

I
Z
K
U
S
T
V
O

D
I
G
I
T
A
L
N
I
H

M
E
D
I
J
E
V,
V,

Uršula Berlot Pompe

N
E
V
R
O
M
E
D
I
A
L
N
O
S
T

I
N
N
E
V
R
O
M
O
R
F
N
E

T
E
H
N
O
L
O
G
I
J
E

Uvod

Vsakdanja interakcija z digitalnimi mediji in dejstvo, da neposredno, fizično izkušnjo realnosti čedalje bolj nadomeščajo relacije v virtualnem okolju svetovnega spleta in družbenih omrežij, sprožata občutne spremembe na ravni spoznavanja in doživljanja realnosti. Te spremembe spodbujajo vprašanja o tem, kaj se dogaja z nami, ko reduciramo načine komuniciranja na raztelesen oblike interakcije na daljavo, ko uporabljamo interaktivne tehnologije in elektronske medije za namene komuniciranja in ustvarjanja, ter v kolikšni meri ti digitalni svetovi vplivajo tudi na načine doživljanja podob in vizualnosti v širšem smislu. Posledično nas danes zanimajo oblike sinhronizacije med telesom in strojem kot podaljškom telesa, načini prenašanja in shranjevanja podatkov v različnih medijih ter specifični vplivi digitalizacije na doživljanje in ustvarjanje podob. V tej perspektivi so nedavne interdisciplinarne (posthumanistične) raziskave na področju nevroestetike, eksperimentalne estetike in kognitivne znanosti osvetlile, kako se nevronske procese ujema z vizualizacijami in prenašanjem sporočil v elektronskem mediju ter kako se spreminja naša odzivnost na podobe glede na (analogni ali digitalni) medij, v katerem so posredovane. Govorimo o oblikah nevromedialnosti, ki opisuje dinamične prilagoditve med nevronskim in tehnološkim v interakciji s sodobnimi kognitivnimi tehnologijami. Obenem se medijske študije ukvarjajo z novimi oblikami tehnoloških vmesnikov, katerih razvoj usmerja uporabniška izkušnja, torej tehnološko prilagajanje mentalni ter fizični odzivnosti uporabnika. Opisane tendence spodbujajo k analitični refleksiji o funkcijah sodobnih elektronskih vmesnikov in k razmisleku o širšem pomenu nevromorfne tehnologije, kjer se v iskanju operativne podobnosti med naravnimi, cerebralnimi procesi in simulacijami umetnih nevronskih mrež zabrisuje ontološka razlika med naravo in tehniko.

Mediji v postdigitalnem času: vprašanje vmesnika

Ze nekaj desetletij se z digitalizacijo vsakdana ukvarja teorija novih medijev, ki med drugim osvetljuje globlje spremembe doživljanja subjektivnosti in telesnosti v interakciji z digitalno virtualnostjo, ki jo posreduje ekran. Sodobni načini bivanja so vezani na uporabo zaslona, ki ima že dolgo zgodovinsko tradicijo: prehajal je oblike od klasičnega zaslona (renesančna slika, zamišljena kot okno v drug svet), dinamičnega zaslona (kino, video), interaktivnega zaslona (računalnik) do sodobnega prenosnega, haptičnega zaslona mobilnih naprav. V primeru klasičnega in dinamičnega zaslona je Lev Manovich opozoril na porajanje razcepa subjekta, saj ta v interakciji z virtualnim prostorom ustvari dvojno identiteto: hkrati obstaja v fizičnem prostoru lastnega telesa in v reprezentiranem, virtualnem prostoru zaslona.¹ Interakcija z ekranom predpostavlja negibnost telesa in hkrati dinamično mentalno projekcijo v prostorsko virtualnost, ta razcep subjekta pa je nekakšen kompromis za novo mobilnost slike.

Sodobne tehnologije virtualnosti z različnimi potopitvenimi učinki in interaktivnostjo ustvarjajo novo vrsto mobilnosti. Ob virtualni gibljivosti se je pred kratkim pojavila še dejanska mobilnost samega zaslona prenosnih digitalnih naprav (mobilni pametni telefoni, iPadi in prenosniki), ki uvajajo tudi drugačen način taktilnega gledanja. Ne gre za optično taktilnost, pri kateri vid pridobi taktilno funkcijo zaznavanja, ampak za dejansko taktilno in motorično interakcijo z napravo. Transparentnost medija je zamenjal haptični, mobilni zaslon; zaslon ni več le prozoren medij, ampak postane »tehnotelesna proteza, saj je telo tisto, ki je z dotikom prstov – performativno in na analogen način – sredstvo, ki sproži in ustavi digitalno reprodukcijo slik.² Sodobni novi mediji, zlasti tehnologije zaslonov na dotik, omogočajo, da so podobe dejansko bližje roki; prsti prevzemajo funkcijo oči in omogočajo »taktilno gledanje slik, ki jih lahko simultano gledamo, se jih dotikamo in z njimi rokujemo. [...] Kontemplacijo na določeni fizični razdalji je izpodrinila možnost potopitve v podobo, nekakšna poglobljena imerzija v umetniško delo. V dobi naprav z zaslonom na dotik živimo v imerzivnem, ne v kontemplativnem okolju.«³

Sodobne postdigitalne in postmedijske teorije umetnosti (Galloway, Thacker, Quaranta, Weibel) opozarjajo, da je danes, v času vseprisotne

1 Manovich, *The Language of New Media*.

2 Gallese, *The Aesthetic World in the Digital Era*, str. 76.

3 Gallese et al., *Behavioral and autonomic responses to real and digital reproductions of works of art*, str. 2–3.

digitaliziranosti družbe in z razvojem novih oblik interakcije z digitalnimi vsebinami (vmesniki na dotik), treba razmišljati onkraj optičnih funkcij zaslona in virtualnosti v smeri razumevanja kode in programske obdelave digitaliziranih podatkov. Postdigitalne teorije se usmerjajo k preizpraševanju materialnosti digitalnega, v smislu analize skritih struktur, kot so medmrežne tehnologije, jezik algoritmov in programskih procesov, ali preučujejo nove načine prepletanja digitalnega z realnim.⁴

V delu *The Interface Effect* Alexander Galloway vzpostavi historično in teoretsko distanco do Manovicheve teorije novih medijev, ki je teoretsko, kulturno in sociološko zrcalila prvo fazo internetne kulture, ki je v devetdesetih letih nosila revolucionaren naboj. Galloway opozarja, da »kar je bil nekoč subverzivni medij, je danes igrišče spektakla kot vsako drugo«⁵, in postavi pod vprašaj osnovno predpostavko Manovicheve knjige, »da je mogoče nove medije definirati s sklicevanjem na temeljni jezik ali nabor formalnih in poetičnih lastnosti, identificiranih v vseh vrstah novomedijskih objektov«⁶, ob čemer postavi pod vprašaj zlasti »modernistično« razmišljanje, da je digitalno v osnovi predvsem strukturalno, abstraktno in sinhrono. Galloway meni, da je

»Manovicheva moč v opisu digitalnih tehnologij kot poetičnih in estetskih objektov. [...] Manovich ponuja številna opredeljujoča načela za digitalno tehnologijo in hkrati razkriva več mitov, ki jo obkrožajo. Petih načel – numerične predstavitve, modularnosti, avtomatizacije, variabilnosti in transkodiranja – ne gre razumeti kot univerzalnih zakonov novih medijev. Namesto tega opisujejo nekatere estetske lastnosti podatkov in osnovne načine, na katere se informacije ustvarjajo, shranjujejo in postanejo razumljive.«⁷

Medtem ko se je Manovich ukvarjal z genealogijo ekrana, Galloway osvetli dvojnost vmesnikov kot naprav, ki so hkrati površina (o kateri je pisal že Vilém Flusser), »ki pomeni dvodimenzionalno ravnino s pomenom, ki je vdolan vanjo ali posredovan skozi«⁸, in transparenten prehod, kot so vrata ali okno.

»Novi mediji postavljajo vmesnik v ospredje kot še nikoli doslej. Običajno nam pridejo na misel zaslone vseh oblik in velikosti: računalniški zaslone, kioski bankomatov, telefonske tipkovnice itd. [...] Pravimo, da so uporabniku prijazni ali uporabniku neprijazni. 'So intuitivni' ali 'niso intuitivni.' Kljub temu je precej običajno, da vmesnike razumemo manj kot površino, temveč kot

4 Berlot Pompe, *Interakcija z digitalnimi mediji*, str. 18.

5 Galloway, *The Interface Effect*, str. 2.

6 Prav tam.

7 Prav tam, str. 3.

8 Prav tam, str. 30.

vrata ali okna. To je jezik mejnih vrednosti in prehodov [...] Če sledimo tej poziciji, vmesnik ni nekaj, kar se pojavi pred vami, temveč je prehod, ki se odpre in omogoča prehod do nekega mesta onstran.«⁹

Prav zato Galloway opozarja, da »prejšnje razprave o vmesnikih kot vratih ali oknih zdaj razkrivajo lastne omejitve. Prestopiti je treba prag, tako rekoč, pragovne teorije vmesnika. [...] Diskurz je tako za vedno ujet v nesmiselno razpravo o odprtosti in zaprtosti, o popolnem prenosu in ideoloških blokadah.«¹⁰ Galloway razume vmesnik kot avtonomno območje estetske dejavnosti, torej ne vmesnik kot predmet, ampak vmesnik kot učinek. S tem se izogne vrednostnim opredelitvam o pozitivnih ali negativnih vidikih vmesnikov, ki bodisi omogočajo informacijski pretok, povezovanje in preglednost ali nasprotno predstavljajo tehnološko oviro neposrednosti in pristnosti med posameznikom in okoljem, kar omogoča manipulacije in zavajanja. Vmesnik je način posredovanja, njihovo razumevanje pa odpira vpogled v politično in družbeno situacijo določenega časa.

»Čeprav je (vmesnik) viden v stvareh, kot so zasloni in površine, je na koncu nekaj onkraj zaslona. Ima le površen odnos do površin digitalnih naprav, tistih kož, ki prosijo za dotik. Namesto tega je vmesnik splošna tehnika posredovanja, očitna na vseh ravneh; pravzaprav usmerja k načinu razmišljanja, ki stvari zastavi v smislu 'ravnin' ali 'plasti'. Te ravnine, ti številni vmesniki so predmet analize ne toliko zato, da bi razložili, kaj so, temveč da bi pokazali, da družbeno polje samo tvori velik vmesnik, vmesnik med subjektom in svetom, med površino in virom ter med kritiko in predmeti kritike. Zato je vmesnik predvsem alegorična naprava, ki nam bo pomagala pridobiti pogled na kulturo v dobi informacij. Iz tega razloga zdaj gledamo v 'globljo' domeno programske opreme, področje pod zaslonom, s pogledom na možno ideološko konstrukcijo tega skritega elektronskega kraljestva.«¹¹

Postdigitalne teorije izhajajo iz premise o temeljnem protislovju vmesnika, ki v bistvu ni to, kar gledamo, ampak je medij, ki razkriva strukturni jezik kode, algoritmov in druge programske opreme. »Kode nikoli ne vidimo take, kot je. Namesto tega je treba kodo prevesti, interpretirati, razčleniti in drugače skriti,«¹² kar izraža njeno inherentno nevidnost ali zamegljenost.

Nevidnost kode, programskega jezika in širših družbenih implikacij tehnoloških medijev je tudi temeljna premisa Bernarda Stieglerja (ki ga sicer povezujemo s kritično tradicijo politično levih teoretikov medijskih tehnologij, kot so Louis Althusser, Jean Baudrillard, Guy Debord, Theodor Adorno ali Giorgio Agamben), ki kodo poveže s procesom gramatizacije (termin povzame po Derridaju). Gramatizacija označuje »proces opisovanja

9 Prav tam.

10 Prav tam, str. 39–40.

11 Prav tam, str. 54.

12 Prav tam, str. 69.

in formaliziranja človeškega vedenja v črke, besede, pisavo in kodo z namenom, da ga lahko reproduciramo«. ¹³ Gramatizacija je zmožnost kodiranja nečesa (miselnih procesov) v drugi kodi od te, v kateri je že kodirana. Stiegler opaža, da lahko procesom gramatizacije sledimo od paleolitskega obdobja (prenašanje misli in čustev v vizualno obliko, kot na primer v jamskih poslikavah) do različnih stopenj, ki jih je sprožal razvoj tehničnih medijev. Doba mehanične reprodukcije (razvoj fotografije, fonografije, telefonije, kinematografije, radia in televizije) je na primer sprožila novo stopnjo gramatizacije, ki je imela edinstveno značilnost, da je bila zmožna reproducirati natančen čas predmetov, ki jih je podvajala. ¹⁴ Sodobne digitalne tehnologije reprezentiranja ustrezajo »novi stopnji gramatizacije, se pravi procesu diskretizacije, ki torej odpira možnost indeksiranja same materije«. ¹⁵

Stiegler opozarja, da danes »nikakor nismo priča dematerializaciji, ampak ravno nasprotno, hipermaterializaciji: vse se preoblikuje v informacijo, torej v stanja snovi, ki se posreduje skozi materiale in naprave [...] Nenadoma snov postane nevidna. Problem torej ni v nematerialnosti, temveč v nevidnosti materije.« ¹⁶ Ta nevidna materija vendarle potrebuje veliko materiala, ki ga predstavljajo materialni deli tehnoloških naprav. Hipermaterija je »kompleks energije in informacij, kjer ni več mogoče ločiti materije od njene oblike [...], niz stanj snovi, ki jih proizvajajo materiali, naprave, tehnološki dispozitivi. [...] Hipermaterija je tudi material, ki nosi svoje metapodatke, kot pravimo v kognitivnih tehnologijah.« ¹⁷

Problem nevidnosti (kode, programskega jezika) sodobne tehnološke realnosti ni v procesih dematerializacije, ampak v procesu hipermaterializacije in perfidnih farmakoloških učinkih novih tehnologij in vmesnikov. Farmakološki vidik tehnologij označuje paradoksalno, dualistično naravo digitalnih tehnologij, ki imajo konstruktiven in negativen potencial, prinašajo tako korist kot škodo, delujejo lahko na primer emancipatorno ali nasprotno, represivno. Tehnologije reprezentacije so vedno tudi tehnologije manipuliranja, tehnologije psihomoči [*psychopouvoir*], zlasti ko gre za vprašanje pozornosti. ¹⁸ Današnja nenehna izpostavljenost digitalnim napravam (mobilni pametni telefoni, iPadi, pametne ure ipd.) perfidno uničuje trajno in usmerjeno pozornost, ki se oblikuje v strukturah retencij in protencij (primarne retencije so čutne zaznave, sekundarne so spomini, želje, domišljija, sanje, terciarne oblikujejo mediji in kultura, gre za kulturni spomin), ki so nujne za razvoj psihične in kolektivne individuacije. Training pozornosti je dolgotrajen

13 Galloway, *French Theory Today*, str. 23.

14 Stiegler, *Économie de l'hypermatériel et psychopouvoir*, str. 115–116.

15 Prav tam, str. 112–113.

16 Prav tam, str. 111–112.

17 Prav tam, str. 111–113.

18 Prav tam, str. 116.

proces, ki se oblikuje v otroštvu in je osnova primarne identifikacije pri otroku. Tehnologije sodobne kulturne in kognitivne industrije so primarno usmerjene v ekonomijo pozornosti; gre za tehnologije, ki z vsemi sredstvi pritegnejo pozornost, povzročajo motnje pozornosti, odgovornosti in skrbnosti, s tem pa uničujejo osnovne psihološke pogoje procesov individuacije in sublimacije v razvoju zavesti ter kognicije; proizvajajo možgane brez zavesti, ustvarijo nečloveškega človeka.¹⁹

Tovrstnih učinkov sodobnih tehnoloških vmesnikov in programske opreme ne moremo preprosto razumeti le v negativnem, ampak prej v farmakološkem smislu. Stiegler, ki se ukvarja z mutacijami, ki jih sprožajo digitalne tehnologije, ugotavlja, da smo z uporabo informacijskih tehnologij in interneta postali hkrati bolj in manj inteligentni, individualizirani, edinstveni. Gre za intenziviranje naših kognitivnih in komunikacijskih zmožnosti, obenem pa smo priča kolektivni regresiji in množičnemu poneumljanju.²⁰ Tehnologija sama po sebi ni slaba ali dobra, ni konstruktivna ali destruktivna, problem je v tem, kako je tehnologija uporabljena; konkretnije, problem je v kapitalistični uporabi tehnologije za potrebe tržne ekonomije in profit neoliberalnega kapitalizma oziroma v procesih, ki poskušajo reducirati ustvarjalnost in inteligentnost uporabnikov z namenom lažjega manipuliranja z njimi.

Vzporedno z vidnim upadom kulturnih in kognitivnih sposobnosti ter oblikami dehumanizacije in barbarstva na mnogih ravneh sodobne družbe lahko danes sledimo tudi izjemnemu eksponencialnemu razvoju novih tehnologij v smeri razvijanja ustvarjalnih potencialov umetnih tehnoloških sistemov, zlasti na področju razvoja umetne inteligence, nevronske, sinaptične in podobno. Razvoj teh sistemov temelji na povezovanju tehnologije in kibernetike z nevroznanostjo, kognitivno znanostjo in psihologijo. Tehnologija, ki omogoča ustvarjalno dvosmerno interakcijo med človekom in strojem, danes odpira potenciale novih oblik humanega, konstruktivnega in ustvarjalnega sobivanja z nečloveškimi digitalnimi »inteligentnimi« mehanizmi.

Kognitivna nevroznanost in medijske tehnologije

Temelji kognicije se vzpostavljajo relacijsko in izkustveno v razmerju doživljajočega subjekta do izkustvene realnosti, ki danes ni več le naravno okolje, ampak v veliki meri tehnološka medijska krajina, t. i. medijska ekologija. Umetna, digitalna orodja, s katerimi vzpostavljamo telesne in mentalne relacije z okoljem, po eni strani spreminjajo mehanizme

19 Prav tam, str. 130–131.

20 Théâtre du Rond-Point, Bernard Stiegler #1.

kognicije, po drugi pa samo predmetnost, fizičnost, ki nas obkroža. Kognitivne tehnologije so medijska orodja, ki omogočajo boljše prilagajanje okolju, prav tako pa digitalni mediji stremijo tudi k nadomeščanju sveta, saj spodbujajo postopno zabisovanje razlike med realnostjo in njeno reprezentacijo.²¹ Učinkovitost zabisovanja razlik med svetom in njegovo reprezentacijo (o kateri sta pisala že Debord in Baudrillard) podpira sam princip nevrofiziologije zaznavanja, saj so si nevrofiziološki in telesni mehanizmi izkušanja resničnega sveta in fiktivne reprezentacije zelo podobni.

Čutno-motorično povezovanje z okoljem je danes pogojeno z virtualnimi učinki zaslonskih prikazov in drugimi digitalnimi vmesniki, ki v pretežni meri aktivirajo taktilne zaznavne odzive. Če so bile še nedavne teoretske razprave interakcije z digitalnimi mediji vezane na spremenjene oblike doživljanja telesnosti ob potopitvah v optično iluzijo virtualnih digitalnih prostorov, pa se danes ob vsesplošni uporabi mobilnih zaslonov, pametnih telefonov in tablic z zasloni na dotik sprašujemo, kakšna je interakcija s podobo, ki jo doživljamo v intimnem periosebnem prostoru. Ob tem, da je tehnološki razvoj s pomanjšanjem in mobilnostjo zaslona pripeljal do modifikacij procesov gledanja, se je spremenila tudi narava zaslona: »Zaslon ni več le prozoren medij: postane tehnotelesna proteza, saj je telo tisto, ki deluje – performativno in na analogen način – kot motor, ki sproža in zaustavlja digitalne reprodukcije slik, zahvaljujoč kontaktu s prsti naše roke.«²²

Sodobni mobilni zasloni na dotik so intimni predmeti, s katerimi rokujemo kadarkoli in kjerkoli, podoba in informacija pa sta podvrženi interaktivnemu rokovanju, procesom povečevanja, kadriranja, upočasnjevanja ali pospeševanja. »Zaslon postane ovojna, prozorna koža, ki se je gledalčevi prsti nenehno rahlo dotikajo: zaslon postane 'koža-zaslon'.«²³ Sprememba tehnološke narave zaslona je sprožila tudi spremembe v načinih doživljanja posredovanih vsebin; poudarjena postane performativna, taktilna vizija, ob kateri se lahko ponovno sprašujemo o pomenu in funkciji telesnosti kot take v procesih gledanja ter o tem, kako nove oblike medijske interakcije pogojujejo tudi dožemanje ali kreativno uporabo avdiovizualnih vsebin.

Tehnološke značilnosti sodobne medijske krajine porajajo vprašanja, ali občutimo svet digitalnih artefaktov (virtualne fikcije, simulacije in

21 Gallese, *The Aesthetic World in the Digital Era*, str. 67.

22 Prav tam, str. 76.

23 Prav tam, str. 77.

druge digitalno posredovane reprezentacije) drugače, kot čutimo fizični svet. Empirične raziskave na področju nevroznanosti in eksperimentalne estetike²⁴ osvetljujejo, da so nevrofiziološki in telesni mehanizmi doživljanja obeh – digitalne in fizične realnosti – podobni, saj obe vrsti doživljanja temeljita na istih nevrofizioloških osnovah, ki jih določajo principi utelešene simulacije: »Utelešena simulacija lahko pojasnjuje, kako zaznavamo in si predstavljamo svet, pa tudi, kako gradimo in doživljamo vzporedne svetove fikcije. [...] Čutimo in se vživljamo v izmišljene podobe in like na podobne načine, kot občutimo resnične socialne partnerje.«²⁵ Utelešena simulacija sloni na novem modelu razumevanja zaznave in spoznanja, saj odkriva mehanizme empatičnega vzorca doživljanja podob, ki ga omogočajo zrcalni nevroni in nezaveden, prereflektiven gibalni možgansko-telesni odziv.

Vittorio Gallese poudarja, da je gledanje mnogo bolj zapleten proces kot zgolj aktiviranje vizualnega korteksa možganov. Gledanje je multimodalno, saj zajema aktiviranje motoričnih, somatosenzornih in čustvenih možganskih mrež. Gibalni nevroni ne povzročajo le gibov in dejanj, temveč se odzivajo tudi na telesne vizualne, otipne in slušne dražljaje, ki mapirajo prostor, predmete in dejanja drugih. Kortikalni (motorni) gibalni sistem ni le nadzornik mišic, ampak sestavni del našega kognitivnega sistema.²⁶ Gallese poudari:

»Vidne sledi ustvarjalnih potez aktivirajo v opazovalcu specifična motorična območja, ki nadzirajo izvajanje istih kretenj. Opazovalčeve oči ne zaznajo le informacij o obliki, smeri in teksturi zarez ali potez čopiča; s pomočjo utelešene simulacije prodrejo v dejanski motorični izraz umetnika pri ustvarjanju umetnine. Čutno-motorična komponenta percepcije podobe, skupaj z izzvanimi senzornimi in čustvenimi reakcijami, opazovalcem omogoča, da čutijo umetniško delo na utelešen način.«²⁷

Utelešena simulacija deluje enako pri opazovanju namišljenih, opazovanih ali realnih dejanj; delovanje zrcalnih nevronov, ki so osnova utelešene simulacije, omogoča vživetje in sočutje, torej, doživljanje čustev ali občutkov drugih ljudi na način, kot da so naša. Utelešena simulacija nas povezuje z drugimi in s svetom, prav zato eksperimentalna estetika poudarja družbeno naravo človeške ustvarjalnosti.²⁸ Eksperimentalna

24 Nevroestetika je sodobna veja estetike, ki uporablja nevroznanstvene raziskave in radiološke tehnologije za raziskovanje estetskega odziva pri gledalcu ter razlaga tradicionalna estetska vprašanja o pomenu intuicije in navdiha, doživljanja lepote, empatije in sublimnega z uporabo empiričnih znanstvenih metodologij (MR-snemanja, EEG, sledenje očesnih gibov). Sodobnejša veja nevroestetike se imenuje eksperimentalna estetika (Gallese, *Visions of the Body*) in osvetljuje estetsko doživljanje ali umetniško ustvarjanje z vidika utelešene simulacije. Več o tem: Berlot Pompe, *Nevroumetnost, nevroestetika in vprašanje zavesti*; Berlot Pompe, *Interakcija z digitalnimi mediji*.

25 Gallese, *The Aesthetic World in the Digital Era*, str. 68.

26 Gallese, *Visions of the Body*, str. 8–9.

27 Prav tam, str. 13.

28 Berlot Pompe, *Interakcija z digitalnimi mediji*, str. 20.

estetika razume estetsko izkušnjo v širši domeni družbenega spoznanja in intersubjektivnosti, saj so umetniška dela in kulturni artefakti posredniki razmerja med subjektivnostjo umetnikov in opazovalcev.²⁹

Gallese poudarja, da so se po odkritju zrcalnih nevronov³⁰ njegove raziskave skoraj v celoti osredotočile na socialno spoznanje, intersubjektivnost in v sodelovanju z Davidom Freedbergom na estetiko.³¹ Prav v estetiki vidi ključno področje raziskovanja, saj zajame različne kognitivne procese, ki se oblikujejo z zaznavanjem, telesnim gibanjem, občutkom in domišljijo. Raziskave tovrstnih procesov so razvijali interdisciplinarno z vključevanjem nevroznanstvenikov, umetnostnih zgodovinarjev, filozofov in sociologov, rezultati skupnega dela pa so osvetlili nevrobiološke parametre estetskega doživljanja, ki je bistveno zaznamovano s sodobno digitalno medijsko krajino.

V interdisciplinarni raziskavi med Oddelkom za nevroznanost Univerze v Parmi in Muzejem za sodobno umetnost Castello di Rivoli v Torinu so med drugim leta 2018 izvedli nevroestetsko empirično študijo, ki je primerjala odzivnost na originalna umetniška dela in digitalne reprodukcije. Nevroestetska študija primera z naslovom *Vedenjski in avtonomni odzivi na realna umetniška dela in njihove digitalne reprodukcije* se je ukvarjala z vprašanjem, kako medij umetniškega dela vpliva na fiziološke in kognitivne odzive opazovalcev. Študija je preučevala kognitivni odziv gledalcev, ko so umetniška dela opazovali v njihovi originalni fizični obliki in v digitalni reprodukciji visoke ločljivosti v muzejskem kontekstu. Uporabljeni sta bili dve abstraktni sliki, delo Lucia Fontane (*Prostorski koncept*, 1956) in delo slikarke Eugénie Paultre (*Brez naslova*, 2016). Ob avtentičnih delih sta bili še njuni digitalni reprodukciji, prikazani na zaslonih, ki sta bili enake velikosti kot abstraktni originalni sliki. Ti štirje eksperimentalni objekti so bili nameščeni drug ob drugem na beli steni v posebni eksperimentalni sobi muzeja. Pred eksperimentalno seanso, v kateri je sodelovalo 60 udeležencev, so bila umetniška dela skrita za premičnimi belimi ščitniki. Raziskava je metodološko vključevala merjenje fizioloških odzivov (merjenje možganskih odzivov z elektroencefalografijo (EEG), merjenje ritmične srčne aktivnosti – EKG signalov) in izpolnjevanje vprašalnikov o doživljanju čustvene intenzitete, zaznavanju gibanja in barve, želje po dotiku ali o vrednotenju lepote in zanimivosti (zajem podatkov o imerzivnih težnjah in umetniški izkušnji, indeks medosebne reaktivnosti, sistem za ocenjevanje vedenjske aktivacije ali zaviranja, lestvica čustvene empatije). Sledile so statistične analize za oceno učinka formata (medija) umetniških del na eksplicitne sodbe, za vrednotenje spremenljivk, kot so estetika, barva, čustva, gibanje in dotik, korelacijske analize za vpliv posameznih

29 Gallese, *The Aesthetic World in the Digital Era*, str. 56.

30 Gallese et al., *Action Recognition in the Premotor Cortex*.

31 Freedberg in Gallese, *Motion, Emotion and Empathy*.

empatičnih lastnosti in imerzivnih tendenc na eksplicitno presojo ter analiza fizioloških odzivov.³²

Rezultati te raziskave so potrdili predpostavke o tem, da je v odzivu na originalna umetniška dela prisotna višja hedonska vrednost [*hedonic ratings*] oziroma intenzivnejša izkušnja estetskega užitka, ki zajema višjo slikovno zanimivost, prijetnost in vznemirljivost kot pri doživljanju digitalnih reprodukcij. Eksperimentalna raziskava je potrdila močne vplive formata (medija) na estetsko sodbo. Želja po dotiku in čustvena intenzivnost sta bili bolj izraženi ob izkušanju avtentičnega dela kot ob reprodukciji. Nasprotno pa ocenjevanje intenzivnosti barv, zaznanega gibanja in estetske vrednosti ni pokazalo bistvenih razlik v odzivnosti na digitalni reprodukciji in originalni umetniški deli, kar bi bila lahko posledica uporabe zveste visokokakovostne digitalne reprodukcije. Raziskava je potrdila, da lahko reprodukcije umetniških del v določenem smislu nadomestijo realno umetniško delo (študij konceptualnih vsebin, simbolnih, ikonoloških vsebin in likovnih parametrov kompozicije, barve, svetlobe ipd.), ne morejo pa nadomestiti celostnega psihofizičnega občutka, ki ga doživimo pred avtentičnim umetniškim delom.³³

Digitalni mediji so temeljno spremenili naš življenjski slog, načine sporazumevanja, socialne interakcije, mišljenja, ustvarjanja in imaginacije. Doživljanje sveta je danes prežeto z digitalnimi medijskimi artefakti, ki po eni strani omogočajo nove izkušnje virtualnosti in po drugi spreminjajo sam pojem realnosti. Nevroestetske raziskave doživljanja z odkritji zrcalnih nevronov, možganske plastičnosti, nevrofiziologije gledanja in empatičnega živjetja razkrijejo univerzalne pogoje doživljanja, obenem pa omogočijo razumevanje partikularnosti posameznikove estetske izkušnje. Ti podatki so ključni tudi v kibernetični industriji, robotiki in informatiki, ki tovrstna nevroznanstvena spoznanja integrirajo v načrtovanje inteligentnih strojev (umetne inteligence) in računalniških vmesnikov, ki si prizadevajo preseči biološke in tehnološke razlike.

Nevromedialnost, umetna inteligenca in nevromorfne tehnologije

Na področju sodobne kognitivne znanosti se raziskave doživljanja v interakciji z mediji usmerjajo v raziskovanje načinov telesnega in psihološkega ugaševanja z mediji. Analize vzročnega učinkovanja medijev na ustvarjalnega posameznika razkrivajo specifično zmožnost remediacije našega uma.³⁴ Uporaba

32 Berlot Pompe, *Interakcija z digitalnimi mediji*, str. 25.

33 Gallese et al., *Behavioral and autonomic responses to real and digital reproductions of works of art*, str. 16.

34 Fingerhut, *Enacting Media*, 2021.

medijev omogoča ekternalizacijo uma in participativno čutenje, ustvarjeni medijski in kulturni artefakti (kot so slike, filmi, digitalni mediji ali arhitektura) pa so novi generativni modeli realnosti, ki predstavljajo osrednje izkustvene modele realnosti.

Sodobne medijske teorije raziskujejo tehnološki stroj (strojna in programska oprema, optični in taktilni vmesniki), zgodovinski razvoj in širši družbeni vpliv digitalnih tehnologij na porajanje medijske krajine. Kognitivna znanost, zlasti teorije utelešene in situirane kognicije preučujejo vpliv medijev na umske procese, utelešeno spoznavanje in imaginacijo posameznika in družbe. Kulturni medijski artefakti predstavljajo del kognitivnih tehnologij, ki širijo in usmerjajo naše kognitivne in izkustvene potenciale. Na tej osnovi teorije razširjenega uma [*extended mind theories*] razumejo medijske artefakte (analogne ali digitalne) kot mehanizme, ki udejanjijo duševna stanja ustvarjalca, hkrati pa ti objekti nadalje sprožijo kognitivne spremembe v interakcijah z drugimi subjekti (uporabniki). Interakcija z mediji sproža prilagoditvene procese, ko se navajamo na določen način rokovanja, gledanja, branja in razumevanja medijsko posredovanih vsebin. Kognitivna teorija medijev predpostavlja relacijsko naravo našega uma, ki se nenehno prilagaja medijem; opisuje vzajemno delovanje tehnologije in uma, pri čemer preučuje dinamike doživljanja, ki jih vzajemno določajo relacije med možgani, telesom in naravnim ali umetnim (tehnološkim) okoljem. Mediji torej preoblikujejo naše kognitivne, delovne in ustvarjalne sposobnosti, osrednja kognitivna dejavnost pa je čutenje, ki vznika v dinamičnih interakcijah z okoljem.

Za opis tesnega prepletanja nevrnskih in medijskih procesov Joerg Fingerhut uporablja izraz nevromedialnost,³⁵ ki opisuje specifičen vpliv medijev na um, na zmožnost spoznavanja ali ustvarjanja. Nevronski procesi se ujemajo in oblikujejo skozi medijske obdelave in prenose informacij, osrednje kognitivne dejavnosti (čutenje, doživljajsko izkustvo, misli) pa se oblikujejo v dinamiki med možgani, telesom, družbenim okoljem in medijsko tehnologijo.

Težnje v razvoju digitalnih medijev stremijo k hitri vzajemni prilagoditvi in brezhibni integraciji tehnologije s telesom uporabnika. Razvoj sodobne programske opreme, algoritmov in umetne inteligence usmerja želja po učinkoviti napovedni funkciji – zmožnosti prepoznavanja, usmerjanja in oblikovanja interesov uporabnika. Tehnološki vmesniki za fizično interakcijo z mediji (na primer zaslone na dotik) sledijo ideji učinkovite integracije telesnih kretenj v delovanje medija, obenem pa zahtevajo razvoj posebnih senzomotoričnih in telesnih veščin za njihovo učinkovito

uporabo. Vsebina in konfiguracija novih digitalnih medijev se poskušata prilagajati uporabnikom in stremita k čim večji odzivnosti, torej k aktivnim tehnologijam, ki bi zaznavale dejanja, fiziološke in nevronske podatke uporabnika in temu ustrezno prilagajale povratne informacije. Nevromedialnost, ki obravnava dinamične vzajemne prilagoditve organskega (nevronskega, telesnega) in tehnološkega, je v tem pogledu uporaben koncept, ki nam pomaga razumeti kognitivno evolucijo uma, misli in čutenja.

Vzajemno prilagajanje tehnološkega in organskega poteka dvostransko – po eni strani se naša telesa, neurofiziološki ter senzorični procesi nenehno prilagajajo novim tehnologijam in medijskim artefaktom, kar se kaže v spremembah pozornosti, vizualnih, taktilnih in drugih senzomotoričnih funkcijah, ki jih sproža interakcija z mediji. Po drugi strani pa je tendenca v razvoju tehnoloških orodij utemeljena v tehnološkem posnemanju neurofizioloških procesov in v oblikovanju do uporabnikov prijaznih tehnoloških vmesnikov. Razvoj in uporaba nevromorfni tehnologij – sinaptičnih čipov in umetnih nevronov, ki gradijo umetne možganske strukture – na področju informatike in kibernetike, zlasti v razvoju umetne inteligence in sistemov globokega učenja, predstavljata potencial, ki umetnim sistemom omogoča hitrejše, učinkovitejše in bolj prilagodljivo delovanje. Nevromorfni čipi posnemajo zasnovo nevronske strukture v možganih, obenem pa so sposobni tudi samostojnega učenja. Umetni nevroni oziroma umetna nevronska omrežja [*ANN – artificial neural networks*] so sposobni hkratnega ohranjanja spomina in procesiranja podatkov in so kot taki zelo podobni nevronskim in sinaptičnim povezavam v naravnih možganih. Njihova prednost je možnost specializacije (simulacije motoričnih, senzoričnih, multipolarnih ipd. nevronov) in izjemna hitrost obdelave podatkov. Osrednja razlika med delovanjem umetnih in bioloških možganov pa je še vedno v obdelavi podatkov (vzporedna in porazdeljena v možganih, v sistemu umetne inteligence pa zaporedna obdelava). Eksponentni razvoj aplikativnih nevromorfni tehnologij oziroma aplikacij za hitro in učinkovito umetno inteligenco (Chat GPT, Dall-e idr.), ki smo mu priča zadnjih nekaj let, sproža hitre in intenzivne spremembe na različnih ravneh sodobne družbe in potrjuje pomen nevromedialnosti.

Sklep

Evolucija kognitivnih tehnologij je z izumi novih tehnoloških orodij in medijev od nekdanj sprožala spremembe spoznavnih, komunikacijskih in mentalnih navad na ravni posameznika in na širšem družbenem področju. Tudi digitalne tehnologije so preoblikovale našo identiteto, čutnost, družbena razmerja, načine sporazumevanja, posredovanja in pridobivanja

znanja. Nova digitalna medijska krajina je na poseben način estetizirala svet, dematerializirala podobe in besede ter v temelju preoblikovala subjektivne in kolektivne načine interakcije z okoljem (družbena omrežja, interakcije na daljavo, mobilna tehnologija ipd.). Povratno učinkovanje tehnoloških in medijskih artefaktov beležimo v spremembah zaznavnega in kognitivnega izkustva, kar poganja mehanizem zanke v razmerju vzajemnega učinkovanja med naravo in tehnologijo.

Segment novejših empiričnih in humanističnih znanosti, kot so nevroznanost, kognitivna znanost, filozofija uma in zavesti ipd., raziskuje spremembe, ki jih sodobne digitalne tehnologije sprožajo na ravni psihofiziologije zaznavanja, doživljanja in kognicije. Nevroznanstvene raziskave strukture in delovanja možganov, odkritja na področju fiziologije gledanja in doživljanja, razumevanje delovanja zrcalnih nevronov, možganske plastičnosti in multimodalnosti so omogočili nova razumevanja mentalnih procesov in tudi globljo analizo kognitivnih vplivov, ki jih sproža uporaba novih tehnologij.

Področje nevrobiologije je postalo navdihujoče za razvoj informatike, kibernetike in računalniških tehnologij, ki so v delovanju in strukturi možganov odkrile sistemski model pomnjenja in procesiranja podatkov, ki so ga prenesle v razvoj učinkovitih računalniških nevro-morfni tehnologij. Nevromorfni čipi so opremljeni z umetnimi nevroni in umetnimi sinapsami, ki posnemajo vrsto aktivnosti, ki se pojavljajo v človeških možganih. Ob tem se lahko sprašujemo, ali je tovrstna tehnologija res le mehanska in kam vodi dejanska (umetna) cerebralna podobnost med stroji in človeškimi možgani. Catherine Malabou opaža, da se razumevanje možganov kot plastične in decentralizirane strukture, ki ne deluje determinirano in programsko, ampak epigenetsko, zrcali v mnogih eksternaliziranih načinih družbene organizacije. Malabou meni, da nam nevrobiološki pristop pomaga razumeti, »kako prožne, tanke in neverjetne postajajo trenutno meje med ontologijo in biologijo – ali pa so morda že vedno bile«. ³⁶ V tem smislu se je smiselno vprašati tudi, kako definirati razlike med človekom in pametnim strojem ali, v kontekstu razmisleka o umetniški ustvarjalnosti, v čem se umetna ustvarjalnost in imaginacija razlikujeta od naravnih imaginativnih, ustvarjalnih in kognitivnih zmožnosti.

Periodični tisk

- Berlot Pompe, Uršula. Interakcija z digitalnimi mediji. Umetnost v času pandemije. *Časopis za kritiko znanosti, domišljijo in novo antropologijo*, L, 2022, št. 285, str. 13–32.
- Berlot Pompe, Uršula. Nevroumetnost, neuroestetika in vprašanje zavesti. *Časopis za kritiko znanosti, domišljijo in novo antropologijo*, XLIV, 2016, št. 265, str. 39–52.
- Freedberg, David in Vittorio Gallese. Motion, Emotion and Empathy in Esthetic Experience. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 2007, str. 197–203.
DOI: 10.1016/j.tics.2007.02.003.
- Gallese, Vittorio et al. Behavioral and autonomic responses to real and digital reproductions of works of art. *Progress in Brain Research*, 237, 2018, str. 201–221.
<https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.03.020>.
- Gallese, Vittorio et al. Zoomed out: digital media use and depersonalization experiences during the COVID-19 lockdown. *Nature, Scientific Reports*, 12, 2022. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-07657-8>.
- Gallese, Vittorio, Giacomo Rizzolatti et al. Action Recognition in the Premotor Cortex. *Brain* 119, 1996, str. 593–609.
- Gallese, Vittorio. The Aesthetic World In The Digital Era. A Call To Arms For Experimental Aesthetics. *Reti, saperi, linguaggi 1/2020 a.*, 9, 2020, št. 17m str. 55–84. https://www.academia.edu/43708296/the_aesthetic_world_in_the_digital_era._a_call_to_arms_for_experimental_aesthetics.
- Gallese, Vittorio. Visions of the Body: Embodied Simulation and Aesthetic Experience. *Aisthesis* 1, 1, 2017, str. 41–50. https://www.academia.edu/33330368/Visions_of_the_Body_Embodied_Simulation_and_Aesthetic_Experience.
- Quaranta, Domenico. Reality is Overrated: When Media Go Beyond Simulation. *ARTPULSE*, 2010.
<http://artpulsemagazine.com/reality-is-overrated-when-media-go-beyond-simulation>.

Literatura

- Galloway, Alexander R. *French Theory Today. An Introduction to Possible Futures. A pamphlet series documenting the weeklong seminar by Alexander R. Galloway at the Public School New York in 2010. Pamphlet 2: Bernard Stiegler, or Our Thoughts Are With Control*. New York: TPSNY/Erudio Editions, 2010.
- Galloway, Alexander R. in Eugene Thacker. *The Exploit, A Theory of Networks*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2007.
- Galloway, Alexander R. *The Interface Effect*. Cambridge in Malden: Polity Press, 2012.
- Malabou, Catherine. Plasticity. *The Promise of Explosion*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2022.
- Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. 2001.

Quaranta, Domenico. *Onkraj novomedijske umetnosti*. Ljubljana: Aksioma, 2014.

Stiegler, Bernard. *Économie de l'hypermatériel et psychopouvoir, Entretiens avec Philippe Petit et Vincent Bontems*. Pariz: Mille et une nuits, 2008.

Viri

Fingerhut, Joerg. *Enacting Media. An Embodied Account of Enculturation Between Neuromediality and New Cognitive Media Theory*. Berlin: Berlin School of Mind and Brain, Department of Philosophy, Humboldt-Universität zu Berlin, 2021.

https://www.academia.edu/44608505/Enacting_Media_An_Embodied_Account_of_Enculturation_Between_Neuromediality_and_New_Cognitive_Media_Theory.

Video vsebine

Théâtre du Rond-Point. Bernard Stiegler #1: Internet c'est comme l'héro, dès qu'on y touche c'est cuit. *YouTube*, 15. junij 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=f2DY6lxwZbw>.