

Biomimesis in Sodobna umetnost

Naravno med organskim in tehnološkim

Na vseh ravneh sodobne realnosti, v znanosti, umetnosti in kulturi v širšem pomenu postajajo tradicionalne meje med naravnim in umetnim, strojem in človekom, organskim in mehanskim manj razločne. Nove tehnologije in interdisciplinarno povezovanje med naravoslovnimi znanostmi, kot so molekularna biologija, kemija, nevrologija, genetika, kibernetika, in umetnostjo, arhitekturo in oblikovanjem delujejo v smeri stapljanja in povezovanja organskega z mehanskim na mikroelementarni ravni ali makroravni realnosti. Meja, ki ločuje biološke procese od mehanskih, postaja tanka in permeabilna zlasti z naglim razvojem na področju nanotehnologije, bionike in protetike.

Na področju interdisciplinarnega raziskovalnega povezovanja se biomimetika, znana tudi kot bionika in biomimikrija, vzpostavi kot znanost, ki replicira biološke funkcije in strukture v umetno ustvarjenih tehnoloških sistemih. Biomimetika se v oblikovanju umetnih materialov in načrtovanju tehnoloških, umetnih sistemov navdihuje v naravi in tako povezuje znanost in umetnost. Biomimetika označuje biološko inspirirano tehnologijo in vrsto različnih načinov adaptacije naravnih strategij v znanosti, umetnosti, arhitekturi in oblikovanju. Je nekakšen okvir za razmišljanje in koncipiranje raziskovalnih in umetniških vsebin, ki nastajajo pri neposredni uporabi

naravnih ali organskih materialov v ustvarjanju umetnega sistema ali v inspiraciji s strukturnimi delovanji bioloških sistemov v tehnološkem mediju.

Biomimetika se oblikuje obenem v odnosu do telesa in narave, uporablja rastlinske, živalske ali človeške sisteme, funkcije in oblike in jih prevaja v načrtovanju umetnih materialov, biomimetičnih naprav in tehnologij. Posnemanje naravnih in telesnih funkcij je osnova načrtovanja različnih telesnih – možganskih, organskih in senzoričnih – vsadkov, biomimetičnih membran ali biočipov v medicini, izumljanja novih biotehnoloških materialov in biomimetičnih orodij, protez in elektronskih vmesnikov. Predvsem na ravni molekularnih raziskav in pri uporabi nanotehnologije se biomimetika giblje v območju odnosov, ki povsem zamegljijo tradicionalno dihotomijo med umetnim in naravnim. Tehnološke manipulacije na ravni molekularnih in kvantnih procesov, ki se uporabljajo tako v kemiji in industriji novih materialov kot v proizvodnji telesnih nadomestkov, povsem zabrišejo možnosti razlikovanja med naravnim in umetnim, organskim in mehanskim, saj so na mikroelementarni ravni te snovnosti izpostavljene enakim urejevalnim procesom.

Biomimesis se v estetiki in umetnosti giblje v dimenziji povezovanja med znanstvenimi raziskavami in uporabi znanstvenih postopkov v umetniških eksperimentih. Replikacija biološke funkcije v umetnem mediju spreminja samo izkušnjo tega procesa in umetnost danes pogosto deluje v funkciji ozaveščanja in intenziviranja pozornosti, ki stimulira konceptualno preizpraševanje o postopkih in konsekvencah, ki jih biomimetični posegi v realnost implicirajo na ravni zaznave, kognicije in zavesti. Sodobni eksperimenti na področju biotehnologije, genetike in umetne inteligence pomenijo nove izzive običajnega razumevanja in razlikovanja med naravnim in umetnim. Čeprav je bila ta dihotomija v preteklosti pogosto zabrisana v različnih oblikah

človeških aktivnostih, zlasti z izumi mimetičnih strojev ali tehnologij, ki v svoj sistem neposredno vključujejo različne naravne elemente, pa se s sodobno biotehnologijo distinkcija med naravno ustvarjenim in umetno proizvedenim ali med znanstveno raziskavo in umetniško intervencijo povsem razblini.

Sprevrtajoči odnosi in nivelacije razlik v prid iskanja podobnosti med umetnim in naravnim konstituirajo najbolj vsakdanje in nezaznavne vidike sodobne realnosti. Naravno se tudi v primitivnejših tehnoloških oblikah pogosto izkaže kot konstruirano ali vsaj manipulirano. Biomimetika na ravni tehnologije materialov osvetli dejstvo, da tako umetne kot naravne snovi v osnovi ekstrahiramo iz narave in procesiramo v skladu z uporabnimi nameni. Tudi vsakdanji materiali, kot so tkanine in živila, ki jih obravnavamo kot naravne, so rezultat vsaj številnih kemičnih in mehanskih obdelav, če ne resnih intervencij genetike in bioinženiringa. Obenem tudi umetni proizvodi nikoli niso zares povsem nenaravni, kar je očitno vsaj z vidika molekularne biologije, biofizike ali kvantne mehanike, ki osvetlijo podobne molekularne operacije v ustroju in delovanju umetnih in naravnih biološko-fizičnih sistemov. Urejanje teh sistemov pripada prej naravnim biofiziološkim zakonitostim kot subjektivnim intencam znanstvenika ali umetnika. V tem smislu postane pozicija ustvarjalca enačena s funkcijo raziskovalca ali manipulatorja teh zakonitosti z ustreznim znanstvenim in tehničnim predznanjem, umetnost pa se tako kot znanost ustrežneje razvija v sterilnem laboratoriju kot pa v meditativnem ateljeju.

Ob zmanjševanju polarnosti med naravnim in tehnološkim, organskim in mehanskim, umetniškim in znanstvenim se umetnost ne giblje znotraj tradicionalnih kategorij, kot so subjektivni izraz, genialnost, tehnična spretnost ipd. Prav tako ne moremo govoriti o reprezentaciji narave v umetnosti v klasičnem pomenu te besede; v biomimetični umetnosti se razmišljanje o strukturi modela in kopije

izteče v polje protislovnih, hibridnih in delikatnih vprašanj, ki poudarijo skonstruiranost tako originala kot posnetka. Reprodukcijska ali kopija ni samoumevno sekundarna entiteta, saj se nahajamo v domeni ustvarjanja, kjer se genetsko proizveden klon vzpostavlja kot veliko pomembnejši model za nove hibridizacije realnosti in kjer mejo med naravo in umetnostjo določajo kvečjemu konvencije sistemov patentiranja. Biomolekularna mimesis ustvarja polje povezav in interakcij na mikroelementarni ravni, ki usmerjene v invencije kompleksnejših mimetičnih sistemov – tehnoloških, znanstvenih ali umetniških – oblikujejo sodobno realnost hibridnih patentiranih sistemov, oblikovanih kot potencialnih uporabnih, umetniških ali ekonomskih dobrin.

Konvencionalno razumevanje mimesis, ki se je v umetnosti preteklih obdobij gibalo med pojmovanjem posnemanja narave, njenih oblik, struktur ali procesov v umetniškem delu, in produktivno mimesis, ki je temeljila v identifikaciji umetnika in njegove ustvarjalnosti z naravno silo proizvajanja novih oblik in vsebin, se z nastopom sodobnih praks biomimetične, genetske, biotehnološke ali umetnosti umetnega življenja sooča z vrsto vprašanj, ki so bila še pred kratkim veliko bolj neproblematična: kaj je naravno v odnosu do umetnega, biološko do strojnega, kaj je umetniško ustvarjanje v odnosu do znanosti, kako ločujemo original od njegove posnemajoče podobe, kako doživljamo in kako se vzpostavlja reprezentirana realnost v odnosu od realnega sveta.

Čeprav so se mimetične konvencije reprezentiranja v umetnosti preteklih obdobij zelo razlikovale (mimetični idealizmi, imitacije, simulacije, iluzionizmi, realizmi), sta kompleksna razširitev in pomembnost materialističnih znanstvenih pristopov v umetniškem ustvarjanju v najbolj redukcioniistični, pragmatični in tehnokratski obliki relativno posebna značilnost današnje dobe. Umetnost, ki v duhu in praksi sovпада z znanstvenim objektivizmom in tehnološkim pragmatizmom, vse-

kakor pripomore k razširitvi območja vidnega in poznanega; sodeluje tako kot znanost v intenzivno pospešenem gibanju človeške evolucije na vseh področjih njegovega ustvarjanja. Vprašanje, ki v sodobni redukciji umetniškega na kognitivno materialistično in tehnološko sfero postaja posebej aktualno, je vprašanje določitve umetniškega presežka, ki zagotavlja, da se umetniško delo ne more identificirati zgolj z inovativno tehnološko kreacijo.

Biomimesis, ki sodobne umetniške prakse referencialno povezuje z idejo narave, nima strukturne enotnosti linearnega ali koherentnega modela, saj narava, kot jo vzpostavljajo različne paradigme znanstvenih disciplin in novih tehnologij, nastopa kot izrazito fragmentiran, razširjen in ne celovit koncept. Narava, ki jo posredujejo mikrobiološki modeli ali jo manipulira genetika, je sistem mikrobioloških procesov, ki generira splošen kod produkcije organskih fenomenov. Kode, principe in delovanja naravnega na mikromolekularni ali atomalni ravni danes uspešno raziskujejo nanotehnologija, biofizika in podobne vede, znanja teh raziskav pa se uporabljajo v številnih znanstvenih, tehničnih, medicinskih in umetniških disciplinah ustvarjanja.

Sodobne umetniške prakse, ki se navdihujejo v znanstvenih modelih narave ali uporabljajo znanstveno-tehnološke metode raziskovanja in manipuliranja z biološkimi materiali, označuje materializem naravoslovnega tipa. Genetska umetnost, biotehnološka umetnost in vizualizacije mikrobioloških sistemov, živalsko-rastlinske reprezentacije, imaginariji DNK in celičnih struktur, bionart, umetnost umetnega življenja (Artificial Life Art), nanotehnološka umetnost, uporaba fraktalov in nelinearnih naravnih sistemov v umetnosti, uporaba biosenzorjev in prostetike v umetnosti so prakse, vezane na laboratorijsko raziskovanje in uporabo sofisticiranih tehnologij, nastajajo v sodelovanju z znanstveniki oziroma pod okriljem znanstvenih institucij in se inspirirajo v znanstveno-teoretskih razlagah bioloških

sistemov. Konceptualizacije in modelizacije narave, organskega in živega v teh raziskovalnih domenah so pogosto ultra-znanstvene in tehnološke v smislu skrajnega, zagrizenega priseganja na materialno, izmerljivo in tehnološko manipulativno dimenzijo organskega.

Mikrobiologija, ki manipulira celične procese in s tem življenje na molekularni ravni, je temeljna znanstvena disciplina, ki inspirira večino omenjenih biomimetičnih in biotehnoloških umetniških praks. Čeprav gre za manipulacijo podzaznavnih procesov, torej za področje življenja, ki bi bilo tradicionalno doumljivo inteligibilno ali intuitivno, torej višje mentalno-zaznavnih procesov zavedanja, so instrumentalna znanstveno-tehnološka orodja omogočila, da se tem dimenzijam realnosti približamo izrazito materialistično, objektivno in pragmatično. Razkritje dednega materiala in genske strukture DNA in razvoj metod bioinženiringa je omogočilo direktno manipulacijo genskih informacij, kar so začeli uporabljati tudi umetniki. Genetska umetnost je bila tema razstave *Ars Electronica* 1993, pionirji te umetnosti, kot so Georges Gessert, Eduardo Kac, Joe Davis (tudi reprezentacije genskega materiala Suzanne Anker), pa so na podlagi bioinženiriga vzpostavili novo umetniško smer drznih eksperimentov z genskim materialom (Willson, 2002: 94-108). Genetska umetnost na najbolj neposreden način razkriva doseg in parametre problemskega polja sodobne umetniške reprezentacije, ki so ga nazorno opisali in indicirali postmoderni filozofi, kot so Baudrillard, Derrida, Klosowski ali Deleuze, v teorijah simulacije in filozofiji izgubljenega originala. Moč dozdevka kot simulakra, ki vzpostavlja pravila simulirane realnosti, se v serialnosti klonov in tehnoloških reprodukcijah istega utelesi na najbolj evidenten in nesofisticiran način. Mimesis genetsko proizvedene umetnine oziroma klona, najsi bo to nova bakterija, rastlinski ali živalski hibrid ali preprosto kloniran replikant izbranega organizma, se ne ukvarja z razmerji originala in kopije, saj je ta

¹ Npr. SymbioticA/TC&A, Marta de Menezens, Ann Hamilton, Ted Purvues in drugi.

² Janine M. Benyus razlaga koncept biomimikrije (beseda združuje dva izvorno grška termina: *bios* kot življenje in *mimesis* kot posnemanje) v delu *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, 1997. Knjiga na analizi primerov argumentira pomembnost raziskav flore in favne v znanstveno tehnološkem razvoju. Ker je naravna evolucija izboljševala živalske in rastlinske vrste na Zemlji milijone let, je narava najučinkovitejši in popolno delujoč biološki sistem; biomimikrija, ki prenaša njene oblike, strukture in principe delovanja v umetne sisteme, je veda, ki v oblikovanju, arhitekturi, umetnosti in znanosti odpira neizčrpen vir inspiracije. Modeli, ki jih ponuja narava, so najpopolneje izoblikovani sistemi in smiselna naloga človeških raziskav je, da proučujemo in uporabljamo evolucijsko izdelane naravne sisteme v lastnem ustvarjanju.

odnos v osnovi izbrisan. Reprodukcijska oziroma podvojitev, ki nastane s celično delitvijo istega genskega materiala in multiplikacijo identičnih klonov proti neskončnosti konstituira le logiko simulirane serialnosti nehierarhičnih in identičnih entitet. Genetska umetnost se poleg zanimivih in zapletenih vprašanj v domeni umetniških reprezentacij sooča, tako kot genetska znanost, z vrsto etičnih, ekoloških, filozofskih in političnih dilem v odnosu do realnosti in določitve meja človeških posegov v fizikalno biološko realnost.

Biotehnološka umetnost razvija nepoznane biološke oblike, uporablja mikrobiološka raziskovanja ali osvetljuje nezaznavne vidike organskega v umetnosti znotraj specifičnih nizekotehnoloških medijev, vendar še vedno v laboratorijskih kontekstih. Biotehnološka umetnost, ki uporablja različne biološke materiale, biotehnološke metode in instrumente, ne posega vedno v gensko zasnovo, čeprav večinoma ostaja na ravni molekularnega; spodbuja vprašanja o ločnicah organskega in anorganskega, živega in neživega, umetnega in naravnega in raziskuje vlogo naše percepcije in kognitivnih zmožnosti v iskanju razlik in podobnosti med temi dihotomijami.¹

Biomimesis umetniških praks, ki uporabljajo genski ali druge oblike molekularnega celičnega materiala, konkretne naravne snovi in biološke procese ali sodelujejo v manipu-

laciji s kompleksnejšimi naravnimi organizmi in principi njihovega delovanja, poudarijo nemožnost določitve izvornega in primarnega v širšem kontekstu realnosti. Podobno kot v teh umetnostih, kjer se meja med kopijo in modelom z direktno uporabo naravne snovi (genske, molekularne, celične) popolnoma izbrise, tudi oblike bioumetnosti, ki ne manipulirajo konkretno z naravnimi materiali, ampak z znanstvenimi modelizacijami narave, imajo temelje v objektivnem, sicer manj ekstremističnem biološkem materializmu. Biomimesis praks, vezan na znanstvene vizualizacije mikrobioloških modelizacij celičnih struktur ali procesov, je pogosto diskretnejši v reprezentacijah biološkega in narave; v osnovi je vezan na konceptualna in etična preizpraševanja o širših konsekvencah znanstvenih posegov v telo in naravo na etični, moralni, družbeni, ekološki ali politični ravni (Suzanne Anker, *Critical Art Ensemble*). Biomimikrija je relativno nova znanost, ki proučuje in posnema naravne sisteme, procese in elemente in po njih ustvarja znanstvene modele, uporabne za ustvarjalno delo na področju oblikovanja, industrije, arhitekture ali umetnosti.²

Biološka umetnost, ki se inspirira v rastlinskih in živalskih oblikah, pogosto neposredno uporablja oziroma vključuje biološke materiale in organizme v svoja dela (intermedijske ali kiparske instalacije) ali pa ustvarja reprezentacije naravnih elementov in organizmov z namenom odpiranja različnih etičnih, ekoloških in družbeno aktivističnih aktualnih problematik v umetnosti (Hubert Duprat, Mark Thomson, Tony Belleaver, Marta Menezes, Mark Bohlen, Andy Goldsworthy). Tudi te prakse v smislu neposredne uporabe naravnih materialov v umetniških delih označuje esteti-ziran materializem naravoslovnega tipa.

Drugačen tip mimesis se vzpostavi v umetnosti novih medijev, ki v naravi proučujejo pojave morfogeneze in metamorfoze organskih oblik in te principe povzamejo kot lasten generičen kod za ustvarjanje v digitalnem

mediju. Transpozicija bioloških kodov v načine vizualiziranja digitalne umetnosti, ki jo uvajajo prakse umetnosti umetnega življenja (Artificial Life Art ali tudi A-life Art), ustvarja oblike digitalne mimesis, ki v tehnološkem oziroma računalniškem mediju simulirajo pojave življenjskih oblik. Umetnost umetnega življenja ustvarja tehnološke oblike življenja z uporabo elektronske, digitalne tehnologije in se formalno razvija v širokem območju medijev: virtualni svetovi, generativni sistemi, animacije, robotske instalacije ipd.

Umetnost umetnega življenja idejno temelji na znanstveno materialističnem konceptu organicizma: teorija organicizma, kot jo uvaja teorija umetnega življenja C. G. Langtona (Langton, 1992), je nastala pod vplivom evolucionizma, molekularne biologije in teorije o kompleksnih biosistemih. V naravnem svetu vidi zbir dinamičnih materialnih procesov, ki usmerjajo vse oblike žive materije in so osnova življenja. Osnovna predpostavka raziskav umetnega življenja je hipoteza, da nedoločljiva vitalna esenca ne obstaja, saj je življenje le lastnost organizacije snovi. Ustvarjanje umetnega življenja temelji na analiziranju in formalizaciji biološke materialne organizacije in bioloških organskih procesov in na reprodukciji te organizacije v umetnem mediju, najpogosteje v računalniškem, digitalnem. Po tej teoriji določa pojav živega stanja le materija, organizirana na določen način; živi organizmi so le kompleksni biokemični mehanizmi, ki jim različne kvalitete življenja določa njihova dinamična organizacija. Analogno velja za umetno generirano življenje v genetski in organski digitalni umetnosti: mimesis dinamične organizacije biološkega živega stanja v digitalno programiranem računalniškem sistemu ustvarja kompleksne dinamične oblike umetnega življenja (Christa Sommerer in Laurent Mignonneau, Biota.org, Karl Sims).

Razvoj digitalne računalniške tehnologije je bistveno razširil možnosti tehnoloških manipulacij in eksperimentov znanosti o poja-

³ Računalniška znanost je učinkovit medij premostitve razlik med človekom in strojem; v robotiki, kibernetiki, informatiki nevroznanosti danes ne simulirajo le človeškega mišljenja, ampak tudi emocije in druge oblike zavestnega stanja. Smer, ki jo nakazujejo oblike teh raziskav, določajo težnje po tem, da bi lahko ljudje v prihodnosti zapustili domeno bioloških teles s pomočjo računalniških programov, ki bi jim omogočili, da postanejo sprejemniki njihove zavesti, digitalizirane in naložene v ustrezni strojno berljivi matrici.

vih življenja in tudi zavesti.³ Biomedija je novo znanstveno področje, ki združuje biotehnologijo in bioinformatiko; razlaga biološke sisteme skozi uporabo novih oblik tehnoloških medijev na podlagi izmenljivosti genetskih in računalniških kodov. Življenje je razumljeno kot informacija in ga lahko programiramo. Kritično analizo raziskav, ki proučujejo odnos med biologijo in tehnologijo, ter kulturne, družbene in filozofske posledice teh interdisciplinarnih znanstvenih povezovanj poda Eugene Thacker, biomedija pa spada med področja raziskav, ki vplivno inspirirajo sodobno biotehnološko umetnost.

Biomimesis ima danes izjemno vlogo v znanosti o novih materialih in njihovi uporabi tako v umetnosti kot tudi oblikovanju, arhitekturi in tehnoinženiringu. Raziskave bioloških sistemov in materialov so ključne v industriji, biokemičnih znanostih in medicini, saj razrešujejo kompleksne tehnične probleme na podlagi uporabe oblik in materialov iz narave. Rešitve, ki jih ponuja narava, se pogosto uporabijo v kemičnih sintezah novih industrijskih materialov. V znanosti o novih materialih po navadi ne gre za neposredno uporabo in preoblikovanje naravnih materialov, ampak za prisvojitve mimetične strategije, ki ne združi biologije in tehnologije kot materialno sovpadanje v njuni potencialni hibridizaciji (v smislu genetske ali biotehnološke umetnosti), ampak uporabi funkcijske analogije in modele naravnih organskih struktur (biomineralnih, celičnih, molekularnih) za ustvarjanje novih umetno proizvedenih materialov in tehnologij.

Mimesis v sodobnem izrazu biomimetike označuje iskanje inspiracije, posnemanja in ustvarjanje modelov po naravnih pojavih.

Pri tem ne gre za proizvajanje zveste kopije, niti reproduciranje videza biološkega modela. Biomimesis se usmerja k umetnim replikam oblik, ki jih je ustvarilo življenje, vendar v umetnem tehnološkem mediju. Biomimesis torej ni antitehnološki poziv 'nazaj k naravi', saj sicer spoštljivo inspiriranje in ukvarjanje z naravo usmeri v ustvarjanje izrazito znanstveno določenih sistemov in v izumljanje tehničnih, sintetičnih, torej umetnih proizvodov.

Znanost o materialih proučuje biološke strategije, jih testira in vitro in jih z ustrežno modifikacijo aplicira v različna polja znanstvenega in tehnološkega raziskovanja. V biometiki ne gre za naturalizacijo inženirskih in tehnoloških praks, ampak bolj za tehnizacijo narave. Biologija je inspirativna v proučevanju morfologije naravnih struktur in iskanju novih metod biokemične sinteze. V nasprotju z računalniškimi in digitalnimi postopki iskanja modelov zahtevajo biomimetične laboratorijske tehnike veliko eksperimentalnega dela in tehničnih manipulacij.

Največji razvojni potencial ima danes molekularna biomimetika, ki uvaja nanotehnologijo v biološko-tehnoloških rešitvah. Nanotehnologija omogoča manipulacijo, sintezo in raziskovanje snovi na ravni nanometrskih dimenzij, torej na atomski in mikromolekularni ravni, uporablja naravni celični molekularni material – molekule, makromolekule, proteine – in ga uporabi kot 'gradbene' elemente v umetno generiranih materialih in sistemih. Nanotehnologija operira s tehnologijami, s katerimi dosežemo izredno natančnost in ultramajhne atomalne dimenzije. Tako onemogoči preprosto razmejitev med naravnim in umetnim in vzpostavlja koncept mimesis, ki obenem reaktivira tradicionalno idejo inspiriranja, posnemanja in izboljševanja narave (Aristotel), vendar na popolnoma materialistično aplikativni način v dobesedni uporabi naravnih (mikro)elementov v umetnem sistemu. Nanotehnološka umetnost odkriva in vizualizira neviden svet pojavov atomske-

ga sveta in v razkrivanju nanooblik realnega postavlja širša filozofska vprašanja o razlikah med naravnimi in umetno izdelanimi dejstvi, o mejah, ki jih določa instrumentalna tehnologija naši percepciji pri zaznavanju atomskega sveta, in tudi o nadzoru moči nad manipulacijo biofizikalne snovi v njeni najelementarnejši obliki (Alexa Smith, Ken Goldberg in Karl Bohringer, Charles Ostman, Felice Frankel).

Številni od naštetih umetnikov, ki povezujejo biološke, genetske in molekularne raziskave z umetnostjo novih medijev, so sodelovali na razstavi *Memesis – the Future of Evolution*, na festivalu *Ars Electronica* 1996 v Linzu. Memesis je pojem, ki združuje neodarwinistično teorijo evolucije s filozofsko teorijo mimesis. Memesis predvideva analogijo med geni in 'memi', ki so kulturno-informacijske enote oziroma kognitivno vedenjski vzorci, ki se propagirajo, širijo in razmnožujejo skozi komunikacijo in kulturno izmenjavo. Kot so geni osnovni elementi telesa, ki nosijo dedni zapis za morebitno reproduciranje in obstoj vrste, so memi osnovne enote kulture, ki se prenašajo kot kulturni 'dedni material' in oblikujejo duhovno kulturno evolucijo človeštva. Geni preživijo skozi človeško spolno reprodukcijo, medtem ko se memi reproducirajo skozi človeško posnemanje; pri tem je zanimivo, da memi vedno težijo k 'malo več', kot je le njihova lastna replikacija in imitacija; vnašajo spremembe glede na kontekst reprodukcije in so zato nenehno transformirani v različnih kulturnih interpretacijah. Memi so enote posnemanja, ki usmerjajo intelektualno in družbeno življenje ljudi (ideje, vedenjski vzorci, koncepti, pesmi, ritualne prakse, običaji, znanje). Ideja temelji na tezi Richarda Dawkinsa (*The Selfish Gene*, 1976), ki je predlagal, da lahko človeško mentalno življenje operira v skladu z istimi načeli evolucije, ki določajo fizično življenje. Poleg človeške biološke evolucije obstaja tudi kulturna evolucija, ki deluje podobno, vendar neodvisno od naravne.

Kognitivni teoretik Daniel Dennett ugotavlja, da je mem nematerialna entiteta, ki

se prenaša od enih možganov do drugih, preživi in se reproducira v obliki posnemanja (Dennett, 1991: 210). Skupina idej ali praks (memov), ki se po navadi posnemajo, skupaj oblikuje memepleks (npr. religija združuje kompleks predmetov imitacije – besedila, pesmi, obrede, vedenja ipd.). Kulturni memi, ki jih privzamemo z izobrazbo, vzgojo in zaznavo, kolektivno usmerjajo naše možgane; zato so dejanska substanca našega mišljenja. Pravzaprav, meni Dennett, memi 'mislijo' nas in ne mi njih. Memi uporabljajo naše možgane zato, da replicirajo sami sebe, zavest pa je le iluzija, ki jo ustvarja interakcija memov; konstitucija misli in zavesti je s to teorijo omejena na skrajno materialistično kognitivistično desubjektivacijo. Mišljenje je velik kompleks memov, ki deluje kot softver v računalniku, ki narekuje hardveru postopke za izvajanje. Biologija je hardver, kultura je softver.

V tem pogledu je teorija memesis dobila izredno veljavo z razvojem novih medijev (zlasti interneta), ki so omogočili intenzivnejši pretok informacij, izmenjavo znanj in komunikacijo: 'Media spomin je spomin, ki ga oblikujejo mediji ali kolektivni spomin in izkušnja humanosti, ki je eksternalizirana v svetovnem razširjenem medmrežju.' (Stocker 1996: 27). Nove tehnologije so bistveno preoblikovale tudi oblike nastajanja kulture in umetnosti kot 'druge narave'. Umetniški projekt Kena Goldberga *The TeleGarden* na primer omogoča gledalcu, da na spletu manipulira robotsko roko v instalaciji malega umetnega vrta, da zaliva in nadzoruje rast semen po virtualni poti; Don Ritter gradi interaktivne sisteme, kjer proučuje informacijske sisteme v odzivnosti input/output; Christa Sommerer in Laurent Mignonneau sta v projektu *Genma* ustvarila interaktivno okolje abstraktnih ameboidnih tridimenzionalnih oblik v povezovanju genetike, znanosti umetnega življenja in evolucijske biologije.

Memesis je sinonim za sodobno pospešitev in kompresijo vektorjev kulturnega in tehnolo-

škega razvoja, ki kulminira v stanju agregacije množično medijskega okolja, ki ga za zdaj še težko opišemo. [...] Kot se je biološko telo najprej primerjalo z mehničnim in zdaj tudi z informacijskim klonom, so naši koncepti individuma, telesa ali spola spodkopali nevrobiotske in robotske proteze prostetikami; kiborg teorija in kibertelesni fetišizem konstituirata uvodni odgovor (Stocker, 1996: 27).

Tudi memesis se podobno kot biomimesis inspirira v biologiji in genetiki. Memetika razlaga kulturno evolucijo z bioantropološkimi izrazi, saj išče biološki izvor v človekovem intelektualnem in umetniškem ustvarjanju. Vendar 'bazen memov' naše kulture povzroča, da prepletenosti pojmov narave in kulture, mehničnega ali organskega, telesnega ali umetnega ne moremo več obravnavati ločeno in distinktivno. Ta problem postane pereč zlasti z razvojem prostetike in bionike, kjer se umetno vzpostavljeni sistemi dejansko obnašajo kot biološki organizmi oziroma njegovi elementi; tako so meje med tem, kje se konča narava in začne kultura in umetno, popolnoma irelevantne in nejasne.

Bionika je izraz, ki se najpogosteje uporablja v zvezi s prostetiko in izdelavo telesnih vmesnikov, čeprav označuje izvorno tudi biomimetiko v širšem pomenu. Bionika raziskuje biološke funkcije z namenom, da razvije modele za elektronsko opremo, ki deluje podobno; uporablja biološke principe, oblike in procese za oblikovanje novih tehnoloških, večinoma elektronskih sistemov; je nekakšna znanost in umetnost posnemanja narave, zato se imenuje tudi biomimesis. Bionika uporablja biomimetične postopke pri oblikovanju umetnih prostetičnih sistemov v medicini, kjer izumi naprednih bioelektronskih vmesnikov in biočipov posnemajo naravne funkcije organov, manj v videzu kot v funkcijskem pogledu. Bionika povezuje umetne tehnologije z vidiki živih sistemov; na podlagi biološkega posnemanja (biomimesis) generira ušesne in očesne vsadke, nevronske vmesnike, telesne ojačevalnike signalov in navigacijske sisteme, biočipe,

umetne mišice in protetične naprave, kot so umetni organi (srce, ledvice), umetni telesni udi ali njihovi deli (roke, noge, stopala, sklepi ipd.). Bionika je definirana kot poskus 'presejanja naše biološke narave v zamenjavi bioloških delov z umetnimi deli [*deflesh*] ali s prevajanjem človeškega mišljenja v računalniško informacijo [*uploading*].' (Sandberg, v Wilson, 2002: 68). Aktualni so zlasti poskusi s kiborgi, sistemi oziroma organizmi, ki nastanejo kot hibridi med strojem in človeškim telesom.

Bionika se uporablja pri številnih umetniško-znanstvenih raziskavah, ki potekajo pri skupinskem delu strokovnjakov različnih znanstvenih področij, umetnikov in oblikovalcev v znanstvenoraziskovalnih univerzitetnih centrih ali medicinskih ustanovah (Stanford University, University of South California). Skupina umetnikov-raziskovalcev je izdelala nevrološki čip, ki integrira posamezna naravna živčna vlakna, njegove funkcije pa so branje, dekodiranje in prevajanje živčnih signalov do proteze. Stelarc si je v roko vgradil tretje uho in pripravlja mikrofonski zobni vsadek, ki bo povezan z računalnikom in s katerim bo omogočil, da bo kdorkoli prek računalnika govoril skozi njegova usta, tudi ko bodo le-ta zaprta. Kevin Warwick na primer na lastnem telesu raziskuje možnosti uporabe biočipov, ki nadzorujejo in urejajo določene procese v telesu ali se odzivajo in upravljajo zunanje naprave v neposrednem okolju. S telesnim vsadkom prinaša ultrazvok v lasten živčni sistem ali na primer nadzoruje luči, ki se samodejno prižgejo ob njegovem vstopu v prostor.

Bionski telesni vmesniki, ki zabisujejo meje med organskim in mehanskim, v vrsti različnih biomimetičnih operacij ostajajo analogni modelu po funkciji (umetni organi) in zelo redko po obliki; nekateri vsadki izumljajo nove oblike telesnega zaznavanja (ultrazvočnih valov, elektromagnetnih valov) in s tem odpirajo neslutene možnosti v razvoju človeškega sensoriuma in posredno v širitvi zavesti. Replikacija določene telesnozaznavne funkcije torej ni le nadomeščanje obstoječega,

ampak izrazito odpiranje novega. Biomimesis v tem pogledu ne proizvaja dvojnika, ampak povratno spreminja izkušnjo realnega. Telesni elektronski vmesniki delujejo pod pragom zavesti in zaznave in se v osnovi vključijo v vegetativno delovanje telesnega sistema, v dimenzijo telesa, ki uhaja zavednemu, vendar jo hkrati interno in substancialno usmerjajo.

Biomimetski inženiring nadrobno raziskuje, analizira, izolira najmanjše dele telesa in telesno materijo v nanomerilu, da proizvede tehnološke elektronske naprave, ki do potankosti simulirajo delovanje določene zaznave ali organa. Biomimetika raziskuje telo na ravni nanoprocesov, elektronskega tkiva in celičnega računalništva; biomimetika ustvarja telesu podobno in organom prilagojeno elektronsko tehnologijo-informatiko, ki povsem drugače kot mehanika manipulira živost telesnega tkiva. Modeliranje podkožnih vmesnikov, ki umetno uravnavajo čutno senzorične sisteme (ušesni, očesni vmesniki), odpira področja neslutnih možnosti tehnološko-znanstvenih raziskav v odnosu do zaznavnega.

Biomimetika, kot jo opisuje Caroline A. Jones, deluje na treh ravneh (Jones, 2006: 117):

- Manipulativna biomimetika ustvarja vmesnike (v velikosti človeške dlani), ki se nahajajo zunaj človeškega telesa in jih zlahka integramo v različne oblike telesnih manipulacij. Podobno kot se je računalniško programiranje oblikovalo z biomimetičnimi in haptičnimi metaforami (npr. 'potegni in klikni') ali podobnimi programskimi ukazi, se tudi biomimetična znanost usmerja v razvijanje haptično senzibilnih vmesnikov, katerih strukturo lahko razvijamo tudi v nanomerilu.
- Produktivna biomimetika proučuje delovanje in ustroj bioloških sistemov, ki jih posnema v umetnih medijih in izdelavi sistemov, materialov in tehnologij, ki so uporabni v industrijski proizvodnji.
- Notranja biomimetika ustvarja naprave in operacije, ki delujejo v notranjosti telesa, pod

površino kože in zunaj gostiteljeve individualne zavestne kontrole. Raziskovanje tega področja usmerjata dve temeljni človeški strasti: nezadovoljiva želja po poznavanju, videnju, nadzorovanju in upravljanju najmanjšega sistema v notranjosti našega telesa in želja po tehnoloških iznajdbah, ki bi popravile, ohranjale ali zamenjale vse preveč umrljive telesne organske sisteme. Velikosti teh vmesnikov variirajo od realnih dimenzij organa, ki ga nadomeščajo, do velikosti drobnega svetlobno občutljivega očesnega vsadka ali ušesnega vmesnika, ki transformira zunanje zvoke v električne signale.

Tehnološka intervencija fizičnega vmesnika v notranjost telesa, ki jo izvede operativnost notranje bionske mimesis, opozarja na problematičnost določanja meja med zunanjim in notranjim prostorom telesa, saj po navadi delovanje čutno senzoričnih sistemov v tem primeru odpove. Tujek, ki se znajde v telesu in deluje njemu v korist, preprosto ni več nek zunanji člen, ampak enakovreden del telesnega subsenzoričnega tkiva, čeprav se je tam znašel po umetni poti. Preostane torej, da razmislimo, ali je določanje meja telesa še domena čutnega ali prej podznavnega, in če pritrdimo drugi možnosti, je naslednji korak ta, da odkrijemo ta podčutni notranji del telesa z razvijanjem podznavnega, 'hipofizičnega' ali subsenzoričnega zavedanja, ki se navadnemu zaznavanju senzoričnega sistema sicer izmakne.

Sodobna biomimetična raziskovanja so usmerjena v izumljanje tehnološko sofisticiranih telesnih vmesnikov, ki bi delovali simbiotično in dvosmerno, kjer bi se 'telesna' elektronika neposredno odzivala na stimule in znotraj telesne spremembe, kjer bi bilo strojno neposredno informirano z organskim. C. A. Jones ugotavlja, da bi avtomatična in interaktivna programska odzivnost vmesnika omogočila vrsto kontrole, ki jo lahko primerjamo z visoko razvitim zaznavnim zavedanjem redkih posameznikov, kot so mojstri ajurvedskih tehnik, ki dosežejo zmožnost kontrole nad lastno

telesno temperaturo, srčnim utripom, stanjem možganskih valov in drugimi vegetativnimi procesi v našem telesu.

Tovrstno treniranje in občutljivost bi morali povezati s tehnološko raziskavo, da bi se lahko naši biomimetični stroji učili od telesne inteligence. Ko nam bo uspelo avtonomni živčni sistem in njegove spreminjajoče dinamike simpatičnega in parasimpatičnega odzivanja postaviti 'v dotik' s podkožnim strojem, bomo končno lahko začutili kontrolo naše biomimetike. In prav v to domeno subsenzoričnega bi se morale usmeriti teorija, kultura in etična debata (Jones, 2006: 118).

Biomimesis bi s tega vidika lahko razumeli kot projekt, ki znotraj znanosti in zaznavnega razišče možnosti podznanosti in dimenzije subzaznavnega; sodobna biološka umetnost, ki se inspirira v znanstvenih raziskavah, modelizacijah in tehnoloških manipulacijah naravne in telesne substance, sodeluje v širjenju meja obstoječega in ustvarjanju novih dimenzij realnega in zaznavnega. Vendar pa se skrajni naravoslovni materializem pogosto izide v znanstveni in tehnološki ultraizem v smislu brezkomopromisnega, zagrizenega priseganja na materialno, izmerljivo in tehnološko manipulativno dimenzijo naravnega.

Izginjanje meja med naravnim in umetnim, človekom in strojem, organskim in mehanskim odpira vrsto nerešenih in delikatnih vprašanj na področju etike, ekologije, zdravja, filozofije in drugih družbeno-kulturnih sfer. Umetniški poskusi sodobne bio- in tehnoumetnosti se vse prepogosto sprevržejo v nasilje nad realnim, telesnim in naravnim. Nevarna vnetja telesnih vsadkov, pohabljen, izmučen, ponižan telesa v razgaljenih in neerotičnih performansih telesne umetnosti, absurdno nefunkcionalni kiborgi, degenerirane živalske ali rastlinske oblike genetske umetnosti niso le žalostne izjeme v učinkih znanstveno-materialistične desakralizacije naravnega in telesnega.

Morda lahko ta znanstveni, tehnološki in materialistični ultraizem usmerimo v nekakšen

⁴ Referiram na Duchampov koncept *infra-tanko*, s katerim se je umetnik intenzivno največ ukvarjal v tridesetih letih prejšnjega stoletja. Šestinštiridesetih zapiskov o infratankem je zbranih v posthumno izdani knjižici *Notes* (uredil Paul Matisse), Champs-Flammarion, Pariz 1980. Duchampovi primeri o infratankem opisujejo subtilne senzorične izkušnje, tankočutno zaznavo, ki uhaja konceptualni opredelitvi ali razumevanju. Z infratankim je Duchamp iznašel pojem za opis subtilne zaznave prisotnosti odsotnega ali, na primer, da je opisal neskončno majhno širino nečesa, kar je brez debeline, oziroma izmeril nekaj, kar je brez definicije, oblike ali fizične esence. Interpreti menijo, da zapiski o infratankem opisujejo čutne sledi četrte dimenzije v našem tridimenzionalnem prostoru: te čutne sledi nastanejo kot infratanke, torej v obliki, ki je neskončno majhna, drobna ali tanka.

⁵ Referiram na nedavne projekte Olafurja Eliassona in Carste-na Nicolajia.

zaznavni 'infraizem'⁴, znanstveno ali konceptualno ustvarjalnost, ki se ne giblje v prostoru tehnoloških manipulacij realnosti, ampak v podsenzoričnih in subjektivnih dimenzijah zaznave in zavesti. Usmeriti ultraznanost v infraznanost na področju umetnosti, bi pomenilo nadaljevati duchampovski projekt v smeri 'hipofizičnih' proučevanj subsenzoričnega, podpojavnega in inteligibilnega skozi čutnost, v videnju infratankih analogij in ustrežanj, v razvijanju tiste senzibilitete, ki zazna prisotnost odsotnega skozi toploto sedeža ali v sledi rahlega obrisa njegove sape na površini okna (Duchamp, 1980: 21, 33, 34). Umetnost tukaj lahko v sodelovanju z znanostjo, uporabo sodobnih medijev in tehnologije nadaljuje duchampovsko 'risanje vaporizacije' ali vizualizacijo vodnih undulacij, materializiranje svetlobe in 'kiparjenje zraka' v vizualizaciji zvoka⁵ na povsem nove formalne likovne, prostorske ali večmedijske načine in tako odpira tisto zaznavno širino in pozornost gledalca, ki vidi podobnost v različnem in različnost v podobnem ali ujame nevidne, efemerne in spreminjajoče se vidike realnega.

Literatura

BENJAMIN, A. (1991). *Art, Mimesis and the Avant-garde*. London, New York, Routledge.
 BENYUS, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York, Harper Collins Publishers.

COHEN, B.-Y. (2006). *Biomimetics: Biologically Inspired Technologies*. Florida, Taylor & Francis Group.
 DENNETT, D. (1991). *Consciousness Explained*. Boston, MA, Little Brown.
 DERRIDA, J. (1981/2004). *Dissemination*. Chicago, London, University of Chicago, Continuum,
 DUCHAMP, M. (1980). *Notes (Inframince)*. Pariz, Champs-Flammarion.
 GRAU, O. (2003). *From Illusion to Imerision*. Cambridge, Massachusetts, London, The MIT Press.
 JONES, C. A. (2006): *Biomimetics, Sensorium - Embodied Experience, Technology and Art*, ur. Jones, Caroline A., The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
 KAC, E. (2000): *Telepresence, Biotelematics, Transgenic Art*. Založba Kibla, zbirka Tox, letn.6/ št. 6, Maribor.
 LANGTON, C. G., TAYLOR C., FARMER, J. D., RASMUSSEN, S. (1992): *Artificial Life I, SFI Studies in the Sciences of Complexity*. Redwood City, California, Addison-Wesley.
 MASSUMI, B. (2002). *Parables For the Virtual; Movement, Affect, Sensation*. Durham in London, Duke University Press.
 POTOLSKY, M. (2006). *Mimesis, The new Critical Idiom*. New York, London, Routledge, Taylor & Francis Group.
 RIFKIN, J. (2001). *Stoletje biotehnologije – Kako bo trgovina z geni spremenila svet*. Ljubljana, Krtina.
 STOCKER, G. (1996): *Memesis. Ars Electronica Festival 96, Memesis – the Future of Evolution*, Springer, Dunaj, New York 1996.
 THACKER, E. (2004). *Biomedica, Electronic Mediations*. Volume 11, University of Minnesota Press, London, Minnesota.
 THACKER, E. (2005). *The Global Genome; Biotechnology, Politics and Culture*. Cambridge, Massachusetts, London, Leonardo, MIT Press.
 WILSON, S. (2002). *Information Arts, Intersections of Art, Science and Technology*. Cambridge, Massachusetts, London, The MIT Press.