

Nevroumetnost, nevroestetika in vprašanje zavesti

Abstract

Neuroart, neuroaesthetics and the question of consciousness

The use of neurological techniques in neuroaesthetic research on issues related to the brain and perception raises a number of questions about the meaning and methodological advantages of the interdisciplinary connecting of the arts, humanities and sciences. Applying a neurocognitive approach to understanding consciousness, feelings and aesthetic experience – which until recently remained largely in the domain of the speculative – is, despite high expectations, often subjected to critical codes of biological reductionism and materialism. In confronting similar issues, neuroart tests and explores the creative potential of neurological visualisations and theories of perception, awareness, and the brain, which constitute the material basis of consciousness. The methodological and conceptual value of creatively integrating art and neuroscience is reflected in those neuroart practices that strive to overcome the technological, illustrative and aesthetic aspects of an artwork toward cognitive research and the experience of consciousness.

Keywords: neuroart, neuroaesthetics, consciousness, body/mind dichotomy, visual perception, magnetic resonance brain imaging

Uršula Berlot Pompe, Ph.D., is a visual artist, art theorist and associate professor at the Academy of Fine Arts and Design, University of Ljubljana. (ursula.berlot@aluo.uni-lj.si)

Povzetek

Uporaba nevroloških tehnik raziskovanja možganov in percepcije v nevroumetnosti sproža vrsto vprašanj o pomenu in metodoloških prednostih interdisciplinarnega povezovanja umetnosti, humanističnih disciplin in znanosti. Nevrokognitivistični pristop v razumevanju zavesti, občutkov in estetskega doživljanja, ki so bil še nedavno pretežno v domeni spekulativnega, je kljub velikim pričakovanjem danes podvržen kritičnim oznakam biološkega redukcionalizma in materializma. S podobnimi vprašanji se sooča tudi nevroumetnost, ki preizkuša kreativni potencial uporabe možganskih vizualizacij in nevroloških teorij o percepciji, zavesti in možganih, ki so materialna osnova zavesti. Metodološka in konceptualna vrednost ustvarjalnega povezovanja umetnosti in nevroumetnosti se kaže v tistih praksah nevroumetnosti, ki stremijo k presežanju tehnoloških, ilustrativnih in estetskih vidikov umetnine v smeri raziskovanja kognicije in doživljanja zavesti.

Ključne besede: nevroumetnost, nevroumetika, zavest, dihotomija telo/duh, magnetnoresonančno slikanje možganov

Uršula Berlot Pompe je vizualna umetnica, likovna teoretičarka in izredna profesorica na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani. (ursula.berlot@aluo.uni-lj.si)

Nedavna odkritja na področju nevroloških in kognitivnih znanosti so spodbudila nastanek novih razlag zavesti, ki temeljijo na empiričnih raziskavah in uporabi neinvazivnih medicinskih instrumentov in tehnik (funkcionalna magnetna resonanca, traktografija, računalniška tomografija, EEG ipd.). V sodobni umetnosti se sočasno pojavi vrsta umetniških projektov, ki se osredinjajo na vizualizacije in izsledke nevroznanstvenih raziskav ter različno interpretirajo možgane kot materialno osnovo zavesti. Interdisciplinarni projekti, ki združujejo umetniške in znanstvene raziskave na področju možganov, odkrivajo nove oblike mišljenja in interpretiranja zavesti. Medsebojno oplajanje umetnosti in znanosti, tako na metodološki kot na vsebinski ravni, se kljub razlikam med obema področjema (umetnost je lahko zavezana večji subjektivnosti, čustvenosti in svobodi v interpretiranju dejstev, medtem ko je znanost v odnosu do realnosti usmerjena v objektivnost in preverljivost) izkazuje kot uspešna raziskovalna praksa, ki vodi do novih spoznanj v percepciji realnosti. Nevroumetnost, ki se ne zadovolji le z estetiziranjem ali ilustriranjem nevroznanstvenih teorij in imaginarija, ampak ustvarja drugačne pogoje zaznavne in kognitivne izkušnje, odpira nova vprašanja in vidike o delovanju in izvoru zavestnega stanja.

Vrednost neuroestetike

Zgodovinsko prizadevanje, da bi iznašli znanost o umetnosti, je zakoreninjeno že v geometriji renesančnih perspektivnih risb, anatomskih modelacijah človeškega telesa, razvoju barvnih in optičnih teorij. Težnje po sistematičnih opredelitvah teorije umetnosti v odnosu do vizualne percepcije pa se danes oplajajo z izsledki nevroznanstvenih raziskav o zgradbi možganov in biologiji duha, ki so jih omogočila sodobna tehnološka orodja slikanja in proučevanja možganov. V luči teh odkritij se nevroznanost vzpostavlja kot obetavna oblika nove znanosti umetnosti, ki lahko pojasni ali odgovori na stara vprašanja o tem, kako umetnost posreduje pomen ali kako pripomore k širjenju zaznavne izkušnje in zavesti na mikrobiološki (celični ali nevronski) dimenziji.

Neuroestetika je relativno nova interdisciplinarna veda, ki s pomočjo nevroznanstvenih raziskav razlaga nevrološko raven estetske izkušnje. Razvoj medicinskih tehnologij je okrepil materialistične razlage telesa in duha (kjer um razumemo kot rezultat biokemičnih procesov), uporaba tehnik snemanja možganov med umetniškim ustvarjanjem ali estetsko kontemplacijo pa spodbuja razvoj empirične estetike, ki odgovarja na tradicionalna vprašanja o doživljanju lepote, empatije, sublimnega ipd. na podlagi empiričnih znanstvenih metodologij.

Eden od pionirjev neuroestetike kot nove interdisciplinarne znanosti, ki vključuje nevrološke raziskave estetskega doživljanja in učinkovanja umetnosti, je nevrobiolog Semir Zeki. Njegove raziskave se osredinjajo na strukturo vizualne zavesti (ki jo vzame kot paradigmatični primer zavesti na splošno) in njene odvisnosti od

delovanja vizualnega korteksa. Zeki razume umetniško delovanje kot primarno možgansko aktivnost, zato analize le-tega razkrivajo tudi principe delovanja možganov. S tega vidika je umetnik nekakšen nevroznanstvenik, ki raziskuje zakone zaznavanja in možganskega delovanja z uporabo drugačnih orodij in sredstev. V delu *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain* (1999) se Zeki osredinja na proučevanje možganskih odzivov na doživljanje moderne, zlasti kinetične in abstraktne umetnosti, s čimer utemeljuje estetiko v biologiji. Na podlagi možganskih raziskav umetniške ustvarjalnosti in odzivov na umetniška dela domneva, da številni umetniki nezavedno upoštevajo funkcionalno specializiranost možganskih celic s tem, da se specializirajo na raziskovanje in delovanje le v enem cerebralnem območju, na primer z osredinjanjem na barvo, linearne učinke, gibanje, oblike ali svetlobo. Celice, ki se odzivajo na določeno optično lastnost, se namreč pogosto ne odzivajo na druge, kar usmerja umetnike, da v raziskovanju ene vizualne oziroma likovne prvine zanemarijo druge. Zeki ugotavlja, da mrežnični dražljaji potujejo do različnih možganskih območij različno hitro; zato se barva zaznava pred obliko, ta pa se zazna pred gibanjem. Sovpadanje časovne in prostorske hierarhije povečuje inherentno ločevanje med različnimi tipi procesiranja – ali različnimi čutnimi lastnostmi –, kar Zeki imenuje »mikrozavest«. To so subtilne zaznave, ki so omejene na določeno vizualno lastnost, kot npr. na barvo ali gibanje, vendar se s povezovanjem združijo v širše področje makrozavesti (makrozavest je zavest skupnega vizualnega dožemanja).¹ Poleg teh dveh vrsti zavesti obstaja še celostna zavest. Vendar umetniki delujejo predvsem na ravni mikrozavesti, saj se na vizualne dražljaje odzivajo selektivno (Kiverstein, 2007: 344).

Podoben pristop k razumevanju umetnosti in estetike s pomočjo nevroznanosti in z uporabo njenih raziskovalnih orodij, kot so tehnike možganskih vizualizacij, beleženje oz. sledenje pogleda (*eye-tracking*) ali merjenje možganskih valov z uporabo elektroencefalografije (EEG) ipd., uvaja tudi Vilayamur S. Ramachandran. Nevroznanstvenik trdi, da je »vsa umetnost karikatura«, saj s tem, ko spreminja barvo ali obliko, poudari, preseže ali izkrivlja realnost (Ramachandran in Hirstein, 1999: 18–20).

Kljub metodološkimi potencialom se neuroestetiki očita močno reduciranje estetskega izkustva na zbirko fizikalnih in nevroloških zakonov. John Hyman na primer Ramachandranu očita, da so izjave, da je vsa velika umetnost karikatura in dvoumna, pretirano sploševanje. Obenem izpodbija rezultate njegovih raziskav, ki zajemajo premalo udeležencev in predvsem ilustrirajo namesto preizkušajo njegove hipoteze. Hyman meni, da umetnost ni biološko pogojena, ampak s tem, ko izraža pomen, posreduje misli, občutke in zaznave z uporabo njej lastnih sredstev, materialov in tehnik, predvsem odraža realnost, v kateri nastaja (Hyman, 2008).

Tudi Alva Noë (filozofija uma, teorija zavesti, kognitivna znanost) opaža, da je

¹ Percepcija je tu mišljena kot identična zavesti. (Obstajajo pacienti, katerih zavest je omejena na barvo ali le na gibanje.) (Northoff 2013: 563)

z vidika nevroznanosti estetsko doživljanje umetnosti videno kot zgolj nevrobiološki učinek: »Umetnost sproža občutke/izkušnje na podoben način kot tablete vplivajo na kemične procese v telesu.« (Noë, 2013) Noë opozarja, da je zoževanje človeške eksistence na goli biološki material – um ali možgane – enako dogmatsko kot redukcija le-te na nematerialno dušo (Descartes) in predlaga, da prenehamo razmišljati, da se v nas nahaja neka misleča, duhovna substanca – možgani ali nematerialna duša –, ampak razumemo nastanek zavesti raje kot posledico dinamične izmenjave s svetom okoli nas.

Nevroestetika se kljub pogostim kritikam uveljavlja kot novo interdisciplinarno področje, ki ga je spodbudil diskurz med umetnostjo in nevroznanostjo. Tako klasična kot nevroestetika se strinjata, da je doživljanje in ustvarjanje umetnosti odvisno od delovanja in strukture možganov; prednost nevroestetskih raziskav je, da s pomočjo nevroznanstvenih orodij dejansko (empirično) proučuje možgansko aktivnost med umetniško percepcijo ali kreacijo. Pri tem upošteva znanje o splošni strukturi možganov in usklajenem delovanju sicer funkcionalno diferenciranih možganskih območij. Poleg univerzalnih vidikov upošteva tudi individualne specifične estetskega doživljanja, ki so pogojene kulturno ali vzgojno in ki jih omogoča »plastičnost možganov«.²

Zaradi poznavanja delovanja nevronske plastičnosti lahko npr. v umetnostnozgodovinskem kontekstu na podlagi poznavanja umetniških preferenc rekonstruiramo vidike razmišljanja ustvarjalcev, zbirateljev ali gledalcev. Poznavanje delovanja zrcalnih nevronov pa lahko pojasni procese posnemanja in empatije, ki so ključni za doživljanje in ustvarjanje umetnosti.

Biološko razumevanje izvora umetnosti, na katerem temelji nevroestetika, odpira določene vidike umetniškega in estetskega doživljanja, ki jih zasledimo že v starejših refleksijah o umetnosti. John Onians v delu *Neuroarthories* (2007) med drugim razlaga Ruskinovo dojemanje Turnerja skozi intuitivno dojetje nevroloških pogojev doživljanja. Meni, da Turner ni bil sposoben verodostojno odslikati toskanske pokrajine zato, ker je bilo njegovo videnje že determinirano z načinom gledanja krajine domače pokrajine Yorkshire. Turnerjevo intenzivno opazovanje domače krajine je trajno preoblikovalo njegov vizualni/nevronske aparat, zato se je struktura te pokrajine vztrajno prepletala v percepcijo drugih pejsažev. Prav ta sposobnost intenzivnega opazovanja ga je naredila za odličnega umetnika; manj nadarjeni umetnik se na domačo krajino ne bi odzval s tako dovtetnostjo, njegov nevrološki substrat se ne bi preoblikoval na tak način, vendar bi zato odslikal druge motive (npr. italijansko krajino) bolj realistično (Onians, 2007: 91–94).

Umetnikova sposobnost intenzivnega, pozornega opazovanja je tako po

² Plastičnost možganov (nevronska plastičnost) označuje sposobnost nevrološke odzivnosti na konkretne izkušnje oziroma prilagodljivost v vzpostavljanju novih ali pri odmiranju obstoječih povezav med nevroni glede na izkušnjo. Zaradi različnih izkušenj so mreženja naših nevronov, ki določajo zmožnosti in (tudi estetske) inklinacije, različna, kar pojasni kulturne in osebne distinkcije v percepciji ali produkciji umetnosti.

Oniansu kot po Zekiju ključna, saj je dobra umetnina sposobna ravno posredovati to doživetje gledalcu. Na psihološko-energetskem vložku Zeki na primer razlaga razliko med Mondrianovo abstraktno sliko in naključnim geometričnim vzorcem. Mondrianov energetski vložek intenzivnega opazovanja in subtilne pozornosti v slikarski izvedbi se posledično v pozornem opazovanju njegovih del (potez na platnu, barvnih odtenkov) prenese na gledalca. Kadar je v ustvarjanje dela vložena velika nevrološka aktivnost, bo opazovanje tega dela (na nezavedni ravni zaradi delovanja zrcalnih nevronov) zbudilo podobno doživljajsko stanje.

Na teh nevroloških dejstvih (energetskem vložku in povečevanju možganske aktivnosti) neuroestetika utemeljuje tudi razlike med povprečnim umetniškim izdelkom in vrhunsko umetnino. Zeki razlaga učinek nedokončanih Michelangelovih kipov z nevrološkega vidika, saj so poskusi pokazali posebno stimulirano možgansko aktivnost zaradi soočenja z nedoločenim. Gledalčeva pozornost preskakuje od izdelanih oblik k teksturam grobega neobdelanega kamna, zaradi česar je možganski odziv povsem drugačen od opazovanja oblik, ki zadostijo našim pričakovanjem. Zeki meni, da gre za premišljeno gesto umetnika, ki je z nedokončanostjo del izvedel »nevrološki trik, da je podelil možganom večjo domišljijško moč« (Zeki, 1999: 31).³

Neuroestetika je na podlagi interdisciplinarnega povezovanja z nevroznanostjo razvila nove metodološke pristope, ki temeljijo na vrsti empiričnih, laboratorijskih poskusov. Nevroznanstvene razlage o delovanju možganov in porajanju doživljajskih stanj glede na nevrnske povezave med funkcionalno specializiranimi možganskimi območji so s preverljivimi dejstvi potrdile številna umetnostnozgodovinska opažanja in hipoteze. Že uveljavljene, tradicionalne umetnostnozgodovinske in estetske razlage so s pomočjo nevroznanstvenih uvidov v principe delovanja človeške percepcije in oblikovanje kognicije pridobile vpogled v določene vzroke nastajanja umetniških in estetskih fenomenov, ki so bili sicer opaženi, vendar nepojasneni in včasih zanemarjeni. Šele odkritja delovanja zrcalnih nevronov in strukture delovanja možganske plastičnosti oziroma odzivnosti so pojasnila številne vzroke porajanja estetskega občutja ter hkrati razložila določene umetniške nagibe in ustvarjalna razmišljanja pri umetnikih. Zekijeve trditve, da so umetniki nekakšni nevroznanstveniki, ki s svojimi sredstvi pripomorejo k boljšemu razumevanju delovanja možganov in zavesti, ni smiselno razumeti dobesedno. Umetniki so delovali na svojem, umetniškem, in ne na znanstvenem področju raziskovanja ter so s svojimi sredstvi pripomogli k boljšemu uvidu v delovanje možganov in posledično k širjenju zavesti. Tudi glede sodobnih nevroumetniških praks, kjer gre za eksplicitno zbliževanje umetnosti in nevroznanosti, je treba poudariti, da gre za kolaborativne prakse med umetniki in znanstveniki, za interdisciplinarno oplajanje

³ V tovrstnem učinku je utemeljena moč nove, še nevidene umetniške oblike, ki spodbuja nova nevrnska mreženja v možganih. Ko so fauvisti zamenjali barve sicer poznanim motivom v slikah, so pri gledalcu zbudili povišana mentalno-energetska stanja (Zeki, 1999: 197–204).

in sodelovanje, ki vzpostavlja produktivni kognitivni in umetniški potencial ravno ob zavedanju razlik obeh področij.

Metodološka in vsebinska interdisciplinarnost lahko stimulira nove oblike umetniškega ustvarjanja in razmišljanja o umetnosti. Z novimi empiričnimi in metodološkimi pristopi k razumevanju percepcije umetnosti je neuroestetika odprla tudi nove načine razumevanja vloge telesa v kognitivnih procesih. S tem ko je sami telesnosti priznala specifične kognitivne zmožnosti, je neuroestetika, kot tudi določene oblike nevroumetnosti, preseгла tradicionalni antagonizem med telesom in duhom. Telo, ki je razumljeno po eni strani kot medij med umetnikom ali gledalcem in umetniškim delom ter po drugi kot dejavnik vzpostavitve človeškega (samo)zavedanja – intencionalnosti, gibanja, strasti in čustev –, preseže razcep med objektivnim in subjektivnim doživljanjem. Prav zato se neuroestetika, ki utemeljuje odnos med telesno (materialno) substanco zavedanja in umetnostjo, ki z novimi oblikami ustvarjanja percepcijskega stanja širi meje (samo)zavedanja, vzpostavlja kot plodno metodološko in konceptualno še neraziskano znanstveno področje.

Odnos med telesom in duhom: razlage zavesti v nevroznanosti, kognitivni znanosti in filozofiji uma

Nevroznanost lahko danes s pomočjo uporabe sodobnih medicinskih tehnologij za opazovanje in procesiranje možganskih funkcij odgovori na številna vprašanja, ki se nanašajo na delovanje misli, zaznave, čustev in (samo)zavedanja. Kljub novim možnostim empiričnega preverjanja določenih hipotez pa so teorije o konstituciji zavesti raznolike in pogosto neenotne glede osnovnih vprašanj o povezavah med delovanjem možganov in vzpostavitvijo kompleksnih kognitivnih funkcij – misli in čustev.

John Gerald Taylor razlaga vznik duševnosti iz delovanja možganov na podlagi razumevanja zavesti kot strogo relacijskega pojava.

Zavest vključuje spominske strukture ali reprezentacije preteklosti, ki so epizodne, avtobiografske, semantične, predprocesne in čustvene narave. Te strukture dajejo zavestno vsebino vstopnim dražljajem na način, ki poveže določeno izkušnjo s pomenom iz preteklosti. Tako zavest vznikne iz povezovanja zabeleženih preteklih izkušenj z vstopajočo sedanjo aktivnostjo; takšen proces je dinamičen. (Taylor, 2001: 37)

Zavest vznikne v interakcijah med različnimi sklopi možganskih aktivnosti, med trenutnim vstopnim dražljajem (sedanjost) in shranjenimi spomini relevantne

pretekle izkušnje. Na vprašanje, kako lahko vdahnemo zavest skupini nezavednih nevronov, Taylor razlaga: »Zavest se pojavi skozi relacije med različnimi možganskimi aktivnostmi [...] Jaz ali samozavedanje vznikne kot avtorelacijska interakcija med sedanostjo in mojo lastno preteklostjo.« (Taylor, 2001: 122)

Kognitivni nevroznanstvenik Antonio Damasio razlaga spominske strukture in pojav zavesti s predpostavko, da je *jaz* ključen za zavestno mišljenje. Razlikuje med tremi nivoji *jaza*: protojaz, temeljni/središčni jaz in avtobiografski jaz. Čustva so temeljni elementi konstrukcije protojaza in središčnega jaza, ki jih najdemo tudi pri številnih drugih živalskih vrstah; izhajajo iz delovanja možganskega debla in možganskega korteksa. Avtobiografski jaz pa ima temelje v preteklih spominih in načrtih za prihodnost, ki smo jih sklenili. Staplja živeto preteklost in anticipirano prihodnost (Damasio, 1999). Damasio razlaga, da je konstitucija *jaza* za delovanje zavestnega uma ključnega pomena. Um je tok mentalnih čutnih podob (vizualnih, slušnih, taktilnih podob), medtem ko zavestni um vsebuje tudi *jaz*. *Jaz* (oz. *sebstvo*) vpelje v um subjektivno dimenzijo in le s tem postanemo polno zavestni: zavest nastane, ko se v umu vzpostavi *jaz*.

Fiziološka osnova uma/duha je možganska skorja (cerebralni korteks), ki je območje nastajanja mentalnih podob (omogoča torej taktilno, vizualno ali zvočno informacijo) in je povezana z asociativnim korteksom, območjem, kjer se hranijo spomini. Območje za konstrukcijo jaza pa je specifični del možganskega debla, ki se nahaja v območju med možgansko skorjo in hrbtenjačo. Tu se nahajajo vsa orodja za nadzor življenjsko pomembnih funkcij telesa. Za vzpostavitev zavestnega stanja je ključna tesna povezava med možganskim nadzorovanjem telesa in samim telesom. Obstaja trajno vzdrževana vez med deli možganov, ki nadzorujejo telo, in nadzorovanimi telesnimi deli. In prav na podlagi te tesne povezave med možganskim deblom in telesom ustvarjamo mapiranje telesa, ki nastaja v obliki čustev in ki je temelj jaza (Damasio, 2010).

Na področju kognitivne znanosti, nevrofilozofije in filozofije duha nastajajo številne hipoteze o zavesti, ki jih na splošno lahko delimo na idealistične ali materialistične pristope. Daniel Dennett⁴, ki zagovarja nereduktivni materializem, trdi, da je zavest rezultat naravnih procesov in ima jasno evlucijsko funkcijo. Diametralno nasprotna je idealistična hipoteza Davida Chalmersa,⁵ ki trdi, da je »osrednji problem zavesti« nastanek subjektivne izkušnje. Trdi, da moramo zavest razumeti kot

⁴ Daniel Dennett, profesor na Tafts University v Bostonu (Massachussets) (filozofija uma, kognitivna znanost) je skupaj z Richardom Dawkinsom eden od štirih najpomembnejših predstavnikov t. i. novega ateizma, gibanja, ki se zavzema za sekularni humanizem in odpravo kakršnekoli religiozne indoktrinacije, ki bi temeljila na veri v nadnaravno.

⁵ David Chalmers (filozofija uma in zavesti) je profesor filozofije in direktor Centra za zavest na Australian National University. Meni, da proučevanje zavesti na področju psihologije, ki se ukvarja z objektivnimi dejstvi o vedenju, ali v nevroznanosti, ki se ukvarja s korelacijami med delovanjem različnih predelov možganov in zavestnimi stanji, ni ustrezno. Zavest se po njegovem mnenju vzpostavi v procesiranju informacij in deluje kot fundamentalni naravni zakon.

izvorno dimenzijo narave, kot enega njenih temeljnih zakonov, kot je gravitacija ali elektromagnetizem, kadar razumemo zavest v povezavi s procesiranjem informacij (Chalmers, 2010).

Teorije o izvoru zavesti lahko reduciramo na dve osnovni premisi: prve trdijo, da je zavest posledica delovanja možganov oziroma proizvod kemičnih, nevroloških možganskih procesov; druge razumejo zavest kot zunanjo instanco, ki presega subjektivno izkušnjo in predvideva možnost možganske kalibracije oziroma usklajevanja z različnimi energetskimi frekvencami (David R. Hawkins).

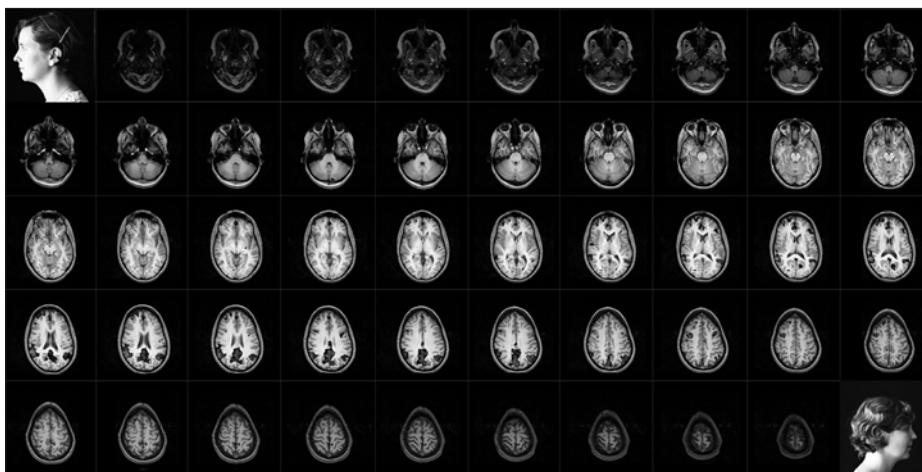
Nevroumetnost: kreativni potencial možganskih vizualizacij in nevroloških teorij zavesti v umetnosti

Zanimanje za povezave med možgani in zavestjo je v središču nekaterih umetniških projektov, ki se referirajo na nevroznanost z vključevanjem njenih raziskovalnih metod v umetniški proces. Nevroumetnost zajema raznolik nabor umetniških poskusov ustvarjanja novih umetniških zvrsti, ki raziskujejo zaznavo na podlagi nevroznanstvenih spoznanj in metod ter uporabljajo medicinske tehnologije snemanja možganskih odzivov in struktur. Umetniško raziskovanje medicinskega imaginarija oziroma vizualizacij je odprlo nove načine videnja in razumevanja telesnih procesov, pri čemer pogosto preverja dihotomijo med telesom in duhom. Z raziskovanjem pomenske in čutne večplastnosti možganskih vizualizacij umetniki zbujajo kritične refleksije o nevroloških procesih na strani gledalcev ali na primer raziskujejo širše družbene ter kulturne spremembe v občutenju in pojmovanju telesa, ki jih proizvedejo mediacije telesa z novimi tehnološkimi mediji. Telo se v nevroumetnosti ne uporablja le za raziskovanje nevrobioloških temeljev umetnosti, ampak postane samo umetniški material, s katerim učinkovito presežemo dihotomijo med telesnim in duševnim.

Marta de Menezes je uporabila radiološke posnetke možganov v seriji Funkcionalni portreti/*Functional Portraits* (2002). S pomočjo tehnologije funkcionalne magnetne resonance (fMRI) je vizualizirala gledalčevo možgansko odzivnost med risanjem ali opazovanjem likovnih del. Iz posnetkov prekrvitve specifičnih predelov možganov (npr. vizualnega korteksa, predelov za prostorska lociranja, pozitivno ali negativno čustvovanje) lahko razberemo mentalno stanje osebe ter razlike med ustvarjalnim procesom ali analitičnim razmišljanjem.⁶ Vendar avtor-

⁶ Zdi se, da je problem tovrstnega branja v hermetičnosti razumevanja podatkov, saj je natančno branje rezultatov magnetnoresonančnih posnetkov dostopno le ozki skupini strokovnih poznavalcev oziroma nevroznanstvenikov. Vendar poanta ni v podatkih samih (glede teh je na voljo

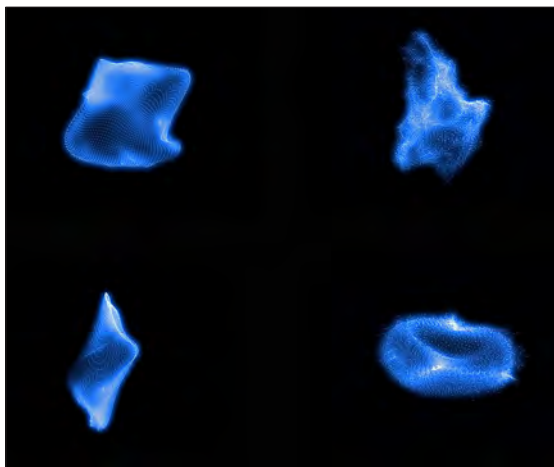
ca utemeljuje svoje zanimanje za portret kot medij, ki ne upodobi le površinskih ali fizionomskih značilnosti obraza, ampak zajame in odkrije notranjo, mentalno realnost subjekta. Ko raziskuje portret kot enega temeljnih umetniških žanrov s pomočjo medicinske tehnologije, ponovno aktivira tradicionalna vprašanja o subjektivnosti, identifikaciji in samozavedanju. Obenem te podobe možganske aktivnosti ne odkrivajo le tistega, kar je vidno, ampak tudi nevidno; ob njih se zavemo obstoja subtilnih dimenzij realnosti, ki jih ne moremo videti ali tehnološko posneti, čeprav jih občutimo in izkušamo.



Marta de Menezes: *Avtoportret* iz serije *Funkcionalni portreti / Self-portrait, Functional Portraits* series, 2002 © Marta de Menezes

Številni projekti nevroumetnosti nastajajo kot plod sodelovanja med umetniki in znanstveniki. Projekt *Einstein's Brain Project: Shapes of Thought* (2006) je skupinsko delo umetnikov Alana Dunninga in Paula Woodrowa ter znanstvenika Morleya Hollenberga. Kritično in hkrati poetično zastavlja vprašanje o možnostih, da bi s pomočjo novih tehnologij prišli do ustreznih reprezentacij ali novih razumevanj človeškega spoznavanja in čutenja. S pomočjo tridimenzionalnih računalniških reprezentacij, kjer so prikazane oblike, ki vizualizirajo možganske odzive na travmatičen dogodek, projekt ustvari poetično refleksijo o povezavah med čustveno izkušnjo in njeno materialno možgansko podlago. Sodelujoči so bili med spominjanjem travmatične psihične ali fizične izkušnje (poškodbe) za osem ur priključeni na elektroencefalograf (EEG), ki reprezentira aktivnost električnih možganskih valovanj, in na elektrokardiogram, ki beleži delovanje srca; na podlagi teh podatkov so umetniki razvili 3-D računalniške vizualizacije (statične ali v gibanju), s kate-

nevroznanstvena literatura, npr. opus Semirja Zekija), ampak v preverjanju samega portretnega žanra, koncipiranju vprašanja vidnega/nevidnega kot ključnega za umetnino in prestavitvi poudarka s fizionomije na mentalne, možganske procese.

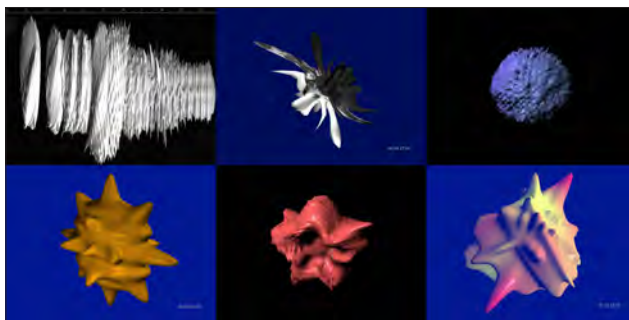


Alan Dunning, Paul Woodrow in Morley Hollenberg: *Einstein's Brain Project: Shapes of Thought*. Posnetki zaslona v realnem času, 2010 © Alan Dunning in Paul Woodrow

rimi so možgane umestili kot realni in metaforični vmesnik med telesnim, mentalnim in zunanjim svetom. *Einstein's Brain Project* proučuje svet (fizično realnost) kot virtualni konstrukt, ki ga vzdržujejo nevrološki procesi v možganih, in sugerira, da svet ni neka neodvisna zunanja realnost, ampak je rezultat psihofizioloških procesov, ki ustvarjajo tako samo podobo telesa kot občutenje odnosa z zunanjo realnostjo. Projekt z novimi oblikami tehnološkega raziskovanja in manipula-

cije telesa raziskuje možnost uporabe virtualne realnosti kot percepcijskega filtra (vmesnika) in s tem ustvarja tudi hipoteze o novih konstruktih zavesti.

Suzanne Anker je s pomočjo radioloških posnetkov možganov ustvarila serijo del z naslovom *MRI Butterfly Suite* (2008). S plastenjem magnetnoresonančnih posnetkov možganov in podob metuljevih kril je ustvarila vzporednice med nevrološko fiziologijo in genetskimi vzorci v naravi. Z iskanjem podobnosti in virtualnih simetrij med različnimi biološkimi strukturami je ustvarila »dialog znakov« (Wilson, 2010). V projektu *Metulj v možganih/Butterfly in the Brain* (ki je bil leta 2008 del skupinske razstave *Brainwaves: Common Senses* v galeriji Exit Art v New Yorku) je ustvarila tridimenzionalne skulpture na podlagi Rorschachovih risb,⁷ ustvarjenih s tušem, ter uporabila možganske posnetke, slike metuljevih kril in kromosome, da je



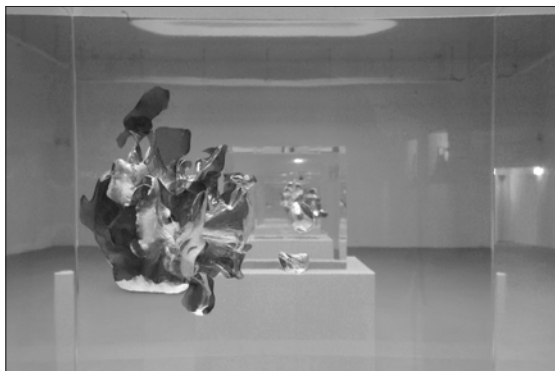
Različne podobe iz serije *Shape of Thought* 2006–2010. Posnetki zaslona v realnem času, 2006–2010 © Alan Dunning in Paul Woodrow

⁷ Rorschachovi testi se uporabljajo za analizo percepcije abstraktnih simetričnih slik (risb, ki so nastale s tušem in tehniko simetričnega odtisa) oziroma asociacij, ki jih zbujejo določeni predeli slike (madeži). Pri analizi odzivov na risbe se uporabljajo psihološke interpretacije in algoritmi, s pomočjo katerih se diagnosticirajo miselna in čustvena neravnovesja. Metoda je dobila ime po švicarskem psihologu Hermannu Rorschachu (1884–1922).

raziskovala vertikalno simetrične biološke strukture. Za upodobitev Rorschachovih testov v tridimenzionalnem mediju je uporabila tehniko 3D-tiska, saj se je zaradi zapletenosti strukture klasični kiparski medij izkazal kot neustrezen. Transformacija risb s tušem v digitalni medij in nato v krhko skulpturo je omogočila stvaritev objektov, ki sprožajo nove asociacije, vezane na anatomijo telesa ali na primer na nenavadne oblike morskih bitij. Ker Rorschachovi testi razkrivajo psihološko dimenzijo na način materializacije oziroma utelešenja duha ponazarjajo skulpture, nastale na podlagi njih, specifičen dialog med mentalnim in telesnim.

Tudi delo *Čut/Sense* (2001–2003)

umetnice Annie Cattrell je nastalo s pomočjo 3D-tiska, računalniške modelacije in funkcionalne magnetne resonance. Avtorica je možganske posnetke odzivov na različne čutne dražljaje (gledanje, poslušanje, okušanje, dotikanje, vonjanje) preoblikovala v virtualni računalniški model,



Annie Cattrell: *Čut/Sense*, 2001–2003 © Annie Cattrell

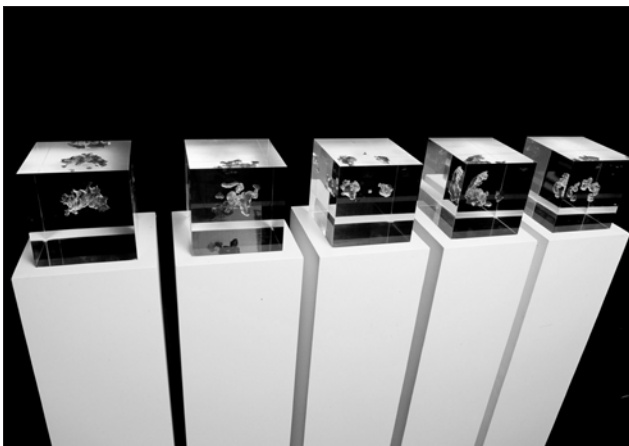
na podlagi katerega je ustvarila 3D-skulpture abstraktnih oblik, kjer je možganske predele, ki so bili aktivni med določeno čutno zaznavo, prekrila z zlatom. Podobno je tudi v kipu *Pleasure/Pain* (2009), ki je nastal v sodelovanju z nevroznanstvenikom Mortenom Kringelbachom, razkrila dialoge čutnih stikov v možganih in strukturalne povezave majhnega predela možganskega debla, posnetih z metodo magnetnoresonančnega snemanja. Delo raziskuje povezave, ki jih aktivira občutenje ugodja in bolečine.⁸



Suzanne Anker: *MRI Butterfly #3*, 2008. Inkjet tisk na papir, 33 x 48 cm © Suzanne Anker

na podlagi katerega je ustvarila 3D-skulpture abstraktnih oblik, kjer je možganske predele, ki so bili aktivni med določeno čutno zaznavo, prekrila z zlatom. Podobno je tudi v kipu *Pleasure/Pain* (2009), ki je nastal v sodelovanju z nevroznanstvenikom Mortenom Kringelbachom, razkrila dialoge čutnih stikov v možganih in strukturalne povezave majhnega predela možganskega debla, posnetih z metodo magnetnoresonančnega snemanja. Delo raziskuje povezave, ki jih aktivira občutenje ugodja in bolečine.⁸

⁸ Kot opaža Martin Kemp, sledita Cattrell in Kringelbach – podobno kot so vztrajali renesančni teoretiki in umetniki – ideji, da naj bo umetnost racionalno utemeljena, znanost pa sugestivno od-



Annie Cattrell: *Čut/Sense*, 2001–2003 © Annie Cattrell

Umetnica performansa Marina Abramović je uporabila nevroznanstvene tehnologije za snemanje možganskih aktivnosti med interaktivnim performansom *Measuring the Magic of Mutual Gaze*.⁹ V ponovni uprizoritvi znanege performansa *The Artist is Present* (prvič izveden leta 2010 v muzeju MOMA v New

Yorku) je občinstvo, ki je nastopilo v vlogi performerjev, sodelovalo hkrati tudi pri znanstvenem poskusu. S pomočjo elektroencefalograma (naprave EEG), pritrjene na njeno glavo in glavo sodelujočega udeleženca, je v dejanju vzajemnega strmenja posnela električne povezave v možganih med trajanjem performansa, medtem ko je bil grafični prikaz možgansko-električnega valovanja projiciran na zaslon za njima. Tako je sicer nevidno notranje doživljanje postalo vidno, lahko izpostavljeno znanstveni analizi ali pa bolj poetičnim interpretacijam gledalca, ki je postal pozornejši do navadno nezavednih psiholoških procesov. Abramović je tako raziskala prenos energije in mentalno povezanost v neverbalni komunikaciji med performerjem, sodelujočim in gledalcem. S pomočjo nevroznanstvene tehnologije je izvedla umetniško-znanstveni poskus, ki je postavil v ospredje vprašanje o delovanju zavesti in vzpostavljanju čustvenih povezav med ljudmi.

Marina Abramović je pobudnica ustanovitve Inštituta Marina Abramović (MAI), ki se nahaja v Hudsonu (New York). Inštitut, ki nastaja že nekaj let, je zamišljen kot platforma povezovanja znanosti, novih tehnologij, umetnosti in duhovnosti oziroma laboratorij za raziskave zavesti. Abramović razlaga: »Umetniki imajo intuicijo, duhovni voditelji tehnike in znanstveniki razlage. In ko vse to združimo, nastane nekaj posebnega.« (Abramović v NPR, 2013) Prostori za izvajanje tako imenovane Metode Abramović – serije duhovnih vaj za širjenje zavesti – se nahajajo v drugem nadstropju tega inštituta. Obiskovalci so povabljeni, da se sprehodijo skozi sistematično razporejene sobe (kristalna soba, vodna soba, magnetna soba, soba svetlobe, soba vzajemnega gledanja, zvočna soba), ki so opremljene za izvajanje

prta, kot je dejanje samoopazovanja (Martin Kemp, 2010: 265).

⁹ Marina Abramović, Suzanne Dikker, Matthias Oostrik in udeleženci s področja umetnosti in znanosti, 2011: *Insights into Consciousness*. New York: Watermill Center.

različnih duhovnih vaj. Obiskovalci se s pomočjo meditativnih vaj osredinjajo na lastno telo in duševnost ter s tem poglobljajo občutek samozavedanja.

Sklep

Ob projektih nevroumetnosti se lahko vprašamo, kako in v kolikšni meri prispevajo nova znanja, ali širijo razumevanje o pojavu zavesti, percepciji, duševnosti in delovanju možganov. Nevroumetnost ima visok potencial raziskovanja zavesti, kadar preseže zgolj ukvarjanje z estetskimi ali tehnološkimi vidiki umetniškega dela in si prizadeva ustvariti nove oblike kognitivne in zaznavne izkušnje. Z umetniškimi sredstvi lahko pogloblja zavedanje o razmerjih med telesom in umom (duševnostjo) in vpelje vizionarski in intuitivni element v kompleksnejše in bolj izraženo razumevanje človeške zavesti. Morda so pomembnejša od prizadevanj v smeri zблиževanja umetnosti in znanosti tiste usmeritve, ki zastavljajo vprašanja o tem, kdaj in kakšna umetnost prinese – v kognitivnem pogledu – nekaj, česar znanost ne more. Umetniško raziskovanje lahko razvije lastne metodologije, s katerimi odgovarja na številna znanstvena vprašanja. Menim, da prav globlje zavedanje razlik med umetnostjo in znanostjo lahko ustvari možnosti za kreativno stapljanje disciplin v smeri skupnega iskanja znanja oziroma oblikovanja nove kognitivne izkušnje.

Literatura

- CHALMERS, DAVID (2010): *The Character of Consciousness*. New York: Oxford University Press.
- DAMASIO, ANTONIO (1999): *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. New York, San Diego, London: Harcourt.
- DAMASIO, ANTONIO (2010): *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*. New York: Pantheon Books.
- DENNETT, DANIEL, MAXWELL BENNETT, PETER HACKER IN JOHN SEARLE (2007): *Neuroscience and Philosophy: Brain, Mind, and Language*. New York: Columbia University Press.
- GOMBRICH, ERNST (2000): Concerning The Science of Art. *Journal of Consciousness Studies* 7(8/9): 17.
- HAWKINS, DAVID R. (1995): *Power vs. Force. The Hidden Determinants of Human Behavior*. London: Hay House.
- HYMAN, JOHN (2008): Art and Neuroscience. *Interdisciplines*. Dostopno na: <http://www.interdisciplines.org/artcognition/papers/15> (15. junij 2014).
- KIVERSTEIN, JULIAN (2007): Consciousness, the Minimal Self, and Brain. *Synthesis Philosophica* 44(2): 335–360.

- LICHTMAN, FLORA (2013): Experimenting on Consciousness, Through Art. *NRP*, 16. avgust, intervju z Marino Abramović in Christofom Kochom. Dostopno na: <http://www.npr.org/2013/08/16/212613891/experimenting-on-consciousness-through-art>. (16. julij 2016).
- MARTINDALE, COLIN (1999): Peak Shift, Prototypicality and Aesthetic Experience. *Journal of Consciousness Studies* 6(6/7): 52–54.
- NOĚ, ALVA (2013): *Art Placebo*. Dostopno na: <http://www.brooklynrail.org/2013/12/art/art-placebo> (16. julij 2016).
- NORTHOFF, GEORG (2013): *Unlocking the Brain: Volume 2: Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- ONIAN, JOHN (2007): *Neuroarthistory. From Aristotle and Pliny to Baxandall and Zeki*. New Haven, London: Yale University Press.
- RAMACHANDRAN, VILAYANUR S. IN HIRSTEIN, WILLIAM (1999): The Science of Art: A Neurological Theory of Aesthetic Experience. *Journal of Consciousness Studies* 6(6/7): 15–51.
- SOLSO, ROBERT L. (2003): *The Psychology of Art and the Evolution of the Conscious Brain*. Cambridge, Massachusetts, London: MIT Press.
- TAYLOR, JOHN GERALD (2001): *The Race for Consciousness*. Cambridge (MA): MIT Press.
- ZEKI, SEMIR (1999): *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain*. Oxford: Oxford University Press.
- ZEKI, SEMIR (2007): A theory of micro-consciousness. V *The Blackwell Companion to Consciousness*, M. Velmans in S. Schneider (ur.), 580–588. Oxford: Blackwell.
- WILSON, STEPHEN (2010): *Art + Science Now*. London: Thames and Hudson.