

NUOSTOLIŲ BAIMĖS EFEKTO TEORINĖS INTERPRETACIJOS NEUROEKONOMIKOJE

VIKTORIJA TAURAITĖ¹

Vytauto Didžiojo universitetas (Lietuva)

ANOTACIJA

Straipsnyje analizuojamos neuroekonomikos teorinės koncepcijos, pagrindiniai aspektai ir nustatytos esminės sąsajos su neurorinkodara. Kita vertus, pagrindinis dėmesys straipsnyje skiriamas nuostolių baimės efekto analizei neuroekonomikos aspektu. Nors mokslininkai diskutuoja apie nuostolių baimės efektą, jo svarbą neuromokslams, tačiau pastebimas tokio pobūdžio tyrimų trūkumas Lietuvoje. Atsižvelgiant į tai, šis straipsnis skiriamas išsamesnėms nuostolių baimės efekto teorinio pobūdžio interpretacijoms neuroekonomikoje. Siekiama, išanalizavus teorinius aspektus, atlikti nuostolių baimės efekto analizę neuroekonomikos aspektu, taikant mokslinės literatūros sisteminimo, lyginamosios analizės ir atvejo (nuostolio baimės efekto) metodus, bei pateikti pagrindines teorines interpretacijas. Atlikus analizę sistemaiškai pateikiamos teorinės nuostolių baimės efekto interpretacijos neuroekonomikoje, identifikuotos smegenų sritys, susijusios su iracionalių ekonominių sprendimų priėmimu ir išsiaiškinta, kad neuroekonomika gali paaiškinti nuostolių baimės efekto pasireiškimą.

PAGRINDINIAI ŽODŽIAI: *neuromokslai, neuroekonomika, neurorinkodara, nuostolių baimės efektas, vartotojų elgsena.*

JEL KLASIFIKACIJA: D01; D87; D9.

DOI:

Įvadas

XXI a. neuromokslų aktualumas didėja įvairiose disciplinose. Neuromokslų kategorijai priskiriamas ir neuroekonomikos mokslas. Nors santykinai didesnis susidomėjimas neuromokslais pastebimas užsienyje, tačiau dėmesys jiems skiriamas ir Lietuvoje. Pavyzdžiui, 2004 m. Lietuvoje įsteigta Lietuvos neuromokslų asociacija, subūrusi akademinės bendruomenės, atitinkamų institucijų ir kitus narius, kurie domisi neuromokslais. Ši institucija nuo 2008 m. priklauso ir Europos neuromokslų draugijai.

Nors pasaulyje domėjimasis neuromokslais auga, pastebima, kad mokslinių tyrimų kontekste Lietuvoje atliekama santykinai mažiau šio mokslo tyrimų, lyginant su užsienio šalyse atliktais moksliniais tyrimais. Taigi šis straipsnis papildo mokslinių tyrimų įvairovę neuromokslų kontekste (ypač Lietuvoje), identifikuoja tarpdisciplininių mokslų integracijos svarbą ir pateikia teorines interpretacijas neuroekonomikos mokslų kontekste. Įžvalgos pateikiamos tiek teorinių sampratų, tiek, remiantis ankstesniais moksliniais tyrimais, nuostolių baimės efekto ypatybių neuroekonomikos mokslo kontekste. Kadangi mokslininkai (pvz., Meckl-Sloan, 2015: 133–136; Tom ir kt., 2007: 515–518 ir kt.) diskutuoja apie nuostolių baimės efektą, jo svarbą neuromokslų kontekste ir jo aktualumą šiuolaikinėje visuomenėje, šis straipsnis skiriamas išsamesnėms nuostolių baimės efekto teorinio pobūdžio interpretacijoms neuroekonomikoje. Taigi straipsnyje nagrinėja-

¹ Viktorija Tauraitė – socialinių mokslų, ekonomikos krypties doktorantė, asistentė. Vytauto Didžiojo universiteto Ekonomikos ir vadybos fakulteto Ekonomikos katedra

Moksliniai interesai: elgsenos ekonomika, darbo ekonomika, neuroekonomika, darbo santykiai ir pan.

Adresas: S. Daukanto g. 28, LT-44246 Kaunas, Lietuva.

El. paštas: tauraiteviktorija@gmail.com

Tel. +370 639 599 15

ma problema: neuroekonomikos samprata, pagrindiniai principai, šio mokslo pritaikomumas, analizuojant nuostolių baimės efekto reiškinių.

Šio straipsnio objektas – nuostolių baimės efektas neuroekonomikos kontekste.

Straipsnio tikslas: išanalizavus teorinius aspektus, atlikti nuostolių baimės efekto analizę neuroekonomikos aspektu ir atskleisti neuroekonomikos galimybes, analizuojant nuostolių baimės efekto reiškinių. Siekiant tyrimo tikslo taikomi mokslinės literatūros sisteminimo, lyginamosios analizės, kokybinės turinio analizės ir atvejo (nuostolių baimės efekto) analizės metodai.

Tyrimo uždaviniai:

1. Pagrįsti tyrimo metodiką.
2. Apibrėžti *neuroekonomikos* sampratą ir pagrindinius principus teoriniu lygmeniu.
3. Išsiaiškinti neuroekonomikos sąsajas su neurorinkodara.
4. Atlikti nuostolių baimės efekto analizę neuroekonomikos aspektu, atskleidžiant, kaip neuroekonomikos mokslas gali būti pritaikytas, analizuojant nuostolių baimės efekto reiškinių.
5. Apibendrinti neuroekonomikos pagrindinius teorinius aspektus ir nuostolių baimės efekto analizės rezultatus, pateikiant pagrindines teorines interpretacijas ir rekomendacijas analizuojamos temos kontekste.

Pristatomas straipsnis pasižymi naujumo elementais: viename straipsnyje aiškiai ir koncentruotai pateikiami pagrindiniai teoriniai neuroekonomikos mokslo aspektai (samprata, tikslas, taikomi metodai, tyrimų pritaikymo sritys ir pan.) ir nuostolių baimės efekto atvejais (samprata, atitinkamų smegenų sričių funkcionavimo ypatybės ir pan.). Pagrindinis dėmesys skiriamas smegenų sritims, kurios dažniausia susijusios su nuostolių baimės efekto pasireiškimu. Konkrečių smegenų sričių analizės pasirinkimą lėmė ankstesnių mokslinių tyrimų rezultatai ir jų pagrindu kylančios diskusijos.

Šiame straipsnyje siekiama aiškiai ir įdomiai pateikti nuostolių baimės efekto teorines interpretacijas neuroekonomikos kontekste. Todėl pristatomas straipsnis turėtų būti aktualus ne tik akademinės bendruomenės nariams, mokslininkams, bet ir tiems, kurie domisi smegenų funkcionavimu, ekonomika, nuostolių baimės efekto pasireiškimu, vartotojo elgsena.

Straipsnis sudarytas iš keturių skyrių. *Pirmame skyriuje* pagrindžiama tyrimo metodika. *Antrame skyriuje* analizuojama ir identifikuojama neuroekonomikos samprata, pagrindiniai principai. *Trečiame skyriuje* nagrinėjamos neuroekonomikos ir neurorinkodaros mokslo šakų tarpusavio sąsajos. *Ketvirtame skyriuje* atliekama nuostolių baimės efekto analizė neuroekonomikos aspektu. *Straipsnio pabaigoje* pateikiamos pagrindinės tyrimo išvados, teorinės interpretacijos ir rekomendacijos.

1. Tyrimo metodika

Šiame straipsnyje pateikiamas teorinis tyrimas. Siekiama išsiaiškinti ir sistemiškai pateikti neuroekonomikos teorinius aspektus bei atskleisti neuroekonomikos galimybes, analizuojant nuostolių baimės efekto reiškinių, taikomi trys metodai.

Mokslinės literatūros sisteminimo metodas dažnai taikomas, atliekant teorinio pobūdžio tyrimus. Mokslinės literatūros sisteminimas taikomas ir analizuojant neuroekonomiką įvairiuose kontekstuose. Pavyzdžiui, šį metodą taiko tokie tyrėjai kaip C. Camerer ir kt. (2005: 9–64), M. Constantinescu (2010: 209–217), N. Schüll, C. Zaloom (2011: 515–538), S. Rick (2011: 453–463), L. M. Bătrâncea, R. A. Nichita (2012: 649–654), G. Ciobanu, I. C. Sechel (2012: 86–89), F. Lungu, A. M. Pușcașu (2013: 17–24), J. S. Portelli (2013: 3–14) ir kiti. Taigi mokslininkai dažnai teoriškai analizuoja neuroekonomiką ir su ja susijusius aspektus.

Lyginamosios analizės metodą tyrėjai taiko, siekdami nustatyti tiriamų objektų skirtumus ir / ar panašumą. Analizuojant mokslinę literatūrą, nustatyta, kad lyginamosios analizės metodas taikomas ir nagrinėjant neuroekonomiką. Pavyzdžiui, šį metodą taiko M. Constantinescu (2010: 209–217), P. Hoyningen-Huene (2015: 21). Mokslininkai lygina ir analizuoja standartinės ekonomikos bei neuroekonomikos subtilybes. C. Meckl-Sloan (2015: 133–136) lygina neuroekonomikos ir neurorinkodaros ypatybes, R. Fumagalli (2010: 119–131),

G. Harrison, D. Ross (2010: 185–196) atlieka lyginamąją analizę neuroekonomikos metodikos kontekste. Apibendrinant galima teigti, kad lyginamosios analizės metodas tyrėjų taikomas, analizuojant neuroekonomiką ir su ja susijusius reiškinius.

Atvejo metodą taiko tyrėjai, siekdami atskleisti ir pabrėžti analizuojamo reiškinio ypatybes platesniame kontekste. Atvejo metodas taikomas ir nagrinėjant nuostolių baimės efektą bei kitus reiškinius neuroekonomikos kontekste. Pavyzdžiui, gali būti nagrinėjamas mokesčių mokėjimo atvejis. Tokio pobūdžio tyrimą neuroekonomikos kontekste atlieka L. M. Bătrâncea, R. A. Nichita (2012: 649–654). Be to, gali būti nagrinėjamas investavimo sprendimų atvejis neuroekonomikos kontekste. Šį atvejį nagrinėja G. Ciobanu, I. C. Sechel (2012: 86–89). Pastebima, kad M. Constantinescu (2010: 209–217) tiria sprendimų priėmimų atvejį, N. Schüll, C. Zaloom (2011: 515–538) analizuoja šį reiškinį neuroekonomikoje laiko tėkmės aspektu. Neuroekonomikos kontekste gali būti tiriamas ir priklausomybės (vaistams, narkotikams ir kt.) atvejis. Tokio pobūdžio tyrimą atliko J. E. Osorno (2016: 72–81). Taigi atvejo metodo taikymas neuroekonomikos kontekste yra platus, tačiau pastebima, kad mokslininkai skiria dėmesį ir nuostolių baimės efekto reiškiniui neuroekonomikoje. Pavyzdžiui, S. Rick (2011: 453–463) analizuoja nuostolių baimės efekto reiškinį teoriniu lygmeniu, S. M. Tom ir kt. (2007: 515–518), B. De Martino ir kt. (2010: 3788–3792) – empiriniu.

Taigi, remiantis ankstesnių mokslinių tyrimų, analizavusių neuroekonomikos ir / arba nuostolių baimės efekto reiškiniais, rezultatais, šiame teorinio pobūdžio tyrime pasirenkami trys tyrimo metodai: mokslinės literatūros sisteminimo, lyginamosios analizės ir atvejo (nuostolių baimės efekto) analizės.

2. Neuroekonomikos samprata ir pagrindiniai principai

Neuroekonomikos pradžia siejama su 1990 m., susidomėjimas šia mokslo sritimi auga (Rick, 2011: 453). Neuroekonomika – sparčiai besivystanti tarpdisciplininė mokslo sritis, apimanti ekonomiką, psichologiją ir neuromokslus (Fumagalli, 2010: 123; Fumagalli, 2011: 26; Portelli, 2013: 3; Torkington, 2016 ir kt.). L. M. Bătrâncea, R. A. Nichita (2012: 650) akcentuoja eksperimentinės ekonomikos vaidmenį, E. Fehr, A. Rangel (2011: 3) pabrėžia informatikos svarbą neuroekonomikoje. G. Ciobanu, I. C. Sechel (2012: 86) detalizuoja neuroekonomikoje integruotas mokslo sritis: ekonomiką, psichologiją, mediciną ir neurologiją. Kita vertus, M. Constantinescu (2010: 209) nurodo, kad neuroekonomika susieja dvi disciplinas – ekonomiką ir psichologiją. Nors mokslininkų identifikuojamos neuroekonomikos mokslą siejančios disciplinos skiriasi, dažniausia akcentuojama ekonomikos, psichologijos ir neuromokslų svarba neuroekonomikos mokslo kontekste.

Šiuo atveju galima teigti, kad neuroekonomikai būdingi ekonomikos, psichologijos ir neuromokslų pagrindiniai bruožai. Atsižvelgiant į tai, kaip šie mokslai funkcionuoja, manytina, kad neuroekonomikai būdingi šie aspektai:

- racionalumas (atsakingas ekonomikos mokslas);
- psichologinių reiškinių interpretacijos (atsakingas psichologijos mokslas);
- biologinių nervų sistemos sandaros ir funkcionavimo giluminė analizė (atsakingi neuromokslai).

Akcentuotina tai, kad neuroekonomika yra tarpdisciplininė mokslo šaka, kuri negali būti vienareikšmiškai ir kategoriškai priskirta tik vienai mokslo sričiai, pavyzdžiui, ekonomikai, psichologijai ir neuromokslams. Kadangi pasaulyje didėja ne tik šios tarpdisciplininės mokslo šakos vaidmuo, bet ir kitų neuromokslų (pavyzdžiui, neurorinkodaros, neurolyderystės, neuroapskaitos ir kitų mokslų), galima daryti prielaidą, kad ateityje gali atsirasti konkreti mokslo šaka, kuri susies tardsisciplinines mokslo šakas, siekiant išvengti griežto ir konkretaus skirtingų mokslo disciplinų atskyrimo.

Taigi nustatytas ekonomikos, psichologijos, neuromokslų tarpusavio ryšys leidžia stebėti, pažinti ir interpretuoti individo elgseną kitu aspektu. Kadangi neuroekonomiką galima apibrėžti, kaip tarpdisciplininę mokslo šaką, šios srities tyrimai, tikėtina, gali padėti atrasti kitų individo smegenų funkcionavimo galimybių įvairiuose individo elgsenos kontekstuose. Be to, visa tai gali būti panaudota ir praktiškai (pvz., komercinėje veikloje ir pan.).

Neuroekonomikos mokslo tikslas – paaiškinti nervų sistemos pagrindu priimamus individo ekonominius sprendimus (Constantinescu, 2010: 212; Fumagalli, 2011: 26; Bătrâncea, Nichita, 2012: 649–652; Meckl-Sloan, 2015: 133; Hoyningen-Huene, 2015: 21 ir kt.). Tiksliau sakant, neuroekonomikoje siekiama išsiaiškinti, kaip iracionalūs individų sprendimai priimami smegenyse (Schüll, Zaloom, 2011: 516). C. Murawski (2011: 215) nurodo neuroekonomikos tikslą – kintančių aplinkos sąlygų poveikio paaiškinimą individui priimant sprendimus. Pasak F. Lungu, A. M. Pușcașu (2013: 17–23), neuroekonomikos tyrimų lauke gauta informacija panaudojama interpretacijoms ir individo elgsenai modeliuoti. Remiantis P. J. Zaku, J. Kugleriu (2011: 140), neuroekonomikoje analizuojamas sprendimų priėmimas ne tik individualiu lygmeniu, bet ir grupinių sprendimų priėmimo kontekste. Taigi neuroekonomikos mokslą galima pasitelkti individualiems ir grupiniams strateginiams sprendimams nagrinėti.

Kita vertus, G. Harrison, D. Ross (2010: 185) pastebi, kad nėra bendros metodologijos, kuri būtų taikoma neuroekonomikos kontekste. Ir P. Hoyningen-Huene (2015: 21) kritikuoja neuroekonomikoje, empiriniuose tyrimuose, taikomus metodus. Tiesa, galima įžvelgti ir teigiamą neuroekonomikos tyrimų aspektą: jie gali būti panaudojami individo priklausomybėms (alkoholio, narkotikų ir kt.) paaiškinti (Osorno, 2016: 72–81). Taigi, nors neuroekonomika yra aktuali tarpdisciplininė mokslo šaka, metodikos požiūriu pastebima trūkumų ir tobulintinių aspektų.

Remiantis F. Lungu, A. M. Pușcașu (2013: 17–23), neuroekonomikos tyrimams atlikti gali būti taikomi šie metodai (neurometodai):

- 1) (*branduolinis magnetinis rezonansas* (toliau – MRI) – taikomos magneto ir radijo bangų savybės;
- 2) *transkranijinė magnetinė stimuliacija* (angl. *transcranial magnetic stimulation*): taikoma elektromagnetinė indukcija, o eksperimentai su galvos traumą patyrusiais individualais atliekami, siekiant nustatyti elgsenos pakitimus;
- 3) *magnetoencefalograma* (angl. *magnetoencephalography*): matuojamas ląstelės viduje susiformuojantis magnetinis laukas;
- 4) *elektroencefalograma* (angl. *electroencephalography*): matuojamas smegenų elektrinis aktyvumas.

Kita vertus, C. Camerer ir kt. (2005: 11–15), akcentuoja šiuos neuroekonomikoje taikomus metodus:

- 5) *elektroencefalograma*;
- 6) *pozitronų emisijos tomografija* (angl. *positron emission topography*): naudojamos radioaktyviosios medžiagos;
- 7) *funkcinis magnetinis rezonansas* (angl. *functional magnetic resonance imaging*; toliau – fMRI): identifikuojami kraujotakos į smegenis pokyčiai (Morin, 2011: 134).

Mokslininkų teigimu, išvardyti neuroekonomikos tyrimuose taikomi metodai yra svarbūs neuromokslų (ir neuroekonomikos) kontekste. Dažniausia neuroekonomikos moksle taikomas metodas, pasak C. Camerero ir kt. (2005: 12), J. W. Kable'o (2011: 67), – fMRI. Tai patobulinta MRI metodo versija. Esminis skirtumas tarp fMRI ir MRI tas, kad MRI technika taikoma smegenų anatomijai tyrinėti, o fMRI – smegenų funkcijoms (Liu ir kt., 2006: 46–52). Taigi neuroekonomikoje populiariausias tyrimo metodas – (f)MRI.

Neuroekonomikos metodai dažniausia taikomi, siekiant atsakyti į tyrimo pradžioje apibrėžtą problemą. Mokslininkai tikisi, kad atliekamo eksperimento rezultatai praplės mokslinio pažinimo lauką. Analizuojant ankstesnius mokslinius tyrimus (Rolls, 2000: 177–234; Powell, 2003: 312–315; Camerer ir kt., 2005: 9–64; Tom ir kt., 2007: 515–518; Zweig, 2007: 1–193; De Martino ir kt., 2010: 3788–3792; Bătrâncea, Nichita, 2012: 649–654; Lungu, Pușcașu, 2013: 17–24), galima skirti bent šešias neuroekonomikos tyrimų pritaikymo sritis:

- 1) sprendimų priėmimas, taikant placebą: tyrimą atliko P. Zak (Lungu, Pușcașu, 2013: 20);
- 2) nuostolių baimės (angl. *loss aversion*) efekto paaiškinimas (Tom ir kt., 2007: 515–518; De Martino ir kt., 2010: 3788–3792 ir kt.);
- 3) investavimo sprendimų priėmimas (rizikos ir netikrumo sąlygos; Zweig, 2007: 1–193);
- 4) lošimų teorija: ultimatumo, diktatoriaus žaidimas; diktatoriaus žaidimo tyrimą atliko K. McCabe (Powell, 2003: 315; Camerer ir kt., 2005: 47 ir kt.);

- 5) apdovanojimo efekto poveikio paaiškinimas (Rolls, 2000: 177–234);
- 6) mokesčių mokėjimas / vengimas (Bătrâncea, Nichita, 2012: 649–654) ir kt.

Taigi neuroekonomikos tyrimų pritaikymas yra platus, tai svarbu tiriant individų elgseną. Pastebima, kad dažniausia tiriama iracionali individų elgsena priimant ekonominius, finansinius, lyderystės ir kitus panašius sprendimus.

Apibendrinant neuroekonomikos teorinius aspektus, *neuroekonomikos* (ekonomikos, psichologijos ir neuromokslų deriniai) sampratą galima apibrėžti kaip mokslą, kuriame, remiantis individų periferinės nervų sistemos analize (taikant specialias technikas), paaiškinami individo priimami iracionalūs ekonominiai sprendimai, sudaromi individo elgsenos modeliai. Šia neuroekonomikos koncepcija straipsnyje ir remiamasi.

3. Neuroekonomikos sąsajos su neurorinkodara

Skirtingų sričių neuromokslai gali būti lyginami tarpusavyje, nustatant panašumus ir / ar skirtumus. Tokio pobūdžio neuroekonomikos ir neurorinkodaros analizę atlieka N. Lee ir kt. (2007: 199–204), H. C. Breiter ir kt. (2015: 1–7), C. Meckl-Sloan (2015: 133–136) ir kiti mokslininkai. Bendrąją prasme neurorinkodara gali būti apibrėžta kaip neuromokslų ir rinkodaros taikomųjų veiklų visuma. Taigi neurorinkodara, kaip ir neuroekonomika, yra sparčiai besivystanti tarpdisciplininė mokslo šaka.

Remiantis R. Fumagalli (2010: 123; 2011: 26), J. S. Portelli (2013: 3) ir kitais mokslininkais, galima teigti, kad neuroekonomika yra mokslo šaka, susiejanti neuromokslus, ekonomiką ir psichologiją. Pasak N. Lee ir kt. (2007: 199–201), F. Babiloni (2012: 21–23), neurorinkodarą sudaro neuromokslų, rinkodaros ir psichologijos disciplinos. Taigi, remiantis šiame straipsnyje pateiktomis neuroekonomikos ir neurorinkodaros sampratomis, išsiaiškinta, kad psichologija ir neuromokslai yra mokslo sritys, kurios susieja neuroekonomikos ir neurorinkodaros mokslus. Kita vertus, neuroekonomika apima ne tik neuromokslus ir psichologiją, bet ir ekonomikos discipliną.

Gali būti nustatytos ir kitos neuroekonomikos ir neurorinkodaros sąsajos. Remiantis Neurorinkodaros mokslo ir verslo asociacijos (2017; angl. *The Neuromarketing Science & Business Association*) pateikiama informacija, *neurorinkodaros* sąvoka yra platesnė, nes įtraukia ir neuroekonomikos sampratą. Taigi šiuo atveju neuroekonomika gali būti identifikuota kaip neurorinkodaros sudedamoji dalis.

Akcentuotina, kad moksliniai tyrimai gali būti atliekami integruojant neuroekonomikos ir neurorinkodaros analizes arba, atsižvelgiant į konkretų atvejį, galima taikyti metodiškai tinkamesnę neuroekonomikos arba neurorinkodaros analizę. Lyginant neuroekonomikos ir neurorinkodaros mokslus, pastebima, kad skiriasi šių mokslų tikslai. Toliau pateikiamos teorinės interpretacijos, darant prielaidą, kad neuroekonomikos ir neurorinkodaros analizės yra integruotos. Šiuo atveju individo elgsenos priežastinio ryšio ir pasekmių nustatymo analizę tikslinga būtų pirmiausia atlikti taikant neuroekonomikos analizę, tada – neurorinkodaros. Toks nuoseklumas galėtų būti pagrįstas neuroekonomikos ir neurorinkodaros mokslų tikslų skirtumais. Tiksliau, neuroekonomikos analizės rezultatai tyrėjui atskleistų individų elgseną, pagrindinį dėmesį skiriant konkrečiam individo sprendimo priėmimui, jo racionalumo / iracionalumo paaiškinimui ir pan. Toliau, taikant neurorinkodaros analizę, neuroekonomikos tyrimo rezultatų pagrindu galima būtų nagrinėti, kaip būtų galima pakeisti / paveikti vartotojo sprendimą. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, kad neuroekonomikoje analizė nukreipta į individą, siekiant pažinti, paaiškinti jo elgseną. Nors ir neurorinkodaros analizė nukreipta į individą, dažniausia ji atliekama, siekiant paveikti individo elgseną sprendimo priėmimo procese.

Apibendrinant neuroekonomikos ir neurorinkodaros sąsajas, galima teigti, kad šių tarpdisciplininių mokslų aktualumas ir svarba – neabejotini. Kita vertus, pagrindinis šių mokslo šakų duomenų šaltinis yra individo smegenys, jų vidinės funkcijos, tarpusavio ryšiai ir pan. Dėl šios priežasties tiriamųjų asmeninė informacija ir gaunami empiriniai duomenys turėtų būti naudojami, interpretuojami ir vertinami ypač atsakingai. Netinkamai ir neetiškai panaudoti individo smegenų duomenys gali neigiamai paveikti individo ir visuomenės gerovę, jos pokyčius.

4. Nuostolių baimės efektas neuroekonomikos kontekste

Remiantis A. Tversky'iu, D. Kahnemanu (1991: 1039–1061), nuostolio baimės efektas pasireiškia tada, kai individas, siekdamas priimti sprendimą, pirmenybę teikia nuostolių vengimui, o ne pelno gavimui. Visa tai susiję su patiriamų emocijų stiprumu: galimų nuostolių baimė individui sukelia santykinai stipresnius jausmus psichologiniu / emociniu lygmeniu nei potencialaus laimėjimo pojūtis.

Nuostolių baimės efekto pasireiškimą galima pavaizduoti pateikus tokią situaciją: tarkim, asmuo prieš dieną netikėtai laimėjo 200 eurų, o šiandien tuos pinigus pametė. Pavyzdyje pinigų sumos dydis ir laiko tėkmė parinkti atsitiktinai. Šiuo atveju tikėtina, kad asmens emocijos, susijusios su 200 eurų pametimu, turėtų būti santykinai stipresnės nei emocijos, susijusios su 200 eurų laimėjimo pojūčiu. Taigi pateiktas pavyzdys pagrindžia individo iracionalų sprendimo priėmimą, kuris veikiamas atitinkamų smegenų sričių, susijusių su laimėjimų / apdovanojimų ir nuostolių identifikavimu.

Remiantis A. Tversky'io, D. Kahnemano (1992: 297–323), R. A. Poldracko (2016: 72) empirinių tyrimų rezultatais ir jų interpretacijomis, išsiaiškinta, kad individai dažniausia atsisako dalyvauti loterijoje, esant tokioms sąlygoms:

- 300 eurų laimėjimas (50 % laimėjimo tikimybė);
- 300 eurų pralaimėjimas (50 % pralaimėjimo tikimybė).

Šiame pavyzdyje laimėjimo ir pralaimėjimo dydis pasirinktas atsitiktinai, bet šie dydžiai turi būti vienodi. Šiuo atveju individas, turėdamas laisvą pasirinkimo valią, manytina, sutiktų dalyvauti loterijoje tik tokiu atveju, kai potencialus laimėjimo dydis būtų bent du kartus didesnis už potencialų nuostolį. Remiantis pateikto pavyzdžio sąlygomis, galima teigti, kad individas sutiktų dalyvauti loterijoje, jeigu laimėjimas būtų ne mažesnis kaip 600 eurų (pralaimėjimo dydis turėtų likti nepakitęs, t. y. 300 eurų). Kita vertus, tam tikrais atvejais gali būti nustatyti priešingo pobūdžio rezultatai, o tam įtakos gali turėti skirtingas individų rizikos toleravimas (vengiantys rizikos, neutralūs rizikai asmenys, mėgstantieji rizikuoti). Plačiau šiuos aspektus nagrinėja elgsenos ekonomika (Rick, 2011: 454). Akcentuotina tai, kad iracionalius ekonominius sprendimus galima paaiškinti taikant pagrindinius neuroekonomikos mokslo principus, atliekant individo periferinės nervų sistemos analizę. Dažniausia tokio pobūdžio mokslinius tyrimus tyrėjai (pvz.: Tom ir kt., 2007: 515–518; De Martino ir kt., 2010: 3788–3792 ir kt.) atlieka taikydami fMRI.

2007 m. S. M. Tom ir kt. (2007: 515–518) atliko tyrimą, kur analizavo nuostolių baimės efekto pasireiškimą sprendimų priėmimo procese. Mokslininkai naudojo fMRI tomografą, o eksperimento dalyviai turėjo priimti arba atmesti eksperimento organizatorių nurodytą pasiūlymą dėl sandorio įvykdymo („visiškai sutinku“, „silpnai sutinku“) / neįvykdymo („silpnai sutinku“, „visiškai nesutinku“). Sandoriui įgyvendinti buvo pateikiami įvairūs potencialių laimėjimų ir nuostolių deriniai. Tyrimo rezultatams nustatyti pasirinkti logistinės, parametrinės regresijos metodai. Parametrinės regresijos metodas taikytas, siekiant nustatyti smegenų sritis, kurios koreliavo su identifikuojamu potencialiu pelnu ar nuostoliu. Smegenų sritys, atsakingos už pelno identifikavimą, buvo mažiau aktyvios, kai identifiкуotas potencialių nuostolių didėjimas. Taip nustatyta sisteminga jungtis tarp nugarinės (šoninės), vidurinės dryžuotojo kūno dalies (angl. *dorsal and ventral striatum*) ir apatinės kaktinės skilties dalies (t. y. ventromedialinės prefrontalinės smegenų žievės, angl. *ventromedial prefrontal cortex*). Remiantis O. Hikosaka ir kt. (2000: 953–978), R. Báez-Mendoza, W. Schultz (2013: 1–14) ir kitais mokslininkais, *dryžuotasis kūnas* yra individo galvos smegenų, galinių smegenų vidinė dalis. Bendraja prasme dryžuotasis kūnas atsakingas už individo sprendimų priėmimą, kuris susijęs su apdovanojimų įvertinimu. *Apatinė kaktinės skilties dalies pagrindinė funkcija* – nereikalingos atminties (pvz.: įvairių traumų prisiminimas) panaikinimas (Iliustruotasis mokslas, 2017a). Taigi S. M. Tomo ir kt. (2007: 515–518) tyrimo rezultatai patvirtina smegenų anatomijos žinias, kad dryžuotasis kūnas (nugarinė, vidurinė dalys) sąveikaudamas su apatine kaktine skiltimi, susijęs su individo sprendimų priėmimu. Tiksliau, su nuostolių baimės efekto rezultatais, kai individas pirmiausia vertina potencialius nuostolius (suteikia santykinai stipresnių emocijų), o ne potencialų pelną (laimėjimą).

Remiantis S. M. Tomo ir kt. (2007: 516) tyrimo rezultatais, statistiškai reikšmingas ryšys migdoliniame kūne (angl. *amygdala*), identifiкуojant nuostolių baimės pasireiškimą, nenustatytas. *Migdolinis kūnas* – in-

divido smegenų dalis, priskiriama limbinei sistemai. Remiantis J. L. Fudge ir kt. (2002: 257–275), individo sprendimų priėmimo procese intensyviai sąveikauja tam tikros dryžuotojo kūno sritys, kaktinė skiltis ir limbinė sistema. Migdolinio kūno funkcija tiesiogiai susijusi su individo emocijų patyrimu (pvz.: baimės jausmo ir pan.), o šios smegenų dalies sutrikimai gali sukelti psichopatiją (Iliustruotasis mokslas, 2017b).

Kita vertus, B. De Martino ir kt. (2010: 3788–3792), atlikdami eksperimentą su dviem asmenimis, turėjusiais retą sutrikimą migdolinio kūno srityje, išsiaiškino, kad nuostolių baimę iš esmės lemia migdolinio kūno srities funkcionavimas. Detalizuojant smegenų veiklos pokyčius, kai individas priima sprendimą dėl sandorio vykdymo ar nevykdymo, svarbios hormonų serotonino ir dopamino funkcijos. Pasak A. Litto ir kt. (2006: 497), nagrinėjant nuostolių baimės efektą, serotonino kiekis yra santykinai didesnis nei dopamino, kai asmuo pagrindinį dėmesį teikia potencialių nuostolių dydžiui. Serotoninas ir dopaminas priskiriami prie laimės neurocheminių medžiagų, tačiau šie hormonai atsakingi už skirtingas laimės sritis (dopaminas siejamas su nuotaika, o serotoninas – su optimizmu; Ashby ir kt., 1999: 529–545). Taigi esant nuostolių baimės efektui individas siekia teigiamų emocijų, santykinai vengdamas galimų nuostolių.

S. M. Tomas ir kt. (2007: 516–517) taip pat išsiaiškino, kad smegenų sričių, kurios atsakingos už vertės supratimą, aktyvumas gali būti ignoruojamas, nes individas vertina galimus nuostolius, o ne galimą laimėjimo vertę. Asmenys, pasižymintys didesniu neuroniniu jautrumu tiek pelnui, tiek nuostoliams, buvo linkę vengti rizikos. Manytina, kad tokius asmenis galima įvardyti kaip vengiančius rizikos.

Apibendrinti mokslininkų tyrimų rezultatai apie nuostolių baimės efekto pasireiškimą pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Ankstesnių mokslininkų tyrimų pagrindiniai rezultatai apie nuostolių baimės efekto pasireiškimą

Autoriai	Nuostolių baimės efekto pasireiškimui būdingi aspektai
A. Litt ir kt. (2006: 495–500)	Serotonino kiekis > dopamino kiekis
B. De Martino ir kt. (2010: 3788–3792)	Nuostolių baimės efekto pasireiškimui didžiausią įtaką daro migdolinio kūno srities funkcionavimas
S. M. Tom ir kt. (2007: 515–518)	Galimus nuostolius identifikuojančių smegenų sričių aktyvumas > galimą pelną identifikuojančių smegenų aktyvumas
	Egzistuoja sisteminga jungtis tarp nugarinės, vidurinės dryžuotojo kūno ir apatinės kaktinės skilties dalių
	Nenustatytas statistiškai reikšmingas ryšys migdoliniame kūne

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis A. Litt ir kt. (2006: 495–500), S. M. Tom ir kt. (2007: 515–518), B. De Martino ir kt. (2010: 3788–3792) mokslinių tyrimų rezultatais.

Nagrinėjant S. M. Tomo ir kt. (2007: 515–518), B. De Martino ir kt. (2010: 3788–3792) mokslinius tyrimus apie nuostolių baimės efektą ir jų gautus empirinius rezultatus, pastebima, kad tyrėjų gauti rezultatai yra priešingi. Pasak B. De Martino ir kt. (2010: 3791), nuostolių baimės efekto pasireiškimą iš esmės lemia migdolinis kūnas. Kita vertus, S. M. Tomas ir kt. (2007: 516) nenustato migdolinio kūno statistiškai reikšmingo poveikio, pasireiškiant nuostolių baimės efektui. Žinoma, šių mokslininkų atliekami eksperimentai skiriasi, nors tiriamas tas pats nuostolių baimės efekto pasireiškimas. Akcentuotina tai, kad B. De Martino ir kt. (2010: 3788) mokslinio tyrimo rezultatai yra pagrįsti dviejų eksperimente dalyvavusių asmenų, kurie turėjo sutrikimą migdolinio kūno srityje, empiriniais rezultatais. S. M. Tomo ir kt. (2007: 517) tyrime dalyvavo šešiolika dalyvių. Mokslininkai naudoja smegenų vaizdavimo techniką ir išvadas daro, remdamiesi gautais statistiniais duomenimis. Taigi šis prieštaravimas dėl migdolinio kūno srities aktyvumo ir svarbos pasireiškiant nuostolių baimės efektui, lyginant empirinių tyrimų rezultatus, turėtų paskatinti išsamesnes diskusijas nuostolių baimės efekto analizės srityje.

Taigi S. M. Tomas ir kt. (2007: 515–518), B. De Martino ir kt. (2010: 3788–3792), A. Litt ir kt. (2006: 495–500) savo tyrimuose analizuoja, kaip atsiranda nuostolių baimės efektas, kaip jis funkcionuoja individo smegenyse, nustatomos smegenų sritys, atsakingos už tam tikrus iracionalius ir racionalius veiksmus. Tai rodo, kad ekonomikos, psichologijos ir neuromokslų analizė individo ekonominių sprendimų priėmimų pro-

cese turėtų būti naudinga tolesnei mokslo raidai ekonomikos, neuroekonomikos ir individo pažinimo kontekste. Kita vertus, kyla klausimų, ar pasitelkus neuromokslus, šiuo atveju neuroekonomikos mokslą, galima pažinti ir vertinti individų elgseną? Ar visiems individams būdingas tapatus elgesys priimant ekonominius sprendimus? Ar laikantis neuroekonomikos mokslo principų galima paaiškinti visus individų iracionalius ekonominius veiksmus? Ar pagrindinių sprendimų priėmimo paaiškinimas gali turėti teigiamos ar neigiamos įtakos žmonijos pažinimo raidai? Šie ir kiti klausimai, kylantys neuroekonomikos ir iracionalių sprendimų priėmimo kontekste, rodo, kad mokslo pažanga turėtų padėti geriau pažinti individą ir visuomenę, užtikrinti jų gerovę. Atsižvelgiant į tai, akcentuotina, kad moksliniai tyrimai turėtų būti atliekami laikantis bendrųjų etikos taisyklių, pagarbos individui, visuomenei ir mokslui principų.

Apibendrinant nuostolių baimės efekto analizę neuroekonomikos kontekste, galima teigti, kad neuro-mokslai taikytini įvairiais aspektais. Neuroekonomika suteikia galimybę paaiškinti individų iracionalų elgesį santykinai pirmumą teikiant galimiems nuostoliams, o ne galimai patiriamai naudai (biologine, psichologine ir ekonomine prasmėmis).

Išvados

Pristatomas tyrimas yra teorinio pobūdžio. Tyrimo metodika paremta kitų mokslininkų tyrimais. Šiame straipsnyje yra taikomi trys metodai: mokslinės literatūros sisteminimas, lyginamoji ir atvejo (nuostolių baimės efekto) analizės.

XX a. pab.–XXI a. neuromokslų svarba neabejotina įvairiuose tarpdisciplininiuose moksluose. Akcentuotinas ir neuroekonomikos mokslų aktualumas bei svarba šiuolaikinei visuomenei. Neuroekonomika (ekonomikos, psichologijos ir neuromokslų derinys) suprantama kaip mokslas, kur, remiantis individų periferinės nervų sistemos analize (taikant specialias technikas individo elgsenai tirti), paaiškinami individo priimami iracionalūs ekonominiai sprendimai bei sudaromi individo elgsenos modeliai.

Remiantis ankstesniais moksliniais tyrimais, šiame straipsnyje nustatytos pagrindinės neuroekonomikos ir neurorinkodaros sąsajos – neuromokslai ir psichologija. Be to, neuroekonomikos, neurorinkodaros tarpdisciplininės mokslo šakos susijusios tiek susietų mokslo sričių, tiek tiriamojo objekto (individo smegenų) atžvilgiu. Kita vertus, skiriasi neuroekonomikos ir neurorinkodaros mokslų tikslai, analitinė kryptis, nors tiek neuroekonomikoje, tiek neurorinkodaroje pažinimas nukreiptas į individą.

Atlikus nuostolių baimės efekto analizę neuroekonomikos aspektu, nustatytos smegenų sritys (nugarinė, vidurinė dryžuotojo kūno sritis; apatinė kaktinė skilties dalis; migdolinis kūnas), susijusios su iracionalių ekonominių sprendimų priėmimu, ir kiti aspektai (hormonai, serotoninas, dopaminas ir jų funkcijos), aktualūs nuostolių baimės ir neuroekonomikos kontekste. Išsiaiškinta, kad neuroekonomika leidžia paaiškinti nuostolių baimės efekto pasireiškimą, t. y. individų iracionalų elgesį pirmumą skiriant galimiems nuostoliams, o ne galimai patiriamai naudai (biologine, psichologine ir ekonomine prasmėmis). Analizuojant ankstesnius mokslinius tyrimus, nustatomas poreikis toliau tęsti mokslinius nuostolių baimės efekto ir neuroekonomikos reiškinių tyrimus. Mokslininkų gauti empiriniai rezultatai yra prieštaringi: B. De Martinas ir kt. (2010: 3791) teigė, kad nuostolių baimės efekto pasireiškimui didžiausią įtaką daro migdolinio kūno srities funkcionavimas, tuo tarpu M. Tomas ir kt. (2007: 516) migdolinio kūno statistiškai reikšmingo poveikio, pasireiškiant nuostolių baimės efektui, nenustatė.

Nors šiame straipsnyje visos smegenų sritys, susijusios su nuostolių baimės efekto pasireiškimu, nenauginamos, vienas šio tyrimo tęstinumo aspektų galėtų būti susijęs su kompleksiškesne analize. Tokio pobūdžio analizę galima būtų atlikti, įtraukiant hipotetines smegenų sritis, kurios galimai susijusios su nuostolių baimės efekto pasireiškimu.

Vienas galimų probleminių klausimų šiuolaikinėje visuomenėje gali būti neuroekonomikos (siekiami nustatyti konkretų individo ekonominių pasirinkimą) sąsajų, skirtumų identifikavimas ir pritaikymas konkrečių reiškinių kontekste. Pavyzdžiui: kodėl individai investuoja į kriptovaliutą; kodėl ne visada siekia maksimizuoti gaunamą naudą; kodėl ekonominių sprendimų priėmimo kontekste pirmumą teikia kartais emocijoms, o ne racionalumui? Manytina, kad išsamesni moksliniai tyrimai, kuriuose pagrindinis dėmesys

teikiamas tokio ar panašaus pobūdžio klausimams, gali būti naudingi tolesnei mokslo raidai ekonomikos, neuroekonomikos ir individo pažinimo kontekste. Kita vertus, pagrindinis neuroekonomikos duomenų šaltinis yra individo smegenys, jų vidinės funkcijos, tarpusavio ryšiai ir pan. Todėl tiriamųjų asmeninė informacija ir gaunami empiriniai duomenys turėtų būti naudojami, interpretuojami ir vertinami ypač atsakingai. Netinkamai ir neetiškai panaudoti tiriamųjų smegenų duomenys gali neigiamai paveikti individo ir visuomenės gerovę, jos pokyčius. Atsižvelgiant į galimą mokslo pažangą, atliekant neuroekonomikos eksperimentus, rekomenduotina tęsti mokslinius tyrimus, siekiant paaiškinti ir išsiaiškinti individų irracionalių ekonominių sprendimų priėmimą, surinktą informaciją pritaikyti gyvenime, formuojant vartotojų elgseną ir pan.

Planuojama tęsti nuostolių baimės efekto analizę, pagrindinį dėmesį skiriant kitiems neuromokslams, tokiems kaip neurorinkodara ir neuroetika. Tokio pobūdžio tyrimus atlikti skatina mokslinių tyrimų trūkumas nuostolių baimės efekto reiškinio tematika neurorinkodaros bei neuroetikos kontekste. Be to, tai svarbu, analizuojant neuromokslus, kurių aktualumas ir pritaikomumo galimybės kasdienėje veikloje priimant įvairaus pobūdžio sprendimus didėja. Taigi geresnis žmogaus smegenų struktūros ir jų veikimo subtilių išmanymas gali būti pritaikytas ne tik medicinoje, bet ir kitose mokslo šakose – ekonomikoje, rinkodaroje. Kita vertus, atliekant empirinius neurotyrimus, ypač svarbus etinis aspektas.

Literatūra

- Ashby, F. G., Isen A. M., Turken A. U. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review Rev*, Vol. 106, No. 3, p. 529–550.
- Babiloni, F. (2012). Consumer neuroscience: A new area of study for biomedical engineers. *IEEE Pulse*, Vol. 3, No. 3, p. 21–23. doi:10.1109/MPUL.2012.2189166
- Báez-Mendoza, R., Schultz, W. (2013). The role of the striatum in social behavior. *Frontiers in Neuroscience*, Vol. 7, No. 233, p. 1–14. doi: 10.3389/fnins.2013.00233
- Bătrâncea, L., Nichita, R. (2012). A Neuroeconomic Approach of Tax Behavior. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, Vol. 21, No. 1, p. 649–654.
- Breiter, H. C., Block, M., Blood, A. J., Calder, B., Chamberlain, L., Lee, N., Livengood, S., Mulhern, F. J., Raman, K., Schultz, D., Stern, D. B., Viswanathan, V., Zhang, F. Z. (2015). Redefining neuromarketing as an integrated science of influence. *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 8, p. 1–7. doi: 10.3389/fnhum.2014.01073
- Camerer, C., Loewenstein, G., Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics. *Journal of Economic Literature*, Vol. 43, No. 1, p. 9–64.
- Ciobanu, G., Sechel, I. C. (2012). Neuroeconomics And Investment Decisions. Paradoxes of Modern Stock Exchange Markets. *Managerial Challenges of The Contemporary Society*, Vol. 3, p. 86–89.
- Constantinescu, M. (2010). Neuroeconomics and Decision Making Process. *Theoretical & Practical Research in Economic Fields (De Gruyter Open)*, Vol. 1, No. 2, p. 209–217.
- De Martino B., Camerer, C. F., Adolphs R. (2010). Amygdala damage eliminates monetary loss aversion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 107, No. 8, p. 3788–3792. doi: 10.1073/pnas.0910230107
- Fehr, E., Rangel, A. (2011). Neuroeconomic Foundations of Economic Choice-Recent Advances. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 25, No. 4, p. 3–30. doi:10.1257/jep.25.4.3
- Fudge, J. L., Kunishio, K., Walsh, P., Richard, C., Haber, S. N. (2002). Amygdaloid projections to ventromedial striatal subterritories in the primate. *Neuroscience*, Vol. 110, p. 257–275. doi: 10.1016/S0306-4522(01)00546-2
- Fumagalli, R. (2010). The disunity of neuroeconomics: a methodological appraisal. *Journal of Economic Methodology*, Vol. 17, No. 2, p. 119–131.
- Fumagalli, R. (2011). *Philosophical foundations of neuroeconomics: economics and the revolutionary challenge from neuroscience*. Doctoral dissertation. *Prieiga internete: http://etheses.lse.ac.uk/id/eprint/316*
- Harrison, G., Ross, D. (2010). The methodologies of neuroeconomics. *Journal of Economic Methodology*, Vol. 17, No. 2, p. 185–196. doi:10.1080/13501781003756543
- Hikosaka, O., Takikawa, Y., Kawagoe, R. (2000). Role of the Basal Ganglia in the Control of Purposive Saccadic Eye Movements. *Physiological Reviews*, Vol. 8, No. 3, p. 953–978.
- Hoyningen-Huene, P. (2015). Appreciation Problems of Neuroeconomics. *International Symposium “The Human Sciences after the Decade of the Brain. New perspectives on the neuro-turn in the social sciences and humanities”*, p. 21. Johannes Gutenberg-University Mainz.

- Iliustruotasis mokslas (2017a). Smegenų ryšiai. Prieiga internete: <http://www.iliustruotasismokslas.lt/?PublicationId=6F52BEC7-8777-4C02-8819-FE06AC582321&SiteId=826D6683-9025-4946-A1A7-64ED6E2CB63A>
- Iliustruotasis mokslas (2017b). Mokslininkai iššifruoja psichopatų smegenis. Prieiga internete: <http://www.iliustruotasismokslas.lt/?PublicationId=BA9B0448-0ED3-4892-A615-D1E952319FD8&SiteId=826D6683-9025-4946-A1A7-64ED6E2CB63A>
- Kable, J. W. (2011). The cognitive neuroscience toolkit for the neuroeconomist: A functional overview. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, Vol. 4, No. 2, p. 63–84.
- Lee, N., Broderick, A. J., Chamberlain, L. (2007). What is ‘neuromarketing’? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, Vol. 63, No. 2, p. 199–204. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007
- Lietuvos neuromokslų asociacija. (2017). *Apie LNA*. Prieiga internete: <http://www.neuromokslai.lt/lt/apie-lna/>
- Litt, A., Eliasmith, C., Thagard, P. (2006). Why losses loom larger than gains: Modeling neural mechanisms of cognitive-affective interaction. In R. Sun, N. Miyake (eds.). *In Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, p. 495–500. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liu, Z., Ding, L., He, B. (2006). Integration of EEG/MEG with MRI and fMRI in Functional Neuroimaging. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine : The Quarterly Magazine of the Engineering in Medicine & Biology Society*, Vol. 25, No. 4, p. 46–53.
- Lungu, F., Pușcașu, A. (2013). What Is Neuroeconomics? (II) Experimental Neuroeconomics And Game Theory. *Review of Management & Economic Engineering*, Vol. 12, No. 1, p. 17–24.
- Meckl-Sloan, C. (2015). Neuroeconomics and Neuromarketing. *International Journal of Business Management & Economic Research*, Vol. 6, No. 2, p. 133–136.
- Morin, C. (2011). Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior. *Society*, Vol. 48, No. 2, p. 131–135. doi: 10.1007/s12115-010-9408-1
- Murawski, C. (2011). Neuroeconomics: Investigating the Neurobiology of Choice. *Australian Economic Review*, Vol. 44, No. 2, p. 215–224. doi:10.1111/j.1467-8462.2011.00638.x
- Neurorinkodaros mokslo ir verslo asociacija. (2017). *What is Neuromarketing?* Prieiga internete: <http://www.nmsba.com/what-is-neuromarketing>
- Osorno, J. E. (2016). Not All Drug Consumers Become Addicts: An Application of the Neuroeconomic Drift Diffusion Model. *Issues in Political Economy*, Vol. 25, p. 72–81.
- Poldrack, R. A. (2016). What is loss aversion? *Scientific American Mind*, p. 72–73.
- Portelli, S. J. (2013). Probabilistic risk, neuroeconomic ambiguity, and Keynesian uncertainty. *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 36, No. 1, p. 3–14. doi:10.2753/PKE0160-3477360101
- Powell, K. (2003). Economy of the Mind. *PLOS Biology*, Vol. 1, No. 3, p. 312–315. doi: 10.1371/journal.pbio.0000077
- Rick, S. (2011). Losses, gains, and brains: Neuroeconomics can help to answer open questions about loss aversion. *Journal of Consumer Psychology (Elsevier Science)*, Vol. 21, p. 453–463. doi:10.1016/j.jcps.2010.04.004
- Rolls, E. T. (2000). Précis of The Brain and Emotion. *Behavioural and Brain Sciences*, Vol. 23, p. 177–234.
- Schüll, N. D., Zaloom, C. (2011). The shortsighted brain: Neuroeconomics and the governance of choice in time. *Social Studies of Science (Sage Publications, Ltd.)*, Vol. 41, No. 4, p. 515–538. doi:10.1177/0306312710397689
- Squire, L., Berg, D., Bloom, F., Du Lac, S., Ghosh, A., Spitzer, N. (2008). *Neuroscience*. 3rd ed. Canada: Elsevier Inc.
- Tom, S. M., Fox, C. R., Trepel, C., Poldrack, R. A. (2007). The Neural Basis of Loss Aversion in Decision-Making Under Risk. *Science*, Vol. 315, No. 26, p. 515–518. doi: 10.1126/science.1134239
- Torkington, S. (2016). Everything you need to know about neuroeconomics. Prieiga internete: <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/everything-you-need-to-know-about-neuroeconomics/>
- Tversky, A., Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference Dependent Model. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 4, p. 1039–1061.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk & Uncertainty*, Vol. 5, No. 4, p. 297–323.
- Zak, P. J., Kugler, J. (2011). Neuroeconomics and International Studies: A New Understanding of Trust. *International Studies Perspectives*, Vol. 12, No. 2, p. 136–152. doi:10.1111/j.1528-3585.2011.00424.x
- Zweig, J. (2007). *Your Money and Your Brain - How the new science of neuroeconomics can help make you rich*. New York: Simon and Schuster Paperbacks.

THEORETICAL INTERPRETATIONS ON NEUROECONOMICS: THE CASE OF LOSS AVERSION

VIKTORIJA TAURAITĖ

Vytautas Magnus University (Lithuania)

Summary

The article analyses theoretical aspects of neuroeconomics science and identifies the main links between neuroeconomics and neuromarketing. Yet the main attention is focused on the analysis of loss aversion in respect of neuroeconomics. The aim of this article is to present theoretical conceptions of neuroeconomics and analyse the case of loss aversion using the following methods: systematization of scientific literature, comparative analysis and case (i.e., loss aversion) method. The author also presents a qualitative content analysis of scientific literature. It is obvious that theoretical insights about loss aversion, neuroeconomics and neuroscience complement the variety of scientific research and reveal the importance of interdisciplinary science in the scientific world and modern society. The article is comprised of four sections.

In the first section of this article, the research methodology is substantiated. According to previous researches, three main methods are used: (1) analysis of scientific literature; (2) comparative analysis; (3) case study. All these three methods are provided in this theoretical study.

In the second section, the conception of neuroeconomics and its main principles are analysed. Neuroeconomics consists of three main elements: economics, psychology and neuroscience. Namely this conception of neuroeconomics is used in this article. It has been set that the aim of neuroeconomics is to analyse economical decisions generated by individuals in their nervous system. To reach this aim, a lot of methods (e.g., functional magnetic resonance imaging, magnetoencephalography, electroencephalography, positron emission topography, transcranial magnetic stimulation, etc.) are used in neuroeconomics. In the article, there have been identified the main areas of application of neuroeconomics research. According to E. T. Rolls (2000: 177–234), K. Powell (2003: 312–315), C. Camerer et al. (2005: 9–64), S. M. Tom et al. (2007: 515–518), J. Zweig (2007: 1–193), B. de Martino et al. (2010: 3788–3792), R. Batrancea, W. Nichita (2012: 649–654), F. Lungu, A. Puscasu (2013: 17–24), there have been made a list of possible areas where neuroeconomics research could be applied: decision making applying the effect of placebo; explanation of the effect of loss aversion; investment decisions; game theory; explanation of rewarding and punishing stimuli; tax payment/avoidance, and etc. Consequently, one of the applicable areas of neuroeconomics is explanation of the effect of loss aversion. This case is addressed in the article in more detail.

The third section highlights the main links between neuroeconomics and neuromarketing. It has been observed that psychology and neuroscience are the main elements that unite neuroeconomics and neuromarketing. Moreover, interdisciplinary sciences of neuroeconomics and neuromarketing are also associated with the object of research, i.e., the human brain. The main difference between these disciplines is related with their specific aims. For example, one of the aims of neuromarketing can be described as the need to affect the individual's behaviour in the decision-making process. Whereas neuroeconomic analysis is also directed to the individual, but the main attention is focused on the behaviour of the individual seeking to explain it.

The fourth section is devoted to analysis of loss aversion in the context of neuroeconomics. In this part of the article, the conception of loss aversion is described investigating previous conducted studies. Loss aversion is associated with emotions. Usually individuals feel stronger emotions which are related with potential losses rather than potential gain. All these elements are associated with certain brain areas, therefore, the specific areas of the brain related with loss aversion are also addressed in this study. The main attention is focused on the dorsal and ventral striatum, the ventromedial prefrontal cortex, and the amygdala. Finally, there has been identified the need to continue research on loss aversion and neuroeconomics. This conclusion appeared because researchers received different results of their empirical studies: B. de Martin et al.

(2010: 3791) identified that the amygdala had the main effect on loss aversion, yet M. Tom et al. (2007: 516) did not find a statistically significant effect of the amygdala on loss aversion. So, the analysis of loss aversion in respect of neuroeconomics shows that neuroscience can be applied in various aspects. Neuroeconomics provides an opportunity to explain irrational behaviour of human beings, when priority is given to potential losses rather than potential gain in the context of biology, psychology and economics.

To conclude, the article provides the main theoretical considerations about loss aversion in the context of neuroeconomics. The basic source of neuroeconomics is the human brain (in case of loss aversion there can be analysed such specific areas of the brain as: the dorsal and ventral striatum; the ventromedial prefrontal cortex; the amygdala), its inner functions and interrelations, etc. Accordingly, this information should be used, interpreted and evaluated responsibly in order to avoid ethical problems in the context of the individual and society. Furthermore, this information simultaneously has impact on the welfare of humans, society as well as on its changes. Thus, it is highly recommended to continue scientific research seeking to explain and identify irrational economical decisions for to apply this knowledge in real life, consumer behaviour, etc.

KEYWORDS: *neuroscience, neuroeconomics, neuromarketing, loss aversion, consumer behaviour.*

JEL CODES: D01; D87; D9.