

A neuromarketing elméleti áttekintése és kutatási módszerei

Theoretical overview and research methods of neuromarketing

Mészáros Katalin¹ – Nyikos Bendegúz Richárd²

Absztrakt: A neuromarketing a 2000-es évektől jelent meg, mint a marketingkutatás új iránya és az elmúlt években a technológiai fejlődésnek köszönhetően szerepe egyre inkább felerősödött. A neuromarketing a hagyományos kvalitatív és kvantitatív kutatási módszereket nem helyettesíti, hanem a marketingkutatási folyamatban kiegészítő szerepet tölt be. A neuromarketing a vásárlói, fogyasztói döntési folyamatokban a tudatalatti motivációk, preferenciák és érzések megismerésére irányul a rendelkezésre álló technológiai eszközök segítségével. A neuromarketing-kutatások módszerei közül a legismertebbek az fMRI (funkcionális mágneses rezonanciavizsgálat), az EEG (elektroenkefalográfia), az Eyetracking (szemkövetés), a GSR (galvanikus bőrreakció) és az arcolvasó rendszer. A tanulmány a neuromarketing szakirodalmi áttekintése, melyben kifejtésre kerülnek az egyes neuromarketing-kutatások során alkalmazható eszközök és kutatások eredményei.

Kulcsszavak: *marketingkutatás, neuromarketing, fogyasztói döntés, motiváció*

JEL-kódok: *M31, D87, D91*

¹ Dr. MÉSZÁROS Katalin PhD egyetemi docens [Associate Professor] (<https://orcid.org/0000-0002-7867-8706>),
Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar
[University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary]

² Dr. NYIKOS Bendegúz Richárd PhD kutató [Researcher] (<https://orcid.org/0009-0005-3009-6351>),
Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar
[University of Sopron, Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics, Hungary] (nyikos.bendeguz@uni-sopron.hu)

Abstract: Neuromarketing emerged as a new direction in marketing research in the 2000s and its role has grown in recent years due to the technological advances. Neuromarketing is not a substitute for traditional qualitative and quantitative research methods, but rather a complementary tool in the marketing research process: it focuses on understanding subconscious motivations, preferences and feelings in the decision-making processes of customers and consumers using the available technological tools. Among the most well-known neuromarketing research methods are fMRI (functional magnetic resonance imaging), EEG (electroencephalography), eye tracking, GSR (galvanic skin response) and face scanning.

The paper is a literature review of neuromarketing, explaining the tools and research findings that can be used in neuromarketing research.

Keywords: marketing research, neuromarketing, consumer decision, motivation

JEL Codes: M31, D87, D91

Bevezetés

A hagyományos közgazdaságtan általános elmélete alapján a döntéshozás racionális, ami azt jelenti, hogy az egyén, fogyasztó a választása során olyan döntést hoz, mellyel a legtöbb szükségletét kielégíti, ami azt is feltételezi, hogy egyértelmű preferenciákkal rendelkezik, ezért képes a szükségletei rangsorolására. A racionális döntéshozattal való eltérés a fogyasztó információmegismerési, -felismerési és -gondolkodási tevékenységében figyelhető meg (Sipos–Tóth, 2006). Ezek a kognitív funkciók az érzékelés, észlelés, figyelem, gondolkodás, emlékezés, tanulás.

A fogyasztói magatartás multidiszciplináris jellege miatt az egyéni vásárlási döntés folyamatával és befolyásoló tényezőivel több tudományterület is foglalkozik. Kotler és Keller (2012) alapján a fogyasztói magatartás megértéséhez meg kell ismerni egyrészt az egyének választási és vásárlási döntési kritériumait, melyek befolyásolják a szükségletek és igények kielégítését, másrészt a termékek, szolgáltatások, ötletek, tapasztalatok felhasználásának és hasznosításának módját is.

„Fogyasztói magatartás alatt mindazon tevékenységek összességét értjük, melyek a termékek és szolgáltatások megszerzéséhez, fogyasztásához és használatához direkt módon kapcsolódnak, magában foglalva a

döntéshozatal folyamatát, amely megelőzi, illetve követi ezen tevékenységeket” (Engel et al., 1995:4).

„A fogyasztói magatartás a termékek és szolgáltatások megszerzése és használata során végzett tevékenységek (márka- és boltválasztás stb.) összessége, amelynek célja a fogyasztói megelégedettség növelése” (Baier et al., 2016:34.).

Kotler és Keller (2012) inger–válasz modellje alapján a marketing-mix (termék/szolgáltatás, ár, elosztás, kommunikáció) és a környezeti (gazdasági, technológiai, politikai, kulturális) ingerek a fogyasztók pszichológiai (motiváció, érzékelés, tanulás, emlékezet), valamint személyiség jellemzői (kulturális, társadalmi, egyéni) befolyásolják a modellben meghatározott válaszokat, melyek a vásárlási döntéshozatal folyamatai és a vásárlási döntések.

A legtöbb szakirodalom a Blackwell–Miniard–Engel (1986) modellt tekinti a vásárlói magatartás általános modelljének, mely egyrészt az információfeldolgozásra és a döntésre mint folyamatra összpontosít (Stepherd, 1990). Az információfeldolgozási folyamat során a találkozásra, a figyelemre, az érzékelésre, az elfogadásra és a megőrzésre fókuszál, mely hatással van a vásárló emlékezésére. A döntési folyamatot 5 fő lépésre bontja: a probléma felismerésre, az információgyűjtésre, az alternatívák értékelésére, a vásárlásra és a vásárlás utáni értékelésre.

Törőcsik (2007) vásárlói magatartás modelljében a környezeti stimulusok, a vásárlói habitus, az adott vásárlás feltételei és a vásárlás következményei jelennek meg mint befolyásoló tényezők.

A megváltozott fogyasztói igények, szokások, az átalakult fogyasztói attitűdök, életstílusok, fogyasztói és vásárlási döntési mechanizmusok, az egyre több marketinginger, az erősödő reklámzaj és a fogyasztók aktívabb reklámkerülése, az internet és a közösségi média által nyújtott lehetőségek, illetve kockázatok, valamint a fogyasztói és vásárlói trendek a marketingkutatókban is új módszerek elterjedését követelik meg, amely a neuromarketing-kutatási módszerek alkalmazásával valósítható meg a gyakorlatban.

Az érzelmek szerepe

2003-ban Gerald Zaltman a Harvard Business School professzora írta meg, hogy fogyasztók nem racionális, észszerű tények alapján hozzák meg vásárlási döntéseiket, hanem a döntéseik 95%-a érzelmi alapon, tudat

alatt történik. A vásárlási döntések okát, miértjét sokszor nem lehet pontosan meghatározni, az érzelmek nagymértékben befolyásolják az emberek vásárlási döntési mechanizmusát.



1. ábra: Limbikus térkép

Forrás: Izsó, 2011.

Az érzelmek központja a limbikus rendszer, melyet „érzelmi agynak” is neveznek. Az agy azon része, amely a viselkedési és érzelmi reakciókért felelős. Az alapvető fiziológia szükségletek (táplálkozás, alvás, lélegzés) mellett a „Nagy hármast” (Big 3) nevezett érzelmi rendszereket is meg kell említeni. Ezek az egyensúlyi rendszer (E), a stimuláció rendszere (S)

és a dominancia rendszere (D). Az egyensúlyi rendszer a biztonságra, stabilitásra, rendre törekszik, valamint a félelem és a bizonytalanság elkerülésére. A stimuláció rendszere a kaland, változatosság, jutalom keresésére serkent és kerüli az unalmat, ingerhiányt. A dominancia rendszere a hatalomra, státuszra, autonómiára törekszik, valamint a heteronómia és az elnyomás elkerülésére (Weller, 2019).

Ezen érzelmi rendszerek alapján dolgozta ki Häusel (2008) a limbikus térképet (1. ábra), mely a motivációs és az érzelmi rendszereket kapcsolja össze az értékekkel, mellyel áttekinthetőbbé válnak a vásárlói döntési mechanizmusok (Lógó, 2013).

Az 1. ábrán látható, hogy minden érzelmi rendszer egy időben aktív, így vannak átfedések:

- kaland/izgalom mint a stimuláció és a dominancia metszéspontja;
- fegyelem/ellenőrzés mint a dominancia és az egyensúly metszéspontja;
- fantázia/élvezet mint az egyensúly és a stimuláció metszéspontja.

A Nymphenburg csoport által kidolgozott Limbic tipológia 7 kategóriába sorolja a fogyasztókat az érzelmi súlypontok, személyiség struktúrák alapján (Häusel, 2008):

- *Harmonizálók*: Nagyon családcentrikusak, érzelmileg irányítottak és hajlamosak elkerülni a kockázatokat. Olyan márkákat keresnek, amelyek pozitív érzelmeket és megbízhatóságot jeleznek.
- *Tradicionalisták*: Általában szerény életmódot folytatnak, és bizalmatlanok az új dolgokkal, a kockázatokkal, a spontaneitással szemben. Elvárják, hogy a márkák „biztonságosak” és megbízhatóak legyenek, bizalmi funkciót töltenek be az életünkben. A tradicionalisták törzsvásárlók, ragaszkodnak a már bevált termékekhez, szolgáltatásokhoz, vállalatokhoz.
- *Élménykedvelő*: Vásárlásai során figyel a minőségre és az alapanyagokra, nyersanyagokra, de az élmény fontosabb. A termék eredete, származása hangsúlyos, elsősorban az egészségi nézőpontok miatt. A kényeztető termékeket és szolgáltatásokat részesíti előnyben vásárlásai során.
- *Fegyelmezett*: Nem vásárolnak felesleges dolgokat, csak funkcionális tárgyakat, amelyekre valóban szükségük van. Nem feltétlenül a kipróbált és megbízható termékekre helyezik a hangsúlyt, hanem az egyszerű dolgok vonzzák őket. Szeretik a garantált minőséget és a jó ár/haszon arányt.

- *Hedonisták:* Korai elfogadónak tekintjük őket, hiszen nem kerülnek az új termékek vásárlásával járó vásárlási kockázatokat. Mindig az új dolgokat keresi, a feltűnő, az extravagáns, az individualista termékeket. Nem a termék minősége, származása fontos a számára.
- *Önmegvalósító:* Az ár alárendelt szerepet játszik a vásárlás során. Szeretnek exkluzív üzletekben vásárolni, és főleg előkelő éttermekbe járni. Ha olcsón vásárol a diszkontban, akkor csak olyan dolgokat, amiket nem mutat meg másoknak.
- *Kalandorok:* Vonzzák őket a kockázatok, az újdonságok, a divat, a vonzó márkák, amelyek hozzáadott értéket vagy teljesítményjellemzőket kínálnak. Jellemző rájuk a nagy kockázatvállalási hajlandóság, valamint a sport- és szórakoztatóelektronikai termékek preferálása.

Neuromarketing

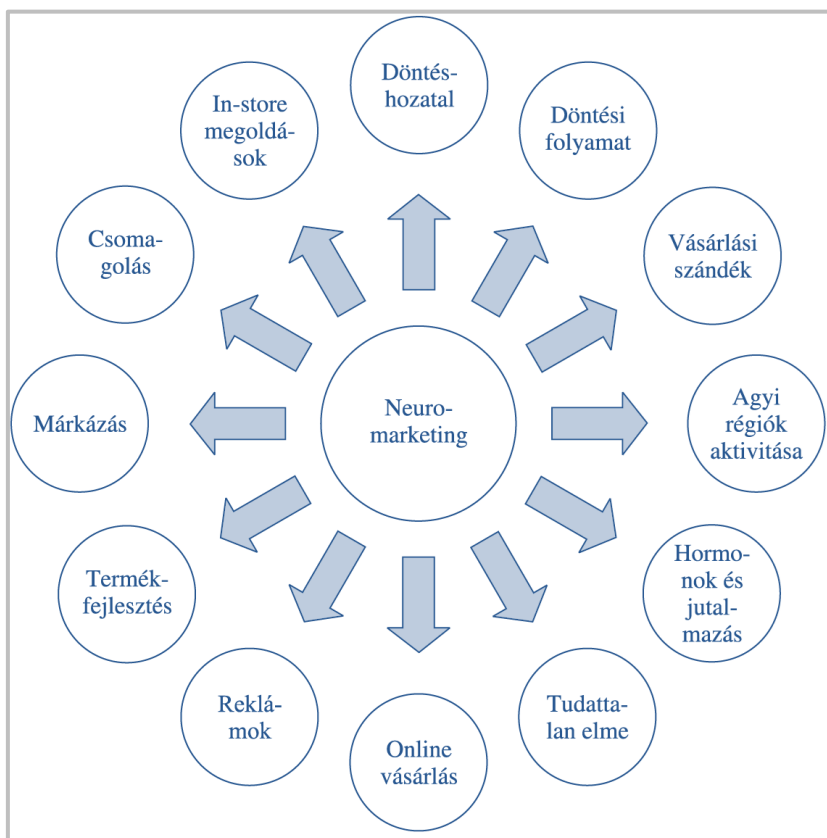
A neuroökonómia interdiszciplináris tudományterület, mely a közgazdaságtant, pszichológiát, viselkedésgazdaságtant, idegtudományt öleli fel. A neuromarketing az idegtudományok, a kognitív pszichológia és a marketing tudományterületek határvonalán elhelyezkedő kutatási ág (Polereczki, 2015). A neuromarketing azt vizsgálja, hogy a fogyasztókból, vásárlókból milyen gondolkodáson alapuló (kognitív) és az érzékszervekre ható (szenzomotoros) reakciókat váltanak ki a különböző ingeranyagok.

Smidts (2002) a neuromarketing koncepciót az agyi mechanizmusok és folyamatok tanulmányozásaként határozta meg, amelyek célja a fogyasztói viselkedésminták megértése a marketingstratégiák javítása érdekében. Smidts nevéhez fűződik a neuromarketing kifejezés, azonban már 1999-ben elvégezte Gerry Zaltman professzor az első fMRI (funkcionális mágneses rezonancia képalkotás) vizsgálatot marketing szempontból (Roeduck, 2011). Lee és szerzőtársai (2007) neuromarketing idegtudományi módszerek alkalmazásával vizsgálták a fogyasztók gondolkodásmódját és azokat az okokat, amelyek arra készítetik őket, hogy egy terméket vagy márkát válasszanak a másik helyett. Reimann és szerzőtársai munkája (2010) alapján a neuromarketing feltárja azokat a pszichológiai tényezőket és a fogyasztók érzelmi reakcióit, melyek a vásárlási döntéseket befolyásolják. Dooley (2010) a neuromarketinget a marketingkutatás új területének tekinti, amely a fogyasztók különböző marketingingerekre adott kognitív és érzelmi válaszait vizsgálja.

Varga (2016) alapján a neuromarketing-kutatások a vásárlói, fogyasztói döntéseknek, a vásárlók viselkedésének háttérében meghúzódó tudatalatti vizsgálatával foglalkozik különböző technológiai eszközök felhasználásával.

„A tudatalatti marketingszempon-tú vizsgálata három alaptételre épít:

1. döntéseinket a tudatalatti nagyban befolyásolja, így az egyes döntések háttérében húzódó okokra nem tudunk kielégítő magyarázattal szolgálni;
 2. az érzelmeink jelentősen befolyásolják íté-lőképességünket és választásainkat;
 3. a legtöbb döntést nem az információk teljes birtokában hozzuk, sokkal inkább részinformációk alapján, jobbára azonnal döntünk.”
- (Varga, 2016:56)



2. ábra: Neuromarketing-kutatási területei

Forrás: Szakály (2017:313)

A neuromarketing-kutatás teljes mértékben nem tekinthető egyértelműen kvalitatív, illetve kvantitatív kutatásnak, a kettő kereszttetszetében helyezkedik el. A neuromarketing-kutatások sajátossága, hogy nagy mennyiségű adat keletkezik a kutatás során, melynek eredményei statisztikailag számszerűsíthetők, függetlenül attól, hogy kis mintán történik a vizsgálat (30-40 fő). A neuromarketing-kutatásokat kiegészítik interjúk, illetve kérdőíves megkérdezéssel is a kutatók. „Feltáró jellegű, kiegészítő információt biztosít a tudattalan reakciók eredményeinek értelmezéséhez” (Lázár–Szűcs, 2020: 82).

A neuromarketing-kutatások a termékek és szolgáltatások marketing-mix elemeinek vizsgálatánál is széleskörűen alkalmazhatók (2. ábra).

A neuromarketing eszközei

A neuromarketing-eszközöket az agy metabolikus aktivitását rögzítő, az agy elektromos aktivitását rögzítő és az agytevékenységet nem rögzítő eszközökre bonthatjuk (3. ábra).

1. Az agy metabolikus aktivitását rögzítő eszközök	2. Az agy elektromos aktivitását rögzítő eszközök	3. Agyi aktivitást nem rögzítő eszközök
<ul style="list-style-type: none"> • Pozitron emissziós tomográfia (PET) • Funkcionális mágneses rezonancia képalkotás (fMRI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroenkefalográfia (EEG) • Magnetoenkefalográfia (MEG) <ul style="list-style-type: none"> • Transzkraniális mágneses stimuláció (TMS) • Steady state topográfia (SST) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arcbólás • Implicit asszociációs teszt <ul style="list-style-type: none"> • Szemkövetés • Bőr kondukción • Arc elektromiográfia • Fiziológiai válaszok mérése

3. ábra: Neuromarketing-eszközök csoportosítása

Forrás: Varga (2016:57)

PET

A PET nukleáris orvosi képalkotó technika fiziológiai paraméterek kvantitatív mérésére, amely megváltoztathatja a nukleáris medicina egész hatását és szerepét. A fej köré helyezett eszköz képes nyomon követni a sugárzási impulzusokat (Ziegler, 2005).

A vizsgálat részletes, háromdimenziós képeket készít az agyi működésről. A képek világosan megmutathatják, hogy az agy bizonyos funkciói miként működnek. A PET-vizsgálatokat gyakran kombinálják CT-

vizsgálattal, hogy még részletesebb képeket készítsenek. Ezt PET-CT-vizsgálattal nevezik. Esetenként MRI-vizsgálattal is kombinálhatók. A PET méri az érzelmek vegyértékét, az érzékszervi észlelést, az energiadiszkriminációt és a csillapítás korrekciójának javulását (Kulich et al., 2009).

FMRI

Az fMRI mind a tudatos, mind a tudatalatti érzelmeket és az agy mélyén zajló reakciókat rögzíti annak érdekében, hogy megjósolja a fogyasztói magatartást. Az fMRI-vizsgálat erős mágneses mezőt használ, amely 3D-s képet készít az agyról, az agyi aktivitást az idegsejtek véroxigénszintjén keresztül rögzíti. Az aktív neuronok több oxigént fogyasztanak, mint az inaktívak. Ha az idegsejtek aktívak voltak, az tükröződik a vizsgálaton. Az fMRI a leggyakrabban alkalmazott és legelterjedtebb agyi képalkotó technika (Kenning et al., 2007).

Célja a viselkedés neurobiológiai összefüggéseinek meghatározása azáltal, hogy az agy aktív részeit lokalizálja, valamint a véráramlást méri az agyban, és értelmezi, hogy az agy hogyan dolgozza fel az információkat (Wilson et al., 2008). Az egyik kulcsfontosságú mérés, melyet egy neuromarketing-kutatóknak meg kell értenie, a véroxigénszinttől függő, aktivált agyszövet fokozott perfúziója, amelyet az fMRI-technológia segítségével lehet megfigyelni. Általánosságban az oxigéndús véráramlás változását követi nyomon, hogy megállapítsa, az agy mely részei használják a legtöbb oxigént, amikor különböző típusú specifikus ingerekkel szembesül (Koller, 2008).

EEG

Az EEG (elektroencefalográfia) az agyunk elektromos aktivitását rögzíti a felszíni mérések során a fejbőrre helyezett elektródák segítségével. Ez hasznos lehet annak meghatározására, hogy az agyi aktivitás hogyan változhat meg ingerekre adott válaszként, továbbá hasznos a kóros aktivitás mérésére is, például epilepszia esetén (Holzinger et al., 2012).

Az agy egy elektromos rendszer – minden gondolatunk neuronok hálózatán keresztül jön létre, amelyek elektromos jeleket küldenek egymásnak. Minél több az elektromos jel, annál több a neuronális kommunikáció, ami nagyobb agyi aktivitásnak felel meg. Az EEG headset elektródái nem képesek érzékelni az egyes neuronok változásait, hanem az egyszerre jelző neuronok ezreinek elektromos változásait érzékelik. Az elektródákból érkező jelet ezután egy erősítőhöz küldik, amely felerősíti a jelet annak

érdekében, hogy ezeket képesek legyünk alaposabban elemezni. Ezt követően egy számítógép fogadja ezt a jelet, és gyors időbeli felbontással különböző térképeket tud készíteni az agyi aktivitásról. Az EEG hátránya a térbeli felbontás – mivel az elektródák az agy felszínén mérik az elektromos aktivitást, nehéz eldönteni, hogy a jel a felszín közelében (az agykéregben) vagy egy mélyebb régióban keletkezett-e (Hsieh et al., 2014).

MEG

A magnetoencefalográfia egy képalkotó technika, amely azonosítja az agyi aktivitást és méri az agyban termelődő kis mágneses mezőket. A vizsgálat segítségével mágneses forrásképet (MSI) készítenek az agyi funkciók forrásának pontos meghatározására. A mágneses mezőket rendkívül érzékeny eszközök, az úgynevezett „szupervezető detektorok és erősítők”, más néven SQUID-ek érzékelik. Az agy által keltett mágneses jelek észlelésére és erősítésére használt szkennert nem bocsát ki sugárzást vagy mágneses teret. A vizsgálat közvetlen mérést nyújt a normál neuronok folyamatos működéséről és pontosan meghatározhatja a rosszul működő neuronok helyét. A MEG felhasználható az agy spontán aktivitásának értékelésére, valamint arra, hogy megfigyeljük az agy konkrét külső ingerekre adott válaszait (például motoros és szenzoros területek, nyelv, látás és egyéb funkciók feltérképezésére). A MEG-et kombináljuk az MRI-vel kapott nagy felbontású anatómiai képekkel (Ribrary et al., 1991).

TMS

A transzkraniális mágneses stimuláció egy nem invazív technika, amelyet az emberi agy stimulálására használnak. Képek, hangok és gondolatok hatására elektromos mezők által vezérelt elektromos jelek áramlanak az agy bizonyos részein belül. A TMS hasonló elektromos „áramokat” okoz az agyban, de az idegsejteket a fej fölé helyezett tekercs mágneses impulzusa aktiválja. A TMS vizsgálat során az elektromos mezőket elektromágneses indukció hozza létre, ezért könnyedén áthaladnak a fejbőrön és a koponyán (Lee et al., 2017).

A TMS egyedülálló szerepet játszik az agy működésének megértésében. Az agyi képalkotó technikák, például az EEG, a MEG és a fMRI rögzítik az agyi aktivitást és meg tudják határozni, hogy hol és mikor történt az aktiválás. Azt azonban nem tudják megmondani, hogy egy adott feladathoz szükség van-e egy adott aktiválásra. A TMS segítségével egy adott agyteületet a másodperc töredékére „hatástalanítani” lehet, ezért a TMS lehetővé teszi az ok-okozati összefüggés megállapítását az agyi aktiválások és

a különböző típusú szenzoros, motoros és kognitív funkciók között. A TMS hasznos lehet bizonyos klinikai állapotok, például migrénes fejfájás és depresszió diagnosztizálására és kezelésére, valamint a motoros funkciók műtét előtti feltérképezésére is (Perrachione–Perrachione, 2008).

SST

Az emberi agyi aktivitás megfigyelésének és mérésének módszertana. Az SST-vizsgálat során az agy elektromos aktivitását rögzítik, miközben a résztvevők audiovizuális anyaggal vagy különböző feladatokkal találkoznak. Ezzel egyidejűleg halvány szinuszos vizuális villogás jelenik meg a vizuális periférián. A szinuszos villódzás oszcilláló agyi elektromos választ vált ki, amelyet SSVEP (steady state visually evoked potential = állandó állapot vizuálisan előidézett potenciál) néven ismerünk. Az agyi aktivitásban a rögzítési hely közelében a feladattal összefüggő változásokat ezután az adott helyen végzett SSVEP mérésekből határozzák meg (Silberstein et al., 1990). Az SST módszertan egyik legfontosabb jellemzője, hogy képes mérni az inger és az SSVEP válasz közötti késleltetés (latencia) változásait hosszabb időn keresztül. Ez egyedülálló lehetőséget kínál az agyműködés mérésére, amely az idegi feldolgozási sebességen alapul, szemben az agyi aktivitás gyakoribb EEG-amplitúdó-mutatóival (Viallette et al., 2010).

Az SST módszertan három sajátos jellemzője hasznos technikává teszi a kognitív idegtudományi kutatásban, valamint az idegtudományon alapuló kommunikációs kutatásban (Silberstein, 1995):

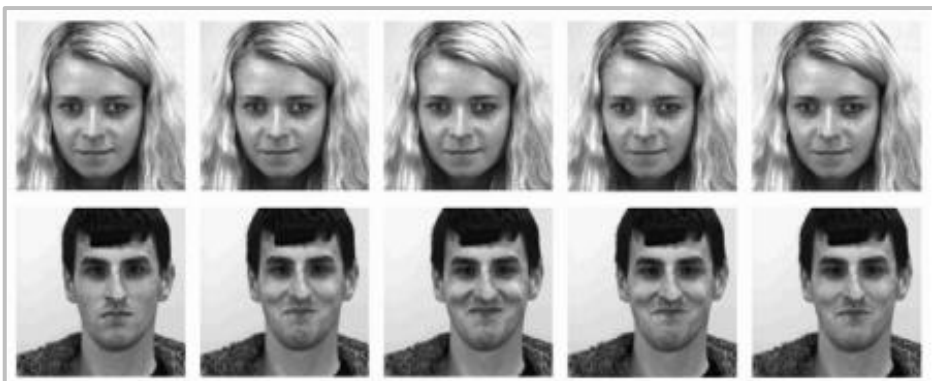
1. Nagy időbeli felbontás: az SST módszertan képes folyamatosan nyomon követni az agyi aktivitás gyors változásait, hosszabb időn keresztül. Ez egy fontos jellemző, mivel a kognitív feladathoz kapcsolódó agyműködési változások kevesebb, mint egy másodperc alatt bekövetkezhetnek.
2. Magas jel–zaj arány, valamint interferencia ellenállás. Az SST módszertan képes szűrni a fejmozgások, az izomfeszülés, a pislogások és a szemmozgások miatti zajszintet és interferenciát. Ez teszi az SST-t jól illeszkedővé olyan kognitív vizsgálatokhoz, ahol a szem, a fej és a test mozgása impulzus nélkül is bekövetkezik.
3. A magas jel–zaj arány azt jelenti, hogy lehetséges egyénenként csupán egyetlen vizsgálaton alapuló adatokkal dolgozni, ellentétben az fMRI-vizsgálatokkal, melyek során a megfelelő jel–zaj arány eléréséhez minden egyes résztvevőről több felvett kísérlet átlagolására van szükség.

Arckódolás

Az arckódolásra úgynevezett arcolvasó rendszereket használnak. Az arckódolás felismeri, azonosítja és méri a makro- és mikro-arckifejezéseket (amelyek az egyén nem tudatos reakcióit jelentik) az arcizmok mozgása alapján. A mikro-arckifejezéseket nagyon kifinomult arcmozgásokként határozták meg, amelyek rendkívül rövidek (kevesebb, mint fél másodperc), és emberi szemmel alig észlelhetők. Mivel ezeket nehéz észrevenni, a mesterséges intelligencia – és különösen a mikro-arckifejezések elemzésére használt gépi tanulási mechanizmusok – több mint hasznossá válnak (Zhao-Li, 2019). A mikro-arckifejezések megnyilvánulását öt lépésben lehet összefoglalni Bruni és Vitulano (2021) szerint:

1. Semleges fázis: a mikro-arckifejezés még nincs jelen.
2. Kezdeti fázis: a mikro-arckifejezés elindul.
3. Csúsfázis: a mikro-arckifejezés eléri a maximális kifejeződését.
4. Offset fázis: a mikro-arckifejezés elkezd eltűnni.
5. Semleges fázis: a mikro-arckifejezés teljesen eltűnik.

A mikro-arckifejezésekkel ellentétben a makro-arckifejezések dinamikusabbak és azáltal különböznek a mikro-arckifejezéstől, hogy 4-5 másodpercig is aktívak az egyén arcán, így könnyebben észlelhetők (4. ábra).



4. ábra: Mikro-arckifejezések (felső sor) és makro-arckifejezések (alsó sor) összehasonlítása

Forrás: Zhang-Arandjelovic (2021:414)

Az arcolvasórendszereket a nem tudatos reakciók mérésére használják 43 arcizom aktivitásának elemzésén keresztül. Lehetővé teszi a kutató számára, hogy valós időben megjegyyezzen és felismerjen 6 alapvető ér-

zelmet (boldogság, szomorúság, meglepetés, ellenszenv, félelem és harag), és gyakran használják a hirdetések tartalmának javítására, miközben viszonylag olcsó neuromarketing-eszköznek számítanak (Bercea, 2012).

Implicit asszociációs teszt

Az implicit asszociációs teszt (IAT) egy ellentmondásos értékelés, amelynek célja a tárgyak és fogalmak memóriában lévő mentális reprezentációi közötti tudatalatti asszociációk kimutatása. Legismertebb alkalmazása a tesztalanyok által vallott implicit asszociációk és sztereotípiák értékelése. A tesztet elsősorban számos hiedelemtársításra alkalmazták, például olyanokra, amelyek faji csoportokra, nemre, szexualitásra, életkorra és valásra vonatkoznak. (Greenwald–Banaji, 1995).

Az implicit asszociációs teszt érvényességével, megbízhatóságával és az implicit torzítás értékelésében való hasznosságával kapcsolatban több különböző felhasználási módszer terjedt el nemzetközi szinten. Ma már széles körben használják a szociálpszichológiai kutatásokban és bizonyos mértékig a klinikai, kognitív és fejlődéslélektani kutatásokban (Nosek et al., 2005).

Szemkövetés

A szem követésére különböző szemkamerás rendszereket fejlesztettek ki. A szemkamerás vizsgálat a vizuális figyelem elemzésének eszköze, a neuromarketing szemszögéből a vizuális figyelmet a fogyasztók kognitív és érzelmi reakcióihoz igyekszik társítani. A szemkamera azt méri, hogy a személy hova néz, az időt, amikor az adott személy egy bizonyos pontra nézett, a szemének a fejéhez viszonyított mozgását, a pupilla tágulását és a pislogások számát, valamint egyéb más változókat (Chae–Lee, 2013).

A szemkamera más berendezésekkel együtt is használható a kognitív válaszok mérésére. Az érzelmi reakció és a vizuális fókusz közötti szinkronizáció megbízható módszert biztosít az adott ingerre, adott reakciók mérésére különböző szempontok szerint. Ez felbecsülhetetlen értéket képvisel, különösen a különböző reklámok esetében, ahol milliszekundumonként rengeteg információ keletkezik, az ezekre adott reakciót sok esetben szemkamera nélkül lehetetlen lenne felismerni és feldolgozni, valamint megállapítani, hogy mi az, ami ténylegesen pozitív vagy negatív módon hívta fel az észlelő figyelmét. A szemkamera a főbb mozgásokon kívül más olyan változókat is mér, melyek nagy értéket képviselnek marketing szempontból, mint például a pupillatágulás, a pupillaméret (a figyelem és az érzelmek azonosítása), valamint a szemhéjak csukódása. A fixációs

ponton kívül képes rögzíteni azt a sorrendet is, amelyben a szem egyik helyről a másikra vált (Van Praet, 2012).

Bőr kondukción

A bőr kondukción kapcsán az elektrodermális aktivitás (Galvanic Skin Response=GSR) módszerét szokták alkalmazni, mely az érzelmi izgalom szintjét méri az elektrodermális aktivitás alapján, amely az ujjbegyek felületei közötti elektromos potenciálkülönbség folyamatos változása. Ez pszichológiai vagy fiziológiai izgalmat, vagy például az izgatottság vagy a félelem intenzitását jelzi. A GSR mérése során két elektródát helyeznek az ujjakra vagy csuklóra, és megméri a köztük lévő bőr vezetőképességét. Minimális izzadás is elég ahhoz, hogy megváltozzon a bőr vezetőképessége, mely során lehet arra következtetni, hogy éppen a most látott vagy tapasztalt behatás megváltoztatja-e az érzelmi, izgalmi állapotot (Cuesta et al., 2018).

Kifejezetten hasznos az érzelmi hatás mértékeinek vizsgálata (az átélt érzelem típusa, például boldogság vagy undor, harag vagy megvetés) a fogyasztói élmény kontextusának felmérése során (Chabris et al., 2010). Az elektrodermális aktivitás mérése során fontos szem előtt tartani, hogy a mért inger és a válasz között csekély a késleltetés, ugyanis a válaszok időben mindig változnak, ami akár néhány másodperc is lehet. Vannak, akik lassan reagálnak, míg mások gyorsabban. Ez megnehezítheti az eredmények összesítését. Vannak azonban erre vonatkozóan jó megoldások, amelyeket fiziológusok és neurológusok dolgoztak ki. A GSR-vizsgálatot minden esetben érdemes interjúval kiegészíteni (Simion–Shimojo, 2006).

Arc elektromiográfia

Az arc elektromiográfia (fEMG) egy elektromiográfiai (EMG) technikára utal, amely az izomaktivitást méri az izomrostok által generált apró elektromos impulzusok észlelésével és felerősítésével, amikor azok összehúzódnak. Elsősorban az arc két fő izomcsoportjára összpontosít, a szemöldökközelítő izomra, amely a homlokráncolással jár, és a nagy járomcsonti izomra, amely a mosolygásért felelős (Larsen et al., 2003).

Az arc-EMG-t az érzelmi reakciók mérésére szolgáló eszközként való hasznosságának felmérése vonatkozó tanulmányok kimutatták, hogy a szemöldökráncolásban részt vevő izom aktivitása fordítottan változik a bemutatott ingerek érzelmi értékével. A mosolygást irányító járomcsonti izom aktivitása pozitívan kapcsolódik a pozitív érzelmi ingerekhez és a

pozitív hangulati állapothoz. Az arc-EMG-t gyakran használják az ingerekre adott pozitív és negatív érzelmi reakciók megkülönböztetésére és nyomon követésére. A kísérleteket érdemes ellenőrzött laboratóriumi környezetben végezni, különféle ingerek, például állóképek, filmklippek és audiovizuális anyagok felhasználásával (Wolf et al., 2005).

A neuromarketing kutatási gyakorlatai

EEG és cipőpreferencia

Baldo és szerzőtársai (2015) az EEG-vizsgálatot cipővásárlással kapcsolatos preferenciák kutatására használták. A vizsgálatban negyven 19–53 éves nő vett részt. A tényleges bolt tapasztalatainak szimulálására és az agyi adatok kontrollált laboratóriumi körülmények között történő mérésére a vizsgálat két részből állt. Ez azért történt, hogy fenntartsák a valós életkörülményeket. Az első részben egy rövid felvételi felmérés után az alanyokat egy álcipőboltba vitték, ahol 30 pár női cipőt mutattak be, melyeket a forgalmazó az eladási statisztikák alapján 1-5-ig terjedő népszerűségi skálán előzetesen értékelt sikeres és sikertelen végpontok között. A cipőelrendezést minden alkalommal véletlenszerűen választották ki, hogy elkerüljék a hely vagy a sorrend miatti torzításokat. Minden alany szabadon sétálhatott, hogy megtapintha a cipőket, pont, mintha egy igazi boltban lennének. Minden cipőhöz egy árat is rendeltek. A résztvevőknek értékelniük kellett a cipőket 1-től 5-ig terjedő skálán (1 = egyáltalán nem tetszett a cipő, 5 = nagyon tetszett a cipő és szívesen vásárolnék). A kísérlet e részének az volt a célja, hogy szimulálja a vonzó környezetet a tényleges cipőboltokban, és hogy a résztvevők megismerjék közelebről, fizikailag a cipőmodelleket, mielőtt folytatnák a kísérlet második részét.

Miután az alanyok értékelték az összes cipőt, megkezdődött az EEG-kísérlet. Ennek érdekében a legmodernebb 64 csatornás EEG BioSemi rendszert használták. Az alanyok nagy felbontású képeket kaptak a cipőkről, amelyeket korábban láttak az álboltban. Mindegyik cipőt 3 másodpercig az eladási árra vonatkozó információ nélkül, majd a következő 3 másodpercig az árával együtt mutatták be. A 6 másodperces prezentáció után az alanyokat arra kérték, hogy kifejezetten nyilatkozzanak, hogy megveszik-e a cipőt vagy sem. A kísérlet teljes ideje alatt az agyi aktivitásukat figyelték és rögzítették. Ezután a 30 cipőt 1-5-ig terjedő népszerűségi skálán csoportosították a kérdőíves értékelések, valamint az agyi jelek alapján. Összehasonlítva a teljesítményeket az értékesítési adatokon alapuló, eredeti sikeres és sikertelen besorolással, a cipők 60%-a lett helyesen besorolva.

Az EEG adatok alapján a cipők népszerűségét illetően merőben eltérő eredményt mutattak: a résztvevők agyi jelei a kérdőívnél közelebb, 80%-os egyezést mutattak.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a kérdőíves értékelés nem tükrözi megfelelően a piaci teljesítményt, az agyi jelek jóval megbízhatóbb adatként szolgálnak.

FMRI és a cigaretta csomagolásán látható figyelemfelkeltő grafikák és szövegek

Green és szerzőtársai (2016) kutatásában 19 fő, 18-30 év közötti dohányos vett részt, akiknek képsorozatot mutattak be grafikus, grafikus és szöveges, valamint csak szöveges figyelmeztető címkékről, illetve figyelmeztetés nélküli, sima cigarettacsomagolásról 4 másodperc hosszan.

A grafikus figyelmeztető címkék tartalmaztak egy nyitott száj képet, rothadt fogakkal és egy daganattal az alsó ajkán, valamint néhány szöveget, amely így szólt: „FIGYELEM: a cigaretta rákot okoz.” A képek tartalmaztak néhányat az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatala (FDA) által javasoltak közül, amelyek a dohányzással kapcsolatos stroke, szívroham, rák és tüdőbetegség kockázatára figyelmeztetnek. A kutatócsoport funkcionális mágneses rezonancia képalkotást használt az egyes résztvevők agyának szkennelésére, amikor a figyelmeztetéseket nézték, lehetővé téve számukra az agyi tevékenység elemzését. Ezenkívül az alanyoknak az egyes képek megtekintése után egy nyomógombos vezérlőt kellett használniuk, hogy 1-től (egyáltalán nem) 4-ig (teljes mértékben) jelezzék, mennyire készítette őket a dohányzás abbahagyására.

A grafikus figyelmeztető címkék aktivitást indukáltak az érzelmi, valamint döntéshozó agyi régiókban. Amikor az alanyok a grafikus figyelmeztető címkéket nézték, aktivitást mutattak az amigdala és az agy mediális prefrontális kérgének bizonyos területein. Az amigdala érzelmileg erős ingerekre reagál, különösen a félelemre és az undorra, amelyek olyan érzelmek, melyek gyakran befolyásolják a döntéshozatalt. A két területen érzékelhető agyi aktivitás befolyásolhatja az egészséggel kapcsolatos jövőbeli döntéseket és attitűdöket. A vizsgálat kimutatta, hogy a grafikus elemekkel ellátott figyelmeztetések szignifikánsan erősebb reakciót váltottak ki a résztvevőkből.

Szemkövetés és társasjáték választása webshopon

Gönczi és Hlédik (2020) szemkamerás vizsgálatot alkalmaztak két webáruház használhatóságára, vásárlási döntési folyamatok megismerésére.

A vizsgálatban 12 fő vett részt, 4 férfi és 8 nő, akik évente 1-2 alkalommal szoktak társasjátékot vásárolni. A résztvevőknek két különböző weboldalon két feladatot kellett elvégezniük.

Az egyik feladatban a weboldalon ki kellett választani egy olyan történelmi témájú játékot, amivel szívesen játszana a résztvevő és egészen a fizetésig kellett eljutni a vásárlási folyamaton belül. A másik feladatban szintén történelmi témájú játékot kellett választaniuk a résztvevőknek, de úgy, hogy egy barátnak viszik ajándékba, akinek a születésnapja rövid időn belül, 5 nap múlva lesz. Meghatározták a kutatók a társasjáték értékét és azt is, hogy mennyien tudják ezt a játékot egyszerre játszani. Ennél a feladtnál is a fizetésig kellett eljutni a vásárlási döntési folyamaton belül, vásárlásra azonban itt sem került sor.

A weboldalak bejárési útvonalát a szemkamerák segítségével térképezték fel, mely alapján azonosították a kutatók a lehetséges problémákat (pl. található-e részletes termékleírás, szűrők működése, játék kiválasztási ideje, használhatóság). A vizsgálat során nem a tényleges választásokat hasonlították össze a megfigyelők, hanem azt, hogy miként és mennyi idő alatt jutottak el a résztvevők a végső mozzanatig. Az átlagos kiválasztási idő az egyik webáruház esetén szignifikánsabban hosszabb volt, a résztvevők több időt töltöttek el a kezdőlapon, valamint egy interjú során rávilágítottak arra, hogy a folyamat alatt a weboldal jellegéből és kialakításából adódóan frusztrációt tapasztaltak.

Arckódolás, szemkövetés és GSR vizsgálat a zene jótékony hatásáról a reklámokkal kapcsolatban

Cuesta és szerzőtársai (2018) vizsgálata során 19, 19-27 év közötti egyetemi hallgatóból álló mintát használtak. Független változók tekintetében két szintet különböztettek meg: hirdetés zenével, illetve ugyanaz a hirdetés zene nélkül, mely lehetővé tette a zene hirdetésekben való felhasználásának az egyének termékről és/vagy márkáról alkotott képére, tulajdonságaira és értékelésére gyakorolt hatásának elemzését. A Paco Rabanne (21 mp) One Million parfüm televíziós hirdetését használták fel, és bemutatták egy csoportnak hanggal, egy másik csoportnak pedig hang nélkül. Az alanyokat véletlenszerűen osztották be a kísérleti kezelési csoportokba.

Öt függő változót használtak: termékértékelés, márkáértékelés, valamint a hirdetés expozíciója során mért pszichofiziológiai változók: GSR, szemkövetés és arckifejezések.

A pilot teszt elvégzése után a résztvevőket véletlenszerűen osztották be az egyes kísérleti kezelési csoportokba (reklám zenével vagy zene nélkül), miközben pszichofiziológiai válaszaikat (GSR, szemkövetés és arc kifejezés) gyűjtötték a különböző szenzorok. A termék, valamint a márka értékelésének mérésére egy 7 kérdésből álló kérdőívet használtak fel. A kérdőív kitöltése a foglalkozás elején, majd azt követően, az alanyok kísérleti kezelésre való bemutatása után történt.

A kutatásban a pszichofiziológiai reakciók elemzése kimutatta, hogy a zene hirdetésben való felhasználása nagyobb hatással van az olyan érzelmi folyamatokra, mint az izgalom és az érzelmek, valamint nagyobb élvezetet és elköteleződést is kiváltott a résztvevőkből, másrészt a zene használata nem mutatott hatást az olyan kognitív folyamatokra, mint a figyelem, a reklám nézésének módja vagy a fixációs pontok. Az adatok azt mutatják, hogy a reklámokban szereplő zene befolyásolja a fogyasztók érzelmi folyamatait és a márka megítélését anélkül, hogy befolyásolná az alanyok kognitív reakcióit, ami egyértelművé teszi az érzelmi válaszok és a kognitív reakciók viszonya közötti kapcsolat hiányát az egyes reklámokban.

Összegzés

A tanulmány a neuromarketing által alkalmazott eszközök és a kutatási területek széles skáláját szemlélteti. A nemzetközi szakirodalmak részletesen tárgyalják a neuromarketing jelentőségét, működőképességét és a különböző eszközökkel végzett kutatási eredményeket. A hazai kutatási eredmények nagymértékben elmaradnak ettől, azonban hazánkban is egyre több piackutató intézet alkalmazza a neuromarketing egyes eszközeit. A neuromarketing eszközök alkalmazása igen költséges a piackutatásban, ezért sem alkalmazzák széles körben a hazai piackutató intézetek. Ugyanakkor mindenképpen ki kell emelni, hogy a neuromarketing-kutatásokkal pontos információkhoz lehet jutni a fogyasztókkal, termékekkel, trendekkel kapcsolatban, hiszen az eszközök lehetőséget teremtenek, hogy megértsük a vásárlók tudat alatti döntéshozatalát. A neuromarketing-kutatásokat, ahogy a kutatási példák is szemléltetik szükséges kiegészíteni kvantitatív, illetve kvalitatív kutatási eszközökkel, valamint több neuromarketing együttes alkalmazása is hatékony. A vállalatok stratégiájának tervezésében, termékfejlesztésben, kommunikációs stratégia kidolgozásában,

árazási technikák meghatározásában, valamint érzékszervi marketing hatásainak vizsgálatában is hasznosíthatók a neuromarketing-kutatási eredmények.

Felhasznált irodalom

- Baldo, D. – Parikh, H. – Piu, Y. – Müller, K.-M. (2015): Brain Waves Predict Success of New Fashion Products: A Practical Application for the Footwear Retailing Industry. *Journal of Creating Value*, 1(1):61–71.
DOI: <https://doi.org/10.1177/2394964315569625>
- Bauer, A. – Berács, J. – Kenesei, Zs. (2016): Marketing alapismertetek. Akadémiai Kiadó. 2016. ISBN: 978 963 059 736 4
DOI: <https://doi.org/10.1556/9789630597364>
- Bercea, M. D. O. (2012): Anatomy of methodologies for measuring consumer behavior in neuromarketing research. Conference: LCBR European Marketing Conference at: Munich Volume. ISSN: 2190-7935
- Bruni, V. – Vitulano, D. (2021): A Fast Preprocessing Method for Micro-Expression Spotting via Perceptual Detection of Frozen Frames, *Journal of Imaging*, 7(68).
DOI: <https://doi.org/10.3390/jimaging7040068>
- Chabris, C. F. – Simons, D. J. (2010): The invisible gorilla: And other ways our intuitions deceive us. New York, N.Y.: Crown. 56–63. ISBN-10:0307459667
- Chae, S. W. – Lee, K. C. (2013): Exploring the effect of the human brand on consumers' decision quality in online shopping: An eye-tracking approach. *Online Information Review*, 37:83–100.
- Cuesta, U. – Martínez-Martínez, L. – Niño, J. I. (2018): A case study in neuromarketing: Analysis of the influence of music on advertising effectiveness through eye-tracking, facial emotion and GSR. *Eur. J. Soc. Sci. Educ. Res.* 2018(5)73–82.
DOI: <https://doi.org/10.26417/ejser.v5i2.p84-92>
- Dooley, R. (2010): Baby pictures do really grab our attention. <https://bit.ly/3g4c2Xo>.
- Engel, G. – Blackwell, R. – Kolláth, D. (1973): *Consumer Behavior*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 128
- Engel, J. F. – Blackwell, R. D. – Miniard, P. W. (1995): *Consumer Behavior*. Forth Worth: The Dryden Press.
- Häusel, H-G. (2008): *Titkok a vevők fejében*. Budapest: Lánchíd Tudástár.
- Izsó, L. (2011): Az ember és külvilága információfeldolgozási modellje. In: Izsó L. – Becker G.: *Termékélmény*. 67–79. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Fizsman, B. P. – Velasco, C. – Salgado-Montejo, A. – Spence, C. (2013): Using combined eye tracking and word association in order to assess novel packaging solutions: A case study involving jam jars. *Food Quality and Preference*, 28:328–338.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.10.006>

- Green, A. E. – Mays, D. – Falk, E. B. – Vallone, D. – Gallagher, N. – Richardson, A. – Tercyak, K. P. – Abrams, D. B. – Niaura, R. S. (2016): Young Adult Smokers' Neural Response to Graphic Cigarette Warning Labels. *Addictive Behavior Reports*, 3:28–32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2016.02.001>
- Greenwald, A. G. – Banaji, M. R. (1995): Implicit social cognition: Attitudes, self-esteem, and stereotypes. *Psychological Review*, 102(1)4–27. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-295x.102.1.4>.
- Gönczi K. – Hlédik E. (2020): Online vásárlási folyamat hatékonyságának növelése – Két webáruház használhatóságának összehasonlítása szemmozgáskövetéssel, *Vezetéstudomány*, LI(03). DOI: <https://doi.org/10.14267/veztud.2020.03.06>
- Holzinger, A. – Stocker, C. – Bruschi, M. – Auinger, A. – Silva, H. – Gamboa, H. – Fred, A. (2012): On applying approximate entropy to ECG signals for knowledge discovery on the example of big sensor data. In: *International conference on active media technology*, 646–657.
- Hsieh, C. H. – Chu, H. P. – Huang, Y. H. (2014): An HMM-based eye movement detection system using EEG brain-computer interface. In *2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)*. 662–665. DOI: <https://doi.org/10.1109/ISCAS.2014.6865222>
- Kenning, P. – Plassmann, H. – Ahlert, D. (2007): Applications of functional magnetic resonance imaging for market research, *Qualitative Market Research: An International Journal*, 10(2):135–152.
- Koller, M. (2008): A future research agenda for mixed-method-designs in business research. *International Journal of Business Research*, 8(4):50–60.
- Kotler, P. – Keller, L. K. (2012): *Marketingmenedzsment*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kulich, R. – Maciewicz, R. – Scrivani, S. J. (2009): Functional magnetic resonance imaging (fMRI) and expert testimony. *American Academy of Pain Medicine*, 10:373–380.
- Larsen, J. T. – Norris, C. J. – Cacioppo, J. T. (2003): Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii. *Psychophysiology*, 40(5)776–785. DOI: <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00078>.
- Lázár E. – Szűcs K. (2020): A neuromarketing aktuális helyzete és a mintaelemszámra vonatkozó kihívásai, különös tekintettel a szemkamerás mérésekre. *Vezetéstudomány*, 03. DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.03.0>
- Lee, N. – Broderick, A. J. – Chamberlain, L. (2007): What is neuromarketing? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, 63(2):199–204. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007>.
- Lee, N. – Brandes, L. – Chamberlain, L. – Senior, C. (2017): This is your brain on neuromarketing: reflections on a decade of research. *Journal of Marketing Management*, 33(11-12):878–892.
- Lógó E. (2013): *Piacszegmentációs lehetőségek feltárása bolton belüli vásárlói magatartás alapján*. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdálkodás-és Szervezéstudományi Doktori Iskola.

- Nosek, B. A. – Greenwald, A. G. – Banaji, M. R. (2005): Understanding and using the Implicit Association Test: II. Method variables and construct validity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31(2):166–180.
DOI: <https://doi.org/10.1177/0146167204271418>.
- Perrachione, T. K. – Perrachione, J. R. (2008): Brains and Brands: Developing Mutually Informative Research in Neuroscience and Marketing. *Journal of Consumer Behaviour*, 7:303–318.
- Polereczki Z. (2015): Neuromarketing – A fogyasztói magatartás vizsgálatának új lehetőségei. *Táplálkozásmarketing*, 2(1)51–57.
DOI: <https://doi.org/10.20494/tm/2/1/6>.
- Reimann, M. – Zaichkowsky, J. – Neuhaus, C. – Bender, T. – Weber, B. (2010): Aesthetic package design: A behavioral, neural, and psychological investigation. *Journal of Consumer Psychology*, 20(4):431–441.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2010.06.009>.
- Ribary, U. – Ioannides, A. A. – Singh, K. D. – Hasson, R. – Bolton, J. P. – Lado, F. – Llinas, R. (1991): Magnetic field tomography of coherent thalamocortical 40-Hz oscillations in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88(24):11037–11041.
- Roebuck, K. (2011): *Neuromarketing: High-Impact strategies – What you need to know: Definitions, Adoptions, Impact, Benefits, Maturity, Vendors*. Brisbane: Emereo Publishing.
- Silberstein, R. B. – Schier, M. A. – Pipingas, A. – Ciorciari, J. – Wood, S. R. – Simpson, D. G. (1990): Steady state visually evoked potential topography associated with a visual vigilance task. *Brain Topography* 3:337–347.
- Silberstein, R. B. (1995): Steady state visually evoked potentials, brain resonances and cognitive processes. In: Nunez, P. L.: *Neocortical dynamics and human EEG rhythms*. Oxford University Press. New York. 272–303.
- Simion, C. – Shimojo, S. (2006): Early interactions between orienting, visual sampling and decision making in facial preference. *Vision research*, 46(20):3331–3335.
- Sipos L. – Tóth A. (2006): A közgazdasági értelemben irracionálisnak tekintett döntések kognitív okai. *Marketing&Menedzsment*, 2006(1):22–30.
- Smidts, A. (2002): *Kijken in het brein: Over de mogelijkheden van neuromarketing*. <http://hdl.handle.net/1765/308>.
- Stepherd, R. (1990): Overview of Factors Influencing Food Choice. *Proceedings of the 12th British Nutrition Foundation Annual Conference*, ed. Margaret Asuwell, London: BNF, 12–30.
- Szakály Z. (2017): *Élelmiszer-marketing*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Töröcsik M. (2007): *Vásárlói magatartás*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Van Praet, D. (2012): *Unconscious Branding: How Neuroscience Can Empower (and Inspire) Marketing*. St. Martin's Press (November 13, 2012), 32–45.
ASIN: B008PBYW7I

- Varga Á. (2016): Neuromarketing, a marketingkutatás új iránya. *Vezetéstudomány*, XLVII(9)55–63.
- Velasquez, M. – Hester, P.T. (2013): An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods. *International Journal of Operations Research*, 10:56–66.
- Vialatte, F. – Maurice, M. – Dauwels, J. – Cichocki, A. (2010): Steady-state visually evoked potentials: Focus on essential paradigms and future perspectives. *Progress in Neurobiology* 90:418–438.
- Weller, R. (2019): Neuromarketing in der Praxis: Wie du die Limbic® Map und Limbic® Types im Marketing sinnvoll einsetzt.
- Wilson, M. R. – Gaines, J. – Hill, R. P. (2008): Neuromarketing and consumer free will. *The Journal of Consumer Affairs*, 42(3):389–410.
- Wolf, K. – Mass, R. – Ingenbleek, T. – Kiefer, F. – Naber, D. – Wiedemann, K. (2005): The facial pattern of disgust, appetite, excited joy and relaxed joy: an improved facial EMG study. *Scand J Psychol.* 46(5)403–409.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2005.00471.x>.
- Zaltman, G. (2003): *How Customers Think: Essential Insights into the Mind of the Markets*. Boston: Harvard Business School Press
- Zhang, L. – Arandjelovic, O. (2021): Review of Automatic Microexpression Recognition in the Past Decade. *MDPI*, (3):414–434.
- Zhao, Q. – Koch, C. (2013): Learning saliency-based visual attention: A review. *Signal Processing*, 93:1401–1407. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2012.06.014>.
- Zhao, G. – Li, X., (2019): Automatic micro-expression analysis: open challenges. *Frontiers in Psychology*, 10, art. 1833:1–4.
- Ziegler, I. S. (2005): Positron Emission Tomography: Principles, Technology and Recent Developments. *Nuclear Physics A* 752(2005):679c–687c.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2005.02.067>.
- Zurawicki, L. (2010): *Neuromarketing: Exploring the brain of the consumer*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 273. ISBN: 978-3-540-77829-5