

Benedikt Perak

O PET RAZINA EMERGENCIJE STVARNOSTI¹

Unutar motrive stvarnosti koja se može opisati kao složeni sustav dinamičnih struktura, holistička teorija emergencije razlučuje temeljna i emergentna (proizlazna) svojstva, odnosno entitete (Clayton, 2006; Ellis 2006 i sl.). Temeljna svojstva ili entiteti pojedinačne su sastavnice, a proizlazni skup, obrazac ili nakupina temeljnih entiteta predstavljaju emergentna svojstva ili entitete. Podjela na temeljne i proizlazne entitete je relativna, što znači da je kakvo svojstvo ili entitet (n_x) emergentan tek u odnosu na kakvo temeljnije sastavničko svojstvo (n_{x-1}). Primjerice, pojedinačno zrno pijeska emergentni je entitet u odnosu na zbir sastavničkih molekula, a temeljan u odnosu na pješčanu dinu, stvorenu iz tog zrna i mnogo drugih zrnaca pijeska. Na razini društvenih sustava ljudski organizmi su temeljni entitet, dok su na razini biologije tijela temeljni entiteti stanice, organele, molekule itd. Prema načelu emergencije svojstava, dakle, nova svojstva i entiteti u složenim sustavima proizlaze kada nakupine sastavnica dosegnu prikladnu razinu organizacijske i kauzalne složenosti.

Opojmljenje određenog svojstva ili entiteta kao emergentnog ili temeljnog teorijski ovisi o doseg motrišta. Epistemološki i metodološki profiliran doseg motrišta usredotočuje se na određenu vrstu i razinu pojavnosti, omogućujući strukturalni popis sastavnica i propis njihovih međudjelovanja, međutim izostavlja emergentne entitete ili pojavnosti čija se svojstva, premda nastaju međudjelovanjem sastavničkih struktura, više ne mogu objasniti

¹ Ovaj je pregled razina emergencija dio cjelovitog članka pod nazivom »Kultura kao emergentno svojstvo otjelovljene spoznaje« autora Sanje Puljar D'Alessio i Benedikta Peraka koji će biti objavljen u sklopu zbornika »Avanture kulture« Odsjeka za kulturalne studije Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u nakladi »Jesenski i Turk«.

profilom dotičnog motrišta. Ta činjenica upućuje na nužnost interdisciplinarnog pristupa u sklapanju cjelovitog prikaza stvarnosti. Naime, svaka od prirodoslovnih i društveno-humanističkih znanosti nužno je ograničena vlastitom metodologijom i profilom pojava na koje je usredotočena u cjelini stvarnosti. Međutim, produbljivanje uvida u svakome polju otkriva zakonitosti koje uvjetuju interdisciplinarne odnose među razinama cjelokupnog složenog sustava. Jedan od ciljeva takvih interdisciplinarnih susreta uz primjesu »začina« teorije emergencije može biti uspješno premrežavanje i popunjavanje procjepa u motrištima smjenjujući dualističku ontologiju materije i svijesti, tijela i uma, koja je plijenila filozofsku i znanstvenu misao još od Platonova objektivnog idealizma i kartezijanskog racionalnog dualizma. Pravilnijim razumijevanjem nesvodivosti cjelovitosti emergentnih pojava na sastavnice omogućilo bi odbacivanje i redukcionističkih jarmova koji su čvrsto usmjeravali znanstvene paradigme u antimentalizam i takozvani znanstveni objektivizam.

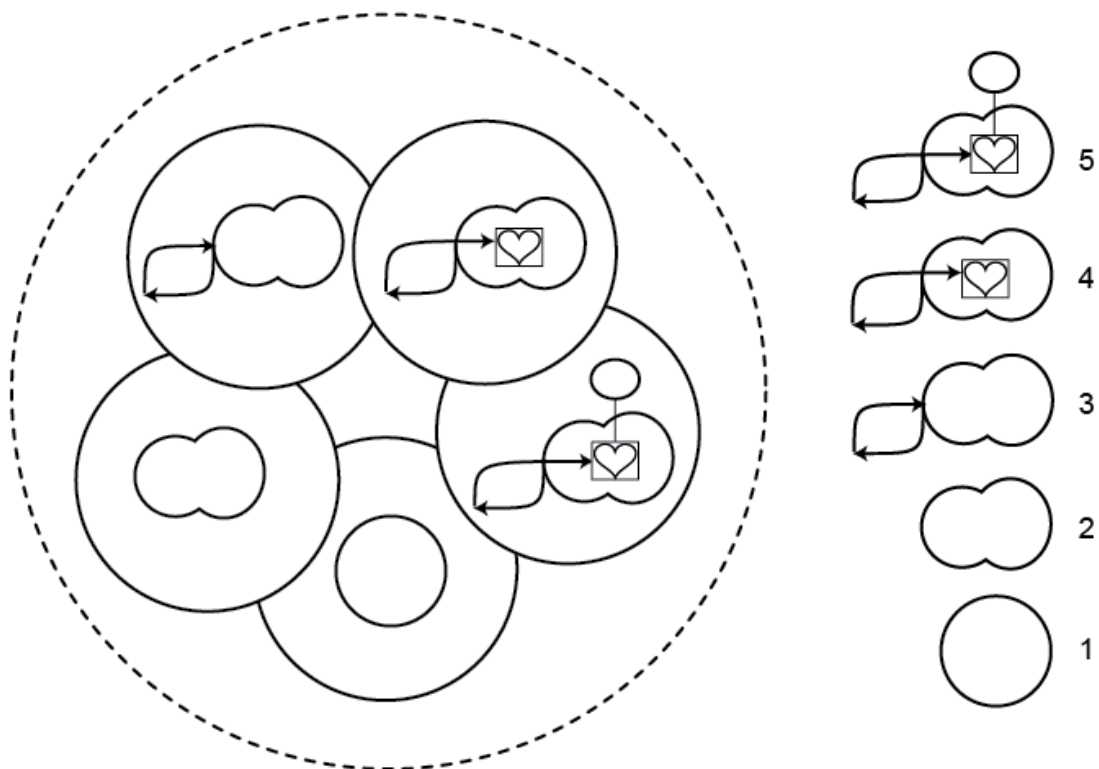
Razine emergencije stvarnosti

Shematski se odnos temeljnih i emergentnih razina može iskazati na sljedeći način. Entiteti, uvjetno rečeno, prve razine (n_1) posjeduju određena svojstva i njihovo je međudjelovanje objašnjivo zakonitostima na dotičnoj razini. Nadalje, dinamika međudjelovanja nakupina entiteta prvog stupnja stvara entitete drugog stupnja (n_{1+1}) s novim svojstvima i vrstama međudjelovanja koja nisu zamjetna u strukturi prvog stupnja. Na sličan način proizlaze iz dinamike međudjelovanja entiteta drugog stupnja entiteti trećeg stupnja (n_{1+1+1}) s novim svojstvima itd. Teorijski se tako na temelju postojeće razine (n_x) mogu stvarati nove emergentne razine ($n_{x+1}, \dots, n_{x+y}$). Svojstvo razine (n_{x+1}) koje nije pojavnost na nižim stupnjevima međudjelovanja sastavnica (n_x) je proizlazno ili emergentno svojstvo. Ono je svojstveno proizlaznom emergentnom entitetu, ali ne i njegovim sastavnicama.

Za potrebe teorijske analize kojoj je cilj objasniti smještaj pojavnosti u složenom sustavu stvarnosti slijedimo taksonomiju emergencije Georga Ellisa (2006:99-101) prema kojoj se u dinamičnoj hijerarhiji na uvjetno rečeno prvoj razini pojavljuju *jednostavne strukture* atomske razine, prikazane na *slici 1* simbolom kruga. Na drugoj razini pojavljuju se *složene*

strukture, prikazane kao dva preklapljena kruga. Trećoj razini svojstvene su značajke *povratne sprege*, što je obilježeno povratnim strelicama, dok je *svojstvo kakvoće i pohrane informacije* četvrte razine prikazano uokvirenim srcem. Na petoj razini, *simbolična razina* izraza obilježena je krugom koji se vezuje uz kakvoću informacije. Cijeli je složeni sustav različitih emergentnih razina uklopljen u jedinstvenu ontološku stvarnost prikazanu iscrtanim linijama.

Slika 1: Shema emergentnog sustava stvarnosti



Emergencija jednostavnih struktura

Sastavnice atomske (i subatomske) razine stvaraju emergentnu razinu jednostavnih struktura s osobitim svojstvima koja su u načelu kauzalno izvediva iz svojstava i materijalne forme temeljnih sastavnica (Gabora i Aerts, 2008:119-121). Takva vrsta emergencije određuje opća svojstva plinova, tekućina i krutih tvari, zatim fizikalnih svojstava materijala poput

provodljivosti, toplinskih svojstava itd. Drugim riječima, proizlazna svojstva strukture vode, kao što je kohezija koja uvjetuje površinsku napetost vode i kapilarnost, teoretski su izvediva iz molekularnih svojstava, dok se težina vode može odrediti iz podataka o atomskoj masi elemenata, gustoći, volumenu itd. Temeljne discipline koje su usredotočene na proučavanje ove prve razine emergencije su fizika i kemija. U tome se smislu može reći da su emergentne pojave prve razine objašnjive fizikalnim i kemijskim zakonitostima.

Emergencija složenih struktura

Proizlazne sastavnice jednostavnih struktura prve razine stvaraju uvjete za nastanak novih proizlaznih entiteta ovisnih o okolnim uvjetima. Povećavanjem složenosti sustava nastaju složene emergentne strukture na različitim mikro i makro razinama pojavnosti. Tu se ubrajaju prirodne pojave poput tvorbe organskih molekula, magnetnih domena, forme pješćanih dina, kretanja lave i atmosferskih prilika ili pak umjetne tvorevine poput diskretnih dinamičnih sustava s jednostavnim lokalnim pravilima kao što su stanični automati (Rongo i dr., 2009). Discipline koje se bave objašnjavanjem pojavnosti na ovoj emergentnoj razini koriste različite računalne algoritme, teorije kaosa ili kinetičke samoorganizacije koje u izračunima uvode svojstva entiteta, ali i promjenjive uvjete i svojstva okolnih sastavnica. Primjerice, vremenska prognoza mora baratati jednadžbama atmosferskog tlaka, vlažnosti, temperature, kretanja zraka, padalina itd.

Emergencija povratne sprege i intencionalnosti

Na sljedećoj razini emergencije pojavljuju se sustavi sa svojstvima povratne sprege. Naime, svojstva povratne sprege omogućuju emergentnim entitetima uklopljenost u okolne uvjete i ostvarivanja informacija o određenim svojstvima okoline. Ostvarivanje informacije o nečemu može se nazvati svojstvom intencionalnosti. Intencionalnost je u tome smislu svojstvo entiteta za prilagodbu određenom skupu okolnih uvjeta i aktiviranja prikladnih obrazaca djelovanja koja ostvaruju određenu svrhu.

U slučaju bioloških organizama ta je svrha prvenstveno vezana uz samoorganizirajuća i samoreplicirajuća svojstva održanja emergentne strukture i njezine reprodukcije. Na intencionalnoj razini emergencije svrsishodnost je svojstvo nasljedne, odnosno filogenetske evolucije sastavničkih razina, što znači da su svojstva i obrasci djelovanja uvjetovani predgrađenom strukturom sastavnica (Gabora i Aerts, 2008:121-126). Ponašanje takvih sustava postaje sve više ovisno o kontekstu okoline, premda je sam sustav sve više kontekstno neovisan. Genetski kôd omogućuje zaštitu od kontekstom uvjetovane razgradnje samoreplicirajuće sposobnosti. Daljnji razvoj takvih entiteta stoga primarno proizlazi iz filogenetskog razvoja vrste, a ne kroz ontogenetski razvoj jedinke. Primjerice, govoreći o nastanku tzv. super bakterija ne misli se da je pojedinačna bakterija dosegla novu razinu prilagodbe na antibiotike kakvim vještinama učenja o okolini, već da se uporabom antibiotika uništavaju neprilagođene jedinke ostavljajući ipak soj otpornih jedinki koje koriste evolucijski nadijeljenu strukturu za prilagodbu informacijama o okolini. Takva vrsta samoorganizirajućeg funkcioniranja zasnovanog na tumačenju strukture kao informacije i prilagodbe kroz filogenetsku evoluciju počinje na supramolekularnoj razini (Rothschild, 2006), razvija se u procesima stanica svih živih organizama i biljaka, međutim može se ostvariti i u brojnim umjetnim složenim sustavima s obilježjima povratne sprege, intencionalnosti i svrsishodnosti, poput računala.

Emergencija kakvoće i pohrane informacija

Na sljedećoj se razini usložnjavanjem i organiziranjem struktura povratne sprege i svojstava intencionalnosti pojavljuju novi obrasci svrsishodnog djelovanja obilježeni emergentnim svojstvima kakvoće učinaka intencionalnosti i pohrane informacija o učincima prethodno ostvarenih procesa povratne sprege. Emergentni sustav koji dosegne ovu razinu složenosti može odrediti *kako je biti* u određenom kontekstu okoline i pohraniti informaciju o tome. Kakvosne značajke bivanja očituju se kao svojstva afektivne svjesnosti koja je značajna za ostvarivanje novih oblika svrsishodnosti djelovanja. Afektivna je svjesnost, prema Jaaku Pankseppu (2007:15), barem trovrsta te obuhvaća eksteroceptivno potaknute osjetilne afekte u kojima se odražavaju iskustva ugone ili neugode prema vantjelesnoj stvarnosti,

zatim interoceptivne homeostatske afekte, poput gladi i žeđi, izazvane samim tjelesnim procesima te emocionalne afekte u kojima se očituju složene prilagodbe otkrivanja životnopođržavajućih ili životnougrožavajućih podražaja. Ciljevi su takvih složenih sustava stoga dijelom određeni naslijeđenim programima (samo-)održavanja i razmnožavanja, ali i različitim kontekstualno uvjetovanim svojstvima raspoloženja, želja i emocija (Ekman i Davidson, 1994; Davidson et al., 2003) što dodatno povećava varijaciju određivanja ciljeva i načina njihova ostvarenja. U tome smislu, važnu sastavnicu ove razine emergencije čine procesi pohrane informacija i individualnog sjećanja omogućujući novu vrstu ontogenetske prilagodbe složenog sustava u odnosu na okolinu kao i učenja o učincima određenog djelovanja na temelju ostvarivanja afektivnih svojstava prethodno izvršenih odabira što je preduvjet za razvoj emocionalne inteligencije, kognitivnih procesa i racionalnosti.

Premda je praktična važnost afektivnih stanja za svakodnevni život i društvene odnose neprijeporna, u zapadnim se kulturama emocijama u okviru epistemološkog i ontološkog određenja stvarnosti, a u odnosu na kognitivne sposobnosti mišljenja i razuma, nerijetko dodjeljuje podređeno mjesto. Takav stav potječe još od Platona koji je u okviru teorije dvaju svjetova nepromjenjivih ideja i promjenjivih oblika smatrao da racionalna spoznaja bolje zrcali bit uzvišenosti ideja od emocionalne stvarnosti. I Descartes je smatrao emocije dijelom protežnosti *res extensa*, a ne mislećeg dijela *res cogitans*. Čak je i velikan znanstvene teorije evolucije, Charles Darwin, smatrao izražavanje emocija zastarjelim prežitkom evolucije (Oatley i Jenkins, 2007:38). Racionalne osobe, dakle, mogu »nadići« svoje emocije ili ih barem »nadvladati«, što ih čini neovisnima o promjenjivoj materijalnosti svijeta, za razliku od reaktivnih osoba koje podilaze instinktima »nekonstruktivnih« utjecaja emocija.

Štoviše, povlašteni pristup kakvoći tih subjektivnih iskustava, odnosno činjenica da su afektivna stanja fenomenološki dostupna tek nositelju iskustva, predstavlja znatnu prepreku epistemološko objektivnom sagledavanju njihova stvarna značaja i dosega. Nije stoga čudno da se tek razvojem kognitivnih znanosti i neuroznanosti u drugoj polovici 20. st. pronalaze znanstveno prihvatljive metode i pristupi proučavanju kakvoće afektivnih stvarnosti, premda

među znanstvenicima i dalje postoje brojne rasprave o samom broju i kategorizaciji emocija (Ekman i Davidson, 1994; Boster, 2005), o ovisnosti ili utjecaju emocija na ostale kognitivne sustave poput zamjećivanja, vjerovanja (Frijda i dr., 2000) ili složene kognitivne moći poput simboličkih djelatnosti ili jezika (Andersen et al., 1999; Kovecses, 2000; Fussell, 2002). Na temelju opsežnih istraživanja neurobiologije mozga i konekcionistačkih modela kognitivnih veza brojni znanstvenici ukazuju da se tipično ljudske spoznajne i djelatne moći, koje omogućuju smisleni doživljaj stvarnosti i koherentno stvaranje društvenih interakcija, temelje na kakvoći iskustva koju posreduju evolucijski starije afektivne struktura u neuralnoj strukturi mozga² (Damásio, 1999; Panksepp, 2007). Može se reći da je upravo ostvarivanje kakvoće učinaka intencionalnosti temelj za posjedovanje subjektivnih iskustava te da su afektivna stanja preduvjet za nastanak svjesnih stanja (Damásio, 1999, 2010; Panksepp, 2007). Iz gledišta složenih sustava, emergencija kakvoće nije tek instinktivna i automatska informacijska poveznica pojedinca s izvanjskim svijetom, već temelj funkcija svjesnog djelovanja i stvaranja odluka. Drugim riječima, složeni sustavi s emergentnim svojstvima kakvoće bivanja i pohrane informacija za funkcionalno odabiranje najsvrsishodnijeg ponašanja iskazuju neke od oblika svjesnosti.

Složeni sustavi u kojima se ostvaruje ovakva razina emergencije afektivnih i kognitivnih svojstava svjesnosti za sada su isključivo biološki organizmi, odnosno većina kopnenih životinja, osobito sisavaca, i ljudi (Chalmers, 1995; Roth, 2000), međutim razvoj područja umjetne inteligencije daje naslutiti da bi se u doglednoj budućnosti mogli razviti sustavi s dovoljno složenom komputacijom u kojima bi se očitovala neka od navedenih svojstava svjesnosti, premda su neki znanstvenici skeptični o mogućnosti ostvarivanja stvarnosti jake emergencije svijesti (Chalmers, 2006) u neorganskim sustavima (Velmans, 2009:pogl. 5.).

² Afektivna stanja su evolucijski drevnija od kognitivnih propozicijskih jer je većina neuralnih sustava odgovornih za neuvjetovano emocionalno ponašanje i afektivna stanja u ljudi smještena u medijalnim i ventralnim područjima, dok su kognitivni procesi koji otkrivaju mijenu vanjskoga svijeta smješteni u mlađe razvijenim lateralnim i dorsalnim neuralnim područjima (Panksepp, 2007:114).

Emergencija simboličke razine i komunikacije

Sljedeća razina emergencije obilježena je uspostavljanjem simboličkih sklopova za izražavanje i komunikaciju intencionalnih i kvalitativnih stanja. Oni nastaju posredstvom svjesnih organizama da izraze vlastitu subjektivnu stvarnost kakvoće bivanja u strukturama simboličkih predodžbi. Proces simbolizacije sastoji se od uparivanja razine izraza, ostvarivog u kakvom ontološko objektivnom mediju, s pojmovnom razinom (Langacker, 2008:15). Na taj način, strukture simboličkih sklopova predstavljaju opojmljivanja sadržaja svjesnosti i postaju komunikacijska poveznica među svjesnim bićima koji poznaju kôd i srodnog su raspona subjektivnih stanja.

Simboličko stvaranje stvarnosti nalikuje neprestano razvijajućoj petlji. Pojedinci komuniciraju osobni uvid na temelju kognitivnih i afektivnih epistemoloških odrednica, isprva u manjim interakcijskim skupinama, a zatim i na razini šire zajednice (Barr i Keysar, 2005). Određeni vidovi komuniciranih simboličkih struktura preoblikuju se u različite narativne, ritualne, filozofske, zakonodavne i institucionalne vidove kulture, koji povratno utječu na razvoj iskustva pojedinca. Kultura se na taj način može smatrati skupom interpretacija stvarnosti čijim prihvaćenjem određena zajednica potiče i usmjerava razvoj emergentnih razina kakvoće i intencionalnosti vlastitih članova, te posredno utječe na dinamiku složenim strukturama ili čak manipulaciju jednostavnim strukturama stvarnosti. U nešto širem smislu, simboličke strukture i obrasci koje promiče određena kultura određuju njezinu stvarnost.

Literatura:

Andersen, A. Peter; Guerrero, K. Laura (eds.) (1998): *Handbook of Communication and Emotion: Research, Theory, Application, and Contexts*, Academic Press, London

Barr, J. Dale; Keysar, Boaz (2005): Making Sense of How We Make Sense: The Paradox of Egocentrism in Language Use, In: Colston, L. Herbert; Katz, N. Albert (eds.): *Figurative Language Comprehension: Social and Cultural Influences*, Lawrence Erlbaum Associates, London

- Boster, S. James (2005): Emotion categories across languages, In: Cohen, Henri, Lefebvre Claire (eds.): *Handbook of categorization in Cognitive science*, Elsevier, Amsterdam, pp. 187-222
- Chalmers, J. David (1995): *The Conscious Mind: In search of A Theory of Conscious Experience*, University of California Press, Santa Cruz
- Chalmers, J. David (2006): Strong and Weak Emergence, In: Clayton, Philip; Davies, Paul: *The Re-Emergence of Emergence: The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, Oxford University Press, New York, pp. 244-256
- Clayton, Philip (2006): Conceptual Foundations of Emergence Theory, In: Clayton, Philip; Davies, Paul (eds.): *The Re-Emergence of Emergence: The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, Oxford University Press, New York, pp. 1-34
- Damásio, Antonio (1999): *The feeling of what happens body and emotion in the making of consciousness*, Heinemann, London
- Damásio, Antonio (2010): *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain*, Pantheon, New York
- Davidson, J. Richard; Scherer, R. Klaus; Goldsmith, H. Hill (eds.) (2003): *Handbook of the Affective Sciences*, Oxford University Press, New York
- Ekman, Paul; Davidson, J. Richard (1994): *The Nature of Emotion. Fundamental Questions*, Oxford University Press, New York
- Ellis, George (2006): On the Nature of Emergent Reality, In: Clayton, Philip; Davies, Paul (eds.): *The Re-Emergence of Emergence: The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, Oxford University Press, New York, pp. 151-165
- Frijda, H. Nico; Manstead, S. R. Antony; Bem, Sacha (eds.) (2000): *Emotions and Beliefs: How Feelings Influence Thoughts*, Cambridge University Press, New York
- Fussell, R. Susan (2002): *The Verbal Communication of Emotions: Interdisciplinary Perspectives*, Lawrence Erlbaum, London
- Gabora, Liane; Aerts, Diederik (2008): A Cross-disciplinary Framework for the Description of Contextually Mediated Change, In: Licata, Ignazio; Sakaji, Ammar (eds.): *Physics of Emergence and Organization*, World Scientific, Singapore

Kövecses, Zóltan (2000): *Metaphor and Emotion: Language, Culture, and Body in human feeling*, Cambridge University Press, Cambridge

Langacker, W. Ronald (2008): *Cognitive Grammar: An Introduction*, Oxford University Press, New York

Oatley, Keith; Jenkins, M. Jennifer (2007): *Razumijevanje emocija*, Naklada Slap, Jastrebarsko

Panksepp, Jak (2007): Affective Consciousness, In: Velmans, Max; Schneider, L. Susan (eds.): *The Blackwell Companion to Consciousness*, Blackwell Publishing, Malden, Oxford & Carlton

Rongo, Rocco; Spataro, William; D'Ambrosio, Donato; Avolio, V. Maria; Lupiano, Valeria; Di Gregorio, Salvator (2009): Evolutionary Computation and Emergent Modeling of Natural Phenomena, In: Minati, Gianfranco; Abram, Mario; Pessa, Eliano (eds.): *Processes of Emergence of Systems and Systemic Properties: Towards a General Theory of Emergence*, World Scientific, Singapore

Roth, Gerhard (2000): The Evolution and Ontogeny of Consciousness, In: Metzinger, Thomas (2000): *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*, MIT Press, Cambridge

Rothschild, Lynn (2006): The Role of Emergence in Biology, In: Clayton, Philip; Davies, S. Paul (eds.): *The Re-Emergence of Emergence: The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, Oxford University Press, New York, pp. 151-165

Velmans, Max (2009): *Understanding Consciousness*, Routledge, London