

Fiziologija kot pripomoček pri merjenju počutja študentov in pedagogov med inovativnimi oblikami učenja

Gregor Geršak

V psihofiziologiji, znanosti, ki preučuje človekovo fiziologijo, medtem ko je oseba v določenem psihološkem stanju, z različnimi merilnimi napravami spremljamo različne fiziološke parametre opazovane osebe, medtem ko ta opravlja določene kognitivne in mentalne naloge. Merimo fiziološke parametre, kot so elektrodermalna aktivnost (EDA), krvni tlak, srčni utrip, variabilnost srčnega utripa, temperatura obraza, temperatura perifernih tkiv (npr. prsta ali ušesne mečice), širina zenice, frekvenca dihanja in aktivnost možganov (npr. EEG, fNIRS). Običajno se take fiziološke raziskave izvaja v povezavi s pedagoškimi in socialnimi metrikami, da se pojasnijo stanja, lastnosti in vedenje študentov ter njihovih učiteljev med učenjem in poučevanjem (Antle et al., 2009; Araya in Sossa-Rivera, 2021; Malmberg et al., 2019; Zhang et al., 2018). Na splošno študije kažejo, da fiziološki podatki, pridobljeni v ekološko veljavnih okoljih, kažejo korelacijo z učnimi izkušnjami študentov (Giannakos et al., 2020).

V projektu ULTRA 3.01 smo za sledenje, ugotavljanje in merjenje počutja študentov ter predavatelja poleg socioloških in psiholoških merilnih instrumentov uporabili tudi psihofiziološke merilne instrumente. Med predavanji smo

fiziološke odzive posameznih študentov merili s pomočjo nosljivih naprav v obliki prstanov, ki so beležile aktivnost študentovega avtonomnega živčnega sistema. Ta je namreč povezana s študentovim počutjem in splošnim psihološkim stanjem.

Uporabljeni so bili nosljivi prstani Biopac ResearchRings. Prstani imajo vgrajene suhe EDA-elektrode, hitri termistorski termometer in fotopletizmografsko napravo za merjenje srčnega utripa (HR). Z visoko frekvenco vzorčenja do 400 Hz lahko beležijo EDA, temperaturo prsta in HR. Oblikovani so ergonomsko, kar zmanjša njihovo intruzivnost – zmanjša psihološki učinek zavedanja merjenja (tj. zmanjša morebitno merilno anksioznost (Gržinič Frelih et al., 2017)). Med predavanjem so prstani brezžično pošiljali fiziološke podatke študentov v računalnik za nadaljnjo obdelavo in analizo. Poleg fiziologije so bili med predavanji beleženi tudi zaznamki, npr. časovni žigi za različne dogodke, kot so nenaden smeh, nepričakovan zvok s hodnika, težka miselna naloga, neželjeno premikanje telesa itd. Ti zaznamki so bili vključeni kot pomoč pri interpretaciji fiziologije. Neobdelane fiziološke podatke smo najprej očistili (odstranjeni osamelci, odstranjeni artefakti zaradi premikanja, ugotovljeni manjkajoči podatki, napake pri zajemanju podatkov itd.), nato pa obdelali v obširnejši analizi.

Ena od analiz podatkov je bil tudi izračun fiziološkega sinhronizma vključenih študentov in pedagogov. Fiziološki sinhronizem bi lahko omogočil vpogled v intrapersonalno in medosebno povezanost študentov na istem predavanju (Geršak et al., 2022). V pričujočem učbeniku rezultati raziskave ne bodo predstavljeni, saj bodo objavljeni v obliki znanstvenih prispevkov, je pa študija v okviru projekta pokazala, da je lahko psihofiziologija koristno orodje pri ocenjevanju in razlagi učinkov različnih pristopov k poučevanju.

Nosljiva psihofiziološka večparametrna naprava Biopac ResearchRing.



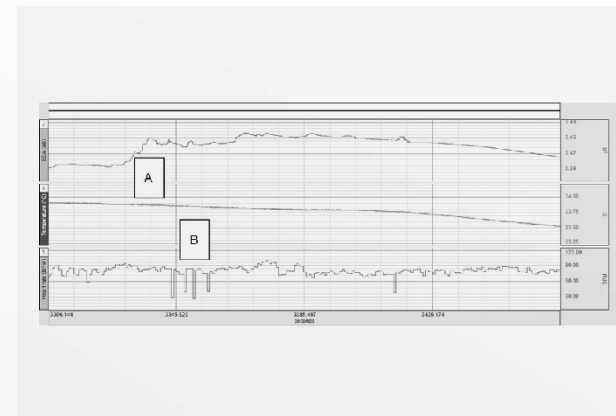
Predhodna predstavitev merilnikov in postopka merjenja fizioloških parametrov študentom, ki so sodelovali v projektu.



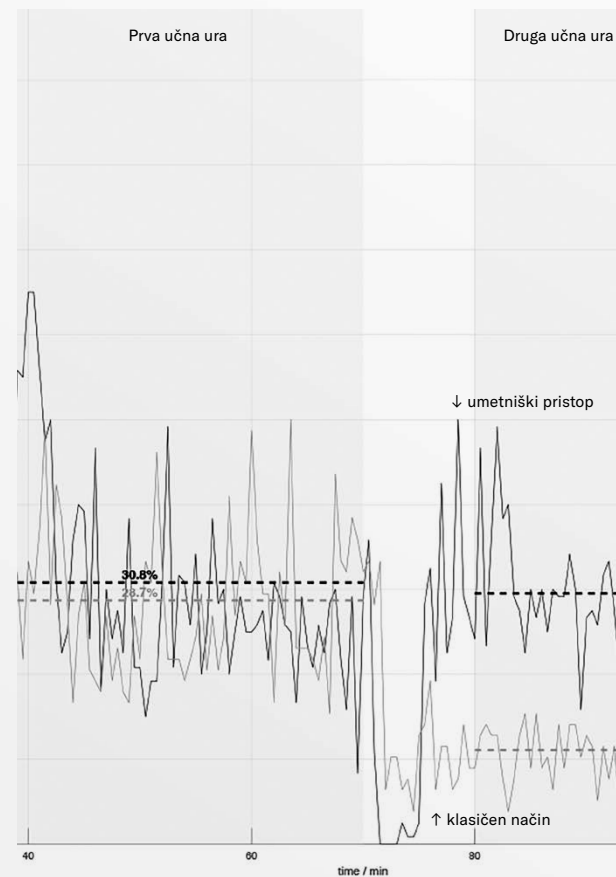
Študenti s prstani med debatiranjem o merilni napaki izmerjene temperature površine zaradi neznane emisivnosti površine.



Surovi psihofiziološki podatki študenta med predavanjem. Od zgoraj: EDA prsta, temperatura prsta in frekvenca srčnega utripa. A - označuje začetek kognitivne naloge med predavanjem, B - označuje motnje v signalu frekvence srčnega utripa zaradi neželjenih premikov prsta.



Prikaz stopnje fiziološkega sinhronizma v dveh skupinah študentov med dvema učnima urama. Pri prvi uri ni opaznih razlik med skupinama, v drugi učni uri pa je bila skupina študentov, ki je bila poučevana z vključevanjem umetniškega pristopa medsebojno bolj povezana kot druga skupina, ki je bila poučevana na klasičen način.



Viri in literatura

Antle, A. N., Corness, G., & Droumeva, M. (2009). What the body knows: Exploring the benefits of embodied metaphors in hybrid physical digital environments. *Interacting with Computers*, 21(1-2), 66-75. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2008.10.005>

Araya, R., & Sossa-Rivera, J. (2021). Automatic Detection of Gaze and Body Orientation in Elementary School Classrooms. *Frontiers in Robotics and AI*, 8(September), 1-11. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.729832>

Geršak, V., Giber, T., Geršak, G., & Pavlin, J. (2022). Are Psychophysiological Wearables Suitable for Comparing Pedagogical Teaching Approaches? *Sensors*, 22(15). <https://doi.org/10.3390/s22155704>

Giannakos, M. N., Sharma, K., Papavlasopoulou, S., Pappas, I. O., & Kostakos, V. (2020). Fitbit for learning: Towards capturing the learning experience using wearable sensing. *International Journal of Human Computer Studies*, 136(November 2018). <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.102384>

Gržinič Frelih, N., Podlesek, A., Babič, J., & Geršak, G. (2017). Evaluation of psychological effects on human postural stability. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2016.11.039>

Malmberg, J., Haataja, E., Seppänen, T., & Järvelä, S. (2019). Are we together or not? The temporal interplay of monitoring, physiological arousal and physiological synchrony during a collaborative exam. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 14(4), 467-490. <https://doi.org/10.1007/s11412-019-09311-4>

Zhang, Y., Qin, F., Liu, B., Qi, X., Zhao, Y., & Zhang, D. (2018). Wearable neurophysiological recordings in middle-school classroom correlate with students' academic performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12(October). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00457>