

Neuronauke i neuroimaging u službi neuroekonomije

Dragan Marinković¹, Veljko Samardžić², Tatjana Marinković³

¹Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju – Univerzitet u Beogradu, Srbija

²Visoka strukovna škola za preduzetništvo -

VSŠP, Beograd, Srbija

³Visoka škola strukovnih studija Užice“, Užice, Srbija

Apstrakt

Kao posledica snažnog razvoja neuronauke poslednjih godina uspostavljen je veći broj neurodisciplina poput neuroedukacije, neuroestetike, neuroteologije, neuromarketinga i sl. Neurekonomija je interdisciplinarno naučno polje koje ima za cilj da objasni neurološke mehanizme procesa donošenja odluka, mentalnu sposobnost razmatranja više mogućih alternativa i sposobnost sprovodjenja izabranog pravca akcije. Neuroekonomija se bazira na istraživačkim metodama, tehnikama i modelima koje preuzima iz neuronauke, ali i kognitivne i socijalne psihologije, kao i iz eksperimentalne i bihevioralne ekonomije. U praktičnom smislu uglavnom se bavi situacijama u kojima se ljudi ne upravljaju prema racionalnom modelu ponašanja, već se njihov izbor zasniva na urođenim i usvojenim šemama ponašanja i emocionalnoj reakciji. Na ovaj način znanja iz oblasti neurologije i neuronauke, a koja se pribavljaju uglavnom putem neuroimaginga, koriste se u cilju ispitivanja ekonomskog tržišta ili na primer načina funkcionisanja zaposlenih u kriznim situacijama. Ovakav praktični pristup definitivno otvara i brojna etička i pravna pitanja.

Key words: neuronauke, neuroimaging, neuroekonomija, oslikavanje mozga, slobodan izbor.

Uvod

Neurekonomija je relativno novo naučno polje koje pokušava da objasni neurobiološke mehanizme procesa donošenja odluka kod čoveka, njegovu sposobnost da razmatra više mogućih alternativa i sledi određeni pravac akcije. Osnovni zadatak neuroekonomije kao akademske discipline je da sa bioloških osnova pruži objašnjenje za ponašanje čoveka vezano za proces odlicivanja, posebno u neizvesnim i teškim situacijama i ograničenim vremenskim uslovima. Ovakvo znanje ima teoretsku i praktičnu primenu kako u prirodnim tako i u društvenim naukama. U nešto užem smislu posmatrano, neuroekonomija izučava faktore koji modeliraju ljudsko potrošačko ponašanje i ovakva neuroekonomija je jedna od ekonomskih disciplina. U svakom slučaju neuronauka je interdisciplinarna naučna oblast koja povezuje neuronauke, neurobiologiju,

Neurosciences and neuroimaging in service of neuroeconomics

Dragan Marinkovic¹, Veljko Samardzic², Tatjana Marinkovic³

¹Faculty of Special Education and Rehabilitation – University of Belgrade, Serbia

²Higher Educational Institution for applied studies of Entrepreneurship, Belgrade, Serbia

³College of Applied Sciences Uzice, Uzice, Serbia

Abstract

As a consequence of significant development of neurosciences several different scientific fields as neuroeducation, neuroesthetics, nerotheology, neuromarketing etc. had been established. Neuroeconomics is interdisciplinary scientific field that has aim to explain neurological mechanisms of decision making process, mental ability of consideration of several possible alternatives, and ability to follow certain direction of action. Neuroeconomics is based on research methods, techniques and models that are overtaken from neurosciences, but also from cognitive and social psychology, as well as from experimental and behavioral economics. In practical sense, neuroeconomics is mainly involved in situations in which humans are not behaving according to rational model, but rather according to innate and adapted schemes of behavior and due to their strong emotional reaction. In this way, knowledge from the scientific fields of neurology and neurosciences that are obtained mainly by usage of neuroimaging, are used in example to investigate market or to determine functioning of employees in critical situations. This kind of practical approach opens several ethical and legal dilemmas..

Ključne reči: neurosciences, neuroimaging, neuroeconomics, brain imaging, freedom of choice.

psihologiju, ekonomiju i kompjuterske nauke sa ciljem da proizvede praktična znanja od značaja za izučavanje problematike slobodne volje¹.

Neuroekonomija kombinuje istraživačke metode i tehnike nastale u okviru neuronauke, eksperimentalne i bhevioralne ekonomije, kognitivne i socijalne psihologije². Sama neuroekonomija ima više akademski karakter u istraživanju mehanizama donošenja odluka. Njoj veoma srodná i nešto uža i savremenija disciplina je neuromarketing. Neuromarketing je više praktično područje koje se bazira na znanjima i metodologiji neuronauka, a osnovni zadatak mu je ispitivanja tržišta³ radi pre svega plasiranja robe i povećanja efikasnosti u trgovini. Poslednjih godina razvijene su i neke nove grane neuroekonomije sa užim oblastima interesovanja kao što su neurofinansijske, neuroinvesticije i neurotrgovanje⁴. Ove nove grane neuroekonomije daju rezultate sa praktičnom primenom u poboljšanju odluka o finansijskim ulaganjima, raznim tržišnim i berzanskim odlukama i sl. Sa druge strane neuroekonomija se kao naučna disciplina već niz godina izučava na velikom broju osnovnih i posledipolomskih studija ekonomije u svetu. Osnovan je veliki broj naučnih istraživačkih centara neuroekonomije, a primetan je i veliki broj komercijalnih firmi čiji je zadatak ispitivanje tržišta na osnovu metodologije neuroekonomije⁵.

Slobodan izbor i proces donošenja odluka

Pitanje slobodnog izbora je problematika kojom se bavi veliki broj društvenih i prirodnih nauka od filozofije, preko psihologije i neuronauke do prava i ekonomije. Ekonomija se fokusira u okviru ovog problema pre svega na praktična pitanja koja se tiču plasmana robe i usluga. Dakle, opšte pitanje da li sve svoje odluke donosimo svojom slobodnom voljom, u ekonomiji možemo da preformulišemo u: da li odluku o izboru prilikom kupovine nekog proizvoda ili usluge donosimo potpuno racionalno i u skladu sa sopstvenim ekonomskim interesima?; kako vršimo izbor izmedju više ponudjenih alternativa i kako razmatramo njegove finansijske posledice?; koje sve kriterijume uzimamo u obzir prilikom razmatranja odluke? i slično.

Ekonomija je postavljena na prepostavci da je čovek potpuno racionalno biće i da njegovim celokupnim ponašanjem upravlja racionalni um odnosno njegova fizička priroda – mozak. Svi klasični ekonomski modeli prepostavljali su da ljudi donose odluke isključivo vođeni razumom, odnosno da je u skladu sa ovim konačna odluka o kupovini proizvoda ili investiciji novca određena isključivo očekivanim benefitom koji potrošač ostvaruje⁶. Ekonomski teorija racionalnog izbora prema kojoj ljudi prave izbore izmedju ponudjenih alternativa tako da maksimalizuju funkciju vrednosti, jedna je od osnovnih postavki klasične ekonomije⁷. Prema ovakvom vidjenju obrada informacija o ponuđenom proizvodu i donošenje odluke od strane kupca teku kontrolisano, sporo, potpuno svesno, u skladu sa pravilima logike, i potpuno nezavisno od konteksta. U ovakvoj postavljenoj ekonomiji istraživanja tržišta bila su zasnovana na metodama ankete, intervjuja i fokusnih grupa. Kako će postupiti osoba koja bira izmedju većeg broja ponuda relativno je lako predvideti prema načelima klasične ekonomije, jer je za očekivati da će izbor biti zasnovan na najvećem ekonomskom benefitu. Da li je moderan čovek zaista potpuno racionalno biće? Saznanja iz oblasti psihologije, biologije ponašanja i neuronauke produbila su naše vidjenje sposobnosti prirode.

Ipak, klasičnim metodama istraživanja tržišta može se spoznati samo verovatnoća potrošačkog ponašanja a nikako i njegova definitivna i neopoziva odluka. Zbog toga na prvi pogled pomalo začudjuće, savremena ekonomski nauka je osnovne postulante ekonomije dopunila biologijom. Sa druge strane posmatrano šta je to što određuje čoveka ako ne njegov mozak. Šta je to ljudsko društvo nego veliki broj mozgova u interakciji. Većina istraživača iz oblasti neuronauke i danas sve veći broj istraživača iz oblasti društvenih nauka shodno ovakvom pogledu slaže se da će društveni odnosi moći do kraja da budu razjašnjeni jedino uz pomoć biologije. Moderna ekonomija je prihvatala princip neuroekonomije koji su zasnovani na istraživanjima izraelskog psihologa Daniela Kanemana (Daniel Kahneman, 1934-) i Amosa Tverskog (Amos Tversky, 1937-1996). Kaneman i Tverski su u svojim istraživanjima definisali česte greške koje ljudi prave prilikom izbora na osnovu heuristika i predrasuda koje poseduju. Takodje su uočili ljudsku sklonost ka preuzimanju rizika u neizvesnim situacijama sa puno izazova. Ukoliko su ljudi suočeni sa potencijalnim gubitkom ili im je on jasno najavljen, skloni su preuzimanju rizika i prilično potiskuju racionalni način razmišljanja. Jedna

od njihovih važnih observacija za neuromarketing je da način predstavljanja problema značajno utiče na donošenje odluke. Dalje, u neizvesnim situacijama ljudi jesu skloni da preuvečavaju manje verovatnoće i potcenjuju veće verovatnoće mogućih ishoda prilikom izbora. Kanemanova prospektivna teorija koja se zasniva na ovim principima postala je temelj bihevioralne ekonomije. Bihevioralna ekonomija uključila je znanja o socijalnim, kognitivnim i emotivnim fenomenima pri utvrđivanju uticaja na ekonomsko ponašanje društva i pojedinca i postala preduslov za razvoj neuroekonomije. O značaju Kanemanovog doprinosa za sferu ekonomije govori činjenica da je 2002 godine dobio Nobelovu nagradu iz ekonomije za rad u oblasti bihevioralne ekonomije. Pomalo apsurdno, kao psiholog po obrazovanju Kaneman nikada nije studirao ekonomiju.

Ukoliko čovek ne čini absolutno racionalne izbore, kako onda bihevioralna ekonomija vidi izbor? U realnim uslovima prilikom izbora proizvoda i usluga potrošači često uz racionalnu argumentaciju koriste i⁸:

- heuristike;
- ranije izgrađene šeme; i
- emotivne reakcije na proizvod, brend ili ubedljivu poruku plasiranu uz proizvod.

Za razliku od potpuno racionalnog izbora ovakav način odlučivanja karakteriše se automatskom obradom dostupnih informacija i velikom brzinom. Konačna odluka se dobri delom zasniva na intuiciji, često nezavisno od jezičkih funkcija, kao i od pravila logičkog zaključivanja. Neuroekonomija se dakle za razliku od klasične ekonomije fokusira na situaciju u kojoj se ekonomski subjekti ne ponašaju prema racionalnom modelu, a to je maksimalan rezultat sa minimumom ulaganja.

Heuristike u prosudjivanju mogu se odrediti kao neka vrsta mentalnih prečica koje koristimo kako bi brže i efikasnije doneli odluku⁹. Heuristike na zaključivanje deluju automatski, a stvaramo ih na osnovu iskustveno najefikasnijeg rešenja nekog problema. Na primer, heuristika usidravanja ili pomaka sa uporišta se karakteriše preteranim oslanjanjem na prve prezentovane informacije, pri čemu sve novodobijene informacije razmatramo u poređenju sa njima. U marketinškoj praksi ova se heuristika koristi kada se najpre kupcu prezentuje nerealno velika cena proizvoda na koju se kupac usidri. Trgovac zatim nerealno visoku cenu spušta na realnu tržišnu vrednost koja se potrošaču zbog utiska popusta i jedinstvene prilike čini prihvatljivijom¹⁰.

Šeme su lične teorije koje ljudima pomažu u tumačenju stvarnosti, odnosno neka vrsta spoznajnih, strukturiranih celina koje formiramo kako bi organizovali sopstveno znanje o nekoj temi, objektu ili situaciji⁹. Njihovo se dejstvo ostvaruje dok razmišljanje nije sasvim svesno, ciljano i voljno, utičući na informacije koje percipiramo i pamtim, o kojima mislimo, ali imaju i snažan uticaj na zaključke koje donosimo. Spontano se aktiviraju kada su njihovi elementi prepoznati kod izlaganja stimulusu, odnosno marketinškoj poruci. Kada se šema aktivira i njeni drugi aspekti ispod površine svesti se generaliziraju na čitav stimulus. U marketingu je moguće proizvod uklopiti u šemu povezivanjem sa odabranim sugestivnim perifernim znakovima poruke. Sve savremene reklame manje se baziraju na predstavljanju kvaliteta proizvoda, njegovih karakteristika, pogodnosti koje nose potrošaču, a sve više sa povezivanjem proizvoda sa pratećim sadržajima koji nisu predmet trgovine. Kako izgleda tipična reklama za prodaju automobila čiji su glavni kupci muškarci? Automobil kao predmet prodaje povezuje se u reklamnom materijalu sa prisustvom lepe žene, prijatnim vremenom i vožnjom pitoresknim putem, elegantnom odećom koju nose osobe u reklami, zavidljivim pogledima prolaznika, utiskom koje vozač automobila ostavlja na svoju okolinu... Proizvod se kupuje kako bi kupac ostvario celokupan doživljaj iz prezentovanog reklamnog materijala.

Emotivne reakcije na proizvod takodje zamagljuju racionalnu odluku. Proizvodi se kupuju kako bi nas podsetili na "dobra stara vremena", kako bi smo zadovoljili glad za određenim brendom, izazvali emotivnu reakciju kod drugih osoba...

Metode i tehnike neuroekonomije

Osnovna postavka neuroekonomije je postojanje određenih moždanih regiona koje samostalno ili u međusobnoj interakciji učestvuju u procesu donošenja ekonomskih i finansijskih odluka. Stoga je

neuroekonomija sebi postavila zadatak da utvrди relaciju između aktivacije pojedinih delova mozga i samog procesa donošenja ekonomskih odluka. Neuroekonomija je usvojila veliki broj metoda i tehnika iz područja neuronauke. Generalno mogu se podeliti u:

- tehnike funkcionalnog oslikavanja mozga (funkcionalna magnetna rezonanca, fMRI; pozitronska emisiona tomografija, PET; transkranijalna magnetna stimulacija, TMS);
- direktne elektrofiziološke tehnike (elektroencefalografija, EEG); i
- indirektne elektrofiziološke tehnike (elektrokardiografija, elektrodermalna reakcija, elektrookulografija)

Ove tehnike omogućavaju dobijanje uvida u doživljaj određenog stimulusa koji na primer može predstavljati nekakav proizvod ili usluga koji se nude potrošaču.

Elektrookulografija

Elektrookulografija se bazira na činjenici da postoji stalna razlika električnog potencijala između prednjeg (+) i zadnjeg dela očne jabučice (-). Ukoliko se postave elektrode oko očne jabučice moguće je pratiti promenu električnog potencijala koja je posledica kretanja oka. Postavljanjem elektroda ispod i iznad oka prati se vertikalno kretanje oka, a postavljanjem elektroda sa obe strane oka prati se horizontalno pomeranje. Kao rezultat zapisa nastaje okulogram (EOG) čiji intenzivniji signal ukazuje na povećan broj pokreta oka, odnosno na veće uznenirenje ispitanika¹¹.

Elektrodermalna reakcija

Emocionalni doživljaji su povezani sa povećanjem provodljivosti kože za elektricitet. Znoj je elektrolit jer predstavlja rastvor soli u vodi, luči se po površini kože i omogućava provodljivost kože za elektricitet. Znojne žlezde čija je funkcija u regulaciji telesne temperature aktiviraju se i u emocionalnim situacijama. Ruke, prsti, čelo, pazuh, su mesta sa najviše znojnih žlezdi. Povećane vrednosti elektroprovodljivosti kože povezuju se sa pojačanim znojenjem što ukazuje na emocionalno uzbuđenje ispitanika.

Naočare za praćenje pokreta očiju (Eye Tracking Glasses)

Naočare za praćenje pokreta očiju bazirane su na principima indirektnih elektrofizioloških tehnika i posebno su dizajnirane kako bi se beležio smer pogleda potrošača, vreme fiksacije određenog objekta (proizvoda), kao i veličine zenica. Ovi parametri koreliraju sa pažnjom, emotivnim odgovorom i drugim kognitivnim procesima. Rezultati dobijeni na ovaj način koriste se pri izradi ubedljivih marketinških poruka i strategija kako bi među populacijom maksimalizirali učestalost donošenja odluka o kupovini određenog proizvoda u korist ponuđača. Naše su primenu u određivanju mesta na kojima će određeni proizvodi biti izloženi u radnji kako bi najefikasnije privukli pažnju potrošača.

Elektroencefalografija (EEG)

Elektroencefalografija je neinvazivna tehnika za merenje bioelektrične aktivnosti mozga. Merenje se vrši uz pomoć dve ili više elektrode uređaja koji se naziva elektroencefalograf, a koji prati i beleži promene električnog potencijala na površini glave kao posledice aktivnosti mozga ispitanika. Elektrode u obliku novčića obično se postavljaju na površinu glave i snima se signal sa svake od njih, odnosno beleži se razlika potencijala između svake merne i jedne standardne referentne elektrode. Kako bi električni signal koji je izuzetno slabog intenziteta na površini glave bio registrovan neophodno je da [12]:

- se aktivira sinhronizovano čitava populacija neurona i tako proizvede dovoljno jak signal,
- aktivirana populacija neurona bude paralelno orjentisana tako da se njeni signali sumiraju, a ne da se međusobno potiru.

Svaka od mernih elektroda je povezana sa predpojačivačem na čijem se kraju nalazi pero za registrovanje koje beleži promenu električnog potencijala u jedinici vremena.

Frekvencija i amplituda moždanih talasa dobijenih na elektroencefalogramu menjaju se sa promenom

aktivnosti mozga (budno stanje, opuštenost, spavanje i san, mentalne aktivnosti itd.), a zavise i od eventualnih patoloških stanja¹³. Prilikom očitavanja elektroencefalograma zavisno od tipa aktivnosti mozga moguće je uočiti više tipova moždanih talasa: alfa, beta, delta i teta talase. Svaki od ovih tipova talasa ukazuje na specifičnu moždanu aktivnost. Za tumačenje aktivnosti mozga od većeg su značaja EEG signali koji prate određeni psihofiziološki događaj, tzv. evocirani potencijali (ERP, event related potentials)¹⁴. Osnovni nedostatak konvencionalne elektroencefalografije je mala prostorna rezolucija. Novije unapredene tehnike EEG poput digitalne EEG omogućavaju tačnije određivanje mesta izvora signala.

Funkcionalno oslikavanje mozga

Tehnike funkcionalnog oslikavanja mozga zasnivaju se na činjenici da nervna aktivnost proizvodi lokalne fiziološke promene u specifičnom aktiviranom regionu mozga što može biti iskorišćeno za konstrukciju dinamičke mape aktivnosti mozga¹³. Funkcionalno oslikavanje je koncipirano tako da meri trenutne ili kratkotrajne promenljive fiziološke parametre koji mogu biti povezani sa aktivnošću moždanih struktura tokom kognitivnih i emocionalnih procesa. One pružaju uvid u to koje su moždane strukture svojom aktivnošću odgovorne za psihičke i mentalne procese.

Mozak troši veliku količinu kiseonika i glukoze za obavljanje metaboličkih procesa. Kako neuroni mozga nemaju mogućnost skladištenja ovih metabolita, neophodno je njihovo stalno dopremanje do mozga preko krvi. Mozak je stalno fiziološki aktivan odnosno konstantno se vrši potrošnja kiseonika i glukoze. Pri povećanoj aktivnosti mozga raste potreba za kiseonikom i glukozom i dotok krvi u aktiviranu moždanu strukturu je uvećan. Metode funkcionalnog oslikavanja mozga mere neke od promenljivih fizioloških parametara poput protoka krvi, potrošnje kiseonika i glukoze. Izmerene vrednosti dobijene pri nekom aktivnom psihičkom ili mentalnom procesu porede se sa vrednostima izmerenim pri bazičnom fiziološkom stanju mozga. Eventualna detektovana razlika u nekoj moždanoj strukturi ukazuje na njenu aktivnu ulogu u konkretnom procesu¹³.

Funkcionalna magnetna rezonanca (fMRI)

Funkcionalna magnetna rezonanca zasnovana je na merenju potrošnje kiseonika prilikom povećanja protoka krvi u aktivnim delovima mozga¹⁵. Funkcionalno aktivirani delovi mozga upumpavaju veću količinu krvi koja donosi sa sobom kiseonik vezan za hemoglobin u obliku oksihemoglobina. Nakon potrošnje kiseonika od strane ćelije dolazi do prelaska aktivnog oksihemoglobina u neaktivnu formu deoksihemoglobin. Deoksihemoglobin ima jaka magnetna svojstva i utiče na lokalno magnetno polje čija promena ukazuje na količinu kiseonika u krvi odnosno na aktivnost ćelija mozga. Signal zabeležen fMRI metodom raste sa porastom oksihemoglobina, a pada sa porastom deoksihemoglobina. Ovaj signal se naziva *BOLD signal* (blood-oxygen-level-dependent signal) i njegova amplituda je u korelaciji sa brojem aktiviranih neurona u regionu merenja.

Primenljivost rezultata iz oblasti neuroekonomije

Poslednjih nekoliko godina uočljiv je porast eksperimentalnih istraživanja u oblasti neuroekonomije koja u razmatranje uzimaju iracionalnu ljudsku prirodu prilikom procesa donošenja odluka, pre svega kao potrošača. Ova su istraživanja omogućila analizu i razumevanje svih potencijalnih motiva koji determinišu ekonomsko ponašanje. Njihovi rezultati daju značajan doprinos u traženju odgovora na pitanja kako se odvija proces razmatranja između više ponuđenih proizvoda i usluga, na čemu se zasniva konkretan finalni ekonomski izbor, kao i koji činioci dovode do ovakvog izbora? Neuromarketing se dobrim delom zasniva upravo na rezultatima ovakvih istraživanja. Prema modelu verovatnoće elaboracije (the elaboration likelihood model, ELM) postoje dva načina delovanja na odluku ili stav potrošača¹⁶:

- centralni put uveravanja se zasniva na racionalnoj elaboraciji argumenata za i protiv kupovine konkretnog proizvoda;
- periferni put uveravanja se javlja kada ljudi ne poklanjaju pažnju argumentima, već deluju automatski pod uticajem površinskih obeležja poruke. Površinska obeležja poruke mogu se odnositi na izvor komunikacije, prirodu komunikacije, prirodu potrošača i sl.

U čemu bi bila prednost neuroekonomskog pristupa u ispitivanju tržišta u odnosu na klasičnu ekonomiju? Moguće je navesti više argumenata u prilog neuroekonomskog pristupa⁴:

- omogućava bolje razumevanje ponašanja učesnika u finansijskom trgovanju na osnovu čega poboljšava finansijske rezultate trgovanja;
- na osnovu identifikovanja moždanih regiona koji kodiraju predviđanje (očekivanje), dobiti i rizike pri donošenju ekonomskih odluka omogućava razumevanje procesa donošenja ekonomskih odluka;
- nudi nove metode i strategije za poboljšanje procesa donošenja ekonomskih odluka i trgovanja;
- poseduje bolje predikativne moći od standardnih ekonomskih teorija (omogućava bolju predikaciju izbora ekonomskog ponašanja) i precizniji je u uočavanju i interpretaciji ekonomskih modela donošenja odluka.

Uvođenje neuronauke u prostor ekonomije je pokazalo da je potrebno prevazilaziti krute naučne podele predmeta istraživanja i preskakati postojeće zidove scijentističke posisivnosti.

Da li neurekonomija ograničava slobodan izbor?

Iako je oblast neuroekonomije pronašla svoje mesto kako u okviru socijalne neuronauke tako i u okviru ekonomije ona istovremeno trpi i jedan broj kritika od strane naučne zajednice i javnosti. Kao i u slučaju drugih neuro- disciplina jedan broj istraživača sumnja u verodostojnost podataka dobijenih oslikavanjem mozga. Oni smatraju da trenutnom tehnologijom slikovnog prikaza aktivnosti mozga nije moguće odrediti apsolutno pouzdane i determinišuće prediktore ljudskog ponašanja i donošenja odluka¹⁷. Postoje takođe i mišljenja da je jaz između biologije i ekonomije kao dve raznorodne naučne discipline toliko veliki da je izmedju njih nemoguće utvrditi nedvosmislenu relaciju.

Ono što naučnu i stručnu javnost ali i uopšte sve potrošače brine jeste pitanje ugrožavanja slobodnog izbora. Ukoliko se neuroekonomija i neuromarketing bave iracionalnim faktorima izbora koje čovek čini i ova saznanja koriste kako bi njihov proizvod našao što veći broj kupaca nije li to pokušaj ograničavanja slobodne volje? Da li je etički koristiti nečije slabosti da mu se plasira proizvod za kojim nema realno potrebu kako bi se povećao sopstveni profit? Koliko pravila trgovanja i marketinškog plasiranja robe mogu ovu oblast da urede? Gde se nalazi granica izmedju boljeg pozicioniranja proizvoda na tržištu i ograničavanja slobode izbora potrošača? Može li se u sferi ekonomije sloboda izbora definisati kao što to neki čine kao "sloboda da se bira"? Nije li nametanje potrebe da se bira izmedju ponudjenog kršenje nečije slobode?

Zajednička etička dilema za neuronauke i naeuroekonomiju je pitanje koliko je dozvoljeno manipulisati tuđim mislima, sklonostima i potencijalnim namerama. Zabeleženi su primeri kršenja privatnosti ličnih podataka i ličnog profila u slučaju "bihevioralnog onlajn oglašavanja". Ovaj tip oglašavanja zasniva se na praćenju aktivnost pretraživanja internet sadržaja odredjene osobe (na primer njena zainteresovanost za sport, putovanja, brendiranu odeću i sl.) koja najčešće i ne mora da bude identifikovana. Ovakvi podaci lako se dobijaju preko aplikacija kao što su cookies. Naravno rezultati istraživanja znatno se unapredaju ukoliko su dostupni i lični podaci sa interneta (starost, pol, bračno i emotivno stanje, zanimanje, mesto stanovanja...). Svi se ovi podaci koriste se kako bi se izvršilo usmeravanje određenog tipa oglašavanja prema proizvodima za koje se pretpostavlja da će analizirana osoba imati želju da kupi. Behavioral targeting podrazumeva čitav spektar tehnologija i tehnika koje su dizajnirane u svrhu prikupljanja informacija preko interneta a u svrhu korišćenja u marketingu.

Česti su primeri različitih socijalnih mreža koje na osnovu korisničkih "lajkova" identifikuju preference svojih korisnika i kasnije ih ustupaju trgovinskim preduzećima čime im omogućavaju besplatno i tajno istraživanje tržišta. Od 2008 godine na ovomo pažnja se posvećuje informisanju korisnika interneta izloženosti ovakvim rizicima i eventualnim posledicama. Jedan broj pokušaja ovakvog istraživanja tržišta dobio je i sudski epilog. Tako je 2010 godine firma Quantcast platila 2,4 miliona dolara u ime sudske nagodbe zbog korišćenja tehnologije "zombie cookies" kako bi pratila navike potrošača¹⁸. 2013 godine takođe u sudskej nagodbi kompanija Facebook platila je 9,5 miliona dolara zbog praćenja svojih korisnika tehnologijom

Beacon Facebook radi plasiranja proizvoda. Praćenje korisnika interneta bez njihovog znanja definitivno spada u zloupotrebu koja ima i svoje pravne i sudske okvire.

Literatura

1. Marinkovic D and V. Samardzic. *Neuroeconomics-Neurobiology in service of freedom of choice limitation*. in *10th International Scientific Conference “Freedom and security in real and syber space”*. . 2018. Belgrade.
2. Levallois, C., et al., *Translating upwards: linking the neural and social sciences via neuroeconomics*. Nat Rev Neurosci, 2012. **13**(11): p. 789-97.
3. Lee, N., A. Broderick, and L. Chamberlain, *What is “neuromarketing”? A discussion and agenda for future research*. Int J Psychophysiol., 2017. **63**(2): p. 199-204.
4. Kolev, d., A. Njegovanović, and P.K. Ćosić, *Neuroekonomija kao savremena metoda istraživanja donošenja ekonomskih odluka*. Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije, 2015. **5**(2): p. 278-296.
5. Marinković, D., *Biološke osnove kognitivnih funkcija*. 2018, Beograd: Univerzitet u Beogradu - Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju - Izdavački centar.
6. Kahneman, D., *Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics*. The American Economic Review 2003. **93**(5): p. 1449–1470.
7. Bossaerts, P. and C. Murawski, *From behavioural economics to neuroeconomics to decision neuroscience: the ascent of biology in research on human decision making*. Current Opinion in Behavioral Sciences, 2015(5): p. 37-42.
8. Aronson, E., T. Wilson, and R. Akert, *Socijalna psihologija*. 2005, Zagreb: Mate.
9. Jelić, N., *Bihevioralna ekonomija, neuroekonomija, neuromarketing*. JAHR, 2014. **5**(9): p. 193-209.
10. Itamar, S. and A. Drolet, *Anchoring Effect on Consumers’ Willingness-to-Pay and Willingness-to-Accept*. Journal of Consumer Research, 2004. **31**(3): p. 681–690.
11. Reilly, R.B. and T.C. Lee, *Electrograms (ECG, EEG, EMG, EOG)*. Technol Health Care, 2010. **18**(6): p. 443-58.
12. Ward, J., *The Student’s Guide to Cognitive Neurosciences*. 1st ed. 2006, East Sussex: Psychology Press. 403.
13. Marinković, D., *Biološke osnove ponašanja*. 2017, Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i regabilitaciju-Univerzitet u Beogradu.
14. Pinel, P.J.J., *Biopsychology*. 7th ed. 2008, Boston: Pearson.
15. Filipović-Djurđević, D. and S. Zdravković, *Uvod u kognitivne neuronauke*. 1st ed. 2013, Zrenjanin: Gradska narodna biblioteka. 410.
16. Petty, R. and J. Cacioppo, *Communication and persuasion: central and peripheral routes to attitude change*. 1986, New York: Springer-Verlag.
17. Fisher, E.C., L. Chin, and R. Klitzman, *Defining Neuromarketing: Practices and Professional Challenges*. Harvard Review of Psychiatry 2010. **18**(4): p. 230–237.
18. Ryan, S. (2015) “*Online Tracking Firm Settles Suit Over Undeletable Cookies*”. www.wired.com