowledge*). Tieto vedomosti deklaratívneho charakteru sa postupne na základe pedagogickej praxe, sprostredkovanej percepciou a sofistikovanou interpretáciou diania v školskej triede transformujú na situačne špecifické kompetencie a utvárajú jedinečnú štruktúru kognície učiteľa.<sup>12</sup>

Profesionálne videnie je podľa van den Bogerta et al. (2014) významným predpokladom efektívneho manažmentu triedy. Definovať by sme ho podľa týchto autorov mohli ako správanie sa učiteľa v zmysle udržania poriadku v triede, angažovania študentov

<sup>11</sup> Podľa Meschede et al. (2017) sa aktuálne štúdie líšia v ponímaní intenzity vzťahu medzi situačne špecifickými kompetenciami, akou je profesionálne videnie, a deklaratívnymi vedomosťami (ako sú v tomto prípade pedagogické vedomosti).

<sup>12</sup> Ambíciou tohto textu nie je pokryť všetky koncepty, potenciálne súvisiace s profesionálnym videním; potenciálny prínos pre skúmanie kognície pedagógov by však mohli mať koncepty ako kognitívne schémy či situačné uvedomenie (*situational awareness*) (Endsley, 2015), ktoré zahŕňajú aj element predikcie udalostí, ktoré budú v dynamike situácií nasledovať, čo ovplyvňuje výsledné rozhodnutie či správanie aktéra.



či ich povzbudzovanie k vzájomnej kooperácii. Malo by ísť o súbor akcií, ktoré učiteľ realizuje, kombinujúc pedagogické vedomosti a informácie týkajúce sa triedy takým spôsobom vedenia interakcií, ktorý zaručí, že na strane žiakov prebehnú procesy učenia (Wolff et al., 2016). Predpokladom úspešného výkonu týchto akcií je však schopnosť učiteľa detekovať a identifikovať dôležité udalosti, prebiehajúce v triede, ktoré môžu vyžadovať jeho intervenciu. Keďže trieda je veľmi komplexnou štruktúrou a množstvo dejov v nej prebieha simultánne, pričom mnohé z nich nie sú jednoducho predvídateľné, všetky vyššie uvedené faktory si vyžadujú učiteľovu neustálu pozornosť. Vyššie popísané schopnosti u začínajúcich pedagógov podľa van den Bogerta et al. (2014) nie sú samozrejmosťou. Je však nedostatkom začínajúcich učiteľov, že nie sú schopní tieto udalosti vnímať? Alebo ich vnímajú, no nie sú schopní vyhodnotiť ich ako relevantné? Keďže profesijné videnie úzko súvisí s dĺžkou pedagogickej praxe, podľa Uličnej (2017) je dôležité zameriavať sa na rozvoj tejto kompetencie už v priebehu pregraduálnej prípravy študentov učiteľstva.

#### 4 Eye-tracking vo výskume profesijného videnia učiteľov a učiteľiek

Základný prehľad o metodologických a konceptuálnych problémoch v pedagogicko-psychologickom výskume profesijného videnia ponúka kapitola Widjaje, Xu a Jobling (2018) a prehľadový článok Beach a McConnel (2018). V štúdiách, zameraných na profesijné videnie učiteľov sa videá, znázorňujúce dianie v triede, využívajú ako podnetový materiál dlhodobo (Gaudin & Chaliès, 2015); sledovanie videozáznamov diania v triede je považované za nástroj v zlepšovaní úrovne profesijného videnia učiteľov (Gold & Holodinsky, 2017). Treba však zdôrazniť, že jedným z metodologických problémov tohto typu štúdií je skutočnosť, že video triedy samo o sebe nereprezentuje profesijné videnie, a teda to, čo si učiteľ všimol. Využitie eye-trackingu v tomto smere predstavuje benefit v možnosti empiricky skúmať prebiehajúce kognitívne procesy, podmieňujúce profesijné videnie. Ako však uvádza Jarodzka et al. (2017), štúdií s využitím eye-trackingu, zameraných na profesijné videnie učiteľov pri sledovaní dynamiky školskej triedy, je zatiaľ stále relatívne málo; jedná sa o veľmi špecifickú problematiku, aj v súvislosti s informačnou bohatosťou prostredia, ktoré z hľadiska podnetového poľa školská trieda predstavuje. Navyše, väčšina štúdií pohybov očí v tejto oblasti bola zameraná skôr na statické stimuly, čo experimentátorom umožňuje vyššiu mieru kontroly sledovaných premenných. V prípade videí ide o dynamické stimuly, pri ktorých je veľmi dôležité definovať oblasti záujmu (AOIs) ako dynamické plochy, keďže žiaci môžu v priebehu času meniť svoju pozíciu v priestore triedy (Jarodzka, Holmqvist, & Gruber, 2017; Sokolová & Hlaváč, 2018). Nižšie predstavíme stručný prehľad štúdií, využívajúcich eye-tracking vo výskume profesijného videnia učiteľov pri sledovaní diania v školskej triede.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Kritérií pre zaradenie týchto štúdií do výberu bolo niekoľko: (a) článok bol publikovaný v recenzovanom odbornom časopise z oblasti pedagogickej psychológie a je zahrnutý vo WoS; (b) článok

Van den Bogert et al. (2014) použili eye-tracking s cieľom skúmať priamu vizuálnu percepciu skúsených učiteľov a študentov učiteľstva; a ich schopnosť identifikovať udalosti prebiehajúce v triede, relevantné pre triedny manažment. Ako podnetový materiál boli prezentované videá vybraných situácií, prebiehajúcich počas dvoch vyučovacích hodín, zachytávajúce školskú triedu z vizuálnej perspektívy učiteľa. Participanti výskumu prostredníctvom stlačenia tlačidla generovali tzv. časové markery, pričom tlačidlo stlačili, akonáhle si vo videu všimli dôležitú udalosť.<sup>14</sup> Autori predpokladali, že skúsení pedagógovia budú informácie spracovávať rýchlejšie a budú potrebovať kratší čas na porozumenie aktuálnej situácii v triede. Uvedené sa malo u skúsených učiteľov prejavovať kratšími fixáciami, väčším počtom fixácií, nižšou varianciou dĺžky fixácie a rovnomernejším rozložením vizuálnej pozornosti medzi študentmi v triede, na rozdiel od začínajúcich učiteľov, u ktorých autori predpokladali vyššiu mieru koncentrácie pozornosti len na niekoľkých študentov.

Výsledky ukázali, že skúsení učitelia spracávajú vizuálnu informáciu rýchlejšie, konzistentne a častejšie kontrolujú, ako sa správajú žiaci a pozornosť v triede distribuujú rovnomernejšie, v porovnaní so študentmi učiteľstva. Kým študenti učiteľstva sa podľa štúdie zameriavajú na problémy v triede, skúsení učitelia sa sústreďujú na ich dôsledky a vplyv. Podľa autorov je dôležité zakomponovať počas snímania pohybov očí do experimentálneho dizajnu alternatívny zdroj dát (v tomto prípade šlo o už spomínané časové markery), umožňujúci dedukovať, aký proces vyvoláva dané vzorce očných pohybov - napríklad, v prípade krátkych fixácií môže ísť tak o rýchle spracovanie informácií, ako i o povrchnejšie skenovanie situácie či nevšímnutie si prebiehajúcej udalosti v triede. Okrem časových markerov za takýto zdroj dát autori považujú i verbálne vyjadrenia participantov ohľadom aktuálneho diania vo videu. V súvislosti s distribúciou vizuálnej pozornosti autori dospeli k záveru, že táto sleduje lineárny trend, ktorý sa však u študentov učiteľstva prejavil veľmi rýchlym poklesom distribúcie. Znamená to, že kým študenti učiteľstva konkrétnej udalosti v triede venujú kompletnú kapacitu svojej pozornosti, a to pravdepodobne aj na úkor zamerania pozornosti na iné dôležité udalosti v triede; skúsení učitelia sú schopní počas sústreďovania sa na dôležitú udalosť ďalej monitorovať dianie v celej triede.

Yamamoto a Imai-Matsumura (2013) zistili, že počet a dĺžka fixácií venovaných konkrétnym žiakom, súvisí u skúsených učiteľov so schopnosťou identifikovať u týchto žiakov rušivé správanie. Štúdia, porovnávajúca učiteľov s rozličnou dĺžkou praxe, bola zameraná na schopnosť učiteľa zaznamenať situáciu, kedy sa dvaja žiaci neriadili podľa inštrukcie zatvoriť učebnicu. Učitelia, ktorí si týchto žiakov všimli, mali v tejto oblasti podnetového poľa vyšší počet i dĺžku fixácií v porovnaní s ostatnými učiteľmi. Medzi identifikáciou týchto žiakov a dĺžkou praxe však nebol vzťah; autori

---

bol publikovaný v období rokov 2010-2019; (c) článok je primárnym zdrojom a má formu výskumnej štúdie; (d) článok je zameraný na problematiku profesijného videnia; e) jednou z použitých metód je snímanie pohybov očí.

<sup>14</sup> Na základe počtu stlačení tlačidla v rovnakom čase vysokým počtom participantov boli generované tzv. zhľuky (*clusters*) časových markerov. Tieto segmenty boli použité pri analýze dát, získaných prostredníctvom eye-trackingu.

sa teda v rozpore s Bogertovým tímom (2014) a ďalšími autormi (Wolff et al., 2016) domnievajú, že selektívna pozornosť učiteľov nie je podmienená dĺžkou praxe.

Wolff et al. (2016) administrovali skúseným a začínajúcim učiteľom dva typy videí: (a) videá, zobrazujúce znudených študentov počas vyučovania, ktorí však otvorene nevykazovali prejavy rušivého správania; (b) videá, zobrazujúce explicitné rušivé správanie počas vyučovania. Skúsení učitelia zameriavali pozornosť na relevantné informácie a monitorovali viacero oblastí triedy. Pozornosť začínajúcich učiteľov bola menej zameraná, skôr roztrúsená, ich vnímanie bolo podľa autorov podmienené skôr obrazom, kým v prípade skúsených učiteľov percepciu podmienili vedomosti. Vizualná percepcia tak bola interskupinovo kvalitatívne odlišná: skúsení učitelia derivujú z percepčných kľúčov význam iným spôsobom ako začínajúci na základe svojich skúseností a kognitívnych schém. Tieto im umožňujú selektovať a monitorovať konkrétne vizuálne kľúče, ktoré majú význam pre interpretáciu danej udalosti. Skúsení učitelia tak orientujú svoju pozornosť aj na podnety, ktoré by mohli byť potenciálne dôležité pre manažment triedy ešte predtým, ako sa plne prejavia.

Uvedené štúdie boli zamerané na snímanie pohybov očí učiteľov pri sledovaní videí školskej triedy, no nie v čase, kedy sami učili. Stürmer et al. (2017) kladú otázku, do akej miery je možné uvedené zistenia prepojiť s atribútmi profesijného videnia učiteľov počas vyučovania, teda priamo v prostredí vlastnej triedy.<sup>15</sup> Cortina et al. (2015) pri porovnávaní profesijného videnia skúsených učiteľov a študentov učiteľstva použili mobilnú eye-trackingovú technológiu (MET). Tieto zariadenia umožňujú monitorovať pozornosť procesy počas vyučovania v prirodzenom prostredí školskej triedy. Učitelia mali na sebe počas vyučovacej hodiny okuliare (snímajúce očné pohyby) s integrovanou kamerou, ktorá zaznamenávala dianie v triede z perspektívy zorného poľa učiteľa v reálnom čase. Výskum tak vďaka mobilnému eye-trackeru prebiehal v prirodzenom prostredí školy. Študenti učiteľstva preukázali v porovnaní so skúsenými učiteľmi horšiu schopnosť monitorovania diania v triede, čo sa prejavilo signifikantne vyššími hodnotami Gini koeficientov v tejto skupine.<sup>16</sup> Zaujímavosťou štúdie je prepojenie dát získaných prostredníctvom eye-trackingu so špecifickými dimenziami triedy, skórovanými prostredníctvom systému CLASS. V tomto smere autori dospeli k nečakaným zisteniam, prepájajúc kvalitu poskytovania spätnej väzby s vyšším počtom fixácií. Signifikantný efekt sa prejavil len u začínajúcich učiteľov: kvalita poskytovania spätnej väzby učiteľa žiakom bola negatívne asociovaná so schopnosťou monitorovania triedy a súvisela s vyšším počtom fixácií na žiaka na úkor zvyšku triedy. Začínajúci učitelia tak mali pri poskytovaní spätnej väzby tendenciu prísť k žiakovi bližšie, pozerat' sa mu do očí, a podobne. Na rozdiel od nich, skúsení učitelia boli počas poskytovania spätnej väzby konkrétnemu žiakovi zároveň schopní

<sup>15</sup> Dôležitou metodologickou poznámkou je tiež percepcia známej / neznámej triedy ako prostredia a žiakov a jej vplyv na priebeh spomínaných procesov, ktorá môže v predstavovať viacero intervenujúcich premenných.

<sup>16</sup> *Gini koeficient* podľa autorov v štúdiu predstavoval kvantitatívnu mieru distribúcie fixácií učiteľa voči žiakom v triede, pričom nižšie hodnoty predstavovali vyššiu kompetenciu učiteľa monitorovať triedu a rovnomernejšiu distribúciu pozornosti učiteľa. Výpočet koeficientu vychádzal z počtu fixácií učiteľa na žiaka na úkor fixácií na ostatných žiakov v triede.

44 monitorovať dianie v celej triede, čo ukázal aj signifikantne nižší počet fixácií na žiaka v tejto skupine.

K veľmi podobným výsledkom dospeli v štúdií s využitím mobilného eye-trackingu aj autorky Stürmer et al. (2017). Tento raz boli participantmi výskumu výlučne študenti učiteľstva ( $N = 7$ ), zaznamenávané boli ich pohyby očí počas vyučovania, so zameraním na frekvenciu a trvanie fixácií. Podľa výsledkov sa študenti učiteľstva v zameranosti pozornosti výrazne líšia, pričom distribuujú svoju pozornosť počas výučby len na niekoľkých žiakov z triedy. Autorky výskumu sa domnievajú, že je potrebné realizovať viac štúdií profesijného videnia s dôrazom na pozornostné procesy učiteľov počas vedenia výučby v triede, nakoľko tieto informácie majú významné implikácie pre prípravu budúcich učiteľov.

Dessus, Cosnefroy a Luengo (2016) použili mobilný eye-tracking pri porovnaní distribúcie pozornosti začínajúcich a skúsených učiteľov počas hodiny matematiky. Zamerali sa aj na najčastejšie sledovaných žiakov vo vzťahu k ich správaniu v triede a výkonu. Dospeli k záverom, že vzorce pohybov očí súviseli predovšetkým so skúsenosťou učiteľov.

Z vyššie analyzovaných štúdií vyplýva, že začínajúci učitelia častejšie orientujú pozornosť na informácie, ktoré z hľadiska triedneho manažmentu nie sú relevantné; spracovávajú vizuálne informácie pomalšie a distribuujú pozornosť menej rovnomerne v porovnaní so skúsenými učiteľmi, čo sa prejavuje vyššou mierou variancie v počte a dĺžke fixácií. Dessus et al. (2016) hovoria v tomto zmysle o kognitívnom preťaženi začínajúcich učiteľov. Medzi stratégiami skúsených a začínajúcich učiteľov by sa mohli vyskytovať aj kvalitatívne rozdiely (Jarodzka et al., 2017), ktoré by do istej miery mohli reflektovať aj rozdiely medzi expertmi a začiatočníkmi v iných profesiách (Reingold & Sheridan, 2011; Widjaja, Xu, & Jobling, 2018): ide najmä o špecifické charakteristiky vizuálnej perciepcie a integrovaného perceptuálneho kódovania, veľkosti vizuálneho podnetového poľa, ktoré priamo podmieňujú bottom-up orientáciu pozornosti (Wolff et al., 2016). Ďalej sú to top-down vplyvy implicitných vedomostí, ktoré zvyšujú senzitivitu voči relevantným percepčným kľúčom a facilitujú ich včasnú detekciu bez toho, aby si ich zapojenie experti priamo uvedomovali (Bogert et al., 2014; Jarodzka et al., 2017). Vizuálne spracovanie ovplyvňujú aj schémy a scenáre, dôležité je preto viac sa zamerať aj na otázku zmien v organizácii vedomostí v dlhodobej pamäti s narastajúcou praxou (Stürmer et al., 2017). Začínajúci učitelia podľa Wolff a kolegov (2016) pravdepodobne ešte nedisponujú kontextualizovanými, na cieľ a prax orientovanými vedomosťami, ktoré by im uľahčili kontinuálny monitoring relevantných percepčných kľúčov a udržiavanie neustále aktívnej reprezentácie triedy, ako to robia experti (van den Bogert et al., 2014).

Dôležité je však podotknúť, že školské triedy sú veľmi špecifickým, informačne bohatým prostredím, kde nie je možné jednoducho preniesť dáta týkajúce sa expertov z iných disciplín (Jarodzka et al., 2017). Pri interpretácii výsledkov je však dôležité zohľadniť homogenitu a veľkosť vzorky (väčšina štúdií bola realizovaná na veľmi malých vzorkách participantov), ako i cross-kultúrne vplyvy (McIntyre, Mainhard, & Klasser, 2017). Jarodzka a kolegovia (2017) sa však domnievajú, že pokiaľ vo

výskume profesijného videnia učiteľov nebude kladený väčší dôraz na výskum zmien v organizácii pojmov v rámci dlhodobej pamäte s narastajúcou dĺžkou praxe, nebudeme schopní pri použití eye-trackingu dospieť k zmysluplným záverom; tvrdenie, že skúsení učitelia za vyznačujú väčším počtom fixácií podľa autorov nemá ekologickú validitu, resp. je v praxi per se takmer bezvýznamné. Otázkou rovnako zostáva, do akej miery pohyby očí reflektujú top-down mechanizmy pozornostnej orientácie, profesijné videnie a uvažovanie založené na vedomostiach. Aj v tomto ohľade by mohol byť užitočným metodologickým nástrojom efekt *triangulácie*, teda doplnenie eye-trackingu o ďalšie, behaviorálne dáta, resp. verbálne výpovede participantov, ktoré by mohli umožniť presnejšie detekovať, prečo sa osoba v danej chvíli pozerala konkrétnym smerom (Jarodzka et al., 2017; Widjaja, Xu, & Jobling, 2018).

## Záver

Kognitívne schopnosti a kompetencie pedagóga, podmieňujúce aplikáciu stratégií efektívneho vedenia triedy môžeme na základe analyzovaných empirických zistení rozdeliť do dvoch vzájomne podmienených kategórií:

### 1) Profesijné videnie a vizuálna pozornosť

Významnou súčasťou profesijného videnia je okrem selektívnej pozornosti aj schopnosť rovnomerne distribuovať pozornosť, čo učiteľovi umožňuje efektívnejšie monitorovať dianie v triede. Navyše, patrí sem i schopnosť ďalej sledovať dianie v celej triede počas sústredenia sa na inú dôležitú udalosť; rýchle spracovanie vizuálnych informácií a častá, konzistentná kontrola správania žiakov v triede (Cortina et al., 2015; van den Bogert et al., 2014).

### 2) Uvažovanie založené na vedomostiach

Vedomosti a skúsenosti učiteľovi umožňujú situácie adekvátne interpretovať a identifikovať udalosti, ktoré sú v danej chvíli dôležité; zameriavať sa primárne na ich dôsledky a možný vplyv v budúcnosti, nie len na aktuálny problém v triede (van den Bogert et al., 2014). S uvedeným súvisí aj schopnosť automaticky vedomosti abstrahovať a aplikovať na konkrétnu situáciu, zvyšujúc tak senzitivitu na dôležité percepčné kľúče a vzorce náročných situácií v triede, čo zároveň facilituje ich včasnú detekciu a umožňuje zefektívnenie manažmentu triedy (Gold & Holodynski, 2017).

Pre efektívny manažment triedy je porozumenie udalostiam rovnako dôležité ako ich monitorovanie, ide teda o úzku kooperáciu top-down a bottom-up mechanizmov spracovania informácií (Wolff et al., 2016). Eye-tracking ako metodologický nástroj môže prispieť k empirickému zhodnoteniu týchto kognitívnych kompetencií a schopností, nakoľko umožňuje skúmať aj implicitné aspekty kognitívnych a perceptuálnych procesov, ktoré nie je možné detekovať prostredníctvom verbálnych

46 výpovedí participantov (Bogert et al., 2014), no majú implikácie pre identifikáciu a interpretáciu dynamiky školských situácií a triedny manažment.

Eye-tracking by mohol slúžiť aj ako cenný nástroj tréningov profesijného videnia u začínajúcich učiteľov. Títo by jednak mali možnosť trénovať schopnosť profesijného videnia sledovaním videí triedy, získaných od skúsených pedagógov prostredníctvom mobilných eye-trackerov, ale aj analyzovať vlastné videá a učiť sa prostredníctvom spätnej väzby efektívne distribuovať pozornosť a monitorovať tak dianie v triede. Prvé výskumy v tomto smere vzdelávania učiteľov ukazujú, že učitelia sú schopní regulovať na seba zameranú kogníciu a orientovať pozornosť na študentov (Cortina et al., 2015). Význam však má zamerať sa v budúcich výskumoch aj na kvalitatívne odlišnosti v uvažovaní o dynamike diania v triede u začínajúcich učiteľov (Uličná, 2017). Pri príprave daných tréningov a experimentálnych štúdií je však potrebné dôsledne zohľadniť aj limity práce s eye-trackingom, ktoré v slovenskej odbornej literatúre popísala napríklad Šmideková (2018).

## Pod'akovanie

Teoretická štúdia je výstupom projektu VEGA č. 1/0409/17 s názvom Osobnosť a profesijné videnie učiteľov a učiteľiek vo vzťahu k riešeniu náročných situácií v školskej triede v období tranzitu do praxe.

## Literatúra

- Anderson, J. R. (2010). *Cognitive psychology and its implications* (7th ed.). Worth Publishers.
- Beach, P., & McConnel, J. (2018). Eye tracking methodology for studying teacher learning: a review of the research. *International Journal of Research & Method in Education*, 42(5), 485-501.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2007). *Neuroscience. Exploring the brain*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Blascheck, T., Kurzhals, K., Raschke, M., Burch, M., Weiskopf, D., & Ertl, T. (2014). State-of-the-art of visualization for eye tracking data. *Proceedings EuroVis - STARs*, 63-82.
- Bojko, A. (2009). Informative or misleading? Heatmaps deconstructed. In J. A. Jacko (Ed.), *Human-Computer Interaction. New Trends. HCI 2009* (s. 30-39). Springer.
- Chekaluk, E., & Llewellyn, K. R. (1992). *The role of eye movements in perceptual processes*. [Advances in Psychology 88]. North-Holland - Elsevier Science Publishers.
- Cortina, K. S., Miller, K. F., McKenzie, R., & Epstein, A. (2015). Where low and high inference data converge: Validation of CLASS assessment of mathematics instruction using mobile eye tracking with expert and novice teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 389-403.
- Dessus, P., Cosnefroy, O., & Luengo, V. (2016). „Keep your eyes on 'em all!": A Mobile Eye-Tracking Analysis of Teachers' Sensitivity to Students. In K. Verbert, M. Sharples, T. Klobučar (Eds.), *Adaptive and adaptable learning. EC-TEL 2016* (s. 72-84). Springer.
- Dogusoy-Taylan, B., & Cagiltay, K. (2014). Cognitive analysis of expert's and novices' concept mapping processes: An eye tracking study. *Computers in Human Behavior*, 36, 82-93.
- Duchowski, A. (2007). *Eye tracking methodology. Theory and practice* (2nd ed.). Springer.



- Endsley, M. R. (2015). Situation awareness: Misconceptions and misunderstandings. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9(1), 4-32.
- Erel, H., & Levy, D., A. (2016). Orienting visual attention in aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 69, 357-380.
- Galotti, K. M. (2008). *Cognitive psychology: In and out of the laboratory* (4th ed.). Thomson Wadsworth.
- Gaudin, C., & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41-67.
- Gegenfurtner, A., Lehtinen, E., & Säljö, R. (2011). Expertise differences in the comprehension of visualizations: A meta-analysis of eye-tracking research in professional domains. *Educational Psychology Review*, 23(4), 523-552.
- Gegenfurtner, A., & Seppänen, M. (2013). Transfer of expertise: An eyetracking and think aloud study using dynamic medical visualizations. *Computers & Education*, 63, 393-403.
- Geisler, W. S., & Cormack, L. K. (2011). Models of overt attention. In S. P. Liversedge, I. D. Gilchrist, & S. Everling (Eds.), *The Oxford Handbook of Eye Movements* (s. 439-454). Oxford University Press.
- Gold, B., & Holodynski, M. (2017). Using digital video to measure the professional vision of elementary classroom management: Test validation and methodological challenges. *Computers & Education*, 107, 13-30.
- Goldstein, E. B. (2010). *Sensation and perception* (8th ed.). Cengage Learning.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606-655.
- Hartmann, M., & Fischer, M. H. (2014). Pupillometry: The eyes shed fresh light on the mind. *Current Biology*, 24(7), R281-R282.
- Holmqvist, K., Andrà, Ch., Lindström, P., Arzarello, F., Ferrara, F., Robutti, O., & Sabena, C. (2011). A method for quantifying focused versus overview behavior in AOI sequences. *Behavioral Research Methods*, 43(11), 987-998.
- Horsley, T. A., de Castro, B. O., & Van der Schoot, M. (2009). In the eye of the beholder: eye-tracking assessment of social information processing in aggressive behavior. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38, 587-599.
- Jarodzka, H., Scheiter, K., Gerjets, P., & van Gog, T. (2010). In the eyes of the beholder: How experts and novices interpret dynamic stimuli. *Learning and Instruction*, 20, 146-154.
- Jarodzka, H., Holmqvist, K., & Gruber, H. (2017). Eye tracking in educational science: Theoretical frameworks and research agendas. *Journal of Eye Movement Research*, 10(1), 1-18.
- Johnson, C., & Mayer, R. (2012). An eye movement analysis of the spatial contiguity effect in multimedia learning. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, 18(2), 178-191.
- Kekule, M. (2014). Výzkum pomocí oční kamery ve fyzikálním vzdělávání. *Scientia in Educatione*, 5(2), 58-73.
- Kim, S. H., Dong, Z., Xian, H., Upatasing, B., & Yi, J. S. (2012). Does an eye tracker tell the truth about visualisations? Findings while investigating visualisations for decision making. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18(12), 2421-2430.
- Labischová, D. (2015). Možnosti využití metody eye-trackingu ve výzkumu kompetencí historického myšlení na příkladu analýzy ikonografického pramene - karikatury. *Pedagogická orientace*, 25(2), 271-298.
- McIntyre, N., A., Mainhard, T., & Klassen, M. (2017). Are you looking to teach? Cultural, temporal and dynamic insights into expert teacher gaze. *Learning and Instruction*, 49, 41-53.
- Meschede, N., Fiebranz, A., Möller, K., & Steffensky, M. (2017). Teacher's professional vision, pedagogical content knowledge and beliefs: On its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, 158-170.
- Minaříková, E., Pířová, M., Janík, T., & Uličná, K. (2015). Video clubs: EFL teachers' selective attention before and after. *Orbis Scholae*, 9(2), 55-75.
- Nijboer, T. C. W., & Laeng, B. (2013). Synesthesia, eye-movements, and pupillometry. In J. Simner & E. Hubbard (Eds.), *The Oxford Handbook of Synesthesia* (s. 334-346). Oxford University Press.



- 48 Reingold, E., & Sheridan, H. (2011). Eye movements and visual expertise in chess and medicine. In S. P. Liversedge, I., D. Gilchrist, & S. Everling (Eds.), *Oxford Handbook of Eye Movements* (s. 528-550). Oxford University Press.
- Scolari, M., Ester, E., F., & Serences, J., T. (2014). Feature and object-based attentional modulation in the human visual system. In S. Kasner (Ed.), *The Oxford Handbook of Attention* (s. 573-600). New York: Oxford University Press.
- Serences, J., T., & Yantis, S. (2006). Selective visual attention and perceptual coherence. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1), 38-45.
- Smith, B. (2012). Eyetracking as a measure of noticing: A study of explicit recasts in SCMC. *Language Learning & Technology*, 16(3), 53-81.
- Sokolová, L., & Hlaváč, P. (2018). Možnosti a limity použitia technológie sledovania pohybov očí vo výskume profesijného videnia. In E. Maierová, L. Viktorová, J. Suchá, & M. Dolejš (Eds.), *PhD Existence 2018: Nekonečno v psychológii* (s. 143-150). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Sokolová, L., Lemešová, M., & Harvanová, S. (2019). Čo sa deje v školskej triede? Dva pohľady na nevhodné správanie detí v škole. *Pedagogika*, 10(1), 47-65.
- Stern, R. M., Ray, W. J., & Quigley, K. S. (2001). Eyes. Pupillography and electrooculography. In R. M. Stern, W. J. Ray, & K. S. Quigley (Eds.), *Psychophysiological recording* (2nd ed., s. 125-141). Oxford University Press.
- Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2012). *Cognitive psychology* (6th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.
- Stürmer, K., Seidel, T., Müller, K., Häusler, J., & Cortina, K. S. (2017). What is in the eye of preservice teachers while instructing? An eye-tracking study about attention processes in different teaching situations. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(1), 75-92.
- Šmideková, Z. (2018). Eye-tracking v prostredí školskej triedy. *Pedagogika* 68(1), 25-50.
- Uličná, K. (2017). Professional vision: focus on knowledge-based reasoning. In M. Houška, I. Krejčí, M. Flégl, M. Fejfarová, H. Urbancová, & J. Husák (Eds.), *Proceedings of the 14th International Conference Efficiency and Responsibility in Education 2017* (s. 482-489). Czech University of Life Sciences.
- van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D., & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37, 208-216.
- van Gompel, R. P. G., Fischer, M. G., Murray, W. S., & Hill, R. L. (2007). *Eye movements: A window on mind and brain*. Elsevier.
- Widjaja, W., Xu, L., & Jobling, W. (2018). Examined primary school teachers' professional noticing through video-based research methodology. In L. Xu, G. Aranda, W. Widjaja, D. Clarke (Eds.), *Video-based research in education. Cross-disciplinary perspectives* (s. 66-82). Routledge.
- Wolff, Ch. E., Jarodzka, H., van den Bogert, N., & Boshuizen, H. P. A. (2016). Teacher vision: expert and novice teachers' perception of problematic classroom management scenes. *Instructional Science*, 44(3), 243-265.
- Yamamoto, T., & Imai-Matsumura, K. (2013). Teachers' gaze and awareness of students' behavior: Using an eye tracker. *Comprehensive Psychology* 2(6), 1-7.

Korešpondujúci autorka:

Mgr. Silvia Harvanová, Ph.D.

Katedra psychológie a patopsychológie

Pedagogická fakulta, Univerzity Komenského v Bratislave

Račianska 59, 813 34 Bratislava

silvia.harvanova@uniba.sk