

Andrej Ule

## Družbeno porazdeljena kognicija

*POVZETEK:* Predstavljam nekaj alternativ prevladujoči 'monadični' paradigmi kognicije, ki jih lahko zajamemo v sintagmah 'družba v umu/družba uma' in dopolnjuje znano sintagmo o 'umu v družbi'. Najprej predstavim Minskyjevo zamisel o človekovem umu (mišljenju) kot neke vrste družbi v malem (*society of mind*), ki deluje na podlagi paralelno-porazdeljenih procesov med medsebojno povezanimi mentalnimi dejavniki, nato koncepte družbeno porazdeljene kognicije in Hutchinsovo teorijo 'porazdeljene kognicije' ter podam osnove formalno-logičnih modelov porazdeljene kognicije. Menim, da moramo te koncepte dopolniti s koncepti kolektivne intencionalnosti, kolektivne racionalnosti in družbene epistemologije in zaključim z nekaj nerešenimi teoretskimi problemi družbeno porazdeljene kognicije.

*KLJUČNE BESEDE:* kognicija, porazdeljeno znanje, skupno znanje, kolektivna racionalnost, kolektivna intencionalnost

### 1 Preseganje monadičnega pristopa h kogniciji v konceptih porazdeljene kognicije

V dosedanji kognitivni znanosti še vedno prevladuje »monadični« pristop k raziskovanju in razlagi kognitivnih pojavov, zlasti zavesti. To je pristop, ki motri kognitivne pojave zgolj v »mejah« posameznika ali posameznega kognitivnega organizma in jih skuša razložiti z mehanizmi, algoritmi delovanja, komputacijami, nevalnimi procesi, ki potekajo v njem. Čeprav so zlasti koncepti paralelno porazdeljene kognicije presegli to gledanje s tem, da so uvedli množico relativno avtonomnih kognitivnih akterjev, ki v medsebojnem sodelovanju proizvajajo kognitivne ali njim podobne fenomene, pa so ti akterji, na primer posamezni procesorji, še vedno sestavni del enega skupnega organizma.

Paradigmatska za ta pristop je Minskyjeva zamisel o »družbi uma« (*society of mind*). Osnovna zamisel je, da vsak um (*mind*) sestoji iz mnogih partikularnih procesorjev predelave informacij, ki jim Minsky pravi »agenti« (*agents*). Vsak agent opravlja zgolj določene enostavne kognitivne funkcije, ki lahko potekajo povsem samodejno in nezavedno, vendar povezani v neke vrste družbo proizvajajo zavest in inteligenco (Minsky 1986). Natančen opis omenjenih procesorjev in njihovega delovanja je težavna stvar, precej enostavnejša je njihova medsebojna povezava v družbi podobno procesorsko mrežo. Težava pa je v dejstvu, da je opis enostavnih kognitivnih procesov in operacij

običajno zahteven: zato ker se ne zavedamo neverjetne kompleksnosti bazičnih avtomatskih procesov, ki so osnova naše zavesti in mišljenja. Strokovnjaki umetne inteligence vedo, kako težavno je na primer robotom »razložiti« tako običajne stvari, kot so pomnjenje poti do doma, prepoznavanje figur, smeri in načinov gibanja, opazovanje lastnega gibanja, hoja, gibi rok, sestavljanje kock v nove celote, ravnanje s peresom itd.

Minsky se sprašuje, kako to, da naš um deluje na podlagi sodelovanja tisoč, morda milijonov enostavnih procesorskih opravil, ki so vpleteni v to, čemur pravimo anticipacija, domišljija, načrtovanje, planiranje, napovedovanje in izogibanje nevarnostim, in vendar vse to poteka tako samoumevno, da temu pravimo »običajni zdravi razum«. Vendar če je mišljenje tako zapleten proces, kaj ga naredi tako enostavnega? Zdi se nerazumljivo, da naš um uporablja tako zapleten kognitivni aparat, pa vendar čisto brez zavesti. Minsky nekoliko ironično ugotavlja, da se ljudje na splošno najmanj zavedamo tistega, kar naš um stori najbolje (Minsky 1986: 29). Očitno je, da se je Minsky sicer skušal otresti stare »monadične« paradigme zavesti le toliko, da individualno zavest razume kot sestav mnogih agentov, vendar pa te »družbe« agentov ne smemo jemati preveč dobesedno. Zato Minskyjeva ideja in teorija nista prebili monadičnega okvira pojmovanja kognicije, saj je »družba uma« le metafora za pojasnitev delovanja človeških možganov kot neke vrste notranje družbe relativno avtonomnih nevrnalnih dejavnikov (agentov), ki skozi svoje nenehno medsebojno preigravanje, tekmovanje za prvenstvo na mentalnem področju in medsebojno komuniciranje ter paralelistično reševanje problemov »proizvajajo« fenomen zavestnosti, sami pa nimajo niti zavesti niti namenskosti. Vendar pa je Minskyjeva zamisel dala mnogim raziskovalcem umetne inteligence in teoretikom kognitivne znanosti pobudo za razširitev njegovega modela zavesti na kognitivne procese med ljudmi oz. v socialnih skupinah. Obenem so se začeli spraševati, ali niso morda človeški možgani oz. človeška kognicija »družbeni« v še mnogo večji in globlji meri, kot je to domneval Minsky.

Tako sta se začeli povezovati zamisli »družbe uma« in »uma v družbi« v čedalje bolj prepleteno in skupno področje raziskovanja, ki po svojih metodah in teorijah morda prerašča že v neke vrste novo znanstveno paradigmo. Utemeljena se zdi domneva, da se »notranja« družbenost možganov in »zunanja« družbenost zavestno delujočih ljudi tako konceptualno kot realno tesno prepletata in da ne moremo reči, katera je primarnejša. Zdi se, da sta se obe razvijali vzporedno pod vplivom selekcijskih evolucijskih dejavnikov in vsaj zadnjih nekaj tisoč let tudi pod vplivom družbene in kulturne evolucije. Tu deluje tako »genetika« kot nemara »memetika« (Blackmore 1999; Dawkins 2006).

V grobem lahko razlikujemo tri ključne teoretsko-metodološke smeri tovrstnih raziskav: koncepte porazdeljenega znanja/kognicije, koncepte skupinske intencionalnosti in skupinske kognicije ter socialno epistemologijo. Tem raziskavam so blizu tudi koncepti »otelešene kognicije (embodied cognition)« in računalniških modelov družbenega delovanja (računalniška sociologija). Seveda to raziskovanje in konceptualiziranje ni brez predhodnikov in parcialnih izvorov v starejših in že etabliranih teorijah, na primer v socialni psihologiji (Vigotsky, Mead, socialni konstrukcionizem),

etnometodologiji (Garfinkel), Wittgensteinovi pozni filozofiji jezika, sociologiji znanja (Mannheim, Schuetz, Berger/Luckmann) idr.

Nekateri avtorji poudarjajo zlasti pomen Vigotskyjeve družbene teorije razvoja zavesti, mišljenja in jezika za nastanek raznih konceptov porazdeljene kognicije (Frawley 1997; Hutchins 2000). Vigotskyjeva knjiga *Um v družbi* je izšla (v angleškem prevodu) l. 1978, Minskyjeva knjiga *Družba v umu* pa 1985. 1986 je izšel prelomen zbornik o paralelno porazdeljenih kognicijskih procesih (Rummelhart in dr. 1986). Hutchins ugotavlja, da nas zrcalna simetrija v naslovih Vigotskyjeve in Minskyjeve knjige napotuje k misli, da se v sistemih porazdeljene kognicije dogaja nekaj posebnega, pa naj bodo osnovni procesorji posamezni nevroni v možganih, vozlišča v nevrnalnih mrežah, območja v možganih ali pa celotne osebe, skupine oseb ali skupine skupin oseb (Hutchins 2000: 2).

Koncepti porazdeljene kognicije zajemajo tako interakcije med človekom in zunanji artefakti, ki mu pomagajo v mišljenju in razvoju zavedanja, kot tudi socialne interakcije. V obeh primerih je bistvena ugotovitev, da je kognitivni proces »porazdeljen« (distribuiran) med ljudmi ter med ljudmi in artefakti. Druga ključna zamisel je, da je človekovo delovanje vodeno, omejeno in v neki meri določeno s fizičnim, družbenim in kulturnim kontekstom, v katerem je situirano (Normann 1993). Pri tem je pomembna razlika med obema vrstama porazdeljenosti v tem, da se pri uporabi artefaktov (na primer beležnic, grafikonov, knjig, računalnikov) lahko opremo na določene stvari v zunanjem svetu, medtem ko v socialnih interakcijah med ljudmi pogosto ni ničesar, kar bi bilo vsaj v načelu dosegljivo vsem članom skupine, in se opiramo na predstave ali »zaznamke« v svojih glavah. Nujno potrebujemo določene socialno posredovane oblike eksternaliziranja kognitivnih dejavnosti in procesov, ki predstavljajo kognicijske delne rezultate posameznika, dostopne drugim ljudem. Skratka, potrebujemo določene artefakte (to so lahko tudi »računalniški objekti«, kot so programi, sporočila po elektronski pošti ipd). Vprašanje je, kako v tem procesu nastaja družbeno podeljeno razumevanje in znanje (npr. družbeno podeljeni pomeni, predstave, pojmi, prepričanja). V tem procesu se stapljajo informacije, ki jih pridobi več posameznikov v skupno konstruirane rešitve problemov, ob tem pa se posamezniki seznanjajo tudi s tem procesom samim ter ustvarjajo bogatejšo in smiselno skupne perspektive. Pri tem se lahko zaradi sinergije interakcij, ki v medsebojnem komuniciranju zarisujejo ideje in perspektive sodelujočih oseb, poveča tudi kakovost rezultatov skupinskih dejavnosti. Ti rezultati so lahko kasneje dostopni bodočim uporabnikom, ki pri tem dobijo tudi informacije o globljih značilnostih rezultatov, ne le o njihovi površinski strukturi.

Tehnike in koncepti porazdeljene kognicije se uspešno uporabljajo pri gradnji t. i. večagentnih procesorskih sistemov, kjer vzpostavimo neke vrste socialno omrežje računalniško modeliranih agentov, ki delujejo v umetnem računalniškem svetu ter tam skupno in porazdeljeno izvajajo določene naloge (Ferber 1998). Na tej podlagi se je razvila že cela vrsta računalniških modelov družbenega delovanja oz. računalniškega simuliranja družbenih pojavov (Craig 1989; Castelfranchi in Werner 1994; Gilbert in Conte 1995; Sun 2006). Nekateri avtorji govorijo o »sociologiji strojev« (Woolgar 1985), drugi uvajajo nove interdisciplinarne povezave med računalništvom, kognitivno

znanostjo in sociologijo (npr. »socioniko«), vendar ostajajo skeptični glede vprašanja, ali nam lahko klasični ali konekcionistični procesorski sistemi pomagajo bolje razlagati/razumeti človeško družbo kot »tradicionalne« (nekompjuterske) družbene teorije (Malsch in dr. 1996).

V vsakem porazdeljenem kognitivnem sistemu lahko identificiramo množico kognitivnih lastnosti, ki jih skušamo razložiti s pomočjo interakcijskih procesov in transformacij stanj sistema (Rogers 2006). Komputacije predstavljajo gibanje reprezentacijskih stanj skozi medije, ki jih dopušča sistem. Mediji reprezentiranja so lahko tako znotraj kot zunaj posameznih kognitivnih akterjev, zato se lahko nanašajo tako na notranje (na primer posamezne spominske vtise) kot na zunanje reprezentacije (slike, diagrame, zapiske, podatkovne baze idr.). Reprezentacijska stanja se nanašajo na to, kako se v poteku vedenja/delovanja sistema spreminjajo razni izvori informacij in znanja (Rogers 2006). Kognitivni proces je porazdeljen na več načinov: med člani skupine, med notranjimi in zunanjimi strukturami, v članih skupine (notranje kognitivno omrežje nevrlnih procesorjev) ter v času (prejšnji dogodki lahko spreminjajo kasnejše dogodke). Ta vidik porazdeljene kognicije je najpomembnejši za razvoj človekovih spoznavnih in miselnih zmožnosti, pa tudi za dinamiko skupinskega delovanja, mišljenja in odločanja. Kognitivni vidiki socialnega delovanja se povezujejo z drugimi psihološkimi in socialnimi vidiki v kompleksne celote »porazdeljenih učinkov«, tako nastajajo na primer kognitivno-emocionalni timi, ali pa v kompleksne oblike povezav med ljudmi, računalniki in drugimi artefakti.

## 2 Hutchinsov model porazdeljene kognicije (kognitivna etnografija)

Eno od najvplivnejših del iz »šole« porazdeljene kognicije je delo Edwarda Hutchinsa *Cognition in the Wild* (1995), kjer gre za natančno analizo krmarjenja ladje v pristanišču. Na tem primeru je Hutchins razvil celo vrsto konceptov in modelov porazdeljene kognicije, postavil pa je tudi osnove za metodo raziskovanja družbenih kognicijskih procesov, t. i. kognitivno etnografijo. Tej knjigi je sledilo še več podobnih del Hutchinsa in drugih avtorjev, tako da njihova smer predstavlja »mainstream« na področju raziskav (družbeno) porazdeljene kognicije. Teoretska podlaga tem delom so konekcionistični modeli duha (modeli nevrlnih mrež oz. paralelno porazdeljenih komputacijskih procesov v sodobni umetni inteligenci) (Abdi in dr. 1999; Bechtel in Abrahamsen 1991; McClelland in dr. 1986).

Hutchins je teoretično in empirično raziskal različne načine medsebojnega kognitivnega usklajevanja ljudi v skupini oseb, ki krmari veliko (bojno) ladjo na njeni poti v pristan. Sam je bil namreč mornariški častnik in pilot, ki je nato postal kognitivni psiholog in antropolog. Prepričljivo je pokazal, da krmarjenje večjih ladij ne more biti le delo posameznika, na primer krmarja ladje, temveč je rezultat celotnega krmarskega tima. Navigacijski tim deluje kot neke vrste »družbeni računalnik«, ki deluje po načelih delovanja paralelno porazdeljenih komputacijskih procesov. Hutchinsov pojem porazdeljene kognicije zajema več kot le kolektivno kognicijo ljudi v skupini. Ne za-

jema namreč le posameznikov, temveč tudi instrumente in druga pomožna sredstva, ki omogočajo kognicijo, na primer pravilne izračune.

Pri tem ta sredstva niso le zunanji pomočniki sicer notranjih (mentalnih) kognitivnih procesov v posameznikih, temveč so del porazdeljenega kognitivnega procesa. Kognitivni proces je porazdeljen med ljudi in artefakte, ki pomagajo v kogniciji. Danes nam veliko avtomatiziranega kognitivnega dela odvzamejo računalniki, vendar ne vsega. Še vedno odločilni del porazdeljene kognicije med ljudmi pripada ljudem.

Na podlagi natančnih empiričnih deskripcij komuniciranja med člani krmarskega tima je Hutchins najprej vzpostavil nekaj računalniških modelov kognitivnih procesov pri posameznikih, kot tudi na ravni tima, ter na tej podlagi in ob upoštevanju drugih dognanj iz kognitivnih ved postavil nekaj splošnih domnev. Njegova osnovna ugotovitev je, da lahko družbeno porazdeljene kognitivne procese najbolje modeliramo in pojasnimo s pomočjo paralelno porazdeljenih komputacijskih procesov v nevrnalnih mrežah. Predlaga pa, da delovanja ljudi ne primerjamo z enostavnimi mrežami, kjer bi posameznik predstavljal v sebi nerazločeno enoto kognitivne predelave informacij, posamezniki pa bi bili medsebojno povezani z enim komunikacijskim kanalom. To je močno poenostavljen model komuniciranja, ki neupravičeno reducira kompleksnost porazdeljene kognicije med ljudmi.

Hutchins ponuja alternativen model človeške kognicije. Ne zanika tega, da človeška kognicija vsebuje pridobivanje in predelavo simbolov, vendar poteka kot paralelno porazdeljen proces med ljudmi, simboli in raznimi artefakti. Ne zanika tega, da del te dejavnosti poteka tudi v možganih (zavesti) posameznikov, a to je sestavni del širših kognitivnih procesov, ki je tudi sam organiziran kot družba v malem. Simboli so najprej v svetu zunaj nas, šele potem v naših glavah (Hutchins 1995: 370). S to idejo se je Hutchins ujel s starejšimi idejami Vygotskega (1978), Meada (1934) in drugih simbolnih interakcionistov (Ule 2004), a jim je dal sodobnejšo obliko in vsebino.

Po njegovem mnenju že vsak posameznik sam v sebi predstavlja notranjo nevrnalno mrežo, ki jo sestavlja več relativno samostojnih kognitivnih in delovanjskih podsistemov. Posameznik predstavlja družbo v malem, v lastni glavi (in telesu) preigrava družbo. Šele kot takšna družba v malem, ki že v sebi deluje vzporedno porazdeljeno, vstopa posameznik v komuniciranje in sodelovanje z drugimi osebami. Celotno komunikacijsko omrežje je potemtakem omrežje omrežij. Različne osebe komunicirajo med seboj po različnih kanalih hkrati (to je podobno širokopasovnemu komuniciranju pri sodobnih paralelno povezanih računalnikih, na primer tistih, ki omogočajo internetno mrežo). Komuniciranje po posameznem kanalu povezuje posamezne kognitivne ali delovanjske podsisteme posameznikov.

Hutchins v svojem spletnem tekstu o porazdeljeni kogniciji (Hutchins 2000) poudarja, da s sočasnim raziskovanjem družbe v umu in uma v družbi raziskovalni pristop porazdeljene kognicije omogoča nov pogled na izvor kompleksnosti kognitivnih pojavov pri ljudeh. Teh pojavov ne moremo napovedovati na podlagi kognitivne organizacije posameznikov samih zase, temveč na podlagi interakcij med njimi. Kognitivni pojavi se razvijajo v sistemu socialnih interakcij, in ko se enkrat razvijejo, lahko postanejo elementi kulturnih praks in si jih lahko posamezniki prisvojijo v svojih osebnih kog-

nitivnih strukturah. Tako je na primer mogoče pojasniti, kako lahko enostavni sistemi vodijo h kompleksnim (Hutchins 2000: 7). Krmarski tim na primer medsebojno povezuje celo vrsto posameznih dejavnosti v socialno organizirano kognitivno prakso, povezuje na primer vidne vtise posameznih mornarjev o položaju ladje in določenih točk na kopnem ali v bližini ladje, rezultate meritev ter podatke instrumentov in sprotno preračunavanje teh podatkov v grafični prikaz položaja ladje nasproti kopnemu ter končno v odločitev krmarja, kako obračati krmilo, da bo dosežen zaželeni cilj (varen pristanek). Hutchins je predstavil ta proces kot širjenje reprezentacijskih stanj sistema v zaporedju reprezentacijskih medijev. Ti mediji so lahko snovni artefakti (npr. posebni teleskopi, kotomeri, žiropasji, zemljevidi, zabeležke) ali drugi člani tima. Nekateri reprezentacijski mediji dajejo podatke v analogni, drugi v digitalni obliki. Pri gibanju skozi razne medije se reprezentacijska stanja medsebojno usklajujejo tako, da se zahtevne kognitivne naloge »prevajajo« v enostavnejše mentalne simulacije fizičnih sistemov. Kognitivne lastnosti celotnega sistema porazdeljene kognicije niso isto, kot so kognitivne lastnosti posameznih članov tima.

Za raziskovanje socialne kognicije so pomembne tudi Hutchinsove raziskave skupinskega rezoniranja in odločanja. Na podlagi empiričnega raziskovanja kognicije v skupinah, kot tudi računalniških modelov socialne kognicije je Hutchins ugotovil, da je kognitivno optimalno takšno delovanje skupin, pri katerem se fleksibilno kombinira iskanje koherentnih stališč (reprezentacij) v skupinah (sistemih) ter iskanje alternativnih in konkurenčnih stališč pri posameznikih oz. posameznih delih sistema. Takšno delovanje se izogne značilnim napakam in pristranskosti v delovanju skupin, o katerih pričata tako vsakdanje življenje kot empirično raziskovanje. Žal pa je tovrstno fleksibilno kombiniranje koherence in alternativnosti zahtevna in vedno začasna stvar (Hutchins 1995: 252–262; 1996).

Raziskovanje porazdeljene kognicije uporablja več metod: natančne analize video- in avdioposnetkov realnega dogajanja v skupinah, simulacije dogajanja v računalnikih, zlasti ob pomoči teorije nevrnalnih mrež, in eksperimente v laboratoriju. Izbira metode je odvisna od tega, na kaj se predvsem koncentriramo v raziskovanju (kaj je enota opazovanja in katera raven kognitivnega sistema nas zanima). Na ta način lahko raziščemo pojave, ki niso dostopni običajni kognitivni znanosti, na primer kompleksne medsebojne odnose med ljudmi in artefakti v njihovem skupnem delovanju, raziskovanje napak in razlomov v delovanju kognitivnih sistemov. Še vedno je precej težav pri integraciji raziskav sistemov na makroravni (na primer raziskovanje učenja v institucijah) in raziskav na mikroravnih (raziskave medosebnih interakcij). Problem je, kaj so tedaj primerne enote analize in primerne razlage raziskanih problemov. Nadaljnji problem je v tem, da te raziskave niso lahko izvedljive. Terjajo veliko natančnega opazovanja, analitičnega dela, zapleten računalniški program in formalno podporo. Celo zelo kratka zaporedja interakcij v kognitivnem sistemu so lahko zelo pomenljiva in kompleksna. Zato raziskovalci vneto iščejo enostavnejše in bolj pragmatične metode (Rogers 2006).

Sisteme družbeno porazdeljene kognicije lahko raziskujemo na različnih ravneh: na ravni posameznih enot kognitivnega sistema (na primer posameznikov, posameznih računalnikov ali procesorjev), na ravni interakcij med enotami sistema ali na ravni siste-

ma kot celote. Na vsaki ravni analize identificiramo množico kognitivnih lastnosti in te lastnosti razložimo s pomočjo procesov, ki spreminjajo stanja sistema (Rogers 2006).

Kakšen je pomen raziskovanja porazdeljene kognicije za kognitivno znanost? Tu se strinjam s Hutchinsovimi ugotovitvami o razvoju kognitivne znanosti in njenih perspektivah. Po njegovem mnenju se je klasična računalniška metafora izčrpala, in to zato, ker so kognitivni znanstveniki »pozabili« na njen inherentno socialni izvor. Model računalniškega procesiranja informacij oz. simbolov je namreč abstrakcija delovanja ljudi v fizičnem in socialnem okolju, ne pa abstrakcija kognitivnega delovanja posameznika ali njegovih možganov (Hutchins 1995: 363–65). Upravljanje s simboli po algoritemskih pravilih je namreč tisto, kar na primer počnejo matematiki, ko uporabljajo različne simbole na papirju, tabli, računalnikih ali ko komunicirajo med seboj o svojih ugotovitvah in dokazih. To pa je prej primer paralelno porazdeljene kognicije, ki se odvija med njimi, pa tudi med njimi in raznimi artefakti, kot pa primer »monadične« dejavnosti posameznika.

### 3 Koncepti porazdeljene kognicije in socialni interakcionizem

Konstitutivna vloga predmetne dejavnosti in ravnanja z artefakti za razvoj človeške zavesti in socialne interakcije je pomembna točka, ki zbližuje Hutchinsov koncept porazdeljene kognicije z Vigotskyjevo socio-historično teorijo razvoja mišljenja in govora. Kognitivna dejavnost ljudi je vsajena v snovni svet, tako da okolje predstavlja komputacijsko sredstvo. V sodobni družbi so zlasti pomembni t. i. »kognitivni artefakti« (Norman 1993), kot so npr. kalkulatorji, računalniki, vendar je tak artefakt že preprosta beležnica, v katero beležimo svoje misli, spomine, pomembne informacije. Zdi se, da ti artefakti povečujejo kognitivno zmožnost uporabnikov, vendar to ni čisto res. Hutchins navaja raziskave o uporabi kalkulatorjev. Pokazalo se je, da uporaba zapisanih podatkov ne razširja spomina, temveč pomeni uporabo drugih funkcionalnih spretnosti, kot je običajni (miselni) spomin, za to, da opravljajo delo spomina (prav tam). Tako kognitivni artefakti sodelujejo v procesu organiziranja funkcionalnih spretnosti v obsežnejše funkcionalne sisteme. Poleg zunanjih poznamo tudi notranje kognitivne artefakte, kot so na primer pravila računanja, a pogosto v kogniciji povezujemo obe vrsti artefaktov v kompleksne in le delno ozaveščene porazdeljene kognitivne prakse. Ljudje pri tem uporabljamo prepoznavanje vzorcev, ravnanje s predmeti v svetu in miselno simuliranje enostavnega poteka dogajanja. Pri tem pa moramo razlikovati ravnanje z artefaktom (na primer uporabo logaritamskih računal) od kognitivne operacije (na primer računanja), ki jo izvršimo ob pomoči artefakta.

Vigotsky je v svoji teoriji kognitivnega razvoja otroka ugotavljal ključno vlogo zunanjih simbolnih sistemov v procesu ponotranjanja »zunanjih« operacij in dejavnosti, npr. miselne operacije. Ti sistemi omogočajo tudi nasproten proces »povnanjanja« (eksternaliziranja) misli posameznika v zunanji predmetnosti. Tudi materialni artefakti so sestavni del eksternalnih simbolnih sistemov, a to pomeni, da delujejo skozi svoj socialno posredovan pomen, ne pa sami po sebi.

William Frawley v svoji knjigi o Vigotskem in kognitivni znanosti ugotavlja, da je Vigotskyjeva teorija ponotranjanja (internalizacije) prvotno zunanjih dejavnosti človeka v miselnih shemah pri otrocih bistvenega pomena za razumevanje kognicije pri človeku (Frawley 1997). Frawley je kritičen do tradicionalne kognitivne znanosti, ker je zanemarjala proces ponotranjanja in prezrla odvisnost človeške kognicije od socialne interakcije in jezikovne komunikacije (komunikacija s pomočjo znakov), zlasti med starši oz. učitelji in otroci. Do tega zanemarjanja je prišlo zaradi zazrtosti kognitivne znanosti v komputacijske procese v možganih posameznika oz. v umetnih sistemih, ki posnemajo določene kognitivne procese. Kognitivna znanost, ki sprejema teorijo ponotranjanja, po Frawleyju predstavlja neke vrste »sociokomputacionalizem«, to je takšno razlago ustroja višjih miselnih dejavnosti, ki se ujema tako z družbeno in kulturno oblikovanostjo človekovega spoznanja kot tudi s ponotranjanjem. Za sociokomputacionalizem je ponotranjanje preobrazba reprezentacij, ki so sprva umu zunanje, v procesu socialne interakcije pa postopoma postanejo dostopne notranjim komputacijam (Frawley 1997: 262).

Ključna vloga artefaktov in zunanjih simbolnih sistemov združuje koncepte porazdeljene kognicije z Vigotskyjevo teorijo. Ta točka obenem tudi razlikuje te koncepte od nekaterih interakcionističnih konceptov kognicije, ki socialno delovanje ljudi pogosto omejujejo le na simbolno interakcijo (npr. komuniciranje) med subjekti delovanja ter na interakcijo med posameznikom in socialnimi vlogami, ki jih »igra«, in zanemarjajo predmetno komponento interakcij, tj. prisotnost predmetov, na katere se subjekti nanašajo v svojih interakcijah, in sredstev, ki jih pri tem uporabljajo.

Zaradi velike kognitivne kompleksnosti simbolne interakcije je seveda težavno modelirati interakcionistično pojmovanje človeške subjektivnosti in simbolne interakcije, vendar obstaja nekaj poskusov te vrste. Tako si je npr. I. D. Craig zamislil paralelistični računalniški model sebstev in »poznanstev« (*acquaintances*), tj. modelov drugih oseb (socialnih akterjev/agentov), s katerimi so sebstva v socialnih interakcijah (Craig 1998). Ta svoj zasnutek je delno implementiral v več vedno bolj izpopolnjenih računalniških večaktorskih modelov z imenom CASSANDRA (Craig 1989; 1991; 1992) in v interpretor pravil ELEKTRA (1994). Vsi modeli so zamišljeni kot sistemi obdelave informacij na visoki ravni abstraktnosti oz. posploševanj. Modeli poznanstev vsebujejo informacije o domnevni sposobnosti, znanju, stališčih, dispozicijah itd. drugih akterjev v dani situaciji. To so enostavne teorije o drugih akterjih, ki npr. pojasnijo odstopanja od pričakovanega vedenja akterjev, omogočajo pa tudi domneve o tem, kako drugi akterji gledajo na danega akterja interakcij in spremljanje skupnih delovanj več akterjev. Modeli poznanstev so računalniško predstavljeni kot mrežne strukture, ki se gradijo na hierarhiji posplošitev. Te posplošitve slonijo na reprezentacijah nekaterih osrednjih konceptov, tipov dogodkov itd. Interpretacije in druge informacije se shranjujejo v raznih delih te hierarhije, in to tako, da so lahko dosegljive v različnih kontekstih.

Podobno je zamišljen model sebstva. Zamišljen je kot kognitivni model posameznega akterja o njem samem in o možnostih delovanja v različnih situacijah, kot dinamičen konstrukt, ki se spreminja in prenavlja glede na nove interakcije. Sebstvo določa perspektivo, s katere posamezni akter motri in ocenjuje druge (zlasti »pomembne druge«,



tj. akterje, ki imajo velik pomen za posameznika), torej perspektivo, s katero »izdeluje« poenostavljene modele drugih akterjev (»poznanstva«), pri tem pa se opira na domneve o tem, kako njegova poznanstva modelirajo njega samega (to ustreza interakcionistični tezi o socialnem jazu kot skupku ponotranjenih predstav posameznika o tem, kako drugi gledajo nanj). Craig predlaga in delno tudi računalniško implementira razširjen model več socialnih dejavnikov (inteligentnih agentov), ki vstopajo v medsebojne interakcije, načrtujejo nove interakcije ter ocenjujejo pretekle in tekoče interakcije, pri tem pa sočasno konstruirajo tako modele svojih sebstev kot modele drugih dejavnikov. Craigov računalniški model sebstev v interakciji dopušča tudi modeliranje interakcij posameznika z referenčnimi skupinami, ne le s pomembnimi drugimi. Craigov interakcionistično-kognitivni model seveda spominja na modele socialno porazdeljene kognicije, vendar ne vključuje »tretjega«, tj. porazdeljenega nanašanja na skupne predmete delovanja ali porazdeljene uporabe raznih sredstev delovanja (tudi umetnih akterjev/agentov, ki živijo v računalniških omrežjih). Ta primanjkljaj je mogoče odpraviti s tem, da se v konceptu »situacije« bolje artikulira predmetno dimenzijo in se je ne prekrije z intersubjektivno proizvedenimi smisli interakcij, vendar s tem še ne dosežemo modela ponotranjanja delovanja in interakcije, ki ustreza npr. Vigotskyjevim konceptom okrajševanja in shematiziranja govora v notranjem govoru. Včasih interakcionistični modeli agentov predpostavljajo nekakšno izomorfijo med zunanjo socialno interakcijo in interakcijo med različnimi kognicijskimi moduli ali procesorji v posameznih agentih (Dillenberga in Self 1992), kar je gotovo nerealna predpostavka, čeprav ne moremo zanemariti nekaterih strukturnih (in formalnih) podobnosti med obema. Do popolnejše in bolj realistične računalniške predstavitve socialne interakcije med ljudmi in njenega ponotranjanja v njih samih je tako še dolga pot (verjetno nič krajša, kot je pot do realnejših računalniških modelov zavedanja in samozavedanja).

#### 4 Logika skupinskih kognicij

Pri raziskovanju fenomenov porazdeljene kognicije ne moremo mimo logične razdelave temeljnih pojmov in zamisli, predvsem osrednje zamisli družbeno porazdeljenega znanja. Kaj se tu pravzaprav deli in ponovno integrira in kako, da je rezultat spoznavno pomenljiv? Odgovor na ta vprašanja zahteva uporabo formalnih modelov teorij skupinske kognicije (*group, collective cognition*) in doseganja skupinskega znanja, ki jih razvija sodobna socialna epistemologija. Pri tem obstaja več teorijskih osnutkov, ki si delno tudi nasprotujejo. Eno najbolj izdelanih teorij skupinskega znanja predstavlja formalnogično usmerjena teorija skupinskih znanj in skupinskih prepričanj, ki se je razvila na podlagi Lewisove teorije konvencij, Kripke-Hinntikove epistemske logike in teorije paralelno porazdeljenih komputacij. Dober pregled te teorije daje skupno delo Fagina, Halperna, Mosesa in Yardija *Reasoning About Knowledge* (1995).

Vsak sistem porazdeljenega znanja je predstavljen kot skupina agentov, ki jim lahko pripišemo epistemske predikate, kot so znanje, verjetje, dopuščanje. Vsak agent ima lahko več notranjih stanj (»lokalnih stanj«). To stanje vsebuje začetna dejstva o agentu in informacije, ki jih je agent pridobil do določenega časa. Nekateri avtorji

razlikujejo stanje od njegove vsebine oz. pravijo temu »pogled« agenta v določenem »koraku« uporabe kakega postopka porazdeljene kognicije ali preprosto v določeni fazi delovanja sistema (Dwork in Moses 1986). Pri tem zaradi enostavnosti na začetku predpostavimo, da sistem agentov deluje sinhrono, tako da v vsaki fazi delovanja agenti približno sočasno odpošljejo svoja sporočila drugim agentom in dobijo sporočila od drugih agentov. Tem fazam pravimo tudi »krogi« (*rounds*) delovanja. Določeno zaporedje krogov, ki predstavlja možno delovanje sistema skozi čas, pa imenujemo »potek« (*run*). Pod vplivom dobljenih informacij agenti lahko spremenijo svoja notranja stanja (poglede), kar vodi sistem v novo fazo delovanja. Pri tem jih vodi določen algoritem delovanja, ki je lahko strogo determinističen ali probablističen (zaradi enostavnosti se omejujem na deterministične algoritme).

Osnovna logična intuicija, ki vodi nadaljnje opredelitve epistemskih stanj, je v skladu z opredelitvami skupinskega znanja, ki so znane iz epistemske logike. Znanje posameznega agenta je semantično določeno glede na »možna lokalna stanja« agenta oz. »epistemsko možne svetove« (drugi izraz je bolj domač v epistemski logiki, prvi bolj v teoriji porazdeljene kognicije). Znanje agenta v določenem možnem stanju  $s$  je določeno kot množica vseh propozicij, ki držijo v vseh takšnih možnih stanjih  $s'$ , ki so za danega agenta nerazločljiva z ozirom na stanje  $s$ . Skupinsko znanje je lahko več vrst. Najosnovnejša oblika je t. i. *porazdeljeno* ali tudi *implicitno znanje skupine (sistema) agentov*. To je opredeljeno glede na lokalno stanje skupine v določenem krogu delovanja. Pravimo, da ima skupina  $G$   $n$  agentov  $a_1, \dots, a_n$  v globalnem stanju  $\langle s_1, \dots, s_n \rangle$  (to je zaporedje stanj posameznih agentov v danem krogu) porazdeljeno znanje  $I_G(p)$  o dejstvu  $p$  natanko tedaj, ko propozicija  $p$  drži v vseh takšnih lokalnih stanjih, ki so za vse agente nerazločljivi od danega globalnega stanja. Nadaljnja oblika skupinskega znanja je *medsebojno znanje* (ali tudi »znanje vsakogar«) različnih stopenj. Na kratko povedano: skupina ima medsebojno znanje prve stopnje o dejstvu  $p$  v danem globalnem stanju natanko tedaj, ko ima vsak agent znanje o tem dejstvu v ustreznem lokalnem stanju. Natančnejši semantični ogled te definicije pokaže, da tedaj propozicija  $p$  drži v vseh takšnih lokalnih stanjih, ki so nerazločljiva od lokalnih stanj agentov v danem globalnem stanju.

Podobno lahko uvedemo medsebojno znanje  $k$ -te stopnje o dejstvu  $p$  v danem globalnem stanju kot medsebojno znanje skupine o tem, da ima skupina v danem globalnem stanju medsebojno znanje -stopnje  $k-1$  o dejstvu  $p$ . Najvišja oblika skupinskega znanja je t. i. *skupno znanje (common knowledge)* skupine. Pravimo, da ima skupina agentov skupno znanje o dejstvu  $p$  v danem globalnem stanju  $s = \langle s_1, \dots, s_n \rangle$  natanko tedaj, ko ima o njem medsebojno stanje *poljubne stopnje*, oz. drugače: skupina skupno ve, da  $p$ , v danem globalnem stanju natanko tedaj, ko v skupini vsakdo ve, da vsakdo ve, da vsakdo ve ..., da vsakdo ve, da  $p$  (pri čemer je lahko poljubno mnogo iteracij operatorja »vsakdo ve, da ...«). Natančno preciziranje teh osnovnih zamisli terja natančnejšo opredelitev lokalnih in globalnih stanj agentov v sistemih porazdeljene kognicije ter relacije »relativne neločljivosti« globalnih stanj (glej Fagin in Vardi 1986; Fagin in dr. 1995: 110–113).

Natančnejši pregled teh opredelitev pokaže, da uvedene definicije skupinskega znanja ustrezajo t. i. implicitnemu znanju posameznikov ali skupin, ne pa »zavestnemu«

ali »eksplicitnemu« znanju. Implicitno znanje je logično kar se da popolno in svojsko reflektivno. Tako na primer velja, da vsak agent in skupina agentov (implicitno) pozna vse logične posledice svojega znanja, ve za vse, kar ve, in ve tudi za vse, česar ne ve. Jasno je, da so to skrajno nerealistične zahteve za sleherno dejansko oz. realno obvladljivo znanje, niso pa nesmiselne za *logični (idealni) potencial* tega, kar nekdo ali neka skupina lahko ve, izhajajoč iz določenega bazičnega znanja (Huang in Kwast 1991; Vokey in Higham 1999). Zato so različni avtorji uvedli logično manj zahtevne pojme individualnega in skupinskega znanja, ki bolje ustrezajo realnim razmeram. Takšni so npr. oslavljeni pojmi skupnega znanja (razni približki skupnega znanja) (Halpern in dr. 1995) ter pojmi eksplicitnega oz. zavestnega znanja (Konolige 1986; Halpern in dr. 1995) ali algoritemskega znanja (Halpern in dr. 1994). O implicitnem in eksplicitnem skupinskem znanju se, zlasti v znanosti, razmišlja v okvirih različnih načinov udeležbe v pridobivanju in procesiranju informacij (Kordeš in dr. 2007). Shema skupnostno doseženih kognicij je pogosto tako formalno kot konceptualno zahtevna zadeva, a se v tem orisu vanjo ne bomo spuščali, saj o tem obstaja obširna literatura. Veliko informacij o teh teoretskih konceptih je zbranih v zbornikih IBM-ovih konferenc *Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge (TARK)*, ki izhajajo od 1986 vsaki dve leti, temeljen pa je prav prvi zbornik (Halpern 1986).

## 5 Modeli skupinske intencionalnosti in skupinske racionalnosti

Koncepti porazdeljene in skupinske kognicije ostajajo bolj ali manj v zraku, če jih ne povežemo s koncepti skupinske intencionalnosti, skupinske racionalnosti ter s koncepti epistemskih kolektivov in socialne epistemske organiziranosti v socialni epistemologiji. To pa zato, ker se porazdeljeno znanje aktualizira le skozi skupno dejavnost posameznih akterjev, ne pa kot kopičenje informacij ali posamičnih spretnosti v glavah akterjev. Teorije skupinske intencionalnosti razlagajo pogoje in postopke nastanka skupinskih (skupnih) namer in skupnih dejavnosti na podlagi sodelovanja med člani kake skupine (Searle 1995; Bratman 1999; Tuomela 1995; Meggle 2002), teorije skupinske racionalnosti se lotevajo skupinskega reševanja problemov in odločanja v skupinah (Sandler 1992; McMahon 2001; Sugden 2003), teorije socialne epistemologije (Fuller 1988; Goldman 1999; Schmitt 1994) pa se lotevajo družbene kontekstualnosti in družbene organizacije kognitivnih praks.

Tu si ne morem privoščiti niti skromnega orisa teh bogatih in prefinjenih teoretskih konceptov, zato se bom omejil le na enega, ki se mi zdi najbolj zanimiv zaradi poudarjanja notranje zveze med kolektivnimi intencami, kolektivno kognicijo in kolektivno racionalnostjo socialnih akterjev. Mislim na teorije o nastajanju »timskega« mišljenja in skupnega reševanja problemov na podlagi vzporedno porazdeljenih procesov komuniciranja, dogovarjanja, poskusnega delovanja ipd. (Katzenbach in Smith 1993; Bacharach 1999 in 2006; Sugden 2003; Gold 2004). Sugden npr. zagovarja idejo, da so kolektivne namere rezultat specifično kolektivnih oblik presoje (*team reasoning*) in ne obratno, torej predhodni pogoj oblikam presoje in odločanja (Sugden 2003; Gold

in Sugden 2006). Na primeru nekaterih vrst igralnih situacij Sugden dokazuje, kako partnerji v igrah presojujejo o tem, katere kombinacije dejanj so najbolj racionalne za vse udeležence in ne zgolj za njih same (kot je domnevala tradicionalna teorija racionalnosti). Na podlagi teh razmislekov partnerji oblikujejo skupinske namere oz. ustrezne odločitve. Osnovna predpostavka tega razmišljanja je, da se udeleženci *identificirajo* s skupino in ocenjujejo možne dobičke ali izgube (*payoffs*) s stališča skupine, ne pa s stališča posameznika samega. Pri tem se opirajo na posebno obliko praktičnega sklepanja, prirejeno timskega mišljenju. Osnovna shema tega sklepanja je (v nekoliko poenostavljeni obliki) naslednja (Gold in Sugden 2006: 14):

Smo člani skupine  $G$ ;

Vsak od nas se identificira z  $G$ ;

Vsak od nas želi, da so koristi od naših skupnih dejavnosti kar največje;

(Skupno) dejanje  $A$  prinaša maksimalne koristi  
(glede na druge možne izbire dejanj v danih okoliščinah);

---

Vsak od nas naj izbere svojo komponento skupnega dejanja  $A$ .

S stališča vsakega člana skupine pa bi podoben sklep izgledal takole  
(Gold in Sugden 2006: 15):

Sem član skupine  $G$ ;

V  $G$  je skupno védenje, da se vsak član  $G$  identificira z  $G$ ;

V  $G$  je skupno védenje, da vsak član  $G$  želi, da so koristi od njenih  
(naših) skupnih dejanj kar največje;

V  $G$  je skupno védenje, da skupno dejanje  $A$  prinaša maksimalne  
koristi (glede na druge možne izbire dejanj v danih okoliščinah);

---

Moram izbrati svojo komponento skupnega dejanja  $A$ .

Sugdenova shema je dejansko nekoliko bolj zapletena, kot sem jo tu predstavil, a zato nismo izgubili nič bistvenega. Pomembno pa je, da Sugden tovrstnega sklepanja ne postavlja kot neke vrste normo racionalnosti in še manj etičnega delovanja ali kot idealno shemo praktičnega sklepanja v kolektivih, temveč kot *empirično domnevo*, namreč domnevo, da v dobro sodelujočih skupinah (timih) dovolj članov skupine sklepa na tak način, tako da se lotijo skupnega dejanja in ob tem razvijejo kolektivno intenco (naravnost) tipa »mi želimo/nameravamo ...«, ne pa da s takšno naravnostjo nujno že začenjajo svoje presoje in odločitve za dejanja. Tako se Sugden izogne nepotrebnemu normativizmu ali idealizmu praktičnega sklepanja, h kateremu se po njegovem mnenju nagiba večina drugih teoretikov kolektivne intencionalnosti oz. kolektivne racionalnosti.

Sicer pa Sugden ne razpravlja veliko o tem, kako ljudje pridejo do omenjene identifikacije s timom in kako si dodelijo ustrezne deleže kooperativnega dejanja. To identificiranje lahko logično umestimo v formalno predstavitev skupinskega odločanja v določenih okoliščinah kot eno ali več tihih predpostavk timskega razmišljanja. Nastopajo npr. kot posebni robni pogoji v matrikah matematično-ekonomskih iger,

ki predstavljajo posamezne možne strategije in njihove morebitne koristi oz. škode ustrezne igre. Sugdenove forme praktičnega sklepanja se namreč dajo enostavno in elegantno pretvoriti v obrazce za izbiro najboljših *kolektivnih (in kooperativnih)* strategij, ki so na voljo članom kake skupine oseb v danih okoliščinah. S tem je Sugden skušal preseči neugodne posledice »metodološkega egocentrizma«, ki sicer dominira v večini razprav o praktičnem sklepanju in praktični racionalnosti kolektivnega delovanja (na primer zagovarjanje intuitivno očitno napačnih odločitev »soigralcev«, ki pa se po standardnih pojmovanjih racionalnega delovanja kažejo kot edino ali najbolj racionalne). A tu je implicitno na delu logika družbeno porazdeljene intencionalnosti in racionalnosti, Sugden pa je v svojih formah kolektivnega praktičnega sklepanja izpostavil le nekatere njene najenostavnejše oblike.

Vendar mislim, da v njegovih razmislekih manjka še (vsaj) en člen, namreč razmislek o tem, kje sploh je »mesto« implicitne kolektivne racionalnosti, ki se nam kaže vsaj v primerih uspešnih kolektivnih dejanj: ali med premisami presoje (praktičnega sklepanja), med implicitnimi predpostavkami celotne situacije, med skupno sprejetimi normami delovanja ali med čim še manj opaznim. Tu nimam prostora, da bi dalje razvijal to vprašanje, naj na kratko navedem le, da zagovarjam misel, da se kolektivna racionalnost primarno umešča med neke vrste pravila sklepanja po shemah praktičnih sklepanj, torej sklepanj iz (individualnih ali kolektivnih) namer in znanja (ali prepričanj) posameznikov o tem, kako lahko uspešno uresničijo namere (o tem pišem nekaj več v Ule 1999; 2003). Sugden tudi nima povsem prav, ko meni, da skupinske namere izhajajo šele iz praktičnega sklepanja o kolektivnih dejanjih in iz identificiranja s skupino, kajti v samih shemah tega sklepanja je skupinska namera (»mi« nameravamo to in to) implicitno zajeta (vsaj) v premisah, da se posameznik identificira z drugimi člani skupine, za katere domneva, da tako kot on sam sprejemajo določene preference (z drugimi besedami, posameznik vsaj implicitno sprejema misel, da »mi« stremimo k doseganju čim boljših rezultatov v skladu s »našimi« preferencami). »Mi« namera je torej že na tihem prisotna ob »postavitev« premis, sklep jo le *eksplicira*, ne pa ustvari. A tedaj se znova postavi težavno vprašanje, od kod pa ljudje »jemljemo« te namere, če naj bi bile individualne namere tako po pojmu kot razvoju primarne. Tu v teoriji očitno manjka še marsikaj, morda bi ta primanjkljaj lahko zapolnila ustrezna družbeno-kulturna teorija oblikovanja človeške zavesti in intencionalnosti po zgledu Vygotskega ali simbolnega interakcionizma, morda v privzemu predpostavke o neizogibnosti družbene porazdeljenosti vseh vidikov človeške kognicije (in zavesti), tako da sta predpostavka o izvorno monadični zavesti posameznika in zahteva po redukciji vseh človekovih dejanj na posamezna dejanja posameznikov (obe sta trdno vgrajeni v zahtevah metodološkega individualizma) zavajajoči idealizaciji, ne pa nekakšno naravno stanje stvari. Če dognanja in teorije o družbeno porazdeljeni kogniciji res uspejo podpreti to misel, potem to pomeni že kar pomemben prispevek k oblikovanju teoretskih paradigem družbenih ved.

Žal trenutno še ne obstaja nobena teorija družbene narave kognicije, ki bi zajemala tako koncepte raziskovanja porazdeljene kognicije, skupinske epistemologije, skupinske intencionalnosti in racionalnosti kot družbene epistemologije, čeprav večina avtorjev kombinira različne koncepte in pristope k obravnavanim temam.

Sestavek zaključujem z mislijo, da nam fenomeni družbeno porazdeljene kognicije zastavljajo nekaj nerešenih teoretskih problemov. Omejil se bom na štiri glavne probleme oz. problemske sklope.

Prvi problemski sklop zajema vprašanje, kako navezati koncept družbeno porazdeljene kognicije na še vedno prevladujoče individualno razumljene koncepte prepričanja, mišljenja in znanja. Ni tudi rešeno vprašanje, kaj so pravzaprav osnovne enote in osnovni kazalniki družbeno porazdeljenega znanja. So to propozicije (vsebine), reprezentacije (vizualne, jezikovne, mentalne), predsimbolna lokalna ali globalna epistemska stanja, kognitivne dispozicije agentov ali skupin? Razprave med konekcionisti (zagovorniki porazdeljene kognicije) in zagovorniki klasičnega kognitivizma (simbolnega pristopa v kognitivni znanosti) zadevajo zlasti ta vprašanja (sumarni pregled teh razprav podaja Markič 1995).

Drugi problemski sklop zajema vprašanja, kaj so osnovne in kaj izvedene ravni analize, ali na ravni posameznikov, na ravni interakcij med enotami družbenega sistema ali na ravni sistema kot celote. Ali se porazdeljeno znanje konec koncev zvede na kompozicije individualnih kognitivnih dosežkov ali je radikalno holistično in emergentno? Tu poteka vneta razprava med »redukcioniisti« in »holisti« (Churchland 1989; Beckermann 1992; Andy 1997), »realisti« in »antirealisti« (npr. avtopoietiki in radikalnimi konstruktivisti) (Varela in Maturana 1980; Bruner 1986; Cobb 1994; za pregled razprav Kordeš 2004).

Tretji problemski sklop zajema vprašanja, kako se kognitivni vidiki družbenega delovanja povezujejo z drugimi psihološkimi in družbenimi vidiki v kompleksne celote porazdeljenih učinkov, na primer v kognitivno-emocionalne skupine ali v kompleksne oblike povezav med ljudmi, njihovo okolico in artefakti. V posebnem gre še za vprašanje povezovanja reprezentacijskih in nereprezentacijskih kognitivnih stanj, tako v posamezniku kot v skupinah, npr. kako se povezujejo namere, znanje, čustvovanje, presojanje in odločanje v integrirane kognitivne sheme, in to tako pri posameznih agentih kot v skupinah (Shanon 1994; Conte in Castelfranchi 1995; Freeman 1995; Keijzer 2001).

Končno je tu še vprašanje, kako formalno predstaviti različne vrste porazdeljene kognicije in prehod od implicitnih (nezavednih) v eksplicitne (zavestne) oblike kolektivne in individualne kognicije (Polanyi 1966; Fagin in dr. 1995; Dienes in Perner 1999). Zgoraj navedeni formalni modeli zajemajo le nekaj vidikov porazdeljene kognicije, predvsem oblikovanje skupinskega propozicionalnega znanja, pa še tu logični koncept porazdeljenega znanja skupine izpušča iz vida materialne vidike porazdeljenosti znanja v primeru uporabe artefaktov. Vprašanje prehoda implicitnih v eksplicitne oblike znanja je ključnega pomena za natančno in konsistentno pojmovanje družbeno porazdeljene kognicije. S tem je tesno povezan še en nerešen problem, namreč kako se proceduralno znanje (»znanje, kako«) povezuje s propozicionalnim znanjem (»znanje, da«), zlasti v primerih uporabe določenega znanja v konkretni situaciji (reševanje problema) (Ryle 1971; Carr 1979; Thagard 1997; Stanley in Williamson 2001; Hawley 2003).

Zagovarjam mnenje, da so reprezentacijske (in simbolne) ter nereprezentacijske (pred- in nesimbolne) oblike kognicije skozi družbeno pridobljene in ponotranjene

družbene prakse sledenja pravilom povezane v celoto kognitivne dejavnosti ljudi, pri čemer nereprezentacijske oblike komuniciranja pretežno ustrezajo paralelističnim in masivno porazdeljenim kognitivnim procesom in dejavnostim, ki se le v manjši meri eksplicirajo v delovanju posameznikov in skupin (npr. v rabi določenih simbolov, v izražanju čustev), simbolno-reprezentacijske oblike kognicije pa izražajo pretežno eksplicitne (jezikovno artikularne) rezultate kognicij v družbenih interakcijah in v komuniciranju med posameznimi agenci. Možno je, da so predsobilne oblike kognicij primarne in se simbolne reprezentacije gradijo na »nižjih« ravneh konekcionističnega omrežja (tako v možganski nevronske mreži kot v »zunanj« mreži družbeno-kognitivnih agentov) kot neke vrste emergentne kognitivne strukture. Te v grobem ustrezajo smerem in načinom eksplicacije in artikulacije kognitivnih stanj (dosežkov) v javnem delovanju/vedenju posameznih oseb. Višje kognitivne strukture niso pasivne ali zgolj formalni artefakt temeljnih struktur, temveč imajo svojo dinamiko in povratno vplivajo na svojo »bazo«, tako da jo »logificirajo«, tj. omogočajo artikuliranje čustev, želja, predstav, misli, pojmov v simbolni obliki. Omogočajo tudi razlikovanje med propozicionalno vsebino in sintaktično formo misli, oblikovanje inferencialnih povezav med mislimi ter iskanje razlogov za svoja ali tuja verjetja in za svoje ali tuje početje. S tem pa omogočajo tudi oblikovanje samonanašanja, samopripisovanja in samovrednotenja, torej refleksivne zavesti, in to tako pri posameznikih kot pri skupinah, kjer pride do artikuliranega skupnega znanja.

## Literatura

- Abdi, Hervé, Valentin, Dominique, in Edelman, Betty (1999): *Neural Networks*. Thousand Oaks: Sage.
- Bacharach, Michael (1999): *Interactive Team Reasoning*. *Research in Economics*, 53: 117–147.
- Bacharach, Michel (2006): *Beyond Individual Choice*. Princeton: Princeton University Press.
- Bechtel, William, in Abrahamsen, Adele (1991): *Connectionism and the Mind: An Introduction to Parallel Processing in Networks*. Cambridge, MA: Basil Blackwell.
- Beckermann, Ansgar, Flohr, Hans, in Kim, Jaegwon (ur.) (1992): *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects of Nonreductive Physicalism*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Blackmore, Susan (1999): *The Meme Machine*. Oxford: Oxford University Press.
- Bratman, Michael (1999): *Faces of Intention. Selected Essays on Intention and Agency*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bruner, Jerome (1986): *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carr, David (1979): *The Logic of Knowing How and Ability*. *Mind*, 88: 394–409.
- Castelfranchi, Cristiano, in Werner, Eric (ur.) (1994): *Artificial Social Systems*. Berlin: Springer.
- Churchland, Paul M. (1989): *Reductionism, Connectionism and the Plasticity of Mind*. V P. Churchland: *A Neurocomputational Perspective*: 129–135. Cambridge, MA: MIT Press.
- Clark, Andy (1997): *Being There: Putting Brain, Body and World Together Again*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Cobb, Paul (1994): Where is the mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development. *Educational Researcher*, 23 (7): 13–20.
- Conte, Rosaria, in Castelfranchi, Cristiano (1995): *Cognitive and Social Action*. London: UCL.
- Craig, Ian D. (1989): *The CASSANDRA Architecture*. Chichester: Ellis Horwood.
- Craig, Ian D. (1991): *Extending CASSANDRA*, Research Report No. 183, Dept. of Computer Science, University of Warwick.
- Craig, Ian D. (1992): *Replacing CASSANDRA*, Research Report No. 232. Dept. of Computer Science, University of Warwick.
- Craig, Ian D. (1998): *Agents that Model Themselves*. Dept. Of Computer Science, University of Warwick.
- Craig, Ian D. (1995): Rule Interpreter in ELEKTRA. *Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics*, 24 (3): 37–9. Dostopno prek: <http://citeseer.comp.nus.edu.sg/cache/papers/cs/3949/ftp.zSzzSzftp.dcs.warwick.ac.ukzSzpubzSzreportszSzrrzSz323zSzall.pdf/programs-that-model-themselves.pdf> (3. 4. 2008).
- Dawkins, Richard (2006): *Sebični gen*. Ljubljana: MK.
- Dienes, Zoltan, in Perner, Joseph (1999): A Theory of Implicit and Explicit Knowledge. *Behavioral and Brain Sciences*, 22: 735–808.
- Dillenbourg, Pierre in Self, John (1992): A Computational Approach to Socially Distributed Cognition. *European Journal of Psychology of Education*, 7: 353–72.
- Dwork, Cynthia, in Moses, Yoram (1986): Knowledge and Common Knowledge in a Byzantine Environment I: Crash Failures. V Joseph Y. Halpern (1986): 149–170.
- Fagin, Ronald, Halpern, Joseph Y., Moses, Yoram, Yardi, Moshe Y. (1995): *Reasoning About Knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fagin, Ronald, Halpern, Joseph Y., Moses, Yoram, Vardi, Moshe Y. (1995): *Reasoning About Knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fagin, Ronald, in Vardi, Moshe Y. (1986): Knowledge and Implicit Knowledge in a Distributed Environment: Preliminary Report. V J. Y. Halpern (ur.): *Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge*: 187–206. Los Altos: M. Kaufmann Publ.
- Ferber, Jaques (1998): *Multi-Agent Systems: Towards a Collective Intelligence*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Frawley, William (1997): *Vygotsky and Cognitive Science: Language and the Unification of the Social and Computational Mind*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Freeman, Walter J. (1995): *Societies of Brains: A Study in the Neuroscience of Love and Hate*. Hillsdale/NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fuller, Steven (1988): *Social Epistemology*, Bloomington: Indiana University Press.
- Gilbert, Nigel, in Conte, Rosaria (ur.) (1995): *Artificial Societies. The Computer Simulation of Social Life*. London: UCL Press.
- Gold, Nathalie (2004) (ur.): *Teamwork in Theory and Practise*. London: Palgrave-Macmillan.
- Gold, Natalie, in Sugden, Robert (2006): *Collective Intentions and Team Reasoning*. Dostopno prek: <http://www.economics.ucr.edu/seminar/winter06/jets/BobSugden2-7-06.pdf> (3. 9. 2007).
- Goldman, Alvin (1999): *Knowledge in a Social World*. Oxford: Clarendon Press.
- Halpern, Joseph Y., Moses, Yoram, in Vardi, Moshe Y. (1994): *Algorithmic Knowledge*. V Ronald Fagin (ur.): *Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge*: 255–266. San Francisco: M. Kaufmann.



- Halpern, Joseph Y. (ur.)(1986): *Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge*. Los Altos.: M. Kaufmann Publ.
- Hawley, Katherine (2003): *Success and Knowledge-How*. *American Philosophical Quarterly*, 40 (1): 19–31.
- Horgan, Terry, in Tienson, John (1996): *Connectionism and the Philosophy of Psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Huang, Zhisheng, in Kwast, Karen (1991): *Awareness, Negation and Logical Omniscience*. V Jan van Eijck (ur.): *Logics in AI, Proceedings JELIA'90*, LNAI, vol. 478: 282–300. New York: Springer-Verlag.
- Hutchins, Edwin (1995): *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hutchins, Edwin(1996): *The Social Organisation of Distributed Cognition*. V L. B. Resnick, J. M. Levine in S. D. Teasley (ur.): *Socially Shared Cognition*. Washington: American Psychological Ass.
- Hutchins, Edwin (2000): *Distributed Cognition*. Dostopno prek: <http://eclectic.ss.uci.edu/~drwhite/Anthro179a/DistributedCognition.pdf> (26. 8. 2007).
- Katzenbach, Jon R., in Smith, Douglas K. (1993): *The Wisdom of Teams: Creating the High-Performance Organization*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Keijzer, Fred (2001): *Representation and Behavior*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Konolige, Kurt (1986): *What Awareness Isn't: A Sentential View of Implicit and Explicit Belief*. V J. Y. Halpern (ur.): *Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge*: 241–250. Los Altos.: M. Kaufmann Publ.
- Kordeš, Urban (2004): *Od resnice k zaupanju*. Ljubljana: Studia Humanitatis.
- Kordeš, Urban, Fuchs, Christian, Horiuchi, Yoshihide, Rivera, Barbara, Rowland, Gordon, in Walton, Doug (2007): *Fuschl Design Conversation: Fuschl Extension Team Report: Igniting a New Form of Design Conversation*. *The Research Reports of Shibaura Institute of Technology, Social Sciences and Humanities*, 1: 67–77.
- Malsch, Thomas, Florian, Michael, Jonas, Michael, in Schulz-Schaeffer, Ingo (1996): *Sozionik: Expeditionen ins Grenzgebiet zwischen Soziologie und Künstlicher Intelligenz*. *KI – Künstliche Intelligenz*, 2: 6–12.
- Markič, Olga (1995): *Kognitivizem in konekcionizem – dva pristopa v kognitivni znanosti*. *Časopis za kritiko znanosti*, 176: 101–115.
- Mead, Georg H. (1934): *Mind, Self and Society From the Standpoint of a Social Behaviorist*. Chicago: University of Chicago Press.
- McMahon, Chistopher (2001): *Collective Rationality and Collective Reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press,.
- Meggle, Georg (ur.): *Social Facts & Collective Intentionality*. Frankfurt, London: Hänsel-Hohenhausen AG.
- Minsky, Marvin, L. (1986): *The Society of Mind*. New York: Simon & Schuster.
- Norman, Don A. (1993): *Things that Make us Smart*. Reading, MA: Addison-Welley.
- Polanyi, Michael (1966): *The Tacit Dimension*. Garden City/NY: Doubleday.
- Rogers, Yvonne (2006): *Distributed Cognition and Communication*. V *The Encyclopedia of Language and Linguistics*, 2nd Edition: 181–202. Elsevier: Oxford.
- Rumelhart, David E., in McClelland, James L. (ur.)(1986): *Parallel Distributed Processing (3. deli)*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Ryle, Gilbert (1971): *Knowing How and Knowing That*. V G. Ryle: *Collected Papers*, Volume 2: 212–225. New York: Barnes and Nobles.
- Sandler, Todd (1991): *Collective Action. Theory and Application*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Schmitt, Federick F. (1994) (ur.): *Socializing Epistemology. The Social Dimensions of Knowledge*. Lanham, London: Rowman & Littlefield Publ.
- Searle, John (1995): *The Construction of Social Reality*. New York: Free Press.
- Shanon, Benny (1994): *The Representational and the Presentational: An Essay on Cognition and the Study of Mind*. Harvester Wheatsheaf: London.
- Stanley, Jason, in Williamson, Timothy (2001): *Knowing How*. *Journal of Philosophy*, XCVIII: 411–444.
- Sugden, Robert (2003): *Thinking as a Team: Towards an Explanation of Non-Selfish Behavior*. *Social Philosophy and Policy*, 10: 60–89.
- Sun, Ron (2006): *Cognition and Multi-Agent Interaction. From Cognitive Modeling to Social Simulation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thagard, Paul (1997): *Collaborative Knowledge*. *Nous*, 31: 242–261.
- Tuomela, Raimo (1995): *The Importance of Us: A Philosophical Study of Basic Social Notions*, Stanford: Stanford University Press.
- Ule, Andrej (1999): *Principles of Rationality and Ethical Reasoning in Practical Reasoning*. ECAP (3). *Third European Congress of Analytical Philosophy*, objavljeno v *Analiza*: 231–233. Maribor: Pedagoška fakulteta.
- Ule, Andrej (2003): *Kako doseči zaupanje in kooperacijo?* *Dialogi*, 9: 65–80.
- Ule, Mirjana (2004): *Socialna psihologija*. Ljubljana: FDV.
- Varela, Francisco, in Maturana, Humberto (1980): *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Boston: Reidel.
- Vokey, John R., in Higham, Philip A, (1999): *Implicit Knowledge as Automatic, Latent Knowledge*. *Behavioral and Brain Sciences*, 22: 787–788.
- Woolgar, Steve L. (1985): *Why Not a Sociology of Machines? The Case of Sociology and Artificial Intelligence*, *Sociology*, 4: 557–572.
- Vygotsky, Lev (1978): *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

**Naslov avtorja:**

**Prof. dr. Andrej Ule**

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta

Aškerčeva 2, Ljubljana

e-mail: *andrej.ule@guest.arnes.si*