ANαliZA

časopis za kritično misel

Letnik 6, številka 1-2, junij 2002 · ISSN 1408-2969

RAZPRAVE

Olga Markič

Emergenca

Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Citiranje: Olga Markič, »Emergenca«, *Analiza: časopis za kritično misel* 6, št. 1-2 (2002): 3–18.

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna (CC BY 4.0), https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.sl.

Izdajatelj: Društvo za analitično filozofijo in filozofijo znanosti, Ljubljana.

Elektronska različica je bila leta 2026 rekonstruirana iz izvirnih stavnih datotek in preverjena s tiskano izdajo. Številke strani ustrezajo tiskani izdaji; prelomi strani znotraj prispevka se lahko nekoliko razlikujejo.

Olga Markič
Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

EMERGENCA

Avtorica obravnava različne vrste emergence. Predstavi temeljne značilnosti tradicionalnega (britanskega) emergentizma in njegov pristop k reševanju problema telo-duh. Izpostavi razliko med tradicionalnim in šibkim emergentizmom, ki je prisoten predvsem med kognitivnimi znanstveniki. Nato poda klasifikacijo različic metafizične in epistemološke emergence, v katero umesti nekatere sodobne emergentistične teorije.

Ključne besede: problem telo-duh, emergentizem, fizikalizem, mentalna vzročnost, razlaga.

Uvod

V današnjih razpravah filozofov, kognitivnih znanstvenikov in družboslovcev pogosto naletimo na izraz "emergenten", na primer "zavest je emergentna", "reprezentacije so emergentne lastnosti nevronske mreže" in "kultura je emergenten pojav". Pozornejše branje hitro pokaže, da avtorji uporabljajo izraz "emergenten" v različnih pomenih. Nekateri ga uporabljajo zgolj v vsakdanjem pomenu besede, to je, da se nekaj pojavi oziroma nastane (angl. *to emerge*), drugi pa so temu dodali natančnejše opredelitve, tako da je izraz postal strokovni termin. *Emergentizem* je tudi ime za eno od predlaganih rešitev problema telo-duh. Zaradi različnih pomenov pojma *emergenca* in *emergenten* in predvsem ontoloških posledic, ki iz tega sledijo, nas uporaba tega izraza brez natančnejše opredelitve kaj hitro pripelje do dvoumnosti, kot je, na primer, govorjenje o reprezentacijah v nevronskih mrežah (konekcionističnih modelih) kot o emergentnih mističnih stanjih. V članku ne bom mogla navesti, kaj šele obravnavati vseh različnih stališč, ki se sklicujejo na emergenco. Omejila se bom na prikaz glavnih značilnosti tradicionalnega (britanskega) emergentizma, nato bom predstavila van Gulickovo klasifikacijo metafizične in epistemološke emergence in vanjo umestila nekatere sodobne emergentistične teorije v filozofiji duha.

Emergenca se običajno uporablja kot nasprotje *redukcije*. Ko rečemo, da so neke lastnosti sistema emergentne, s tem menimo, da so lastnosti celotnega sistema več kot le vsota lastnosti posameznih delov. To pa je ravno nasprotno redukciji, katere osnovna ideja je v tem, da so lastnosti celote zgolj skupek lastnosti njenih delov. Čeprav emergentne lastnosti celote niso popolnoma neodvisne od lastnosti

delov, saj nastanejo oziroma se pojavijo iz njih, gredo te lastnosti na nek pomemben in nov način preko (onstran) lastnosti delov.

Videli bomo, da so mnenja o tem, kdaj (zakaj) za neke lastnosti rečemo, da so emergentne, precej različna. Za lažje razumevanje začnimo s preprostim primerom. Bicikel, naprava, ki jo vsi dobro poznamo, je ponavadi sestavljen iz različnih delov: okvirja, vilic, koles, sedeža, gonilnega sistema, verige, zavor itd. In zdaj se vprašajmo, ali je bicikel in njegova lastnost, da se lahko peljemo na njem, nekaj več kot ti deli? Recimo, da se igramo mehanika in vse dele lepo zložimo v vrsto pred nami. Pogled na kose različnih oblik in velikosti nas vodi do ugotovitve, da ti deli nimajo lastnosti, da nas zapeljejo v mesto ali na naš priljubljeni izlet. So le množica delov, ki jih je mogoče sestaviti na tak način, da bodo tvorili bicikel (seveda le, če smo dobri mehaniki). Tako se zdi, kot da je bicikel in njegova lastnost, da se lahko peljemo na njem, emergentna lastnost strukture, ki je ne moremo razložiti samo s poznavanjem posameznih delov. Včasih se res zdi, kot da obstaja nekaj takega kot "duh bicikla", ki se pojavi vedno takrat, ko so deli pravilno sestavljeni. Tako stališče je dandanes seveda precej nenavadno in verjetno ga nihče ne bi resno zagovarjal. Podobno bi namreč lahko trdili za vse funkcije, ki jih opravljajo stroji. Recimo, tudi lastnost ure, da nam kaže čas, se zdi več kot vsota lastnosti posameznih delov.

"Duh bicikla" nas spomni na veliko bolj znan rek "duh v stroju" [*the ghost in the machine*], ki ga je v svoji knjig *The concept of mind* (1949) uporabil Gilbert Ryle, ko je kritiziral kartezijansko tradicijo. V njej je človeško telo pojmovano kot povsem fizična stvar (stroj), človekov um pa kot povsem nefizična stvar (duh), ki na nek način naseljuje telo in ga upravlja. Čeprav je Ryle uporabil izraz "duh v stroju" v zvezi z dualizmom substanc, pa ga dandanes uporabljajo tudi bolj splošno za nerazložljive lastnosti, ki se pojavijo v fizičnem sistemu (stroju) (glej npr. Gregory, 1981).

Vprašanje je, ali imamo vedno, kadar se zdi, da je celota več kot vsota posameznih delov in ne najdemo redukcionistične razlage, opraviti s skrivnostnimi, nerazložljivimi lastnostmi. Za lažje razumevanje si najprej poglejmo nekaj primerov, ki zadoščajo gornjemu kriteriju za redukcijo, po katerem je lastnost celote zgolj skupek lastnosti njenih posameznih delov. Eden najbolj preprostih primerov je masa sestavljenega telesa. Hitro lahko vidimo, da jo lahko reduciramo na vsoto mas posameznih delov. Na primer, če ima telo *A* maso 5 kg, telo *B* pa maso 3 kg, potem je masa sestavljenega telesa (*A* + *B*) vsota obeh masa, torej (5 kg + 3 kg), to je 8 kg. Drug tak primer je vsota dveh sil, ki jo izračunamo po pravilu za seštevanje vektorjev.

Ali lahko najdemo še več takih primerov? Na primer, na prvi pogled se zdi, da bo tudi prostornina mešanice vsota prostornin njenih delov. A to ni vedno res. Če vzamemo vodo in v njej raztopimo sol (NaCl), bo prostornina mešanice manjša, kot je bila prostornina vode, preden smo dodali sol. Hitro lahko vidimo, da nas začetni definiciji redukcije in emergence pripeljeta do tega, da moramo zelo veliko pojavov šteti med emergentne. Toda, ali res verjamemo, da je "duh" v našem biciklu ali v uri? Angleški psiholog Richard Gregory je lepo ponazoril

funkcionalno lastnost, ki je različna od lastnosti delov, a se nam ne zdi posebej skrivnostna. Takole pravi:

> "Če kolo razdelimo na dva dela, sta ta dela funkcionalno zelo različna od celotnega kolesa, samo zato ker, brez vsake skrivnostnosti, ne obstaja sklenjeni obroč za polovico kolesa in se le-ta torej ne bo kotalila po površini." (Gregory, 1981: 87)

Po njegovem mnenju pride do tega, da se nam zdi, da je vedênje celote več kot vsota posameznih delov oziroma, da smo presenečeni, ko dodamo nove dele zato, ker smo pozabili opisati novo strukturo, ki je lahko zelo različna, ko dodamo nove dele. Če želimo odstraniti tančico skrivnostnosti emergence, potem moramo najti bolj splošne teorije in nove pojmovne sheme, ki bodo pojasnile tudi, kakšne so medsebojne povezave med novimi strukturami in med njimi in okoljem. Seveda pa ostaja vprašanje, ali take teorije imamo oziroma ali je verjetno, da jih lahko pričakujemo.

Razvoj v naravoslovnih znanostih je pokazal, da za mnoge pojave, ki so jih prej razlagali s pomočjo posebnih nematerialnih entitet ali sil, na primer *elan vital* za življenje, lahko najdemo razlago, ne da bi se sklicevali nanje. Področje duševnih pojavov, predvsem zavesti, pa tako za filozofe kot za znanstvenike predstavlja veliko uganko. Pri iskanju rešitve problema telo-duh so britanski filozofi z začetka 20. stoletja ponudili emergentizem kot možno rešitev odnosa med fizičnim in psihičnim[1].

Tradicionalni emergentizem

Pojem emergence so pri razmišljanju o odnosu med fizičnim in psihičnim prvi uporabili britanski filozofi S. Alexander, C. L. Morgan in C. D. Broad na začetku 20. stoletja, prva pa sta pojem emergenten uporabila J. S. Mill in G. H. Lewes. John McLaughlin (1992) ta pristop zato imenuje "Britanski emergentizem".

Emergentisti so iskali rešitev, ki bi upoštevala naše zdravorazumsko prepričanje, da mentalne lastnosti imajo vzročno moč, na primer, moja želja, da spijem kozarec vode in moje prepričanje, da je voda v kozarcu pred menoj, povzroči, da stegnem roko proti kozarcu. Hkrati pa so se želeli izogniti težavam, ki jih povzroča kartezijanski interakcijski dualizem, ko postavlja vzročno učinkovanje med dvema različnima vrstama stvari, med fizično in duševno substanco. Zato so zavračali dualizem substanc in niso sprejemali nefizičnih substanc, kot so kartezijanska duša, entelehije, *elan vital* in podobno. Trdili so, da je vse, kar konkretno obstaja, fizični delci in njihovi skupki. Toda istočasno so bili prepričani, da imajo nekatere fizične stvari, to je ljudje, tudi posebne lastnosti – mentalne lastnosti, ki se jih ne da reducirati in razložiti s fizičnimi lastnostmi. Na ta način so želeli ohraniti poseben status in vzročno moč za mentalne lastnosti.

[1] Za uvod glej Miščević, Markič (1998).

Čeprav so med zgoraj omenjenimi avtorji razlike, bom vseeno skušala povzeti glavne značilnosti tradicionalnega emergentizma.[2] Najprej si bomo ogledali preprost primer iz kemije, ki so ga britanski emergentisti uporabljali kot nazoren primer za prepoznavanje značilnosti emergence. Vzemimo vodo, za katero vsi vemo, da je sestavljena iz vodika in kisika. Toda rezultat kemijskega procesa: $H_2 + O \rightarrow H_2O$, tj., ko dvema atomoma vodika dodamo en atom kisika, ni kar vsota sestavnih delov. Tako pridemo do prve značilnosti emergence, do neseštevljivosti.

1. Neseštevljivost

Prva sta o "neseštevljivosti" (neaditivnosti) v svojih raziskavah o vzročnosti pisala Mill in Lewes. Mill je štel pravilo za vektorsko seštevanje sil kot paradigmatičen primer za sestavljanje vzrokov. Sile, ki delujejo skupaj, vedno na mehaničen način kažejo skupno delovanje vzrokov. Posledica dveh ali več sil, ki delujejo skupaj, je vektorska vsota posledic vsake posamezne sile. Mill je take zakone, pri katerih je posledica kompleksnega vzroka enaka (algebraični ali vektorski) vsoti posledic delnih vzrokov, imenoval homopatične, ostale pa heteropatične. Lewes je sprejel Millovo razdelitev, s tem da je vpeljal nova izraza, tako da je razlikoval med seštevljivimi [*resultant*] in emergentnimi posledicami. S tem je tudi prvič uporabil izraz emergenten kot tehničen izraz:

> "Čeprav vsaka posledica izhaja iz svojih sestavnih delov, je rezultat svojih faktorjev, pa ne moremo vedno slediti korakom tega procesa, tako da bi v rezultatu videli način delovanja vsakega teh faktorjev. V tem primeru predlagam, da posledico imenujemo emergentno. Emergentno je različno od svojih sestavnih delov, ker so ti nesoizmerljivi, in ga ne moremo reducirati niti na njihovo vsoto niti razliko." (Lewes, *Problems of Life and Mind Vol. 2*, navedeno po Stephan (1992: 28))

Vendar Lewes ne zahteva tako ostre omejitve kot Mill. Meni, da moramo šteti pojav za emergenten vse do takrat, dokler ne najdemo ustrezne teorije, ki bi ga pojasnjevala. Teorija pa je lahko v splošnem matematična (npr. nelinearna matematika) in ne nujno taka, pri kateri smo omejeni na seštevljivost sestavnih delov. Kot ugotavlja Stephan, ima Lewes v mislih epistemološko pojmovanje emergence. Ali je nekaj emergentno ali ne, je odvisno od teorij, ki jih imamo na razpolago v tistem času. (Več o razlikovanju med ontološko in epistemološko emergenco v naslednjem razdelku.)

2. Novost

Druga lastnost, na katero so opozorili, so nove lastnosti, ki jih ima celota, ne pa tudi njeni sestavni deli. V našem primeru ima voda lastnost, da je brezbarvna, prozorna tekočina, to pa so lastnosti, ki jih nimajo njeni sestavni deli – posamezne molekule H_2O, niti njeni sestavni deli vodik in kisik.

Emergentisti so menili, da se v naravi takrat, ko proces doseže določeno stopnjo

[2] Pri tem se naslanjam predvsem na članka J. McLaughlina (1992) in A. Stephana (1992).

kompleksnosti, pojavijo nove lastnosti, ki še nikoli prej niso bile uprimerjene. Gre za teorijo o emergentni evoluciji, ki sta jo zagovarjala C. L. Morgan in S. Alexander, kasneje pa tudi K. Popper. Ena od značilnosti emergentizma je, da predstavlja svet kot hierarhično urejeno mnogonivojsko strukturo. Glede na organizacijsko kompleksnost materialnih delcev lahko po njihovem mnenju ločimo različne ravni v naravi. Na vsaki ravni se pojavijo specifične lastnosti, ki so emergentne in hkrati odvisne od nižje ravni. Posebne znanosti preučujejo odnose, ki so značilni za posamezno raven, tako osnovno raven proučuje fizika, nato ji sledijo kemija, biologija in psihologija ter še nadalje družbene vede.

Vendar v tekstih emergentistov ostaja nejasno, v kakšnem smislu je mišljena novost. Ali je dovolj, da je emergentna lastnost celote nova v smislu, da te lastnosti nima noben njen del, ali pa se zahtevajo še dodatne pogoji.

3. Nenapovedljivost

Britanski emergentisti, predvsem Alexander, so močno povezovali novost in napovedljivost, saj so po njihovem mnenju nove lastnosti nenapovedljive. Če spet pogledamo naš primer: iz lastnosti kisika in vodika in iz zakonov, ki veljajo na ravni atomov, po mnenju emergentistov ni mogoče napovedati lastnosti vode, ki so nove lastnosti glede na lastnosti atomov, ki jo sestavljajo. Sklicujoč se na nenapovedljivost je Morgan podal naslednjo bolj splošno opredelitev emergence:

> "Recimo, da imamo tri zaporedne ravni naravnih dogodkov, *A, B* in *C*. Naj v *B* nastopa *vrsta relacije*, ki ni prisotna v *A*; in v *C* vrsta relacije, ki ni prisotna v *B* ali *A*. Če nekdo živi in ima izkušnje na *B*-ravni, potem ne more napovedati emergentnih značilnosti, ki se pojavijo na *C*-ravni, kajti relacije, ki jih le-te izražajo, sploh še niso nastopile. Prav tako nekdo, ki živi na *A*-ravni, ne more napovedati *B*-dogodkov, ker *po hipotezi taki dogodki* tam sploh še ne obstajajo. Tisto, kar nekdo ne more napovedati, je emergenten izraz neke nove vrste povezanosti med prej obstoječimi dogodki. Nihče ne more vnaprej napovedati emergentnih značilnosti živega iz tudi popolnega poznavanja samo fizičnih in kemičnih dogodkov ..." (navedeno po Stephan, 1992: 36)

Kasneje se je izkazalo, da novost in nenapovedljivost nista tako tesno povezani. Tako, na primer, lahko napovemo nove lastnosti pri artefaktih – torej imamo novost in napovedljivost, pri nedeterminističnih sistemih pa nimamo novosti, a imamo nenapovedljivost.

4. Neizpeljivost

Najbolj sistematično je emergenco opredelil C. D. Broad v 2. poglavju knjige *The Mind and it's Place in Nature*, ki je prvič izšla leta 1925. Broad je opisal teorijo, s katero bi bilo mogoče razlikovati žive organizme od neživih stvari, ne da bi se pri tem sklicevali na vitalistične ideje. Pri tem je razlikoval med mehanistično teorijo in teorijo emergence. Za obe teoriji velja, da je vedênje sistema popolnoma določeno z vedênjem ali z relacijami med njegovimi deli. Tako imata dva sistema lahko povsem enake sestavne dele, njuno razlikovanje v vedênju pa je mogoče pojasniti z razlikami v njuni strukturi. V sodobnem jeziku bi rekli, da je obnašanje sistema določeno z njegovo mikrostrukturo (lastnosti sistema supervenirajo nad lastnostmi delov). Razlika med njima pa je v zakonih, ki povezujejo lastnosti sestavnih delov z vedênjem kompleksne celote, ki jo sestavljajo. Za teorijo emergence velja, da vedênja celote *ni mogoče*, niti v teoriji, izpeljati (deducirati) iz najbolj popolnega poznavanja vedênja njenih sestavnih delov, vzetih ločeno ali v drugih kombinacijah, kot tistih, ki jih najdemo realizirane v tej celoti. Za "mehanistično" teorijo pa velja, da vedênje celote lahko, vsaj v teoriji, izpeljemo iz zadostnega poznavanja tega, kako se sestavni deli vedejo izolirano ali v drugih bolj enostavnih celotah. (Broad, 1960: 59) Bolj splošno definira Broad emergenco takole:

> "Povedano abstraktno, teorija emergence trdi, da so določene celote, sestavljene, recimo, iz sestavnih delov *A, B* in *C* in relacije *R* med njimi; vse celote, ki jih sestavljajo sestavni deli iste vrste, kot so *A, B* in *C*, in v relaciji iste vrste kot *R*, imajo določene značilne lastnosti; lastnosti *A, B* in *C* se lahko pojavljajo tudi v drugih vrstah sistemov, v katerih relacija ni iste vrste kot *R*; in značilne lastnosti celote *R*(*A, B, C*) ne morejo biti, niti v teoriji, *izpeljane* iz še tako popolnega poznavanja lastnosti *A, B* in *C* v izolaciji ali v drugih celotah, ki niso oblike *R*(*A, B, C*). Mehanistična teorija zavrača zadnji del te trditve." (Broad, 1961: 61)

Broad tako pojem nenapovedljivost bolj jasno zameji oziroma nadomesti s pojmom neizpeljivosti. Če še enkrat pogledamo naš primer vode. Broad trdi, da nam naše poznavanje kisika samega ali v kombinacijah z drugimi elementi ne daje nobenega razloga, da bi lahko domnevali, da bo nastopal v taki kombinaciji s vodikom. Isto velja tudi za vodik in njegovo možnost kombiniranja s kisikom. Po njegovem mnenju je to jasen primer, "v katerem lastnosti celote, ki je sestavljena iz dveh sestavnih delov, ne moremo napovedati iz poznavanja lastnosti teh sestavnih delov vzetih samostojno, kot tudi ne, če temu dodamo še poznavanje lastnosti drugih celot, v katerih ti deli nastopajo". (Broad, 1960: 63)

5. Nove temeljne konfiguracijske sile in nerazložljivost

Vseeno se zdi, da ostaja vprašanje, kako to, da po reakciji med kisikom in vodikom dobimo vodo. Emergentisti trdijo, da novih lastnosti vode, kljub poznavanju njenih sestavnih delov, nismo mogli napovedati oziroma izpeljati. Prepričani so, da se na kemijski ravni pojavijo kemijske sile, ki so temeljne, tako kot npr. elektromagnetne sile. Zato, kot poudarja Broad, tudi vsemogočno bitje,

ki ne bi imelo omejenih sposobnosti računanja, ne bi moglo napovedati tega pojava. Nomološko dejstvo, da ima skupek elektronov in protonov, ki sestavlja dva atoma vodika in en atom kisika, moč, da se veže in tvori novo spojino – vodo, je golo empirično dejstvo. To mora, kot pravi Alexander, raziskovalec sprejeti z "naravnim spoštovanjem". Sprejeti ga mora kot temeljno dejstvo o svetu, ki ne dopušča nobene razlage. Na določeni stopnji kompleksnosti se pojavijo nove kvalitete (vzročne moči, sposobnosti, vedenjske dispozicije). Te nove kvalitete nastopajo v posebnih zakonih, ki jih ne moremo izpeljati iz zakonov nižje ravni, načel kombiniranja vzrokov in začetnih pogojev. Ustrezna teorija na ravni kemijskih spojin je zato za Broada "kemijski emergentizem", ne pa "mehanistična kemija".

6. Nove vzročne moči in povzročanje navzdol

Nove emergentne lastnosti, ki se pojavijo na določeni ravni, so tudi nove vzročne moči. Njihov vzročni doprinos je nad vzročnimi močmi osnovnih pogojev nižje ravni, saj le tako lahko predstavljajo nov doprinos. Na vsaki ravni naj bi tako imeli konfiguracijske sile (kemijske, biološke, mentalne). Njihova vzročna moč pa ni omejena le na eno raven, ampak lahko vzročno delujejo tudi na nižji ravni. Te neodvisne vzročne moči bi tako lahko vodile do neodvisnega "povzročanja navzdol" [*downward causation*] iz višje na nižjo raven, iz psihološke na biološko in naprej na kemijsko in fizikalno raven organizacijske kompleksnosti. Kot smo omenili že na začetku, se je zdelo emergentistom zelo pomembno, da ohranijo zdravorazumsko pojmovanje, po katerem ima mentalno vzročno moč. Alexander je menil, da je posedovanje vzročne moči pomemben dejavnik, ki določa, da je neka entiteta realna. Epifenomenalizem je zavrnil takole:

> "Predpostavlja, da v naravi obstaja nekaj, kar ne dela ničesar, ne služi nobenemu namenu, je neke vrste *plemstvo*, ki je odvisno od dela svojih podrejenih, toda ohranja se zgolj za razkazovanje in bi bilo lahko tudi, kot v prihodnosti nedvomno bo, odpravljeno." (Alexander, *Space, Time and Deity*, navedeno po Kim (1992: 134))

Za Alexandra so torej vzročne moči mentalnih lastnosti nove in nezvedljive na vzročne moči fizičnih lastnosti. To pa pomeni, da vzročnega dela ne opravijo fizične in biološke lastnosti. Mentalne lastnosti kot emergentne lastnosti naj bi tako prinesle pravo novo vzročno moč v svet. Zagovornik takega stališča seveda krši načelo vzročne zaprtosti fizičnega sveta, ki pravi, da ima vsak fizični dogodek, če ima sploh kak vzrok[3], vzrok v fizičnem svetu. Emergentisti tako sprejemajo, da obstajajo fizični dogodki, katerih zgodovina ni zgolj v fizičnem svetu, ampak imajo vzroke izven fizičnega sveta.

Britanski emergentizem je po vzponu v začetku 20. stoletja kmalu doživel zaton. Kot ugotavlja McLaughlin (1992: 90), tega niso zakrivile "filozofske napake", temveč napredek v znanosti. Po njegovem mnenju je razvoj kvantne mehanike, molekularne biologije, genetike in drugih znanstvenih teorij pokazal, da je zelo

[3] Taka opredelitev dopušča dogodke, ki so nepovzročeni.

malo verjetnosti, da bi obstajale posebne konfiguracijske kemijske in življenjske sile, ki bi lahko povzročale spremembe na nižji ravni. Broad je imel sicer prav, ko je razmišljal, da kemijskih vezi ne moremo razložiti z mehanistično kemijo, to je s seštevljivimi lastnostmi posameznih elektronov. Toda to še ne pomeni, da ni mogoče najti kakšne druge razlage. Fiziki so s pomočjo kvantne mehanike pokazali, da je v principu mogoče razložiti kemijske vezi brez sklicevanja na temeljne kemijske sile. To je bilo dovolj, da je bila zavrnjena osrednja teza Brodovega kemijskega emergentizma. Tako mehanistična kot emergentistična teorija, kot ju je opredelil Broad, sta se v določenih pomembnih vidikih izkazali kot napačni.

Ker imamo po eni strani močno intuicijo, da mentalno ima vzročno moč, po drugi strani pa velike težave z naturalističnimi razlagami duševnih pojavov, se je teorija emergence ohranila predvsem pri obravnavanju zavesti. Filozofi, kot so Popper, Searle, Hasker, nevrofiziolog Sperry in kognitivni znanstveniki, predvsem zagovorniki konekcionističnega modeliranja, so pri opredeljevanju mentalnih lastnosti in zavesti ponovno uporabili pojem emergence. Tako kot že njihovi predhodniki tudi sodobni zagovorniki emergence želijo ohraniti nekakšen poseben status za mentalno na takšen način, da bi se izognili težavam dualizma substanc, predvsem problematičnim vzročnim relacijam med njima. Vendar so med njimi precejšnje razlike. Nekateri, kot npr. Popper (Popper & Eccles, 1977) in Hasker (1999), odkrito zagovarjajo "povzročanje navzdol" in dualizem, medtem ko gre pri razmišljanjih kognitivnih teoretikov bolj za poudarjanje sistemskega pristopa in drugačnega načina razlage.

Eden od teoretikov konekcionističnega pristopa Smolensky (1988) uporablja izraz emergenten za porazdeljene reprezentacije v konekcionističnih modelih. Zanje je značilno, da v večini primerov enotam, iz katerih so sestavljene, ne moremo dati enostavnih jezikovnih oznak, ki bi jih izpeljali iz vhodnih enot, ampak je reprezentacija kot celota posledica učenja mreže. Sistemske lastnosti mreže so posledica kompleksnega vedênja enot mreže, do katerih sistem pride brez pomoči eksplicitnih pravil kot vhodnih podatkov. A. Clark (1997) meni, da je pomembna razlika med temi sistemi in klasičnimi kognitivnimi modeli v razlagi. Razlika med emergentno razlago "samo-organizirajočih-se" procesov in običajno redukcionistično razlago se kaže predvsem v načinih, na katere se lastnosti in značilnosti nižje ravni kombinirajo, da bi dosegle želeni cilj. Namesto izraza redukcionistične razlage raje uporablja izraz "razlaga s pomočjo sestavnih delov" [*componential explanation*], ki jo poznamo iz klasične umetne inteligence in modularnega programiranja. Tu se naloge običajno lotimo tako, da celotno nalogo razbijemo na niz manjših podnalog, ki so med sabo v ustreznih relacijah. Clark se izogne izrazu redukcionističen iz dveh razlogov. Prvič, ker meni, da je v filozofije znanosti pojem redukcije tradicionalno vezan na odnose med teorijami[4], medtem ko sodobni pristopi opozarjajo na mnoge primere, predvsem v biologiji in umetni inteligenci, kjer pojmujemo redukcionistično razlago širše, kot razvoj delnih modelov, ki določajo sestavne dele in interakcije med njimi. In drugič, ker se hkrati želi izogniti klasični opoziciji redukcija/emergenca, kjer je emergenca

[4] Za klasično obravnavo medteoretske redukcije glej Nagel (1961), različne pristope v teoriji znanosti obravnava Ule (1992).

pojmovana kot nekaj skrivnostnega (glej Uvod). Emergentna razlaga v "samo-organizirajočih-se" sistemih pomeni dejansko odstiranje skrivnostnosti in je samo poseben primer širše razumljene redukcionistične razlage, ki kaže, na kakšen način procesi na nižji ravni vodijo do lastnosti na višji ravni.

Procesi v dinamičnih sistemih se nedvomno razlikujejo od klasično pojmovanih mehaničnih procesov, vendar to ne pomeni, da na ravni reprezentacij deluje neka nova konfiguracijska sila, ki je neodvisna od osnovnih enot. Zato menim[5], da je potrebno biti pazljiv pri označevanju porazdeljenih reprezentacij kot emergentnih lastnostih nevronskih mrež, saj le-te ne zadoščajo zadnjima dvema značilnostma tradicionalnega emergentizma in zato tudi nimajo istih ontoloških posledic, tj., ne kršijo vzročne zaprtosti fizičnega. Gre za šibko in v ontološkem smislu nedolžno različico emergentizma, ki se kaže predvsem v drugačnem pristopu gradnje sistema in njegovi razlagi.

Kot sem omenila že pri navajanju temeljnih značilnosti tradicionalnega emergentizma, pa včasih tudi ni jasno, ali je mišljena emergenca v metafizičnem (ontološkem) smislu ali pa gre za emergenco v epistemološkem smislu. Tako imamo dejansko več različnih teorij emergence, ki se med sabo precej razlikujejo.[6]

Vrste emergence

Najprej se moramo vprašati, kateri dejavniki nastopajo v relaciji emergence. Ali gre za objektivne relacije med stvarmi v realnem svetu, npr. lastnosti, ki so neodvisne od tega, kako jih lahko mi kot ljudje razumemo ali razložimo, ali za kognitivno razlagalne realcije o teh stvareh. V prvem primeru odgovarjamo na metafizično vprašanje, v drugem pa na epistemološko vprašanje. Najprej si nekoliko podrobneje oglejmo metafizično emergenco.

1. Metafizična emergenca

V kategoriji metafizične emergence Van Gulick (2001) razločuje med dvema razredoma, med emergentnimi lastnostmi in emergentnimi vzročnimi silami. Kot sam ugotavlja, razlika med njima ni ostra, tako da so možna prekrivanja, vendar je razlikovanje smiselno zaradi pomembnega vprašanja emergentne vzročnosti in povzročanja navzdol. Znotraj vsakega od teh dveh razredov je po van Gulicku kontinuum primerov, od najbolj zmernih (šibkih), kjer so emergentne značilnosti zelo podobne značilnostim, iz katerih so nastale, do najbolj radikalnih. Čeprav se primeri razlikujejo po različnih stopnjah, si lahko pomagamo z razvrstitvijo v tri kategorije, ki gredo od manj k bolj radikalnim razlikam: *emergenca posebne vrednosti*, *emergenca zmerne vrste* in *emergenca radikalne vrste* (van Gulick, 2001: 17).

O emergenci posebne vrednosti govorimo, kadar imajo celota in njeni deli

[5] Bolj podrobno o tem v Markič (1999) pa tudi v Stephan (1998).
[6] Pri klasifikaciji različnih teorij, ki same sebe imenujejo emergentistične, si bomo pomagali s preglednim člankom R. van Gulicka (2001).

značilnosti iste vrste, toda posebnih podtipov ali vrednosti te vrste. Na primer, miza ima določeno maso, tako kot jo imajo posamezni deli mize, iz katerih je narejena, toda masa celote je različna po vrednosti od kateregakoli njenega pravega dela. Naj omenim, da je emergenco v tako širokem smislu pojmoval K. Popper, kajti po njegovem je bila, na primer, teža celote emergentna lastnost celote.

Emergenca zmerne vrste nastopi takrat, kadar ima celota značilnosti, ki so različne vrste od tistih, ki jih imajo njeni deli (ali, ki bi jih lahko imeli njeni deli). Na primer, voda je tekoča in prozorna, čeprav njeni deli niso. Ali pa je pes lahko živ, četudi nobeden od njegovih delov (pod ravnijo celice) ni živ. Searle v svoji knjigi *The Rediscovery of the Mind* (1992) obravnava zavest kot vzročno emergentno lastnost sistemov nevronov, podobno kot sta po njegovem trdnost in prozornost emergentni značilnosti sistemov molekul. Teh lastnosti sistema ne moremo preprosto izpeljati ali izračunati iz lastnosti posameznih delov *a, b, c* in njihovih relacij do okolja, razložiti jih je moč le s pomočjo vzročnih relacij med elementi. Tudi obstoj zavesti je po Searlovem mnenju mogoče razložiti z vzročno interakcijo med elementi možganov na mikro ravni, toda zavesti same ne moremo izpeljati ali izračunati iz gole fizične strukture nevronov brez poznavanja dodatnih vzročnih relacij med njimi (Searle, 1992: 111). Ta pojem emergence Searle imenuje "emergenca$_1$" in ga razločuje od bolj radikalne oblike "emergenca$_2$", ki ustreza van Gulickovi radikalni emergenci.

Za emergenco radikalne vrste pa je poleg pogoja, ki je vsebovan že v zmerni vrsti, tj., da so značilnosti celote različne od tistih, ki jih imajo njeni deli, dodana še zahteva, da so te značilnosti take vrste, da njihova narava in obstoj niso nujni glede na značilnosti njenih delov, njihovih načinov kombiniranja in zakonitosti, ki vodijo značilnosti njenih delov.

Vprašanje je, ali obstajajo kakšni primeri radikalne emergence. Tisti, ki menijo, da je tako, morajo sprejeti, da obstajajo realne značilnosti sveta na ravni sistema, ki niso določene z zakonitostmi, ki vodijo interakcije delov tega sistema in njihovimi značilnostmi. Zanikati morajo eno ali obe načeli, ki jih sprejema atomistični fizikalizem. To je načelo mikrodoločenosti (mereološka supervenienca), po katerem so makro značilnosti določene z značilnostmi njenih mikro delov in načinom njihovih kombinacij. Ali pa načelo nomološke določenosti, po katerem so edine zakonitosti, ki jih potrebujemo za določanje makro značilnosti s pomočjo mikro značilnosti, tiste, ki vodijo interakcije teh mikroznačilnosti v vseh kontekstih, sistemskih ali ostalih. Zanikati morajo "določenost od spodaj navzgor" ali, kot je rekel S. Kripke, ko je Bog določil mikro značilnosti in zakone vesolja, mu ni ostalo več nobenega dela. S tem, ko je določil mikro naravo sveta, je že določil tudi njegove makrolastnosti. Nekateri zagovorniki radikalne emergence (npr. Silberstein, 2001) menijo, da mikro določenost velja v sistemu klasične fizike, ne pa za kvantno mehaniko, saj naj bi bili kvantni sistemi mereološko in nomološko emergentni. Po njihovem mnenju naj bi imeli primer obstoja radikalne emergence že znotraj temeljne fizike in zato menijo, da je potrebna revolucija v razumevanju tako fizike kot zavesti, ki naj bi bila, podobno kot pojavi kvantni mehaniki, tudi radikalno emergentna glede na

svojo nevrokemično bazo. Silberstein razločuje dve skupini: nekvantne (klasične) emergentiste in kvantne emergentiste. Slednji menijo, da je zavest kvantno mehanski pojav (npr. teorija mikrotubulov (Hameroff, 1994)).

Kot smo že rekli, ta oblika ustreza Searlovem pojmu "emergenca$_2$", za katero pa on sam močno dvomi, da bi sploh lahko obstajala. Značilnosti "emergence$_2$" bi namreč kršile celo najšibkejše načelo tranzitivnosti vzročnosti. Vzročne moči, ki bi bile radikalno emergentne, ne bi bile določene z zakoni, ki vodijo vzročne moči njenih delov in bi tako lahko razveljavile ali kršile zakone na ravni njenih delov. To bi vodilo v pravo obliko "povzročanja navzdol". Vzročne moči na makro ravni bi imele posledice na mikro ravni. To samo po sebi ne povzroča težav fizikalistom, dokler so makro moči določene z mikro močmi. Toda če so nekatere makro moči radikalno emergentne, potem jim to omogoča, da spreminjajo potek mikro dogodkov neodvisno od zakonov na mikro ravni. V tem primeru bi bilo kršeno načelo zaprtosti fizičnega sveta, kar ni sprejemljivo za fizikaliste[7] (Kim, 1992, 1999), na drugi strani pa je privlačno za tiste, ki zagovarjajo dualizem. Tako, na primer, W. Hasker (1999) zagovarja obliko radikalnega emergentizma, ki ga imenuje emergentni dualizem. Searlovim pomislekom glede kršenja načela tranzitivnosti vzročnosti se izogne tako, da zavesti pripiše svobodno voljo, ki sama ni povzročena, ima pa moč vzročnega delovanja in s tem spreminjanja zakonov, po katerih delujejo elementi. Zavest s svobodno voljo se sicer pojavi na določeni stopnji kompleksnosti možganov, toda ko je enkrat prisotna, živi svoje življenje.

Vsi tisti, ki bi radi ohranili posebno vzročno moč mentalnega, ki pa hkrati ne bi kršilo vzročnih zakonov na nižji fizični ravni, so pred težkim problemom in velikim izzivom. Zagovorniki tako imenovanega nereduktivnega fizikalizma, verjetno najbolj razširjenega stališče v zadnji četrtini 20. stoletja, so menili, da imajo lahko oboje (npr. Davidson, Fodor, Horgan). Supervenienca oziroma realizacija mentalnega v fizičnem naj bi zagotavljala, da fizično določa mentalno, vendar mentalno ni reducibilno na fizično. Jaegwon Kim je v seriji člankov (1993) natančno razčlenil pojem supervenience[8] in pokazal, da supervenienca (realizacija) ni rešitev problema. Z argumentom iz vzročne izključitve (Kim, 1993, 1999) je zagovornike fizikalizma, ki sprejemajo supervenienco mentalnega nad fizičnim, postavil pred dilemo: ali morajo sprejeti redukcijo mentalnega na fizično ali pa priznati, da mentalne lastnosti nimajo vzročnih moči (epifenomenalizem). Tradicionalni emergentisti in dualisti se tej dilemi izognejo, saj ne priznavajo vzročne zaprtosti fizičnega sveta in zato lahko dopuščajo prave vzročne moči mentalnega. Veliko diskusij v zadnjih letih je bilo posvečenih reševanju problema mentalne vzročnosti in predlagane so bile različne strategije, kako se izogniti Kimovi dilemi (npr. Horgan, 2001) in obraniti nereduktivni fizikalizem, a prepričljive rešitve po mojem mnenju niso našli.

Kot smo lahko opazili že pri prikazu temeljnih značilnosti tradicionalnega emer-

[7] Tradicionalno je načelo vzročne zaprtosti fizičnega eno temeljnih načel, ki opredeljujejo fizikalizem. V zadnjem času se pojavljajo diskusije o pomenu pojmov fizično in fizikalizem (glej npr. Sturgeon, 1998, in Witmer, 2000).

[8] O pojmu supervenience v slovenščini glej Bregant (1999).

gentizma, je pogosto nejasno, ali gre za objektivne relacije med stvarmi v realnem svetu ali pa je vprašanje, kako jih lahko mi kot ljudje razumemo ali razložimo. Eden od možnih odgovorov na zadnje vprašanje je lahko tudi ta, da emergenca mentalnega ni metafizična, ampak epistemološka.

2. Epistemološka emergenca

Pri epistemološki emergenci van Gulick razločuje med napovedno razlagalno emergenco in reprezentacijsko emergenco, ki ju opredeli takole (van Gulick, 2001: 20):

> NAPOVEDNO RAZLAGALNA EMERGENCA. Celote (sistemi) imajo značilnosti, ki se jih ne da razložiti ali napovedati iz značilnosti njihovih delov, njihovih načinov kombiniranja in zakonov, ki vodijo njihovo vedenje.
>
> REPREZENTACIJSKO KOGNITIVNA EMERGENCA. Celote (sistemi) kažejo vzorce ali zakonitosti, ki se jih ne da predstaviti (razumeti) z uporabo teorij in predstavitvenih sredstev, ki so ustrezna za opis in razumevanje značilnosti in zakonitosti njenih delov.

Obe različici epistemološke emergence sta lahko dveh oblik, šibke ali omejene oblike ali močne ali neomejene oblike. Van Gulick opredeli šibko obliko kot tisto, kjer je nezmožnost razlage ali predstavitve vezana na našo človeško nezmožnost oziroma je omejena na našo trenutno stopnjo razvoja v znanosti. Pri močni obliki pa je kognitivna nezmožnost bolj univerzalna in velja za vse kognitivne agente v širšem smislu, kjer smo ljudje le ena podskupina. Na primer, McGinn (1989) meni, da ljudje zaradi svojih kognitivnih omejitev nismo zmožni tvoriti pojmov, s katerimi bi lahko razumeli psihofizično povezavo. Zato verjame, da nam bo ta za vedno ostala nedoumljiva in skrivnostna, čeprav sprejema zavest kot vidik fizične realnosti in dovoljuje, da bi bitja, ki bi imela večje kognitivne sposobnosti, to povezavo lahko razumela.

Prej omenjeni nereduktivni fizikalizem skuša nekako združiti obliko ontološke redukcije (običajno razumljeno kot realizacijo) in hkrati zanika reprezentacijsko redukcijo in tezo logičnih empiristov o enotnosti znanosti. Tako je Fodor (1974) zagovarjal tako imenovano "avtonomijo posebnih znanosti". Kljub temu da je mogoče, da je vse na svetu konec koncev fizično, pa nam od fizike različne znanosti, npr. biologija, psihologija ali ekonomija, omogočajo, da opisujemo, napovedujemo in razlagamo dogodke v svetu, ki jih s sredstvi fizike ne bi mogli. Drugi poudarjajo predvsem pragmatičen vidik in menijo, da za nas ni pomembno, ali bi vsemogočni Bog lahko (ali ne) razumel vso kompleksnost sveta samo z uporabo sredstev fizike. Ljudje smo kognitivno omejeni in umeščeni v določene situacije in za vse praktične potrebe nam razlaga in razumevanje, ki ga pridobimo s pomočjo posebnih znanosti, niso dostopne samo ob uporabi fizikalne teorije. Dejavnega znanstvenika zanima, kaj lahko razloži v praksi, ne pa, kaj bi zmoglo vsemogoče bitje (van Gulick, 1992). Taka pragmatična rešitev je na prvi pogled sicer privlačna, vendar ne daje zadovoljivega odgovora tistim filozofom, ki so realisti glede mentalnega in menijo, da znanost razkriva dejansko strukturo sveta.

Sklepno razmišljanje

Pojem emergence je dolgo časa spremljal pridih skrivnostnosti, zato so se mu bolj znanstveno naravnani filozofi izogibali. Britanski emergentisti so emergentne pojave sprejemali kot gola dejstva, ki se jih ne da razložiti. V zadnjem času smo ponovno priča razpravam okrog emergentizma, ki so pokazale, da različni teoretiki uporabljajo izraza "emergenca" in "emergenten" v različnih pomenih. Mnogi kognitivni znanstveniki z izrazom "emergentne lastnosti" označujejo značilnosti procesov v nevronskih mrežah ali konekcionističnih modelih in z izrazom "emergenten" predvsem opozarjajo na razlike, ki te procese razločujejo od procesov v klasičnih simbolnih modelih. Slednji so temeljili na principu funkcionalnega razstavljanja [*functional decomposition*] in so tako ustrezali običajnemu pojmovanju redukcije na sestavne dele. Vendar je tako pojmovana emergenca daleč od skrivnostnosti in predstavlja nov teoretski pristop, ki nam pomaga razumeti izbrani pojav. Z novim pristopom se tako širi naše znanje. Razumevanje "emergentnih lastnosti" nam ni več potrebno sprejemati kot gola, nerazložljiva dejstva, ampak te nove teorije dejansko predstavljajo redukcijsko razlago v širšem smislu. Emergenca tu ne vodi do dualizma lastnosti, kjer bi imele emergentne lastnosti posebne vzročne moči, neodvisne od njenih bazičnih delov, ampak je združljiva z široko pojmovano redukcijo.

Vsi tisti pojavi in stanja, ki jih lahko analiziramo in naturalistično razložimo z ustrezno teorijo, po Kimu (1999) sodijo med reducibilne. Izraz "emergenten" je v takih primerih uporabljen v šibkem smislu, brez posebnih ontoloških posledic. A vprašanje je, če so taka tudi (vsa?, nekatera?) mentalna stanja. Najbolj se analizi izmikajo subjektivna kvalitativna stanja zavesti (*qualia* oziroma takšnosti), na primer, kakšen je občutek ob požirku vroče čokolade. Toda, ali smo pripravljeni sprejeti, da so taka stanja brez vzročne moči (epifenomenalizem)? Ena izmed možnih[9] predlaganih rešitev problema, ki ohranja posebne vzročne moči mentalnega, je emergentizem. Njegova najbolj "sporna" značilnost (vsaj z gledišča fizikalistov) je "povzročanje navzdol", posledica česar bi bilo zanikanje načela vzročne zaprtosti fizičnega sveta. Toda, ali ni to previsoka "cena"? Morda je emergenca le epistemološka in bo nadaljnji razvoj znanosti pripeljal do novih teorij, ki bodo pojasnile tudi te pojave? Ali pa se je morda problema treba lotiti bolj revolucionarno in prevprašati naše pojmovanje tako fizičnega kot mentalnega? A tudi če je radikalna emergenca v samih temeljih fizike, ostaja še vedno vprašanje, kakšen je odnos zavesti do kvantne mehanike. Zdi se mi, da problem mentalne vzročnosti tudi v tem primeru ni nič manjši ali lažji.

EMERGENCE

[9] Glede na namen in obseg tega članka nismo mogli omeniti vseh pristopov, ki skušajo reševati vprašanje, kako umestiti vzročne moči mentalnega, npr. panpsihizem, nevtralni monizem in teorija dveh aspektov, ki bi zahtevali posebno obravnavo.

The author takes into account different kinds of emergence. She describes basic features of traditional (British) emergentism and its approach to the solution to the mind-body problem. She stresses the difference between traditional and weak emergentism of connectionism. She classifies variety of metaphysical and epistemological emergence and discusses different contemporary emergentist theories.

Keywords: mind-body problem, emergentism, physicalism, mental causation, explanation.

Literatura

Bregant, J. (1999). "Supervenienca". *Analiza*, 2-3, str. 51-67.

Broad, C. D. (1960). *The Mind and Its Place in Nature.* New Jersy: Littlefield, Adams & Co., Paterson.

Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body and World Together Again*. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Fodor, J. (1974). "Special sciences, or disunity of science as a working hypothesis". *Synthese*, 28, str. 77-115.

Gregory, R. L. (1981). *Mind in science*. London: Penguine Books.

Hameroff, S. (1994). "Quantum coherence in microtubules: A neural basis for emergent consciousness". *Journal for Consciousness Studies*, 1 (1), str. 91-118.

Hasker, W. (1999). *The Emergent Self.* Ithaca and London: Cornell University Press.

Horgan, T. (2001). "Causal Compatibilism and the Exclusion Problem". *Theoria*, 16/1, str. 95-116.

Kim, J. (1992). "'Downward Causation' in Emergentism and Nonreductive Physicalism". V Beckermann, A., Flohr, H. & Kim, J. (ur.), *Emergence or Reduction*?, Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Kim, J. (1993). *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, J. (1999). *Mind in a Physical World*. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Markič, O. (1999). "Strict and loose emergentism". V Maixner, U. & Simon, P. (ur.), *Mataphisics in the post-metaphisical age: papers of the 22. International Wittgenstein Symposium*, August 15-21, 1999, Kirchberg am Wechsel, Vol. 7/12, str. 29-34.

McGinn, C. (1989). "Can we solve the mind-body problem". *Mind*, 98, str. 349-366.

McLaughlin, B. (1992). "The Rise and Fall of British Emergentism". V Beckermann, A., Flohr, H. & Kim, J. (ur.), *Emergence or Reduction*?, Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Miščević, N. & Markič, O. (1998). *Fizično in psihično.* Šentilj: Aristej.

Nagel, E. (1961). *The Structure of Science*. New York: Harcourt, Brace.

Popper, K. & Eccles (1977). *The self and its brain*. New York: Springer.

Searle, J. R. (1992). *The Rediscovery of Mind*. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Silberstein, M. (2001). "Converging on Emergence: Consciousness, Causation and Explanation". *Journal of Consciousness Studies*, 8, št. 9-10, str. 61-98.

Smolensky, P. (1988). "On the Proper Treatment of Connectionism". *Behavioral and Brain Sciences*, 11, str. 1-74.

Stephan, A. (1992). "A systematic View on its Historical Facets". V Beckermann, A., Flohr, H. & Kim, J. (ur.), *Emergence or Reduction*?, Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Stephan, A. (1998). "Varieties of Emergence in Artificial and Natural Systems". *Z. Naturforsch*, 53c, str. 639-656.

Sturgeon, S. (1998). "Physicalism and Overdetermination". *Mind*, 107, str. 411-432.

Ule, A. (1992). *Sodobne teorije znanosti*. Ljubljana: Znanstveno in publicistično središče.

Van Gulick, R. (1992). "Nonreductive materialism and intertheoretical constraint". V Beckermann, A., Flohr, H. & Kim, J. (ur.), *Emergence or Reduction*?, Berlin, New York: Walter de Gruyter.

Van Gulick, R. (2001). "Reduction, Emergence and Other Recent Options on the Mind/Body Problem". *Journal of Consciousness Studies*, 8, št. 9-10, str. 1-34.

Witmer, D. G. (2000). "Locating the Overdetermination Problem". *Brit. J. Phil. Sci.*, 51, str. 273-286.