

IZ LABORATORIJA V DIGITALNO REALNOST: SISTEMATIČNI PREGLED LITERATURE O UPORABI NEVROMARKETINGA PRI RAZUMEVANJU POTROŠNIKOVE IZKUŠNJE V DIGITALNIH OKOLJIH

LEON KOROŠEC,¹ ROBERT LESKOVAR²

¹ Elan, d.o.o., Begunje, Slovenija
leon.korosec2@student.um.si

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija
robert.leskovar@um.si

V prispevku sistematično so podane in kritično ovrednotine raziskave s področja nevromarketinga, ki med letoma 2020 in 2025 obravnavajo potrošnikovo izkušnjo v digitalnih okoljih. Na podlagi sistematičnega kvalitativnega pregleda literature so analizirane študije, ki uporabljajo EEG, sledenje očem, galvanski odziv kože in analizo obrazne mimike v kontekstu spletnih mest, e-trgovin, digitalnega oglaševanja in virtualne resničnosti. Konceptualni okvir temelji na triadi pozornost-čustva-odločitev, ki pojasnjujejo povezave med vizualno pozornostjo, emocionalno angažiranostjo in odločitvenimi procesi v digitalni uporabniški izkušnji. Rezultati kažejo na premik od laboratorijskih meritev k raziskavam v realnih digitalnih okoljih ter na rast pomena večmodalnih, z umetno inteligenco podprtih pristopov k personalizaciji marketinških vsebin. V zaključku so opredeljeni ključni metodološki in etični izzivi ter predlagane smernice za nadaljnje raziskovanje in praktično uporabo nevromarketinga v digitalnem trženju.

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fov.3.2026.25](https://doi.org/10.18690/um.fov.3.2026.25)

ISBN
978-961-299-124-1

Ključne besede:
nevromarketing,
digitalna uporabniška
izkušnja,
eye-tracking,
galvanski odziv kože (GSR),
elektroencefalografija (EEG),
umetna inteligenca v
digitalnem oglaševanju

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fov.3.2026.25](https://doi.org/10.18690/um.fov.3.2026.25)

ISBN
978-961-299-124-1

Keywords:
neuromarketing,
digital consumer
experience,
eye-tracking,
galvanic skin response,
electroencephalography,
artificial intelligence in digital
marketing

FROM THE LABORATORY TO DIGITAL REALITY: A SYSTEMATIC REVIEW OF NEUROMARKETING APPLICATIONS IN UNDERSTANDING CONSUMER EXPERIENCE IN DIGITAL ENVIRONMENTS

LEON KOROŠEC,¹ ROBERT LESKOVAR²

¹ Elan, d.o.o., Begunje, Slovenia
leon.korosec2@student.um.si

² University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia
robert.leskovar@um.si

In this article, systematic review is presented and critically evaluated neuromarketing research published between 2020 and 2025 that examines consumer experience in digital environments. Building on a systematic qualitative literature review, the studies employing EEG, eye-tracking, galvanic skin response, and facial expression analysis in the context of websites, e-commerce, digital advertising, and virtual reality are analysed. Conceptual framework grounded in the triad attention-emotion-decision to explain how visual attention, emotional engagement, and decision-making processes jointly shape digital user experience is explored. Findings indicate a clear shift from laboratory-based experiments toward studies conducted in ecologically valid digital settings, alongside a growing importance of multimodal, AI-supported approaches to content personalization. In conclusion, key methodological and ethical challenges are identified and directions for future research and practical application of neuromarketing in digital marketing are outlined.



University of Maribor Press

1 Uvod

Nevromarketing je interdisciplinarno raziskovalno področje, ki z uporabo metod nevroznanosti in biometrije preučuje nevronske, fiziološke in vedenjske odzive potrošnikov na trženjske dražljaje v različnih okoljih (Fortunato et al., 2014; Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). S povečevanjem digitalnih stičnih točk v trženju izdelkov in storitev ter relativnim upadom fizičnih stikov med prodajalcem in kupcem se raziskave vse bolj usmerjajo v razumevanje nevronske, čustvene in vedenjske odzive potrošnikov v digitalnih okoljih. Razvoj elektroencefalografije (EEG), sledenja očem (angl. eye-tracking), galvanskega odziva kože - GSR (angl. galvanic skin response) in analize obrazne mimike omogoča podrobnejše vpogled v to, kako uporabniki doživljajo digitalne vsebine in z njimi povezane oglaševalske dražljaje (Alsharif et al., 2023a). Nevromarketing se pri tem uveljavlja kot most med potrošniško nevroznanostjo in trženjem, saj združuje znanja nevroznanosti, psihologije in ekonomije z namenom razumevanja pretežno nezavednih procesov odločanja (Fortunato et al., 2014; Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). Celovit pregled nevromarketinških študij oglaševanja kaže, da so za razumevanje učinkov oglasov ključni notranji in zunanji čustveni procesi, endogena in eksogena pozornost, spomin, nagrajevanje, motivacijski odnos ter percepcija (Alsharif et al., 2023b).

Digitalni marketing postaja osrednji kanal tržnega komuniciranja, uporabnik pa pogosto deluje za zaslonom anonimno in v kratkih, razdrobljenih interakcijah (Chygryn et al., 2024; Sri Ram Kailash et al., 2024). V takšnem okolju tradicionalne metode (ankete, fokusne skupine) ne zadoščajo več za razumevanje, kaj pritegne pozornost, sproži čustveni odziv in vodi v odločitev o nakupu, medtem ko nevromarketinška orodja omogočajo objektivno merjenje teh procesov v realnem času. Članek ponuja sistematični in kritični pregled literature o uporabi nevromarketinga pri razumevanju potrošnikove izkušnje v digitalnih okoljih v obdobju 2020-2025.

Osrednja raziskovalna vprašanja so: (1) kako obravnavane študije definirajo in merijo digitalno potrošniško izkušnjo; (2) katere metode in kombinacije metod (EEG, sledenje očen, GSR, obrazna mimika) se uporabljajo ter kakšne prednosti in omejitve imajo; (3) katere so ključne vrzeli, izzivi in etična vprašanja pri prenosu nevromarketinga iz laboratorija v realna digitalna okolja. Raziskavo razumemo kot

prispevek k razvoju povezav med nevroznanostjo in digitalnim marketingom, pri čemer nevromarketing obravnavamo kot orodje za razumevanje potrošnikove pozornosti, emocij in odločitev v kompleksnem digitalnem ekosistemu.

2 Pregled literature

2.1 Obstoječe študije o nevromarketingu v digitalnih okoljih

Pregled literature potrjuje, da je nevromarketing v zadnjem desetletju prešel iz eksperimentalne faze k bolj sistematičnim in aplikativnim pristopom. Združuje nevroznanstvene metode in marketinške cilje z namenom odkrivanja nezavednih dejavnikov in vzorcev vedenja potrošnikov (Fortunato et al., 2014; Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). Avtorji poudarjajo kombinacijo tradicionalnih in nevrofizioloških meritev za natančnejše merjenje donosnosti (ROI) marketinških aktivnosti (Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021), pri čemer digitalna okolja ustvarjajo »hitro spreminjajoče se, interaktivno in informacijsko bogato« oglasovalsko okolje (Chygryn et al., 2024; Sri Ram Kailash et al., 2024), v katero se vključujejo tudi gamifikacijski pristopi (Behl et al., 2023).

Sodobne študije pogosto uporabljajo kombinacijo EEG, sledenja očem (eye-tracking), GSR in analize obrazne mimike; integrirani pristopi omogočajo boljše razumevanje podzavestnih procesov pri zaznavi mobilnih oglasov (Mancini et al., 2022) in dosegajo večjo pojasnjevalno moč kot posamezne metode (Alsharif et al., 2023a). Nedavni pregled študij o EEG ugotavlja, da je EEG najpogostejše uporabljeno nevroslikovno orodje v nevromarketingu, pri čemer se večina del osredotoča na učinke promocijskih kampanj in značilnosti izdelkov na vedenje potrošnikov (Panteli et al., 2024). Skupno lahko povzamemo, da se nevromarketing uveljavlja kot most med nevroznanostjo in trženjem (Fortunato et al., 2014; Jukić, 2023), digitalna okolja predstavljajo naravno in rastočo aplikativno polje (Chygryn et al., 2024; Sri Ram Kailash et al., 2024), kombinacija več metod pa sistematično izboljšuje razumevanje potrošnikove izkušnje (Mancini et al., 2022; Alsharif et al., 2023a).

2.2 Vrzel v preteklih raziskavah

Kljub napredku pregled literature razkriva več pomembnih vrzeli. Študije pretežno temeljijo na relativno majhnih vzorcih, kar omejuje statistično moč in zunanjo veljavnost rezultatov (Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). Velik del raziskav poteka v nadzorovanih laboratorijskih pogojih, ki ne odražajo kompleksnosti realnih digitalnih okolij, kjer vedenje potrošnikov sooblikujejo kontekst, naprava, okolje in algoritmično filtriranje vsebin (Adhanom et al., 2023). Poleg tega so definicije nevromarketinga in njegovega razlikovanja od potrošniške nevroznanosti še vedno neenotne (Fortunato et al., 2014; Šekerci, 2024). In končno, dosedanje raziskave izpostavljajo potrebo po jasnejši regulaciji zbiranja in uporabe biometričnih podatkov v digitalnem oglaševanju (Rawnaque et al., 2020) ter po večji pozornosti do vprašanj zasebnosti in zavestne privolitve pri eksperimentih (Beyari et al., 2024).

3 Konceptualni okvir

Na podlagi pregleda literature je smiselno oblikovati konceptualni okvir, v katerem digitalno uporabniško izkušnjo razumemo skozi **triado pozornost-čustva-odločitev**. Pozornost se z vidika nevromarketinga meri z očesnim sledenjem: meritve poti pogleda, trajanja zadrževanja in ponovitev pogledov razkrivajo, kateri elementi digitalnega vmesnika delujejo kot vizualna sidra uporabniške izkušnje (Gheorghie et al., 2023; González-Mena et al., 2022). Ob tem je smiselno poudariti, da je sledenje očem (eye-tracking) »najmanj invazivna« nevromarketinška metoda (Gheorghie et al., 2023), kar je pomembno tako glede praktičnosti uporabe v digitalnih okoljih kot tudi z vidika raziskovalne etike.

Čustva in emocionalno angažiranost zajemata metodi galvanskega odziva kože (GSR), ki meri intenzivnost vzburjenosti na podane dražljaje, ter obrazne mimike, ki meri valenco odzivov. Kombinacija očesnega sledenja, GSR in obrazne mimike omogoča ločevanje med vsebinami, ki pritegnejo pogled, in tistimi, ki sprožijo čustveni odziv, relevanten za spomin in odločanje (Mancini et al., 2022). Bolj poglobljene odločitvene procese pa predstavljajo EEG-vzorci v frontalnih možganskih režnjih, kjer se aktivnost povezuje z motivacijo za pristop ali umik (Georgiadis et al., 2022).

Triada pozornost-čustva-odločitev povezuje tri tipe informacij: **vizualno** (sledenje očem, eye-tracking), **emocionalno** (GSR, obrazna mimika) in **odločitveno kognitivno** (EEG). Omenjeno ogrodje je možno razširiti na celotno nakupno pot, ki jo v tej raziskavi uporabljava kot osnovo za interpretacijo pregledane literature in za razmislek o izboljšanju digitalnih uporabniških izkušenj (Oliveira et al., 2022).

4 Metodologija

4.1 Raziskovalni načrt

Uporabljen je sistematični kvalitativni pregled literature (SQLR), s katerim je sintetizirano obstoječe znanje o vlogi nevromarketinga pri razumevanju potrošnikove izkušnje. Raziskava se osredotoča na analizo načinov merjenja pozornosti, čustvenih ozdivov in odločanja v spletnih in drugih digitalnih okoljih s pomočjo nevromarketinških orodij. Sistematični pristop omogoča strukturiran pregled z jasno opredeljenimi koraki iskanja, izbora in razvrščanja virov ter s tem večjo ponovljivost ugotovitev.

Vključitveni kriteriji so bili: (1) recenzirani znanstveni članki in konferenčni prispevki, (2) objava v obdobju 2020-2025, (3) uporaba vsaj ene nevromarketinške oziroma nevrofiziološke metode, (4) neposredna povezanost z digitalnimi okolji (spletne strani, e-trgovine, mobilne aplikacije, digitalno oglaševanje, virtualna oziroma razširjena resničnost) in (5) dostop do celotnega besedila. Izključeni so nerecenzirani prispevki, podvojeni zapisi ter študije, ki so se ukvarjale izključno s tradicionalnim (offline) marketingom.

4.2 Zbiranje in selekcija podatkov

Osrednji vir za oblikovanje nabora člankov so bile podatkovne baze Web of Science Scopus, IEEE Xplore in Google Scholar. Uporabljene so bile iskalne kombinacije ključnih besed in fraz, kot so »neuromarketing«, »consumer neuroscience«, »eye-tracking«, »EEG«, »digital advertising«, »online consumer experience«, »user experience«, »virtual reality«, in sorodni termini.

Iz vseh baz so bili izvoženi zadetki, odstranjeni podvojeni zapisi in oblikovan enoten seznam referenc. Na ravni naslovov in povzetkov je bila preverjena domenska ustreznost glede na vključitvene kriterije. Prispevki, ki so izpolnjevali osnovne kriterije, so bili v naslednji fazi pregledani na ravni celotnega besedila. Sledila je dokončna odločitev o njihovi vključitvi v analizo. Končni vzorec obsega kombinacijo preglednih člankov ter empiričnih študij, usmerjenih v digitalna okolja.

4.3 Analiza podatkov

Za vsak izbrani prispevek je pripravljena preglednica z osnovnimi podatki (avtorji, leto objave, znanstvena revija ali konferenca, digitalni kontekst, uporabljene nevromarketinške metode ter ključne ugotovitve in omejitve). Klasifikacije je upoštevala definiranje digitalne potrošniške izkušnje, uporabljene metode, rezultate in etična vprašanja.

Rezultat je bil pet vsebinskih skupin, ki odražajo glavna raziskovalna področja: (1) od laboratorija do digitalne realnosti, (2) triada pozornost-čustva-odločitev, (3) od enostavnih do hibridnih modelov, (4) personalizacija in umetna inteligenca ter (5) sledenje očem (eye-tracking) prihodnosti. Tabela 1 prikazuje raziskovalna področja izbranih prispevkov.

Tabela 1: Področja izbranih prispevkov nevromarketinških raziskav

Področje	Članki
Od laboratorija do digitalne realnosti	Šekerci (2024); Sri Ram Kailash et al. (2024); González-Mena et al. (2022); Chygryn et al. (2024); Behl et al. (2023)
Triada pozornost-čustva-odločitev	Cleveland et al. (2022); Oliveira et al. (2022); Jukić (2023); Alsharif et al. (2023b); Panteli et al. (2024)
Od enostavnih do hibridnih modelov	Rawnaque et al. (2020); Georgiadis et al. (2022); Kalaganis et al. (2025); Mancini et al. (2022); Fortunato et al. (2014); Alsharif et al. (2023a); Robaina-Calderín & Martín-Santana (2021); Pérez et al. (2024); Xu et al. (2025)
Personalizacija in umetna inteligenca	Millagala & Gunasinghe (2024); Beyari et al. (2024); Alsharif et al. (2025)
Sledenje očem (Eye-tracking) prihodnosti	Gheorghe et al. (2023); Adhanom et al. (2023)

Ta klasifikacija omogoča neposredno povezavo med pregledom literature in konceptualnim okvirom triade pozornost-čustva-odločitev ter v nadaljevanju članka strukturirano razpravo o digitalni potrošniški izkušnji v različnih tipih digitalnega okolja.

5 Ugotovitve in razprava

5.1 Od laboratorija do digitalne realnosti: veljavnost v realnem okolju

Sporočilo pregledanih študij je, da zgolj natančnost meritev (npr. milisekundna časovna ločljivost EEG) ni več dovolj; odločilno je okolje, v katerem meritve nastanejo. V laboratoriju raziskovalci nadzorujejo motnje, a pogosto izgubijo kompleksnost realnih digitalnih interakcij, kjer uporabniki preklaplajo med vsebinami, uporabljajo različne naprave in delujejo v družbeno filtriranem informacijskem toku (Adhanom et al., 2023; Chygryn et al., 2024).

Naprednejše študije zato predlagajo prenos eksperimentalnih postopkov v realna digitalna okolja ali vsaj v simulacije, ki bolj verodostojno posnemajo realne pogoje (Adhanom et al., 2023; González-Mena et al., 2022). Hibridni pristopi, ki združujejo EEG in sledenje očem (eye-tracking), dosegajo občutno boljšo napovedno moč vedenja kot posamične metode (Kalaganis et al., 2025). Veljavnost v realnem okolju postaja tako temeljni pogoj, če želimo, da nevrosignali res pojasnijo vedenje potrošnikov.

Implikacija

Za digitalni marketing to pomeni, da naj testiranje oglasov in uporabniških vmesnikov poteka v dejanskem okolju uporabe, kjer kombinacija eye-trackinga in fizioloških meritev zajame spontano pozornost, afekt in odločitev uporabnika v realnem času. Tak pristop krepi povezavo med nevroznanstvenim raziskovanjem in resničnim vedenjem v digitalnem prostoru.

5.2 Triada pozornost-čustva-odločitev

Raziskave tudi potrjujejo medsebojno povezanost potrošnikove pozornosti, intenzivnosti emocionalnega odziva na dražljaje in odločitvenih vzorcev. Sledenje očem (eye-tracking) z veliko natančnostjo določa točke pogleda in zaporedja zadrževanja pogleda, ki strukturirajo vizualno iskanje pomena opazovanega predmeta (Adhanom et al., 2023; Gheorghe et al., 2023). GSR in mikroizrazi dopolnjujejo informacijo s čustvenim tonom odziva (Mancini et al., 2022; Chygryn et al., 2024), medtem ko EEG omogoča vpogled v motivacijo in naklonjenost izbiri.

Frontalna aktivacija leve hemisfere napoveduje pozitivno, pristopno vedenje, medtem ko aktivacija desne hemisfere kaže na umik (Georgiadis et al., 2022).

Nevrosemantični modeli povezujejo semantično skladnost vsebine s povečano verjetnostjo sodelovanja uporabnika (Cleveland et al., 2022). Tovrstna logika se razširi na celotno nakupno pot, pri čemer se nevromarketinške meritve razporedijo po fazah, od zavedanja prek vrednotenja do odločitve in lojalnosti (Oliveira et al., 2022).

Implikacija

Pri oblikovanju digitalne izkušnje je smiselno vključiti meritve poti pogleda in časovne povezanosti z emocionalnim odzivom, ker so sinhroni trenutki ključni pokazatelji učinkovitosti vsebine. Ko so pozornost, čustva in odločitev usklajeni, se verjetnost pozitivnega vedenjskega odziva bistveno poveča.

5.3 Od enostavnih do hibridnih modelov: več integracije izboljša zanesljivost

Pregled potrjuje premik k večmodalnim pristopom, pri katerih se kombinirajo EEG, sledenje očem (eye-tracking), GSR in analiza obrazne mimike, kar zmanjšuje verjetnost napačnih interpretacij in povečuje zanesljivost rezultatov (Mancini et al., 2022; Alsharif et al., 2023a). Združevanje več biosignalov (EEG, ET, EDA) in naprednih metod obdelave povečuje natančnost merjenja potrošnikovih odzivov, a odpira vprašanja usklajevanja virov in računske zahtevnosti analiz (Pérez et al., 2024). Kombinacija tradicionalnih podatkov (ankete, samoporočanje) in nevrofizioloških meritev pa omogoča natančnejše ocenjevanje učinkovitosti kampanj in ROI (Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). Kombinacija EEG, GSR in sledenja očem (eye-tracking) razkriva razlike v odzivih na oblikovalske zasnove med produktnimi kategorijami in spoloma, ki bi jih klasične ankete spregledale (Xu et al., 2025).

Implikacija

V praksi je smiselno uveljaviti večmodalni protokol, ki kombinira sledenje očem (eye-tracking), GSR in EEG. Kadar EEG ni izvedljiv, že kombinacija sledenja očem (eye-trackinga) in GSR omogoča ločevanje med pozornostjo in čustvenim odzivom ter izboljšanje digitalnih vsebin na podlagi merljivih podatkov.

5.4 Personalizacija in umetna inteligenca

Novejša dela kažejo, da umetna inteligenca (AI) v nevromarketingu ni več le analitično orodje, temveč posrednik med zaznavo in prilagajanjem vsebine. Nevromarketing v digitalnem kontekstu deluje kot strateška osnova za personalizacijo, pripovedovanje zgodb in upravljanje blagovne znamke, ne le kot diagnostični instrument (Millagala & Gunasinghe, 2024). Integracija nevromarketinških metrik v platforme za podatkovno analizo omogoča natančnejše ciljanje in večjo angažiranost uporabnikov (Sri Ram Kailash et al., 2024), AI pa lahko v realnem času prepozna vzorce pozornosti in emocionalnih odzivov ter sproti optimizira digitalne vsebine (Beyari et al., 2024). Algoritmi strojnega in globokega učenja pa omogočajo analizo obsežnih neurofizioloških podatkov ter iz njih izluščijo vzorce pozornosti, emocij in spomina, ki jih klasične metode težko zajamejo (Alsharif et al., 2025).

Implikacija

Za trženje to pomeni možnost dinamične personalizacije, ki presega vedenjske metrike (kliki, čas na strani) in vključuje nevroidikatorje angažiranosti. Hkrati pa ta pristop odpira pomembna etična vprašanja glede zasebnosti, privolitve in transparentnosti obdelave podatkov (Rawnaque et al., 2020; Beyari et al., 2024).

5.5 Sledenje očem (eye-tracking) prihodnosti

Sledenje očem (eye-tracking) že presega tradicionalno vlogo merjenja pozornosti in se razvija v orodje za zajem emocionalnih in kognitivnih procesov. Z razvojem visokoločljivostnih IR-kamer in umetne inteligence je iz parametrov pogleda (širjenje zenice, stabilnost zadrževanja, frekvenca premikov) mogoče sklepati o emocionalni vznburjenosti in valenci (Gheorghe et al., 2023; Adhanom et al., 2023; Kalaganis et al., 2025).

Vzorci pogleda se vse pogostejše uporabljajo tudi kot indikator odločanja: zaporedja, trajanje in ponovitve pogledov razkrivajo dvom ali odločnost ter omogočajo napoved vedenjskih namenov (González-Mena et al., 2022; Georgiadis et al., 2022). Napredek algoritmov strojnega učenja obeta, da bo sledenje očem (eye-tracking)

postalo najmanj moteč napovedovalec emocionalnih in odločitvenih vzorcev v digitalnih okoljih.

Implikacija

Sledenje očem (eye-tracking) se razvija v integrirano metodo za razumevanje čustev in odločanja, ki ob minimalnem tehničnem posegu omogoča analizo resničnih digitalnih interakcij, od UX-testiranj spletnih mest do oglaševalskih kampanj in virtualne resničnosti (Adhanom et al., 2023; Chygryn et al., 2024).

6 Izzivi in omejitve raziskave

Metodološko pregled razkriva tri glavne sklope izzivov. Študije temeljijo na majhnih vzorcih, kar omejuje reprezentativnost in možnost posploševanja na različne skupine potrošnikov (Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021; Šekerci, 2024). Izrazita heterogenost metod in merilnih protokolov otežuje primerljivost rezultatov; kombinacije EEG, sledenej očem (eye-tracking), GSR in drugih meritev niso standardizirane, javno dostopne nevromarketinške podatkovne zbirke pa ostajajo omejene (Mancini et al., 2022; Alsharif et al., 2023a; Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021; Pérez et al., 2024). Veliko izzivov je tudi etičnih. Uporaba nevroznanosti za trženje odpira vprašanja manipulativnih praks, zasebnosti in informirane privolitve, zlasti pri zbiranju, shranjevanju in obdelavi biometričnih podatkov v digitalnem oglaševanju in personalizaciji vsebin (Rawnaque et al., 2020; Beyari et al., 2024). Poleg tega obstajajo tveganja pristranskih algoritmov in netransparentnega odločanja in s tem povezane težnje k jasnim etičnim standardom in regulativnim okvirom (Alsharif et al., 2025).

Tudi ta raziskava ima omejitve: opira se na SQLR in sekundarne vire, brez primarnih meritev, ter je omejena na obdobje 2020-2025. Kljub temu sinteza različnih pregledov ponuja zanesljiv vpogled v razvoj in trenutna odprta vprašanja področja.

7 Povzetek ključnih ugotovitev

V tej raziskavi smo pokazali, da se nevromarketing kot interdisciplinarno področje premika iz laboratorijskih pogojev v realna digitalna okolja ter lahko prispeva k poglobljenemu razumevanju potrošnikove izkušnje na osnovi triade pozornost-

čustva-odločitev. Slednja predstavlja okvir za interpretacijo rezultatov sistematičnega pregleda.

Nevromarketing se vzpostavlja kot most med nevroznanostjo in trženjem, saj dopolnjuje tradicionalne metode z vpogledom v nezavedne procese odločanja; nevromarketinške tehnike omogočajo »vpogled v nezavedne dejavnike, ki vplivajo na izbiro potrošnikov« (Gheorghe et al., 2023), emocionalni odzivi pa sooblikujejo spomin in odnos do blagovne znamke (Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021).

Digitalna okolja postajajo ključno raziskovalno polje, saj se uporabniki srečujejo s kompleksnimi, dinamičnimi in personaliziranimi dražljaji (Adhanom et al., 2023; Mancini et al., 2022), kar poudarja potrebo po veljavnosti v realnem okolju (Adhanom et al., 2023, str. 1484). Triada pozornost-čustva-odločitev ponuja uporaben okvir za razumevanje digitalne izkušnje: sledenje očem (eye-tracking) meri vizualno pozornost, GSR in obrazna mimika intenzivnost in valenco čustev, EEG pa motivacijske in odločitvene vzorce (Georgiadis et al., 2022; Chygryn et al., 2024; Mancini et al., 2022).

Prehod k hibridnim, večmodalnim modelom (EEG, sledenje očem, GSR, obrazna mimika) izboljšuje zanesljivost in razlago rezultatov ter uvaja napredne pristope na osnovi strojnega učenja (Mancini et al., 2022; Alsharif et al., 2023a; Kalaganis et al., 2025). Umetna inteligenca postaja povezovalni element med nevromarketinškimi podatki in digitalnim trženjem, saj omogoča analizo biometričnih signalov v realnem času ter prilagajanje vsebin glede na vzorce pozornosti in čustvenega odziva (Beyari et al., 2024), pri čemer nevromarketing deluje kot strateška osnova za personalizacijo in pripovedovanje zgodb (Millagala & Gunasinghe, 2024).

Ugotovitve poudarjajo tudi etične, pravne in družbene izzive: »potrebna je večja regulacija pri zbiranju in uporabi biometričnih podatkov, zlasti v digitalnem oglaševanju« (Rawnaque et al., 2020), obenem pa obstajajo tveganja glede zasebnosti in manipulacije (Sri Ram Kailash et al., 2024).

Skupno pregledi in analizirane študije potrjujejo: (a) nevromarketing se uveljavlja kot most med nevroznanostjo in digitalnim trženjem, (b) digitalna okolja predstavljajo ključno aplikativno sfero, kjer triada pozornost-čustva-odločitev omogoča celovit vpogled v izkušnjo, ter (c) hibridni modeli in integracija z umetno inteligenco

prinašajo novo napovedno moč, hkrati pa odpirajo pomembna metodološka in etična vprašanja.

8 Prispevek raziskave k teoriji

Sistematični pregled je razpršene teoretične pristope povezal v enoten okvir, ki digitalno potrošniško izkušnjo razume skozi triado pozornost-emocionalna angažiranost-odločitveni procesi. Koncept nevromarketinga se tako premakne od splošnega pojmovanja »merjenja možganov« k jasnejši povezavi med specifičnimi nevro- in biometričnimi merami ter fazami digitalne interakcije, triada pa deluje kot konceptualni most med potrošniško nevroznanostjo, teorijami odločanja in raziskavami uporabniške izkušnje (UX).

Raziskava nevromarketinške metode umešča v kontekst celotne potrošniške poti v digitalnem okolju. Kazalce je smiselno razporediti po fazah od zavedanja do lojalnosti; v tej študiji sva pokazala, kako se lahko orodja (EEG, sledenje očem, GSR, obrazna mimika) konceptualno porazdelijo od prvega vizualnega stika, prek vrednotenja in čustvene obdelave, do odločitve in ponovnega vedenja. Prispevek k teoriji je tudi v kritičnem pogledu na raziskovalno okolje in etična vprašanja. Laboratorijske študije, čeprav metodološko natančne, pogosto ne zajamejo kompleksnosti realnih digitalnih okolij z večopravilnostjo in personalizacijo (Adhanom et al., 2023; Mancini et al., 2022), etična dimenzija pa postaja neločljiv del prihodnjega razvoja nevromarketinga (Rawnaque et al., 2020; Sri Ram Kailash et al., 2024).

9 Predlogi za nadaljnje raziskovanje

Na podlagi študij in ugotovljenih vrzeli je izpostavljenih več ključnih smernic. Potrebne so raziskave z večjimi in bolj raznolikimi vzorci. Trenutne študije se pogosto opirajo na majhne, homogeno sestavljene skupine, kar omejuje posploševanje ugotovitev (Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). Smiselne so medkulturne študije, ki bi preverjale, ali triada pozornost-čustva-odločitev deluje podobno v različnih starostnih skupinah, kulturah in tipih digitalnih platform. Prihodnje raziskave bi morale razvijati in testirati standardizirane, hibridne protokole merjenja. Ob izraziti metodološki heterogenosti (Alsharif et al., 2023a) bi bilo

koristno oblikovati priporočene kombinacije orodij, jasne parametre ter standarde poročanja, kar bi povečalo primerljivost in ponovljivost študij.

Priporočljivi so terenski eksperimenti v realnih digitalnih okoljih, v dejanskih aplikacijah, spletnih trgovinah, družbenih omrežjih ali VR-okoljih, ne le v laboratoriju (Adhanom et al., 2023; Mancini et al., 2022). Razvoj umetne inteligence nakazuje na globljo integracijo nevromarketinških podatkov v adaptivne sisteme. Potrebujemo študije, ki bodo testirale, kako uporaba biometričnih kazalcev v realnem času v AI-sistemih vpliva na vedenje uporabnikov, njihovo zadovoljstvo, zaupanje in dolgoročni odnos do blagovne znamke (Beyari et al., 2024; Oliveira et al., 2022). Končno so pomembne etične in regulativne dimenzije nevromarketinga. Potrebne so interdisciplinarne študije, ki povezujejo pravne, etične, tehnološke in trženjske vidike uporabe biometričnih podatkov v digitalnem okolju (Rawnaque et al., 2020; Sri Ram Kailash et al., 2024), zlasti glede modelov informiranega soglasja, ponovne uporabe podatkov, pravičnosti, preprečevanja diskriminacije ter razlikovanja med legitimnim vplivanjem in manipulacijo.

Skupaj to potrjuje, da je nevromarketing v digitalnih okoljih dinamično razvojno področje, katerega prihodnost bo odvisna od povezovanja znanstvene natančnosti, tehnološke inovativnosti in etične odgovornosti.

Viri in literatura

- Alsharif, A. H., Salleh, N. Z. M., Abdullah, M., Khraiwish, A., & Ashaari, A. (2023). Neuromarketing Tools used in the Marketing Mix: A Systematic literature and Future Research agenda. *SAGE Open*, 13(1), 1-23. <https://doi.org/10.1177/21582440231156563>
- Alsharif, A. H., Salleh, N. Z. M., Alrawad, M., & Lutfi, A. (2023). Exploring global trends and future directions in advertising research: A focus on consumer behavior. *Current Psychology*, 43(7), 6193–6216. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04812-w>
- Alsharif, A. H., Wang, J., Isa, S. M., Salleh, N. Z. M., Dawas, H. A., & Alsharif, M. H. (2025). The synergy of neuromarketing and artificial intelligence: A comprehensive literature review in the last decade. *Future Business Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00591-x>
- Behl, A., Jayawardena, N., Shankar, A., Gupta, M., & Lang, L. D. (2023). Gamification and neuromarketing: A unified approach for improving user experience. *Journal of Consumer Behaviour*, 23(1), 218–228. <https://doi.org/10.1002/cb.2178>
- Beyari, H., Hashem, T. N., & Alrusain, O. (2024). Neuromarketing: Understanding the effect of emotion and memory on consumer behavior by mediating the role of artificial intelligence and customers' digital experience. *Journal of Project Management*, 9(4), 323–336. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2024.9.001>
- Clewlou, R. R. (2016). Carsharing and sustainable travel behavior: Results from the San Francisco
- Adhanom, I. B., MacNeilage, P., & Folmer, E. (2023). Eye Tracking in Virtual Reality: a

- Broad Review of Applications and Challenges. *Virtual Reality*, 27(2), 1481–1505. <https://doi.org/10.1007/s10055-022-00738-z>
- Chygryn, O., Shevchenko, K., & Tuliakov, O. (2024). Neuromarketing as a Mechanism of Communication with the Consumer: The Case for Small Business. *Marketing and Management of Innovations*, 15(2), 26–38. <https://doi.org/10.21272/mmi.2024.2-03>
- Cleveland, P., Rios, S. A., Aguilera, F., & Graña, M. (2022). Neuro-semantic prediction of user decisions to contribute content to online social networks. *Neural Computing and Applications*, 34(19), 16717–16738. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07307-0>
- Fortunato, V. C. R., De Moura Engracia Giraldi, J., & De Oliveira, J. H. C. (2014). A review of studies on neuromarketing: practical results, techniques, contributions and limitations. *Journal of Management Research*, 6(2), 201–213. <https://doi.org/10.5296/jmr.v6i2.5446>
- Georgiadis, K., Kalaganis, F. P., Oikonomou, V. P., Nikolopoulos, S., Laskaris, N. A., & Kompatsiaris, I. (2022). RNEUMARK: A Riemannian EEG Analysis Framework for Neuromarketing. *Brain Informatics*, 9(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s40708-022-00171-7>
- Gheorghe, C.-M., Purcărea, V. L., & Gheorghe, I.-R. (2023). Using eye-tracking technology in neuromarketing. *Romanian Journal of Ophthalmology*, 67(1), 2–6. <https://doi.org/10.22336/rjo.2023.2>
- González-Mena, G., Del-Valle-Soto, C., Corona, V., & Rodríguez, J. (2022). Neuromarketing in the Digital Age: The Direct Relation between Facial Expressions and Website Design. *Applied Sciences*, 12(16), 8186. <https://doi.org/10.3390/app12168186>
- Jukić, D. (2023). Beyond Brand Image: a Neuromarketing perspective. *Communication Today*, 22–38.
- Kalaganis, F. P., Georgiadis, K., Oikonomou, V. P., Laskaris, N. A., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2025). A hybrid neuromarketing approach exploiting EEG graph signal processing and gaze dynamic patterning. *Brain Informatics*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s40708-025-00272-z>
- M. Sri Ram Kailash, Gautam Donga, Satya Keerthi.N.V.L.,Crispin J Fernandez, Sruthi S (2024) Neuromarketing: The Science of Consumer Behavior in Digital Advertising. *Library Progress International*, 44(3), 2021–20221
- Mancini, M., Cherubino, P., Di Flumeri, G., Cartocci, G., Martinez, A., Sanchez, A., Santillo, C., Modica, E., Vozzi, A., Ronca, V., Trettel, A., Borghini, G., & Babiloni, F. (2022). Neuroscientific Methods for Exploring user perceptions while dealing with Mobile Advertising: A novel and Integrated approach. *Frontiers in Neuroergonomics*, 3, 835648. <https://doi.org/10.3389/fnrgo.2022.835648>
- Millagala, K., & Gunasinghe, N. (2024). Neuromarketing as a digital marketing strategy to unravel the evolution of marketing communication. In *Advances in business strategy and competitive advantage book series* (pp. 81–105). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1846-1.ch005>
- Oliveira, P. M., Guerreiro, J., & Rita, P. (2022). Neuroscience research in consumer behavior: A review and future research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 46(5), 2041–2067. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12800>
- Panteli, A., Kalaitzi, E., & Fidas, C. A. (2024). A review on the use of eeg for the investigation of the factors that affect Consumer's behavior. *Physiology & Behavior*, 278, 114509. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114509>
- Pérez, M. Q., Beltrán, E. T. M., Bernal, S. L., Prat, E. H., Del Campo, L. M., Maimó, L. F., & Celdrán, A. H. (2024). Data fusion in neuromarketing: Multimodal analysis of biosignals, lifecycle stages, current advances, datasets, trends, and challenges. *Information Fusion*, 105, 102231. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2024.102231>
- Rawnaque, F. S., Rahman, K. M., Anwar, S. F., Vaidyanathan, R., Chau, T., Sarker, F., & Mamun, K. a. A. (2020). Technological advancements and opportunities in Neuromarketing: a systematic review. *Brain Informatics*, 7(1), 10,1-19. <https://doi.org/10.1186/s40708-020-00109-x>
- Robaina-Calderín, L., & Martín-Santana, J. D. (2021). A review of research on neuromarketing using content analysis: key approaches and new avenues. *Cognitive Neurodynamics*, 15(6), 923–938. <https://doi.org/10.1007/s11571-021-09693-y>

- Šekerci, Y. (2024). Neuroscience and Spatial Design Bibliometric analysis in Web of Science database. *Journal of Computational Design*, 5(2), 279–300. <https://doi.org/10.53710/jcode.1519629>
- Xu, Z., Liu, S., Zhang, S., & Yang, Y. (2025). Decoding consumer responses to anthropomorphic products using electroencephalography, skin conductance, and eye-tracking. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 89, 104618. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104618>

O avtorjih

Mag. Leon Korošec je direktor športne divizije in podpredsednik skupine Elan. Po izobrazbi je magister ekonomskih ved. V času lastniškega preoblikovanja je bil član uprave, po koncu postopka pa je prevzel vodenje športnega programa skupine. Kot direktor divizije pokriva vsa ključna poslovna področja, s posebnim poudarkom na marketingu kot strateški funkciji za krepitev prepoznavnosti blagovne znamke in notranje kulture podjetja. Aktivno se udeležuje strokovnih seminarjev in konferenc ter kot gostujoči predavatelj deli svoje znanje z novimi generacijami tržnikov. Poučuje strokovne vsebine in predstavlja poslovne poglede tudi v industrijskih medijih in dogodkih.

Dr. Robert Leskovar je doktoriral na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Je redni profesor za področje »Kakovost in informacijski sistemi«. Predava predmete s področja programskega inženiringa na dodiplomskem, magistrskem in doktorskem študiju. Njegovo raziskovalno področje je večkriterijsko odločanje, simulacija in modeliranje sistemov. V zadnjem obdobju je povezuje področja kognitivnih znanosti kot so človeška in umetna inteligenca ter študije človeških odzivov na vizualne stimuluse.