ANαliZA

časopis za kritično misel

Letnik 1, številka 3-4, december 1997 · ISSN 1408-2969

METAFORA

Olga Markič

Metafora in kognitivna znanost

Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Citiranje: Olga Markič, »Metafora in kognitivna znanost«, *Analiza: časopis za kritično misel* 1, št. 3-4 (1997): 72–80.

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

METAFORA IN KOGNITIVNA ZNANOST

V prvem delu prispevka sta predstavljeni dve skrajni stališči do vloge računalnika pri razlagi kognitivnih procesov. Klasik jemlje komputacijo dobesedno in zanika, da bi bila to metafora. Nasprotnik gleda na računalnik kot na še eno novo metaforo v vrsti poskusov, da bi razložili duševne procese, ki jo bo kmalu zamenjalo novo tehnološko odkritje. Vendar ti dve stališči ne izčrpata vseh možnosti. Računalniška metafora je primer teorijsko konstitutivne metafore, ki ima induktivno odprti konec in spodbuja k novim raziskovanjem. Ta so pokazala, da informacijski proces ni le manipuliranje s simboli, ampak je lahko tudi razširjanje aktivacijskih vrednosti po konekcionistični mreži. V prispevku zagovarjam stališče, da konekcionistična teorija predstavlja izboljšavo kognitivne teorije, ki temelji na računalniški metafori, in bolj ustrezno opisuje kognitivne procese.

Ključne besede: metafora, kognitivna znanost, komputacija, konekcionizem.

> "Nemara ni treba posebej opozoriti na to, da so se začetki kognitivnih znanosti utemeljevali na metafori *Možgani so računalnik*." S tem stavkom uvede B. Kante svoj kratek zapis o metafori v znanosti v predgovoru svoje zanimive knjige "Metafora in kontekst", v kateri pa se sicer (žal) ne ukvarja s tem področjem. Ker sem ob branju člankov s področja kognitivne znanosti dobila vtis, da je okrog tega, ali in kdaj gre v kognitivni znanosti za metafore in če gre, kakšna je njihova vloga, kar precej nejasnosti, sem skušala poiskati širši okvir, ki bi mi pomagal razumeti, kako je z metaforo v znanosti. To bom nato skušala uporabiti na primeru kognitivne znanosti, še posebej pri vprašanju odnosa med klasično kognitvno znanostjo in konekcionizmom. Konekcionizem je ponudil nove metafore in s tem vpeljal novo terminologijo. Zagovarjala bom trditev, da bolj ustrezno opisuje vzročne in razlagalne lastnosti duha/možganov.

Dva pogleda na vlogo računalniške metafore

> Naj najprej na kratko uvedem osnovne pojme. Pri preučevanju metafore v znanosti govorimo o dveh področjih raziskovanja, med katerima je vzpostavljena analo-

gija. Ciljno področje, to je tisto, ki ga želimo razložiti, in prvotno področje, to je tisto, iz katerega črpamo metafore. V našem primeru predstavlja ciljno področje človekov duh/možgani (drugotni predmet metafore), prvotno področje pa računalnik (prvotni predmet metafore). Z odkritjem računalnika je v preučevanju duševnih procesov prišlo do velikih sprememb. Razvijati se je začela nova znanost, imenovali so jo kognitivna znanost, katere temeljna postavka je bila analogiji med digitalnim računalnikom in duhom (angl. *mind*), tj., da sta tako računalnik kot duh informacijska sistema, ki dobivata informacije iz okolice, jih hranita in obdelujeta ter nato posredujeta rezultate. Pri opisu in razlagi kognitivnih procesov so znanstveniki začeli uporabljati nove pojme, ki so prihajali iz računalništva, kot na primer program, procedura, algoritem, hierarhičen nadzor, shema. Poleg tega, da je imel računalnik vlogo nosilca metafore, je po drugi strani predstavljal orodje, s pomočjo katerega so potekale simulacije določenih kognitivnih procesov, kot na primer reševanje problemov, priklic iz spomina, prepoznavanje vidnih vzorcev. Zaradi te dvojne vloge računalnika je prihajalo in še prihaja do mnogih nejasnosti. V grobem bi lahko glede na status oziroma vlogo, ki jo pripisujejo računalniku, opredelili dve skupini. V prvi so tisti (npr. Fodor, Pylyshyn, Simon in Newell), ki postavljajo hipotezo, da mentalno procesiranje dobesedno je komputacija in da v človeškem duhu neprestano poteka hitro in v veliki meri nezavedno iskanje, spominjanje in sklepanje oziroma bolj splošno manipuliranje s simboli. Na enak način, kot je v računalniku zakodirana vsebina računalniških reprezentacij - simbolov, je tudi v možganih zakodirano znanje. V obeh primerih gre za fizično uprimerjene simbolne strukture. Zagovorniki tega stališča menijo, da je človeško mišljenje manipuliranje s stavki notranjega jezika misli. Pri tem poudarjajo, da je bistveno to, da gre za manipulacijo s simboli (komputacijo), da pa je realizacija v možganih lahko precej drugačna kot pri današnjih računalnikih. Kognitivni znanstvenki iz te skupine torej smatrajo, da duh dobesedno je računalnik - manipulator simbolov.

Druga skupina, v katero sodita znani raziskovalec možganov Karel Lashley in filozof John Searle, pa meni, da je računalnik le še ena od vrste metafor v zgodovini filozofije in psihologije, ki naj bi pripomogle k razumevanju narave duha, mišljenja, zaznavanja in drugih kognitivnih procesov. Te metafore odsevajo sodobno stanje v znanosti in tehnologiji in so v uporabi le relativno kratek čas, dokler jih ne izrinejo nove. Naj naštejem nekaj največkrat omenjenih zgledov (primerjaj Valentine, 1992). V osemnajstem in v začetku devetnajstega stoletja so prevladovale metafore iz mehanike. Tipični predstavnik je bil La Mettrie z delom “Človek stroj” (L'Homme machine, 1747), pa tudi prve študije fiziologov so se zgledovale pri mehaniki. Prav tako je pri sodobni fiziki za opis delovanja duha iskal inspiracijo Freud (pretok energije, elektromagnetizem). Iz začetka stoletja je znana Sherringtonova metafora telefonske centrale za centralni živčni sistem. Ker nanjo lahko gledamo kot na črno škatlo, je predstavljala motivacijo za behaviorizem. Metafore iz znanosti in tehnologije lahko najdemo tudi v parapsihologiji, recimo, pojav radia je sprožil uporabo z njim povezanih pojmov, kot so npr. valovi, oddajanje. Omenjene metafore v današnji psihološki znanosti ne igrajo več vidnejše vloge, ohranile so se le v vsakdanjem govoru, kjer jih velikokrat uporabljamo, ne da bi se jih sploh zavedali. Na primer: “Manjka mu koleščk v glavi.” “Petru je pa jer-

men dol padel." "Maji je prekipelo." "Popustili so ji vsi ventili." "Z Markom sva na isti valovni dolžini."

Iz povedanega bi lahko sklepali, da je metaforični jezik v znanosti v uporabi predvsem v začetnih fazah znanstvene discipline, ko le-ta še ni dovolj razvita. Od znanstvenega jezika zrele znanosti naj bi se razlikoval predvsem v tem, da mu primanjkuje natančnosti, ki sicer odlikuje znanstvene trditve. Vloga metafore v znanosti bi bila po tem gledanju omejena na predteoretično obdobje, v zreli znanosti pa bi služila predvsem v hevristične in pedagoške namene (kot npr. iz šolskih klopi vsem dobro poznana analogija med Rutherford-Bohrovim modelom atoma in sončnim sistemom), saj bi namesto metaforičnega opisa s pomočjo bolj poznane domene pojav lahko natančno in dobesedno opisali.

Ti dve stališči predstavljata skrajnosti: prvo zanika, da bi v kognitivni znanosti sploh šlo za metaforo. Na tisti ravni opisa, ki je pomembna za kognitivno znanost, duh dobesedno je računalnik in operacije duha dobesedno so komputacije. Drugo stališče obravnava tako osrednji pojem računalnika kot vse z njim povezane pojme (komputacija, program,...) metaforično. Ti pojmi bi kot zanimive in uporabne metafore sicer res lahko spodbudili oblikovanje novih hipotez ali celo pripeljali do novih odkritij, vendar pa sami niso realistični opisi kognitivnih procesov. Ciniki zato menijo, da je tudi računalniška metafora, tako kot prej omenjeni zgledi iz zgodovine, le zadnji krik mode, ki jo bo odplavil nov tehnološki dosežek.

Teorijsko konstitutivne metafore

Vendar to ni edino razumevanje vloge metafore v znanosti. Kot ugotavlja R. Boyd (1993), katerega stališče bomo sprejeli, metafore izražajo nove teoretične trditve, za katere ne poznamo nobenih dobesednih parafraz. Te metafore pomagajo pri konstituciji znanstvene teorije, zato jih Boyd imenuje *teorijsko konstitutivne metafore*. Tvorijo razred metafor, ki ima pomembno vlogo predvsem v sorazmerno mladih znanostih (kot je na primer kognitivna psihologija). Ena izmed koristi, ki jo prinašajo, je uvajanje nove teoretične terminologije na področja, kjer pred tem sploh še ni bilo nobene terminologije. Teorijsko konstitutivne metafore uvedemo takrat, "ko obstaja (ali se zdi, da obstaja) dober razlog za prepričanje, da obstajajo teoretično pomembni vidiki podobnosti ali analogije med dobesednimi predmeti metafor in njihovimi sekundarnimi predmeti. Funkcija takih metafor je, da nas spravi na sled teh vidikov podobnosti ali analogije: metaforične termine v takih metaforah je mogoče dejansko najbolje razumeti kot referirajoče na značilnosti sveta, ki je orisan v okviru teh - nemara še neodkritih - podobnosti in analogij". (Boyd, 1993: 489)[1] Lahko se torej zgodi, da vsaj na začetku niti ni povsem jasno, kateri so relevantni vidiki podobnosti ali analogije in je zato mnoge potrebno šele odkriti. Ena od značilnosti teorijsko konstitutivnih metafor je po Boydu ravno v tem, da imajo *induktivni odprti konec*. To pomeni, da je znanstvenik povabljen k raziskovanju podobnosti med značilnostmi prvotnih in drugotnih predmetov, tudi takih, ki še niso povsem razumljene ali sploh še niso odkrite. Čeprav

[1] Vsi citati iz tega članka so povzeti po še neobjavljenem prevodu B. Kanteta. Za prijazno posredovanje slovenskega prevoda se mu najiskreneje zahvaljujem.

razumljivost teorijsko konstitutivnih metafor temelji na tem, da je raziskovalec zmožen uporabiti nekatere implikacije, ki temeljijo na njegovem sedanjem razumevanju drugotnega predmeta, na prvotni predmet, je njihova funkcija širša. Usmerjena je predvsem v nadaljnje raziskovanje, ki bo omogočilo novo razumevanje teoretsko relevantnih vidikov podobnosti ali analogije. Ker ne moremo vnaprej vedeti, kakšne rezultate bodo prinesle raziskave, zato tudi ni mogoče vnaprej napovedati ali zanikati popolne eksplikacije teorijsko konstitutivnih metafor.

Za boljše razumevanje morda ni odveč opozoriti na podobnosti in razlike med temi metaforami in književnimi metaforami. Po eni strani sta si podobni, saj obe vrsti druži skupna lastnost, da uporabniki večinoma niso zmožni natančno določiti relevantnih vidikov podobnosti ali analogije in da uspeh metafor ni odvisen od sporočanja povsem določenih vidikov podobnosti, kot tudi ne od tega, ali je na voljo popolna eksplikacija. Razlikujeta pa se po tem, da nalogo eksplikacije konstitutivne metafore opravljajo znanstveniki sami kot del raziskovanja, pri književni metafori pa je razlaga delo teoretikov oziroma komentatorjev književnega dela.

Boyd v svojem članku tudi dokazuje, da posebna vrsta odprtosti in neeksplicitnosti, ki je značilna za teorijsko konstitutivne metafore, teh metafor ne razločuje od drugih primerov znanstvene terminologije. Gre predvsem za uvedbo nove terminologije in spremembo uporabe obstoječe terminologije. Naloga metafore je, da priskrbi jezikovne kategorije, ki opisujejo vzročno in pojasnjevalno pomembne značilnosti sveta. Kot pravi, je “uporaba metafor eno izmed mnogih sredstev, na voljo znanstveni skupnosti, da bi opravila nalogo *prilagoditve jezika vzročni strukturi sveta*. … je naloga take ureditve našega jezika, da naše jezikovne kategorije 'režejo svet v njegovih stičiščih'.” (Boyd, 1993: 483)

Z računalniško metaforo so znanstveniki pridobili pojmovni aparat, s katerim poskušajo opisati in razložiti delovanje duha. Računalniški izrazi, kot so komputacija, algoritem in shema, se v kognitivni teoriji nanašajo na dejanske procese oziroma entitete. Tistim, ki tak pristop kognitivne znanosti zavračajo in se pri tem sklicujejo na neuspele primere metafor v zgodovini, lahko odgovorimo, da sklepajo prehitro in na podlagi neustrezne evidence. Prvič, v znanosti ni tako malo uspešnih primerov metafor. Vzemimo na primer mehansko metaforo črpalke za srce, ki je omogočila spoznanje o pomembnosti krčenja srca (kontrakcije). In drugič, ne glede na to, kako uspešne so bile prejšnje metafore o duhu/možganih, lahko o tem, ali in kako uspešna bo nova teorija, odloča le nadaljnje raziskovanje.

Boyd meni, da je bistvena značilnost teorijsko konstitutivne metafore njena odprtost. Predlagam, da še radikaliziramo to njegovo stališče. Ne samo, da “uporaba teorijsko konstitutivnih metafor spodbuja odkrivanje novih značilnosti prvotnega in drugotnega predmeta in novo razumevanje teoretsko relevantnih vidikov njune podobnosti ali analogije” (Boyd, 1993: 489), ampak lahko teorijsko konstitutivne metafore, kot izrazi nove teorije drugotnega področja, povratno vplivajo na samo raziskovanje prvotnega področja. Interakcija med prvotnim in drugotnim področjem tako lahko pripelje do novih odkritij in do konstitucije novih teorij na obeh področjih. Zdi se mi, da se nekaj takega dogaja v primeru računalniške metafore v kognitivni znanosti. Ne gre le za enosmerno povezavo, pri kateri kognitivni

znanstveniki jemljejo iz računalništva, ampak proces poteka tudi v drugi smeri. Raziskovanja kognitivnih znanstvenikov so vzpodbudila računalničarje k novim pristopom v programiranju, ki se zgledujejo po tem, kako človekov duh/možgani izvajajo kognitivne procese. S temi novimi pristopi se precej spreminja tudi računalništvo samo in vzpodbuja razmišljanja o drugačnem pojmovanju računalnika.

Klasična in konekcionistična teorija v kognitivni znanosti

V drugem delu prispevka bom pokazala, kako pri raziskovanju kognitivnih procesov v različnih fazah razumevanje prvotnega področja (primarne domene) vpliva na raziskovanje drugotne (sekundarne) oziroma kako metafore usmerjajo raziskovanje.

Osnovna hipoteza kognitivne znanosti je, da je duh/možgani informacijski sistem. Tako duh/možgani kot računalnik procesirata informacije. Vendar prihaja do razhajanj med kognitivnimi znanstveniki glede določanja osnovnih operacij, ki potekajo v informacijskem sistemu. V grobem lahko navedemo dva pristopa k pojasnjevanju kognitivnih procesov.

I. Klasična kognitivna znanost:

1. duh/možgani $\Rightarrow_{=}$ računalnik,[2]

2. HKZ: duh/možgani = informacijski sistem,

3. računalnik = simbolni manipulator,

$\therefore$ 4. duh/možgani = simbolni manipulator.

Pri klasični kognitivni znanosti je prvotni predmet metafore, tj. računalnik, pojmovan kot simbolni manipulator. To pomeni, da je vse, kar počne, premetavanje simbolov v skladu z navodili, zapisanimi v programu. Primeri nekaterih osnovnih operacij so:

0 prepiši simbol iz mesta m_1 na mesto m_2,
1 zbriši simbol na mestu m_1,
2 zapiši določeno zaporedje simbolov na izbrano mesto,
3 primerjaj skupini simbolov, ki nastopata na določenih mestih: na izbrano mesto zapiši znak *x*, če sta enaki, in znak -, če sta različni.

Iz atomarnih simbolov je mogoče sestaviti kompleksne simbole tako, da je pomen kompleksnega simbola določen s pomeni atomarnih simbolov (npr. pomen kompleksnega simbola “Maja igra klavir” določajo pomeni simbolov “Maja”, “igra” in “klavir”) in pravila, po katerem je bil kompleksni simbol tvorjen (v tem primeru slovnična pravila za tvorjenje stavkov). Pravila za tvorjenje novih kompleksnih simbolov so v mnogih primerih rekurzivna in tako omogočajo neomejeno število novih kompleksnih simbolov. Računalnik - simbolni manipulator, ki ga lahko programiramo za različne naloge, se imenuje univerzalni simbolni sistem.

Metafora računalnika je sprožila nova raziskovanja, ki so pripeljala do bolj na-

[2] Gre za skrajšan zapis metafore: na desni strani znaka je prvotni predmet metafore, na levi pa drugotni.

tančnega določanja bistvenih vidikov podobnosti in analogije med računalnikom in duhom/možgani. Pomembno za razumevanje te analogije je, da je postavljena na kognitivni ravni, to je na ravni reprezentacij, medtem ko sta fizični realizaciji v možganih oziroma v računalniku lahko povsem različni. Zagovorniki hipoteze o fizičnem simbolnem sistemu zagovarjajo trditev, da je bistvena podobnost med človekom in računalnikom v tem, da sta oba komputacijska sistema - manipulatorja s simboli. Ker so tako našli tisto lastnost, na kateri je temeljila analogija, govorjenje o komputaciji kot metafori ni več primerno. Trditev, da v človeškem duhu dobesedno potekajo komputacije in da je samo sistem - stroj ali človeški duh, ki je manipulator simbolov (univerzalni simbolni sistem) sposoben inteligentnega vedenja, predstavlja temeljno znanstveno hipotezo klasične kognitivne znanosti. Ta hipoteza, kot tudi na njej temelječe teorije kognitivnih procesov, so kot znanstvene teorije izpostavljene nadaljnjemu preverjanju, ki še poteka. Lahko pa navedemo nekaj najbolj pogostih argumentov za in proti.[3]

ZA: - pokazana je možnost, kako so lahko semantično koherentni procesi fizično implementirani,

- argumenti iz sistematičnosti misli (produktivnost, sistematičnost, kompozicionalnost, sklepalna koherenca).

PROTI:- nevrološka neplavzibilnost,

- učenje novih reprezentacij,

- problem okvirja.

II. Konekcionizem:

1. računalnik $\Rightarrow_{=}$ nevronske mreže v možganih,

2. duh/možgani $\Rightarrow_{=}$ računalnik,

3. HKZ: duh/možgani = informacijski sistem,

4. računalnik $\neq$ simbolni manipulator,

$\therefore$ 5. duh/možgani $\neq$ simbolni manipulator,

$\therefore$ 6. duh/možgani = konekcionistični sistem.

Kot smo že prej omenili, je za kognitivnega znanstvenika podobnost med človekovim duhom in računalnikom v tem, da sta, najširše gledano, oba informacijska sistema. Medtem ko je v klasični kognitivni znanosti prvotni predmet metafore digitalni računalnik, drugotni pa duh/možgani, je v konekcionizmu stvar bolj zapletena, saj je metafora uporabljena dvakrat. Najprej se pri pojmovanju računalnika zgledujemo pri nevronskih mrežah v možganih: računalnik kot množica medsebojno povezanih enot, med katerimi potujejo impulzi, ne pa klasično pojmovan simbolni manipulator. Tako pojmovan računalnik je nato metafora za duha. Pojmi iz računalniške znanosti - teoretskega preučevanja umetnih nevronskih mrež - tvorijo konstitutivne metafore za novo, konekcionistično teorijo kognitivnih pro-

[3] Naj omenimo le Fodor and Pylyshyn (1988), Copeland (1993), Horgan and Tienson (1991) in Bechtel and Abrahamsen (1991).

cesov.

Računalnik kot umetna nevronska mreža ne deluje po vnaprej napisanem programu za manipuliranje s shranjenimi simbolnimi izrazi. Program je prisoten le kot učni algoritem, po katerem se mreža adaptira na okolje oziroma se na podlagi učnih primerov nauči določene naloge. Zato ima drugačen nabor osnovnih operacij, sam proces pa se odvija vzporedno in ne zaporedno (sekvenčno) kot pri klasičnem sistemu. Osnovne operacije so: izračun nove aktivacijske vrednosti za posamezno enoto kot funkcije obtežene vsote vhodnih podatkov, izračun izhodne vrednosti iz enote in pravilo za popravljanje vrednosti uteži (učno pravilo). Te operacije matematično opišemo z enačbami, ne pa s pravili za manipulacijo simbolov.

Razvijanje in preučevanje umetnih računalniških nevronskih mrež različnih arhitektur je postalo vir metafor za novo konekcionistično kognitivno teorijo.[4] Pri tem imajo pomembno vlogo predvsem novi teoretski pojmi, kot so zadovoljevanje mehkih pogojev, posplošitev, počasno upadanje pri izvedbi ob okvarah sistema, porazdeljene reprezentacije, samo-organizacija. Temeljna novost je tudi drugačno pojmovanje spomina. V klasični kognitivni znanosti je metafora za spomin skladišče, tj. množica predalov, v katere po določenih pravilih spravljamo stvari, ki jih nato lahko s pomočjo teh pravil spet dobimo nazaj. V konekcionizmu pa ne gre za shranjevanje in priklic diskretnih elementov informacije. Vsebina informacije ni shranjena na določenem mestu, temveč je utelešena v povezavah med množico enot. Ko se sistem uči, ne dodaja novih diskretnih reprezentacij, ampak ustrezno popravi uteži. Tako sta učenje in konstruiranje novih reprezentacij tesno povezana. Konekcionizem obravnava pomnenje kot problem prepoznavanja vzorcev: ob predstavitvi določenega vhodnega vzorca, tj. ključa, se v sistemu sproži konstrukcija prvotnega vzorca.

Za kognitivno znanost smo rekli, da je razmeroma mlada znanost, in to še posebej velja za konekcionistični pristop. Konekcionistična kognitivna teorija mora odgovoriti še na mnoga vprašanja. Med drugim mora pokazati, da lahko reši probleme, pri katerih je klasična kognitivna znanost uspešna in da ima boljši odgovor na tista vprašanja, pri katerih je klasična kognitivna znanost zašla v hude težave (glej argumenti za in argumenti proti klasični kognitivni znanosti). Menim, da so dosedanji rezultati pokazali, da je konekcionizem lahko uspešen na področju višjih kognitivnih procesov in lahko pozitivno odgovori na izziv argumentov iz sistematičnosti misli,[5] poleg tega pa mnogo bolje zadovoljuje pogoje, ki jih pred kognitivno teorijo postavlja nevrofiziologija. Velika odlika konekcionistične teorije je po mojem mnenju v tem, da odpira pot za medteoretsko redukcijo psihologije na nevroznanost. Konekcionizem povezuje raziskovanja na ravni psihologije in na ravni nevroznanosti in pri gradnji teorije upošteva obe strategiji, tako "od zgoraj navzdol" [*top-down*], ki je značilna za klasično kognitivno znanost, kot tudi "od spodaj navzgor" [*bottom-up*], po kateri grade kognitivno teorijo nevroznanstveniki. Če bo redukcija uspešna, bodo novim teoretskim izrazom konekcionistične teorije, ki opisujejo kognitivne procese, in so prišli v kognitivno znanost kot me-

[4] Dober uvod v to problematiko je že omenjeni Bechtel and Abrahamsen (1991).
[5] Natančnejša argumentacija bi presegla okvir tega članka, več o tem v Markič (1997) in Markič (v tisku).

tafore (preko zgoraj opisane poti), ustrezali določeni nevrofiziološki procesi. Res je, da dandanes teh procesov večinoma še ne poznamo natančno, toda to je ravno razlog za uporabo metafor in računalniško modeliranje.

Zaključek

Računalniška metafora je odprla nove poti v raziskovanju človekovih duševnih procesov. V prispevku sem najprej predstavila dve stališči glede vloge digitalnega računalnika oziroma komputacij. Prvo, po katerem mentalno procesiranje dobesedno (ne kot metafora) je komputacija - simbolno manipuliranje, predstavlja temeljno hipotezo klasične kognitivne znanosti. Drugi pristop pa računalniško metaforo obravnava kot epizodo v znanosti, ki se bo znašla na smetišču zgodovine. Menim, da ta dva pogleda ne izčrpata vseh možnosti in predlagam tako gledanje, ki pušča odprt prostor za širše razumevanje informacijskega procesa, kot pa je simbolno manipuliranje pri klasičnem digitalnem računalniku. To je lahko konekcionistična teorija, nastanku katere sta botrovali dve metafori, saj je računalnik najprej drugotni predmet prve metafore in nato prvotni predmet druge, ki neposredno vodi v konekcionistično teorijo. Ena od temeljnih značilnosti teorijsko konstitutivnih metafor je v tem, da imajo induktivno odprt konec in tako spodbujajo znanstvenike k raziskovanju novih, še neodkritih podobnosti med značilnostmi prvotnih in drugotnih subjektov in tudi k novim odkritjem na obeh področjih. Osnovna hipoteza kognitivne znanosti, da je človekov duh/možgani procesor informacij, je dobila s konekcionistično teorijo novo vsebino, novi teoretski izrazi pa tudi bolj natančno opisujejo in razlagajo kognitivne procese kot procese, ki se dogajajo v človekovih možganih.

Metaphor and Cognitive Sciences

In the first part of the article are represented two extreme positions about the role of the computer in explaining cognition. The classicist takes computation literally and denies that it is a metaphor. The opponent takes computer merely as a new metaphor in the history of attempts to explain cognition that will be superseded by a new technological discovery. It is argued that these two positions don't exhaust all the possibilities. The computer metaphor is an example of theory-constitutive metaphors that display inductive open-endedness and stimulate a further research. It shows that information processes are not only symbol manipulations but also the spreading of activations in connectionist networks. It is suggested that connectionist theory is a refinement of the cognitive theory based on the computer metaphor and is in a better position to explain cognitive processes.

Keywords: metaphor, cognitive science, computation, connectionism.

Literatura

Bechtel, W. and Abrahamsen, A. (1991). *Connectionism and the Mind*. Oxford: Basil Blackwell.

Boyd, R. (1993). "Metaphor and theory change: What is "metaphor" a metaphor for?" v A. Ortony (ur.), *Metaphor and Thought*. Cambridge: Cambridge University Press, str. 481-532.

Copeland, J. (1993). *Artificial Intelligence: A philosophical introduction.* Oxford: Basil Blackwell.

Fodor, J. A. (1987). *Psychosemantics*. Cambridge, MA: MIT Press.

Fodor, J.A. and Pylyshyn, Z.W. (1988). "Connectionism and Cognitive Architecture: A Critical Analysis". *Cognition*, 28, str. 3-71.

Horgan, T., Tienson, J. (ured.) (1991). *Connectionism and the philosophy of mind.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Kante, B. (1996). *Metafora in kontekst.* Ljubljana: Jutro.

Markič, O. (1997). "The Notion of Implementation in Cognitive Science and the Classicist/Connectionist Debate" v D. Jutronić (ur.) *Language, Mind and Society*. Maribor: Univerza v Mariboru.

Markič, O. (v tisku). "Logic and cognitive models".

Phylyshyn, Z. (1989). "Computing in Cognitive Science" v M.I. Posner (ur.) *Foundation of Cognitive Science.* Cambridge, MA: MIT Press.

Valentine, E. R. (1992). *Conceptual Issues in Psychology.* London: Routledge.