

(Izvorni znanstveni članak)

Eva Kamberer¹

STVARANJE BEZ CILJA

Strateško mišljenje u evolucionoj biologiji²

Sažetak

U savremenoj evolucionoj biologiji često se koristi predstava bioloških entiteta kao delatnih aktera koji se strateški ponašaju. Čini se da takav pristup implicitno operiše tradicionalnom analogijom između bioloških funkcija i ljudske intencionalne delatnosti. U tekstu analiziram implikacije ovakvog istraživačkog pristupa, a središnje pitanje je da li on podrazumeva ponovno uvođenje teleologije u proučavanje žive prirode. Moja teza je da je odnos između naučnih istraživanja u evolucionoj biologiji i metafizičkih stavova višeznačan i da to stoji u vezi sa epistemičkim statusom njenih istraživačkih oruđa. To ću pokazati na primeru jednog strateškog modela u biologiji raka.

Ključne reči: strateško mišljenje, teleologija, metafizika, evolucionarna biologija, rak

¹ Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet
evakamberer@yahoo.com

² Realizaciju ovog istraživanja finansijski je podržalo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije u sklopu finansiranja naučnoistraživačkog rada na Univerzitetu u Beogradu - Filozofskom fakultetu (broj ugovora 451-03-66/2024-03/ 200163).

Fantazmagorične slike nepoznatih planeta koje čovek tek treba da osvoji i istraži standardan su deo savremene naučno-fantastične literature. Tako i u romanu *Fijasko* Stanislava Lema nalazimo sličan prizor. Astronaut koji hoda po površini jedne daleke i opasne planete pred sobom vidi veliki broj čudnih predmeta načinjenih od kristala presvučenog hematitom, koji liče na skelete organizama kakve poznajemo sa Zemlje. Ove tvorevine prirode neodoljivo podsećaju na funkcionalno efikasne delove tela zemaljskih organizama, ali ni čitalac, kao ni astronaut, ne znaju kojem prirodnom mehanizmu one zahvaljuju svoj postanak. Pred čitaocem je prizor koji odaje red i neku vrstu aristotelovske regularnosti, međutim predmeti nisu oblikovani ni dugom organskom evolucijom niti čovekovom svesnom proizvođačkom delatnošću. Na ovom fiktivnom mestu koje se zove Groblje priroda iskazuje svoju „nepokolebljivu moć stvaranja bez pravog cilja, bez pravih potreba i bez pravog značenja“. Lem u romanu koristi svoj dobro poznati manir. On naše uobičajene intuicije o svrhovitosti i redu u prirodi postavlja u kontekst nepoznatog i pruža sliku prirode koja besciljno proizvodi zadivljujući složene tvorevine. Analogija sa predstavom žive prirode koju nalazimo u teoriji evolucije nije zanemarljiva. Upravo je teorija evolucije raskrstila sa teleološkim tumačenjima u kojima se priroda shvata kao proizvodnja organizama sa savršeno oblikovanim karakteristikama koje obezbeđuju harmoniju celine. Iako je prirodna selekcija usmerena, iako organsku evoluciju karakteriše uvećanje kompleksnosti bioloških struktura, ne postoji nikakav cilj kojem priroda teži.

Problem prirodne selekcije i njenog kauzalnog karaktera deo je jedne veoma razvijene naučne i filozofske tradicije koja uključuje i problem emancipacije moderne nauke od ranijih učenja o uzročnosti u živoj prirodi. Mnogi ključni teorijski problemi u evolucionoj biologiji vezani su za nejasan i dvosmislen odnos njenih istraživanja prema pitanju kauzaliteta, tačnije rečeno, prema pitanju svrhovitosti. Naime, iako bi bilo besmisleno da fizičar govori o funkciji objekata koje proučava, sasvim je razumljivo da biolog osim o građi nekog organa govori i o njegovoj funkciji, tj. svrsi. Štaviše, intuitivno je jasno da bi biologija u mnogim slučajevima ostala na nivou puke deskripcije ako ne bi imala u vidu i aspekt funkcionalnosti. Da li to onda znači da su teleološki sadržaji jednostavno preuzeti u evolucionu hipotezu? Filozofi često tvrde da se rasprave o mestu teleologije kao takve u savremenoj nauci vide kao neplodne, i da je sada najbolje da govorimo o tzv. strateškom mišljenju (*agential thinking*) i njegovim eventualnim

teleološkim implikacijama³. Pod strateškim mišljenjem pritom se podrazumeva pristup u kojem se biološki entiteti predstavljaju kao svesni, delatni akteri koji se ponašaju u skladu sa nekakvim strateškim ciljevima i interesima. Prethodna tvrdnja simptomatična je iz najmanje dva razloga. Prvo, neki od središnjih problema evolucione biologije i dalje se implicitno oslanjaju na sadržaje tradicionalne teleologije i tek s obzirom na njih dobijaju svoje puno značenje. I to je u vezi sa drugim razlogom zbog kojeg smatram da je prethodna tvrdnja o teleologiji važna. Naime, problem strateškog mišljenja i motiv delatnog aktera (*agent*) nisu došli na red kada su naučnici raskrstili sa teleologijom. Rekla bih da bi bilo ispravnije da ih shvatimo kao aktuelnu verziju starijeg pitanja o teleologiji.

I filozofi i biolozi slažu se da strateško mišljenje „poseduje istinsku heurističku moć u nekim kontekstima“⁴ i da stoga ne predstavlja teorijsku opasnost. Ono što bi zaista moglo da bude opasno je naša sklonost da ovaj pristup generalizujemo i proglasimo ga za prihvatljiv u svim istraživačkim kontekstima. Drugim rečima, sve dok ovu sklonost držimo pod kontrolom, upotreba tzv. kognitivnih metafora u kojima se „koriste psihološki termini da se opišu akcije ili ponašanje nepsiholoških aktera ili da se objasne akcije ili ponašanje koje nije uzrokovano psihološkim stanjima“⁵ ne mora da nas zabrinjava. Rekla bih, ipak, da su stvari nešto komplikovanije. Jezik evolucione biologije prepun je izraza koji sugerišu da se biološki entiteti ponašaju kao svesna i ciljno usmerena bića. Zašto ne koristimo drugačiji jezik i drugačije predstave kada pokušavamo da objasnimo biološke procese? Da li je sklonost istraživača da biološke entitete predstavljaju kao aktere izraz njihove teorijske paranoje u kojoj u svim fenomenima žive prirode vide individuu koja poseduje namere i ciljeve?⁶ Ili je u pitanju samo pogodna analogija koja omogućava da se relevantni faktori prirodnih procesa jasnije uoče?

³ Veit, W. (2021), „Agential thinking“, *Synthese*, <https://doi.org/10.1007/s11229-021-03380-5>, str.2.

⁴ Godfrey-Smith, P. (2009), *Darwinian Populations and Natural Selection*, Oxford University Press, Oxford, New York, str. 5.

⁵ Wilson, R.A. (2005), *Genes and the Agents of Life. The Individual in the Fragile Sciences, Biology*, Cambridge University Press, Cambridge, New York, str. 75.

⁶ Sintagma ‘darwinovska paranoja’ potiče iz knjige Ričarda Frensis *Zašto muškarci neće da pitaju za put? Zavodljivost sociobiologije* (2004), u kojoj ona označava teorijsku sklonosti prema određenoj vrsti objašnjenja, tj. prema adaptivnom objašnjenju u kojem se biološke karakteristike sistematski tretiraju kao ishod nečega što nalikuje racionalnom postupanju (up. Francis, R.C., 2004, *Why Men Won't Ask for Directions. The Seductions of Sociobiology*, Princeton University Press, Princeton and Oxford, str. 1-9).

Problem strateškog mišljenja dozvoljava nam da tezu o svrhovitosti u živoj prirodi lociramo u jedan sasvim specifičan okvir: u okvir konkretnih naučnih istraživanja. U mom tekstu reč će biti o posebnoj klasi modela u evolucionoj biologiji raka koji počivaju upravo na pretpostavkama strateškog mišljenja, i to pre svega o njihovim metafizičkim implikacijama. Pokušaću da učinim uverljivom tezu da je odnos između modelarske prakse u evolucionoj biologiji i metafizičkih stavova višeznačan i da to stoji u vezi sa epistemičkim statusom njenih istraživačkih oruđa. To će mi pružiti priliku da jasno formulišem svoj stav prema nekim važnim metafizičkim učenjima koja se oslanjaju na prirodu savremene nauke.

'Darvinovska paranoja'

Motiv delatnog aktera karakterističan za strateško mišljenje je u različitim vidovima prisutan u evolucionoj biologiji: ponekad se on pojavljuje u modelovanju bioloških procesa i karakteristika, a ponekad se prirodna selekcija shvata kao nešto poput čovekove intencionalne delatnosti i označava se kao Majka priroda⁷. Za moju analizu od značaja je samo prvi oblik strateškog mišljenja, jer drugi bi zaista s pravom mogao da se okarakterise kao izraz darvinovske paranoje. Naime, on podrazumeva da su evolucionari ishodi u najvećem broju slučajeva, barem na dovoljno dugačak rok, optimalni, odnosno da dovode do maksimizacije adaptivne vrednosti organizama i njihovih karakteristika. Sasvim je očigledno da je ovakva eksplanatorna strategija izuzetno opasna: ako biološke karakteristike savremenih organizama tumačimo kao optimalan odgovor na relevantne faktore životne sredine, onda će privilegovani kandidat u našoj kauzalnoj analizi biti prirodna selekcija. A privilegovani kandidat će tokom vremena postati i jedini kandidat. Svako objašnjenje biće selekciono, a istorijski procesi koji uključuju slučajnost potpuno će izgubiti značaj za formulisanje evolucionih hipoteza. Navedeni pristup sasvim očigledno uključuje neopravdane metafizičke pretpostavke (npr. „Živi svet je optimalno, tj. harmonično uređena celina“), ili barem ne može da kontroliše valjanost i empirijsku adekvatnost svojih objašnjenja, i stoga mi se ne čini kao naročito interesantan predmet

⁷ Dennett, D.C. (1995), *Darwin's Dangerous Idea. Evolution and the Meanings of Life*, Penguin Books, London, New York, str. 133.

filozofske analize. Nasuprot tome, strateški modeli ne bi nužno morali da budu opasni zbog skrivenog metafizičkog sadržaja. Jer, činjenica da su biolozi usvojili stil mišljenja koji uključuje element svrhovitosti ne znači nužno da su nesvesno preuzeli sadržaje tradicionalne teleologije.

Na drugom mestu⁸ pokazala sam načelno kako u evolucionoj biologiji raka funkcionišu strateški modeli: kancerske ćelije se u njima prikazuju na manje ili više idealizovan način koji podrazumeva da im se ponekad pripisuju osobine koje ne poseduju ili da se apstrahuje od osobina koje one poseduju. Ovakav postupak je u biologiji raka, kao uostalom i drugim područjima nauke, sasvim uobičajen i istraživačima je omogućio da objasne mnoge relevantne osobine ove patološke pojave. Ključni aspekt modela je u ovom slučaju to što se nesvesni biološki entiteti kakve su tumorske ćelije posmatraju kao da su neka vrsta aktera, tačnije rečeno, igrača čije ponašanje zavisi od ponašanja igrača sa kojima je u interakciji.⁹ Drugim rečima, biohemijski procesi u ćeliji, međusobne interakcija malignih ćelija i njihove mikrosredine i slično, tumače se kao strategije koje igrač ili igrači razvijaju da bi obezbedili svoj opstanak i širenje. Međutim, ako biološke entitete prikazujemo kao aktere koji se ponašaju u skladu sa nekim ciljevima, a pritom o datim ciljevima ne postoji nikakvo empirijsko svedočanstvo, ne obavezuje li nas onda naš pristup na neopravdane metafizičke pretpostavke? Rekla bih da to nije slučaj i da u ovakvom tipu naučnog istraživanja ne postoji ništa naročito problematično: navedene predstave ne obavezuju nas da mislimo da su dati biološki entiteti zaista lukavi igrači koji predviđaju poteze aktera iz svoje okoline i svoje ponašanje prilagođavaju tako da obezbede najbolji ishod za sebe. Reč je uglavnom samo o ograničenim analogijama koje empirijsko istraživanje često mogu da usmere u veoma plodnom pravcu, ali, koje, s druge strane, mogu i da budu odbačene ako se u svetlu empirijskih podataka pokažu kao eksplanatorno neupotrebljive¹⁰. Štaviše, čak i ako bi se pokazalo da ne postoji način da generalno odredimo u kojim slučajevima su strateški pristup i kognitivne metafore

⁸ Kameron, E. (2024a), *Svirepi suparnik. Filozofija raka*, Fedon, Beograd

⁹ 'Strategija' u značenju u kojem je koristim u navedenom kontekstu potiče iz teorije igara i odnosi se na pravila prema kojima se igrači ponašaju, tačnije rečeno na situaciju u kojoj njihovi potezi predstavljaju odgovor na poteze drugih igrača (up. Schelling, T.C., 1980, *The Strategy of Conflict*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, London, England)

¹⁰ Kameron, E. (2024a), *Svirepi suparnik. Filozofija raka*, Fedon, Beograd, str. 85. i sl.

legitimne niti da ih dosledno prevedemo u mehanicistički jezik, metaforičan jezik koji koriste strateški modeli mogu biti plodno sredstvo, i to ne samo kada je reč o otkrićima novih fenomena, već i kada je reč o njihovom objašnjenju¹¹. Pritom one ne moraju da budu sredstvo pomoću kojeg će istraživanje da bude kontaminirano neopravdanim pretpostavkama. Ekološki modeli raka predstavljaju dobru ilustraciju ovog stava.

Tek nedavno naučnici su shvatili da kancerske ćelije poseduju karakteristike koje dozvoljavaju da se o tumoru govori u ekološkim terminima¹². Tu nije samo reč o tome da maligne ćelije razvijaju mehanizme koji im dozvoljavaju da zajedničke resurse organizma uspešnije koriste od normalnih ćelija i da ih na taj način potiskuju. One, osim toga, menjaju svoju mikrosredinu i prilagođavaju je sebi, tj. konstituišu svoju ekološku nišu. Upravo to stoji u osnovi konstituisanja ekoloških modela koji objašnjavaju nastanak i širenje ove bolesti. Jedan od važnih osnova za primenu ekoloških modela na karcinogenezu i metastaze je činjenica da se tumori sastoje od veoma heterogenih ćelija. U prvim modelima koji su inicirali analizu raka uz pomoć evolucionih principa pretpostavlja se da kancerogeneza ima sledeći tok: nakon što se u prethodno normalnoj ćeliji dogodi genetička mutacija koja joj dozvoljava da zaobiđe regulatorne mehanizme u telu, ćelija počinje nekontrolisano da se deli. Tokom deobe dolazi do daljih transformacija ćelija-ćerki. Nakon nekog vremena formira se tumor koji se sastoji od ćelija koje se međusobno u znatnoj meri razlikuju. Evolucionim jezikom rečeno, kancerske ćelije imaju različitu adaptivnu vrednost, tj. sposobnost preživljavanja i razmnožavanja, što znači da će neke od njih biti sposobnije od drugih ćelija u tumoru da sebi obezbede ono što im je neophodno za nesmetano umnožavanje. Ekološkim jezikom rečeno, to znači da se tumor sastoji od ćelijskih subpopulacija čije relacije mogu biti sasvim slične relacijama između različitih vrsta koje obitavaju u istoj životnoj sredini. Zapravo, tumorske ćelije posmatramo kao da je reč o različitim vrstama koje koegzistiraju u istom prostoru: „...kancerske ćelije formiraju lokalne ekološke zajednice unutar tumora...grupišu se u ograničen broj različitih kancerskih vrsta, svaka sa svojom ekološkom nišom, određena

¹¹ Kameron, E. (2024b), „Medicinski populizam i kolektivni identitet: metafore porekla“, *Theoria* 2/2024: 67, Beograd, str. 137.

¹² Kareva, I. (2011), „What Can Ecology Teach Us About Cancer?“, *Translational Oncology*, Vol. 4, Number 5, str. 266; Maley, C.C. et al. (2017), „Classifying the evolutionary and ecological features of neoplasms“, *Nature Reviews Cancer*, Volume 17, str. 610. i sl.; Merlo, L.M.F., Pepper, J.W., Reid, B.J. and Maley, C.C. (2006), „Cancer as an evolutionary and ecological process“, *Nature*, Vol. 6, str. 930. i sl.

lokalnim uslovima i tipovima i mnoštvom ekoloških mogućnosti i rizika¹³. Otuda bi, po mišljenju mnogih naučnika, proučavanje ekoloških faktora mikrosredine tumora i karakteristika kancerskih ćelija koje im omogućavaju da se bore sa izazovima ove sredine moglo da dovede do uspešnijih terapijskih strategija nego što su sadašnje, ili barem do dizajniranja lekova koji bi potpomogli dejstvo onih koji se trenutno koriste.

Uvođenje ekološke perspektive u istraživanje raka ima dve važne implikacije: prvo, u središtu više nisu pojedinačne ćelije i njihova transformacija nego populacije ćelija i njihove interakcije sa ćelijama mikrosredine koja uključuje ne samo ćelije okolnog tkiva, već i same kancerske ćelije. I drugo, ovakav pristup znači da se relevantne promene u ćelijama ne posmatraju više samo na nivou gena. Uključivanje mikrosredine i epigenetičkih karakteristika ćelija u priču o kanceru zapravo predstavlja pokušaj da se ublaži rigidnost tzv. genetičke paradigme koja je još uvek vodeća u biologiji raka. Reč je o paradigmi u čijem središtu je pretpostavka da je poreklo raka genetičko i da se on razvija zahvaljujući specifičnim genetičkim mutacijama. Želela bih ovde samo da iznesem nekoliko opaski koje, čini mi se, bacaju zanimljivo svetlo na dinamiku istraživanja raka. Naime, termin 'paradigma' ovde ne koristim u strogo kunovskom značenju, već u nešto neodređenijem značenju istraživačkog okvira koji određuje specifična naučna istraživanja. U tom smislu, paradigma nije ekskluzivna niti je vezana za granice date epohe. U istom istraživačkom polju može da postoji više istraživačkih okvira. Iako ovakva upotreba termina nije sasvim korektna, ona je postala neka vrsta standarda u naučnoj literaturi, pa i u filozofskim tekstovima u kojima se analiziraju konkretna istraživanja, te bi odstupanja od nje izazvala dodatnu zabunu. Međutim, s druge strane, skup pretpostavki na kojima počivaju vodeća istraživanja u slučaju raka pokazuje začuđujuću otpornost na empirijske podatke koji ga dovode u pitanje. Poznata je činjenica da su se pokušaji da se precizno izdvoje genetičke mutacije koje su ključne za nastanak i progresiju pojedinih vrsta raka pokazali kao neuspešni: mutacije su toliko brojne da se postavilo pitanje kakvu im kauzalnu ulogu uopšte treba pripisivati. Uprkos tome, rak se obično definiše kao genetička bolest. Čini se da se upravo ovde suočavamo sa jednom kunovskom situacijom: naime, iako empirijski podaci više ne podržavaju prihvaćenu paradigmu, naučnici ne žele da je napuste sve dok nije oblikovan novi okvir koji bi bio bolje usaglašen sa podacima i

¹³ Kotler, B.P., Brown, J.S. (2020), "Cancer Community Ecology", *Cancer Control*, Vol. 27, str. 1.

obezbeđivao ubedljivo objašnjenje pojava koje su sa stanovišta prethodne paradigme anomalije. Nedvosmislena konzervativnost nauke u ovom slučaju je veoma problematična, jer kod raka se prvenstveno postavlja pitanje terapijskih procedura. Činjenica da razvoj raka nije određen samo genetičkim mutacijama sasvim jasno ukazuje na to da uspešna terapija ne može da se ograniči isključivo na umanjivanje efekata štetnih genetičkih mutacija.

Za ekološke modele u istraživanju raka tipična je tvrdnja da su grupe kancerskih ćelija „kao vrste koje se trude da prežive“¹⁴. Kancerske ćelije mogu da stupe u kompetitivne odnose, one mogu da sarađuju, da obmanjuju imunski sistem, da pošalju prethodnicu koja će na drugom mestu u organizmu pripremiti nišu za razvoj novog tumora itd. Strateški modeli prožeti su, kao što vidimo, intencionalnim jezikom. Za biologe je i inače karakteristično da ovakvu „terminologiju...koriste na prilično opušten način“¹⁵ (Okasha 2018, 34). To, međutim, ne znači da je njena upotreba uvek legitimna. Na ovom mestu moramo da budemo oprezni. Naime, nude nam se dva izlaza koja su, po mom mišljenju, u jednakoj meri neprihvatljiva. Prema jednom, iz nauke o živom svetu treba eliminisati svako pozivanje na ciljeve i interese, i opise i objašnjenja formulisati isključivo u terminima koji referiraju na mehanizam. Lako je uvideti da bi, prema ovom zahtevu, morale da budu eliminisane čitave oblasti istraživanja. Drugo rešenje je jednako nezadovoljavajuće: u njemu se kognitivne metafore tretiraju kao neka vrsta zgodnih poštapalica koje nam olakšavaju izražavanje i nauku čine manje dosadnom i zamornom, ali ne igraju nikakvu suštinsku ulogu u objašnjavanju fenomena: „...zbog sažetosti i slikovitosti vraćamo se metafori. Ali, uvek sa sumnjom posmatramo naše metafore da bismo bili sigurni da one mogu da se prevedu“ na jezik koji nije slikovit¹⁶. I jedno i drugo rešenje problema očigledno počivaju na ideji da metaforama nema mesta u nauci ili da one implicitno sa sobom nose sadržaje koje su strani duhu nauke. Po mom mišljenju, moguće je i drugačije stanovište, ono koje se oslanja na saznavnu vrednost naučnih modela i njihovu funkciju u nauci. U sledećem poglavlju pokušaću da izdvojim glavne

¹⁴ Korolev, K.S., Xavier, J.B. and Gore, J. (2014), „Turning ecology and evolution against cancer“, *Nat. Rev. Cancer* 14(5), str. 371.

¹⁵ Okasha, S. (2018), *Agents and Goals in Evolution*, Oxford University Press, Oxford, str. 34.

¹⁶ Dawkins, R. (2006), *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford, New York, str. 45.

elemente ovog stanovišta, i to kroz komparativnu analizu sa jednom značajnom pozicijom u savremenoj filozofiji nauke.

Metafizički nered

Pojedini filozofi nauke zastupaju specifičan vid metafizike u kojem je središnja teza da svet nije uređena celina koja može da se opiše zahvaljujući ograničenom broju zakona. Svet je, mnogo pre, pačvork koji se sastoji od raznolikih komadića za koja važe različita pravila. Ponekad se ovo stanje opisuje kao nered, a ponekad se o svetu govori kao o pegavom¹⁷. Ova teza podrazumeva da je stvarnost intrinzično heterogena i da su u njenom istraživanju neophodni različiti pristupi i različita reprezentaciona oruđa. Pritom nauka koja je organizovana u mnoštvo različitih disciplina predstavlja značajno svedočanstvo u prilog teze da je svet nejedinstven: dakle, „...teza je da nejedinstvo nauke nije prosto jedna nesrećna posledica naših ograničenih sposobnosti izračunavanja ili nekih drugih ograničenja naših kognitivnih sposobnosti, već pre da ono ispravno reflektuje temeljnu ontološku kompleksnost sveta, neuređenost stvari“¹⁸. U ovom dalu metafizičke ideje Nensi Kortrajt dovešću u vezu sa rezultatima prethodnih razmatranja strateških modela u evolucionoj biologiji raka. To svakako ne podrazumeva iscrpnu analizu njene pozicije, već samo izdvajanje tačaka koje bi mogle da budu ključne za razumevanje odnosa između istraživačke prakse i metafizičkih pretpostavki.¹⁹ Krenućemo od njene koncepcije naučnih modela.

Uloga naučnih modela, po Nensi Kortrajt, najadekvatnije može da se razume ako se uporede sa basnama. U basni, po njenim rečima, uspostavlja se odnos između onoga što je apstraktno i onoga što je konkretno, tačnije rečeno, „basne transformišu apstraktno

¹⁷ Cartwright, N. (1999), *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*, Cambridge University Press, Cambridge, New York

¹⁸ Dupré, J. (1993), *The Disorder of Things*, Harvard University Press, Cambridge MA, London, str. 7.

¹⁹ Razvoj njene filozofije i nesaglasnost između pojedinih faza ostaviću po strani, i pažnju ću usmeriti samo na poziciju koju u vezi sa naučnim modelima razvija u knjizi *Pegavi svet. Istraživanje granica nauke* (Cartwright 1999).

u konkretno“²⁰. I naučni zakoni, tj. naučne teorije su apstraktni. Oni važe aproksimativno, istiniti su samo u slučaju izolovanih sistema, odnosno u idealnim slučajevima kakvi se ne sreću u realnosti. Dobro je poznat Nojratov primer sa novčanicom od hiljadu dolara koju vetar nosi preko trga Svetog Stefana, na koji se autorka poziva da bi objasnila svoju poentu. Po njenom (i Nojratovom) mišljenju, primena zakona neće nam omogućiti da predvidimo gde će novčanica da padne na zemlju. Situacija je isuviše kompleksna i pretpostavlja dejstvo različitih sila koje nisu sistematski povezane, te ne može da se predstavi pomoću ograničenog broja sistematski povezanih zakona²¹. To nadalje znači da naučni zakoni, odnosno teorije ne mogu da se primene na realne fenomene neposredno, već samo posredstvom modela koji uvode idealizovane objekte. Idealizacija, međutim, podrazumeva da nijedna realna situacija ne može da se modelira potpuno realistično. I kao što basna putem priče apstraktnu pouku dovodi u vezu sa onim što je konkretno, tako model univerzalne zakone čine istinitim zahvaljujući tome što pokazuju njihovo važenje za objekte koje predstavlja na idealizovan način, putem ograničenih analogija, simplifikacija i slično. Iako deluje interesantno, mora se reći da ovakvo shvatanje modela ipak nije samo rezultat analize naučne prakse, ono je mnogo pre određeno kritikom koju Kortrajt usmerava na ono što naziva fundamentalizam. Naime, radikalna teza da o fundamentalnim zakonima ne može da se govori kao o istinitim, koju zastupa Kortrajt, efekat je njenog osporavanja stanovišta da je svet uređena celina čija regularnost može da se opiše zahvaljujući zakonima koji važe u svim domenima realnosti.

I ovde se krije mesto za koje mislim da ga proučavanje naučne prakse čini problematičnim, ili ga barem ne podržava na način na koji to Kortrajt podrazumeva. Ako ispravno razumem njenu poziciju, ona tvrdi da je navedeni odnos između naučnih zakona, tj. teorija, s jedne strane, i modela, s druge, moguć samo pod pretpostavkom da je stvarnost raznorodna i da nije moguće govoriti o njenom jedinstvu. Stvarnost je, takoreći, u neredu koji nije moguće sistematizovati putem zakona. Iako pristajem uz tezu o nejedinstvu nauke, rekla bih da analiza naučne prakse ipak ukazuje na jednu drugačiju mogućnost. Naime, kada se imaju u vidu naučna istraživanja koja sam analizirala u tekstu,

²⁰ Cartwright, N. (1999), *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*, Cambridge University Press, Cambridge, New York, str. 36. Kortrajt, doduše, ima u vidu samo funkcionisanje modela u fizici, međutim, njene poente mogu da se primene i na biološke modele, iako u biologiji postoje samo generalizacije koje nisu slučajne i koje igraju ulogu sličnu onoj koju u fizici imaju zakoni.

²¹ Isto, str. 27.

opravdanije bi bilo jedno pragmatično stanovište. Umesto o metafizičkom pluralizmu bolje bi bilo da govorimo o metodološkom pluralizmu, i to iz dva razloga. Prvi je u neposrednoj vezi sa načinom na koji Kortrajt opisuje naučne modele. Videli smo da ih ona prvenstveno dovodi u vezu sa naučnim zakonima. Postoje, međutim, modeli koji ne operišu nikakvim zakonima nego predstavljaju objekte čije ponašanje je teško dovesti u vezu sa bilo kakvim zakonom, nadalje oni čiji je cilj samo veran opis nekog fenomena, pa konačno i oni koji pojave u svetu konstruišu u cilju formulisanja novog zakona. Drugim rečima, modeli su toliko različiti i po svojoj formi i po načinu na koji se koriste u nauci da analiza koja kao ključan vidi samo njihov odnos prema postojećim zakonima ne može u potpunosti da osvetli njihove bitne aspekte. Pre bih rekla da je potreba za jednom umerenom metafizikom koja bi bila kompatibilna sa empirističkom pozicijom²² determinisala način na koji Kortrajt tumači naučne modele.

Šta bismo, konačno, mogli da kažemo o metafizičkim implikacijama strateških modela? Budući da idealizacija tipična za savremenu nauku nije pogodno polazište za metafizičko zaključivanje, rekla bih da je najprihvatljivije jedno pragmatično polazište prema kojem konkretni istraživački ciljevi određuju za kakvo oruđe će naučnik da se opredeli. To znači da nas upotreba modela ne obavezuje na neku specifičnu metafiziku. Mogli bismo, međutim, da postavimo pitanje da li epistemička priroda naučnih oruđa kakvi su modeli podržava empiristički zahtev za metafizičkom štedljivošću. Bila bih sklona da na to pitanje negativno odgovorim. Isto tako, iako su modeli naročito pogodni za istraživanje kompleksnih fenomena, to „ne implicira nužno postojanje raznorodnih dimenzija stvarnosti“²³. Idealizovani modeli, sami po sebi, ne podržavaju ni nekakvo minimalističko metafizičko stanovište niti metafiziku heterogene realnosti, tačnije rečeno, njihova eksplanatorna efikasnost moguća je u svetovima koji imaju sasvim različitu metafizičku prirodu. Dakle, u ovom slučaju, složila bih se sa idejom da je naučna metodologija nezavisna od metafizike.²⁴ Iako skroman, ovaj zaključak nije nevažan,

²² Up. Clarke, S. (1998), *Metaphysics and the Disunity of Scientific Knowledge*, Routledge, London and New York

²³ Kamerer, E. (2024a), *Svirepi suparnik. Filozofija raka*, Fedon, Beograd, str. 27.

²⁴ Giere, R.N. (2008), "Models, Metaphysics, and Methodology", u: Hartmann, S., Hofer, C., Bovens, L. (eds.), *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*, Routledge, New York, London, str. 131.

budući da metafizičke pretpostavke koje su ponekad skrivene u naučnom istraživanju mogu da kontaminiraju njegove rezultate i dovedu u pitanje njegovu vrednost.

LITERATURA

1. Cartwright, N. (1999), *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.
2. Clarke, S. (1998), *Metaphysics and the Disunity of Scientific Knowledge*, Routledge, London and New York.
3. Dawkins, R. (2006), *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford, New York.
4. Dennett, D.C. (1995), *Darwin's Dangerous Idea. Evolution and the Meanings of Life*, Penguin Books, London, New York.
5. Dupré, J. (1993), *The Disorder of Things*, Harvard University Press, Cambridge MA, London.
6. Francis, R.C. (2004), *Why Men Won't Ask for Directions. The Seductions of Sociobiology*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
7. Giere, R.N. (2008), "Models, Metaphysics, and Methodology", u: Hartmann, S., Hofer, C., Bovens, L. (eds.), *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*, Routledge, New York, London, 123-133.
8. Godfrey-Smith, P. (2009), *Darwinian Populations and Natural Selection*, Oxford University Press, Oxford, New York.
9. Kamerer, E. (2024a), *Svirepi suparnik. Filozofija raka*, Fedon, Beograd.
10. Kamerer, E. (2024b), „Medicinski populizam i kolektivni identitet: metafore porekla“, *Theoria* 2/2024: 67, Beograd, 123-143.
11. Kareva, I. (2011), „What Can Ecology Teach Us About Cancer?“, *Translational Oncology*, Vol. 4, Number 5, 266-270.
12. Korolev, K.S., Xavier, J.B. and Gore, J. (2014), „Turning ecology and evolution against cancer“, *Nat. Rev. Cancer* 14(5), 371-380.
13. Kotler, B.P., Brown, J.S. (2020), "Cancer Community Ecology", *Cancer Control*, Vol. 27, 1-11.
14. Maley, C.C. et al. (2017), „Classifying the evolutionary and ecological features of neoplasms“, *Nature Reviews Cancer*, Volume 17, 605-619.
15. Merlo, L.M.F., Pepper, J.W., Reid, B.J. and Maley, C.C. (2006), „Cancer as an evolutionary and ecological process“, *Nature*, Vol. 6, 924-935.

16. Okasha, S. (2018), *Agents and Goals in Evolution*, Oxford University Press, Oxford.
17. Schelling, T.C. (1980), *The Strategy of Conflict*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, London, England.
18. Veit, W. (2021), „Agential thinking“, *Synthese*, 1-27, <https://doi.org/10.1007/s11229-021-03380-5>.
19. Wilson, R.A. (2005), *Genes and the Agents of Life. The Individual in the Fragile Sciences, Biology*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.

Eva Kamerer²⁵

CREATION WITHOUT A GOAL

Agential Thinking in Evolutionary Biology

Summary

In modern evolutionary biology, the representation of biological entities as agents that behave strategically is often used. Such an approach seems to operate implicitly with the traditional analogy between biological functions and human intentional activity. In the text, I analyze the implications of this research approach, and the central question is whether it implies the reintroduction of teleology into the study of living nature. My thesis is that the relationship between scientific research in evolutionary biology and metaphysical conclusions is ambiguous and that this is related to the epistemic status of its research tools. I will show this using the example of a strategic model in biology of cancer.

Keywords: agential thinking, teleology, metaphysics, evolutionary biology, cancer

²⁵ University of Belgrade, Faculty of Philosophy
evakamerer@yahoo.com