

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ ДС/СС 05/4-02 бр. 1387/1-ХІ/З 30.09.2010. године	
--	--

**ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
ДРУШТВЕНО-ХУМАНИСТИЧКИХ НАУКА**

Наставно-научно веће Филозофског факултета у Београду је на својој VII редовној седници, 30.09.2010. године – на основу чл. 221. став 1. алинеја 14. и члана 266. Статута Факултета, прихватило Извештај Комисије за докторске студије с предлогом теме за докторску дисертацију: **РАЦИОНАЛНОСТ САЗНАЊА: МЕТАТЕОРИЈСКА И МЕТОДОЛОШКА АНАЛИЗА ФОРМАЛНИХ КОГНИТИВНИХ ТЕОРИЈА**, докторанда Горана Миловановића.

За ментора је одређена проф. др Гордана Јовановић.

<u>Доставити:</u> 1х Универзитету у Београду 1х Стручном сараднику за докторске дисертације 1х Шефу Одсека за правне послове 1х Архиви	ПРЕДСЕДНИК ВЕЋА Проф. др Весна Димитријевић
---	---

Факултет <u>Филозофски</u>	УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ Веће научних области друштвено-хуманистичких наука (Назив већа научних области коме се захтев упућује)
04/1-2 бр. 6/1765 (број захтева)	
1.10.2010. (датум)	

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду («Гласник Универзитета», бр. 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

Рационалност сазнања: метатеоријска и методолошка анализа формалних

когнитивних теорија

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ психологија

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Горан (Слободан) Миловановић

Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

Филозофски фак. у Београду

Година дипломирања:

2004.

Назив магистарске тезе кандидата:

Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:

Година одбране магистарске тезе:

Обавештавамо вас да је

Наставно-научно веће

на седници одржаној

30.09.2010.

размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

	ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
	<u>Проф. др Весна Димитријевић</u>

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

NASTAVNO NAUČNOM VEĆU
FILOZOFSKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

RACIONALNOST SAZNANJA

**METATEORIJSKA I METODOLOŠKA ANALIZA
FORMALNIH KOGNITIVIH TEORIJA**

Obrazloženje teme doktorskog rada

Mentor: dr Gordana Jovanović

Doktorand: Goran S. Milovanović
broj indeksa: 4P080105

Maj 2010.
Beograd

1. Uvod

Analiza racionalnosti kognitivnih procesa i načina na koji se koncept racionalnosti uopšte pozicionira i koristi u savremenim kognitivnim teorijama pre svega je motivisana razumevanjem da se *racionalnost nalazi u teorijskim osnovama savremene kognitivne psihologije*. Uz sve postojeće razlike među savremenim teorijskim pravcima u kognitivnoj psihologiji, sve savremene paradigme kognitivne teorije (kao što su paradigma simboličke kognicije, konekcionizam ili konstruktivizam) se drže stanovišta da je ljudsko saznanje na neki način racionalno. Standardna paradigma kognitivne obrade informacija (Clark, 2001, Johnson-Laird, 1988, Neisser, 1967), teorijski zasnovana na ideji fizičkih sistema simbola (Newell & Simon, 1966) i *representacionoj teoriji uma* (engl. *Representational Theory of Mind*, skr. RTM, Fodor, 1975) u svojoj srži nosi ovu pretpostavku: čak se može sa pravom reći da ona sama, kao celina, predstavlja jednu tvrdnju o načinu na koji su ljudski kognitivni procesi racionalni. Međutim, analiza racionalnosti ljudskih kognitivnih procesa motivisana je specifičnije i dublje paradoksalnom situacijom u kojoj zatičemo savremeno proučavanje racionalnosti u psihologiji uopšte. Te situacije postajemo svesni čim se sa nivoa širokih teorijskih paradigmi kognitivne psihologije spustimo na nivo preciznije teorijske i eksperimentalne analize koji omogućavaju specifične teorije i modeli određenih kognitivnih procesa poput odlučivanja, pamćenja, učenja ili zaključivanja o kauzalnim odnosima. Ova paradoksalna situacija se ogleda u postojanju više teorija kognitivnih procesa koje skoro podjednako dobro objašnjavaju eksperimentalne nalaze konceptualnim okvirima u okviru kojih se racionalnost saznanja shvata različito. Da problem bude još komplikovaniji, neke od ovih teorija uopšte ne pretpostavljaju racionalnost ljudske kognicije kakva sledi iz tzv. *normativnih okvira*, koji bi, strogo uzevši, morali biti jedini kriterijumi za ocenu racionalnosti nekog procesa uopšte. Konačno, da situacija bude još kompleksnija i nejasnija, neretko srećemo situaciju u kojoj kod različitih individua različiti modeli kognitivnih procesa najbolje objašnjavaju bihevioralne, eksperimentalne podatke; opet je reč o modelima čije semantičke interpretacije vode ka različitim zaključcima o racionalnosti procesa i fenomena koji se njima objašnjavaju.

Osnovna karakteristika savremenih psiholoških shvatanja o ljudskom saznanju jeste da su *ljudski kognitivni procesi ekvivalentni procesima izračunavanja u ma kom drugom prirodnom sistemu koji jeste model* (engl. *instatiation, model*) *nekog formalnog sistema*. Tek neke teorijske pozicije se ne bi složile sa ovim *kompjucionističkim shvatanjem*, ali po opštem mišljenju u savremenoj kognitivnoj psihologiji one još uvek ne uspevaju da formulišu adekvatne alternative. Koncept izračunavanja je danas svakako jedan od osnovnih koncepata nauke uopšte, a prema nekim autorima on možda predstavlja fundamentalan koncept za naučno razumevanje sveta uopšte (Toulmin, 1959, Wolfram, 2002). Ovde ne treba pomešati različita shvatanja kao što su npr. shvatanja pristalica simboličkih kognitivnih teorija i konekcionista: konekcionisti, koji se načelno ne slažu sa simbolistima u tvrdnji da su kognitivni sistemi neposredne implementacije određenih formalnih sistema, takođe će se složiti da su kognitivni procesi, u suštini, izračunavanja (oni će samo tvrditi da su ta izračunavanja distribuirane prirode i mikro-simbolička). Koncept izračunavanja u ovoj analizi koristimo u njegovom najširem i najapstraktnijem smislu, i imajuću na umu ovo kažemo da je kompjucionističko gledište skoro bez alternative u savremenoj kognitivnoj psihologiji.

Našu pažnju u ovoj tezi posvetićemo analizi *formalnih kognitivnih teorija*. Na ovom mestu moramo da budemo terminološki veoma precizni: na primer, zašto ne kažemo *formalnih teorija kognitivnih procesa* već koristimo termin formalne kognitivne teorije? Pod formalnim kognitivnim teorijama podrazumevamo matematičke, dakle *formalizovane teorije*, koje pokušavaju da objasne određene fenomene kognitivne psihologije. Odlika ovih teorija je da su najčešće postavljene na teorijskom i metodološkom nivou analize kognitivnih fenomena koji je Dejvid Mar nazvao

komputacionim nivoom, ili nivoom 3 analize. Mar je razlikovao tri nivoa analize problema saznanja u psihologiji: nivo 3, najopštiji, komputacioni, na kome postavljamo pitanje o tome koji problem uopšte kognitivni sistem pokušava da reši nekim skupom kognitivnih procesa; preciznije, na komputacionom nivou analize se postavlja pitanje o tome koju funkciju pokušava kognitivni sistem da izračuna da bi rezultate te funkcije upotrebio u adaptivne svrhe. Sa nivoa 3 posmatramo kognitivni sistem kao „crnu kutiju“ i interesuje nas samo koja funkcija povezuje input i output tog sistema i zašto, odn. kojim problemom adaptacije je motivisana primena te funkcije; u drugom smislu reči, mi na nivou 3 vidimo samo da se kognitivni sistem ponaša „kao da“ izračunava određenu funkciju na osnovu koje dolazi do informacija neophodnih za rešavanje određenog problema. Na nivou 2, koji se još naziva i *algoritamskim nivoom*, proučavamo neposredne algoritme za koje pretpostavljamo da ih kognitivni sistem koristi u izračunavanju funkcije koje smo opisali na nivou 2; tek na ovom nivou analize bavimo se *kognitivnim procesima i reprezentacijama* kao takvim. Nivo 1 analize problema saznanja je *nivo implementacije*, gde prema Marovom programu istraživanja u kognitivnoj psihologiji proučavamo neposredno otelotvorenje algoritama opisanih na nivou 2 u neurofiziološkom supstratu kognitivnog sistema (Marr, 1982). Nijedna od teorija koje ćemo analizirati u ovoj tezi nije postavljena na nivou implementacije (nivo 1), a tek neke od njih se odnose na algoritamski nivo gde se daje tačnija specifikacija kognitivnih procesa. Zato koristimo termin *formalne kognitivne teorije*: ovakve teorije se mahom nalaze na komputacionim nivou analize (Marov nivo 3) i mahom daju široke specifikacije kognitivnih funkcija koje opisuju (da bi, potpuno u duhu kibernetike, bile u stanju da pojednostavljenjem sistema o kome govore primene na njegovu analizu formalni, matematički aparat). Dok se možemo složiti ili ne sa Dejvidom Marom po pitanju toga da li je analizu problema saznanja moguće izvoditi i drugačije nego prolazeći redom nivoe 3, 2 i 1, prednost razvoja komputacionih teorija na nivou 3 svakako jeste u mogućnosti primene egzaktnog matematičkog aparata u analizi kognitivnih fenomena i relativno direktne mogućnosti testiranja ovakvih teorija u odnosu na eksperimentalne podatke.

Još jedna odlika analize koju predstavljamo u doktorskoj tezi je to da diskutujemo samo formalne teorije tzv. „viših“ kognitivnih procesa. Podela na „niže“ (senzorni procesi, pažnja, percepcija do određenog nivoa složenosti) i „više“ kognitivne procese ili fenomene prema našem mišljenju je nesrećno terminološko rešenje koje je pre posledica neophodne (sociolingvističke) podele rada među naučnicima u ogromnoj oblasti kao što je kognitivna psihologija nego što odslikava realnu kategorizaciju problema. Naša analiza se neće odnositi na formalne teorije percepcije. Teorije percepcije su sve češće solidno povezane sa neurofiziološkim teorijama i njihova analiza bi zahtevala rad drugačije prirode. Konkretno, razmatramo fenomene tradicionalno nazivane „višim“, kao što su donošenje odluka, pamćenje, učenje, rezonovanje, kategorizacija i značenje. Iz ovih „viših“ fenomena izdvajamo skoro celokupnu psiholingvistiku, ne samo zbog izuzetne teorijske i empirijske širine ove oblasti, već i zbog specifičnosti gledišta razvijenih tokom njene istorije. Neretko, analiza teorijskih pozicija u psiholingvistici zahteva poznavanja više nego jedne nauke: ona skoro po pravilu obuhvata problematiku lingvistike, često genetike, ponekad antropologije i sociologije. Jedina naša analiza koja se delom odnosi na psiholingvističku problematiku odnosiće se na psihološke teorije značenja, bez kojih je nemoguća analiza teorija konceptata i njihove kategorizacije.

Osnovno pitanje o racionalnosti u savremenim formalnim kognitivnim teorijama, polazeći od toga da su kognitivni procesi komputacione prirode, je ta da je pitanje njihove racionalnosti – kada se ona problematizuje – pitanje u kojoj meri su *kognitivna izračunavanja optimalna*. U ovom radu ćemo detaljno prikazati i kritički diskutovati ovakvo shvatanje racionalnosti u psihologiji, te ponuditi argumente (a) da je racionalnost po sebi širi koncept od onoga koji je definiše kao optimalna kognitivna izračunavanja, (b) da racionalnost shvaćena preko optimalnih kognitivnih izračunavanja inherentno onemogućava odgovore na bitna pitanja teorijskog i metodološkog karaktera koja se nalaze u samim

osnovama problematike kognitivne psihologije, i (c) da je shvatanje racionalnosti kao optimalnih kognitivnih procesa cirkularno u tom smislu što pretpostavlja da je normativni okvir racionalnosti - kako je ona shvaćena u matematičkoj teoriji odlučivanja i ekonomiji - nužno primenljiv na kontekst u kome se proučavaju i odvijaju kognitivni procesi (kontekst evolucije kognitivnih sistema ili kontekst sredine u kome je saznanje shvaćeno kao mehanizam adaptacije), dok se sud o optimalnosti kognitivnih procesa donosi *a posteriori*, pošto su te prethodne pretpostavke o racionalnosti već ugrađene u eksplanatorne teorijske mehanizme.

U ovoj analizi, sve vreme ćemo suprotstavljati dva načina na koja možemo da govorimo o racionalnosti, za koja smatramo da u analizi koncepta racionalnosti vode u bitno drugačije probleme i odgovore na njih; smatramo da je njihovo suprotstavljanje potencijalno najplodniji aspekt ovog teorijskog istraživanja. S jedne strane, mi govorimo da čovek koji tvrdi (i veruje) da „*Bezbojne zelene ideje spavaju besno*“ (da iskoristimo jednu čuvenu rečenicu iz istorije lingvistike i kognitivne psihologije) nije racionalan. S druge strane, mi smatramo da osoba koja tvrdi (i veruje) da više voli vino od vodke, i više voli vodu od konjaka, takođe više voli konjak od vina, nije racionalna. U ovom drugom slučaju, mi se suočavamo sa analizom normativne racionalnosti onako kako je ona definisana u okviru matematičke teorije igara, savremene matematičke ekonomije, i koja se nalazi u srži debate o racionalnosti koja se vodi u savremenoj kognitivnoj psihologiji. Osoba koja tvrdi (i veruje) u ovakav skup iskaza narušava tranzitivnost preferencija, jedan od osnovnih aksioma normativne teorije odlučivanja; mi danas znamo da ljudi u mnogim situacijama narušavaju neke od osnovnih pretpostavki te teorije, što je rezultiralo razvojem tzv. bihejviornalnih teorija odlučivanja i koncepta ograničene racionalnosti (Kahneman, 2002, Simon, 1957). Međutim, osoba koja nije racionalna na način na koji za osobu iz prvog primera tvrdimo da nije racionalna, očigledno nije racionalna na neki drugi način od načina na koji od normativne racionalnosti odstupa neko ko krši tranzitivnost preferenci. *Problemi u određivanju okvira za diskusiju racionalnosti semantičkih, konceptualnih kombinacija u našem istraživanju biće suprotstavljeni problemima u analizi racionalnosti koja slede iz narušavanja normativnog okvira racionalnosti u odlučivanju.* Pokušaćemo da pokažemo da se u analizi koncepta racionalnosti dobijaju sasvim drugačije slike i rezultati kada se suprotstave analize kršenja normativnih okvira u prvom i drugom slučaju; u stvari, *mi ćemo u radu pokušati da pokažemo da je postavljanje normativnog okvira za analizu racionalnosti semantičkih, konceptualnih kombinacija u suštini nemoguće.* Ukoliko se pokaže da naša analiza može da izgradi dobre osnove za ovakvu tvrdnju, smatramo da ćemo na osnovu nje doći do relevantnih zaključaka i posledica po naučni status koncepta racionalnosti u okviru savremenog kognitivizma.

Tokom izlaganja oslanjamo se na *metateorijsku, eksperimentalnu, istorijsku i metodološku analizu*. *Metateorijski pristup* koristimo u analizi koncepta racionalnosti u savremenim kognitivnim teorijama a rezultati ovog pristupa treba da razjasne naučni status ovog koncepta u kognitivizmu. Naš cilj je da razumemo da li je racionalnost u pretpostavkama kognitivne psihologije nosilac eksplanatorne moći za druge bitne koncepte i kakva je onda mogućnost objašnjenja racionalnosti unutar kognitivizma gde eksplanatorna moć ne može biti locirana u samom konceptu analize tj. u konceptu racionalnosti.

Eksperimentalni pristup koristimo da bismo prikupili standardni skup podataka neophodan za ocene parametara nekoliko značajnih teorija odlučivanja koje su motivisale raspravu između normativista i deskriptivista o racionalnosti ljudskog saznanja. Suštinski, rasprava o racionalnosti ljudskog saznanja ukorenjena je u raspravi o teorijama odlučivanja; rasprava u svim ostalim domenima blisko prati argumente koji prvobitno potiču iz ove oblasti. Uz pomoć standardne statističke metodologije poredićemo nekoliko modela teorija odlučivanja koje imaju sasvim različite implikacije po racionalnost ovih kognitivnih procesa, tako da će naša teorijska i metodološka diskusija racionalnosti biti potkrepljena empirijskim podacima i standardnim matematičkim aparatom. U okviru rada na doktorskoj tezi izvešćemo eksperiment *merenja monetarnih ekvivalenata rizičnih opcija*, koji

predstavlja standardnu metodologiju u oblasti donošenja odluka. Naši empirijski zaključci biće podržani i metodama koje do sada nisu korišćene u proučavanju odlučivanja.

Istorijski pregled će omogućiti našoj metateorijskoj analizi da osvetli poreklo savremenog shvatanja koncepta racionalnosti u kognitivnoj psihologiji tako što ćemo ga što je preciznije moguće pozicionirati u istoriji ideja. Psihologija je kao empirijska naučna disciplina zasnovana tek u XIX veku, ali se kao filozofska disciplina razvija još u doba klasičnih civilizacija. Naša istorijska analiza ima za cilj da pokaže kako je koncept racionalnosti prešao put od ranih shvatanja čoveka kao racionalnog bića do koncepta čiji naučni status predstavlja osnovu naučne revolucije XVII veka, u čijem širokom kontekstu se onda razvija i psihologija (zajedno sa drugim društvenim naukama) u XIX veku, do ključnog koncepta *izračunavanja* čije egzaktno, formalizovano shvatanje uvode matematika i filozofija matematike tek u XX veku i koji se praktično izjednačava sa konceptom racionalnosti kao optimalnog izračunavanja u savremenoj nauci i kognitivnim teorijama. Pokazaćemo da je savremena kompjutaciona kognitivna psihologija rezultat istorijskog ukrštanja dve linije razvoja ljudske misli, od kojih jedna posle dugog razvoja uspeva da operacionalizuje egzaktnost naučne deskripcije sveta u konceptu *izračunavanja* u prvoj polovini XX veka, dok druga u XIX veku kroz istoriju fizike, biologije i ekonomije razvija ideju *optimalne alokacije resursa* kao fundamentalnog principa organizacije univerzuma i rezultira nastankom savremene matematičke ekonomije i kognitivne psihologije u XX veku.

Metodološku analizu koristimo da bismo rasvetlili problematiku analize racionalnosti u slučajevima kada više različitih matematičkih modela istih kognitivnih fenomena, sa teorijskim implikacijama koje su bitno različite u svojim zaključcima o tome da li su kognitivni sistemi u tim proučavanim fenomenima racionalni ili ne, podjednako uspešno objašnjavaju te fenomene. Druga situacija u kojoj se oslanjamo na metodološku analizu odnosi se na slučaj kada kod različitih individua različiti teorijski modeli najbolje objašnjavaju empirijske podatke; neretko, radi se o modelima čije su implikacije po status racionalnosti kognitivnih procesa nekompatibilne. Ova neuobičajena situacija u naučnoj praksi veoma je karakteristična za savremene kognitivne teorije i predstavlja najteži problem u tzv. debati o racionalnosti koja se vodi od druge polovine XX veka do danas (Shapir & LeBoeuf, 2002). Ukoliko se ustanovi da je ovaj problem fundamentalno povezan sa predmetom proučavanja - racionalnošću po sebi - suočavamo se sa posledicama koje u potpunosti menjaju pogled na nauku koji smo gradili do XX veka. Naš cilj je da ustanovimo kako je moguća (i da li je uopšte moguća) ovakva situacija u naučnom radu, da li je ona fundamentalne prirode i ukoliko jeste, da li je moguće da se u slučaju kognitivne psihologije suočavamo sa vrstom naučne discipline u kojoj su moguće paralelne teorije istih fenomena. Naša analiza se usredsređuje na mogućnost da se ovakva situacija jasno konceptualizuje i onda razmotri mogućnost njenog prihvatanja ili odbacivanja pod standardnom paradigmatom shvatanja kompjutacione kognitivne psihologije (Fodor, 1975, Fodor, 1997) i pod alternativnim paradigmatama poput konstruktivističke (von Glasersfeld, 2001).

Trenutna situacija u analizi koncepta racionalnosti u savremenim kognitivnim teorijama upućuje nas na razmatranje ovde navedenih problema i ukazuje na fundamentalan značaj ove rasprave za naše razumevanje prirode psihološke nauke. Čini se da je situacija implicirana dosadašnjom analizom racionalnosti ljudskog saznanja paradoksalna:

(a) ili se nalazimo u situaciji u kojoj optimalnost kognitivnih procesa shvaćenih kao izračunavanja jeste selekциони kriterijum za ustanovljavanje njihove racionalnosti, u kom slučaju moramo da priznamo postojanje racionalnih i manje racionalnih (što je po sebi za nauku neobičan konceptualni kontinuum) kognitivnih procesa, i odlučimo da prihvatamo naučne, matematičke teorije o racionalnosti kognitivnih procesa samo na osnovu kriterijuma njihove uspešnosti u predikciji

eksperimentalnih rezultata (što se u debati o racionalnosti tokom XX veka, ponovo neuobičajeno, već pokazalo kao veoma težak zadatak, zbog postojanja više matematičkih modela istih kognitivnih procesa koji ih podjednako dobro objašnjavaju ali koji imaju bitno različite teorijske implikacije, ili situacija u kojima kod različitih pojedinaca različite modeli najbolje objašnjavaju ponašanje zabeleženo pod standardnim metodološkim paradigmatama), ili

(b) se nalazimo u situaciji u kojoj je psihologija neka vrsta naučne discipline u kojoj su moguća paralelna, semantički različita, objašnjenja istih fenomena, a racionalnost jedna osobina kognitivnih procesa koja dobija različitu interpretaciju u kontekstu različitih (i potencijalno podjednako uspešnih u predikciji) kognitivnih teorija (što bi bio zaključak koji je u potpunosti iznenađujući u odnosu na celokupnu prethodnu istoriju i filozofiju nauke).

Moguće je da su ovi problemi sa naučnim statusom koncepta racionalnosti u savremenoj psihologiji, koji obuhvataju i empirijske, i metodološke i teorijske probleme, potiču iz pokušaja da se analiza racionalnosti sprovodi u konceptualnom okviru standardne paradigme kognitivne obrade informacija koja sama pretpostavlja racionalnost u svojim osnovama. Zato u radu veliku pažnju posvećujemo analizi drugih mogućih teorijskih koncepcija kognitivne psihologije, na prvom mestu konstruktivističkoj paradigmi (von Glaserfeld, 2001), koja se suštinski razlikuje od standardne reprezentacione teorije uma, iako nije tako široko prihvaćena kao standardna teorija.

Konačno, moguće je da je koncept racionalnosti, po sebi, nedovoljno egzakatan, ili pogrešno teorijski pozicioniran: da li bi racionalnost, ideja na kojoj počiva naučni metod uopšte, mogla da bude fundamentalni koncept naučne discipline kao što je psihologija, koja pretenduje da analizira i samu racionalnost?

Osnovni cilj našeg rada leži u pokušaju da se ova paradoksalna situacija u shvatanju racionalnosti u savremenoj kognitivnoj psihologiji bolje razume, da se rasvetli njeno poreklo i da se ona eventualno reši. Specifični ciljevi rada navedeni su u poglavlju 3. ovog nacrtu.

2. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet ove metateorijske analize je naučni status racionalnosti ljudskog saznanja u konceptualnom okviru kompjutacione kognitivne psihologije.

Racionalnost ljudskog saznanja, međutim, mora biti analizirana na više nivoa, što ukazuje na složenost predmeta proučavanja.

Na prvom nivou analize, **racionalnost se analizira kao naučni koncept koji proučava sama kognitivna psihologija.** Ovo je karakteristično za savremenu debatu o racionalnosti kognitivnih procesa i u tom slučaju govorimo o racionalnosti kao predmetu proučavanja same kognitivne psihologije.

Na drugom nivou analize, **racionalnost analiziramo kao koncept koji je a priori ugrađen u teorijske temelje savremene kompjutacione kognitivne psihologije.** Racionalnost se nalazi u pretpostavkama same teorije kognitivne obrade informacija i njenog fundamentalnog teorijskog zasnivanja u reprezentacionoj teoriji uma.

Predmet istraživanja se, zbog ove situacije u kojoj je racionalnost ujedno naučni koncept koji psihologija proučava, i teorijski naučni koncept same psihologije, proširuje na **analizu odnosa u kome se nalaze racionalnost shvaćena u prvom i racionalnost shvaćena u drugom smislu.**

Konačno, na trećem nivou analize, **racionalnost je strogo operacionalizovana aksiomatikom**

teorije očekivane korisnosti (von Neumann & Morgenstern, 1944); nivo analize na kome racionalnosti pristupamo na ovaj način odnosi se na eksperimentalne testove modela normativnih i deskriptivnih teorija odlučivanja koje obuhvatamo u ovoj tezi.

Racionalnost shvaćena kao predmet proučavanja kognitivne psihologije istražuje se u domenima gde postoji razvijena diskusija empirijskih nalaza o statusu ovog naučnog koncepta, i to u sledećim oblastima:

(i) *teorije odlučivanja*, gde je racionalno donošenje odluka definisano aksiomatikom von Neumana i Morgensterna (von Neumann & Morgenstern, 1944);

(ii) *teorije kauzalnih odnosa i kauzalnog učenja*, koja suštinski obuhvata i teoriju stvaranja uslovne reakcije na osnovu kontigencije i osnove psihologije učenja uopšte, gde je ocena snage odnosa između uzroka i posledice normativno definisana pretpostavkama teorije kauzalnih modela (Cheng, 1997, Pearl, 2000);

(iii) *teorije pamćenja*, gde je racionalnost normativno definisana kao veridčnost pamćenja (Anderson, 1989, Anderson & Schooler, 1991);

(iv) *teorije mišljenja*, gde se u oblasti zaključivanja racionalnost normativno definiše kao donošenje zaključaka sledeći pravila logičkog zaključivanja u računu sudova i računima predikata odgovarajućeg reda (Chater & Oaksford, 2004, Johnson-Laird, 2006).

(v) *teorije značenja*, gde rasprava o racionalnosti nije razvijena eksplicitno kao u prethodnim oblastima, ali se na osnovu reprezentacione teorije uma (Fodor, 1975) može govoriti o normativnoj osnovi racionalnosti u domenu psihološke semantike na osnovu kriterijuma zadovoljenja selekcionih restrikcija; rasprava o normativnim osnovama za teoriju značenja suštinski je povezana sa raspravom o normativnim osnovama teorije sličnosti (Shepard, 2001, Tversky, 1977).

3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj teze je da metateorijskom analizom, oslonjenom na kritičku analizu literature i empirijskih nalaza, istorijski pregled razvoja koncepta racionalnosti ljudskog saznanja, logičko-metodološku analizu diskusije relevantnih empirijskih rezultata i njihove intepretacije i originalne eksperimentalne rezultate **odredi naučni status ovog koncepta u savremenoj kognitivnoj psihologiji** u odnosu na način na koji je racionalnost kao predmet istraživanja predstavljena u ovom nacrtu teze.

Cilj teze je takođe izgradnja alternativne koncepcije racionalnosti ljudskog saznanja koja bi potencijalno omogućila razumevanje i eventualno rešenje već diskutovanih paradoksa sa kojima se suočavaju postojeće koncepcije.

Specifični ciljevi teze su sledeći:

A. Odrediti naučni status koncepta racionalnosti koji se nalazi u osnovama standardne paradigme kognitivne obrade informacija i reprezentacione teorije uma.

Specifično, kritičkim pregledom standardne teorije kompjutacione kognitivne psihologije i raznih teorijskih pravaca unutar kompjutacionizma, treba utvrditi koji se status pridaje racionalnosti ljudskih kognitivnih stanja i procesa koja se nalazi u ovom teorijskom okviru *a priori*. Potrebno je ustanoviti koji drugi naučni koncepti savremene kognitivne psihologije počivaju na konceptu racionalnosti, ako počivaju, i na koji način su povezani sa njim. Potrebno je odrediti prirodu eksplanatorne moći koncepta racionalnosti u odnosu na druge koncepte savremenih kognitivnih teorija.

B. Odrediti naučni status koncepta racionalnosti u odnosu na savremene empirijske diskusije o racionalnosti kognitivnih procesa.

Specifično, metateorijskom i logičko-metodološkom analizom teorija i empirijskih nalaza *pro et contra* racionalnosti kognitivnih procesa u domenima donošenja odluka, kauzalnih odnosa i učenja, pamćenja, zaključivanja i psihološke semantike, potrebno je ustanoviti zašto je i kako moguće da različite teorije, oličene u različitim matematičkim modelima, sa različitim implikacijama i parametrima bar naizgled podjednako dobro objašnjavaju empirijske nalaze u ovim domenima istraživanja u kognitivnoj psihologiji. Potrebno je ustanoviti da li je postavljanje normativnog okvira za ustanovljavanje racionalnosti bilo opravdano u svim ovim domenima, na koji način je normativni okvir opravdavan, i da li je uopšte moguće postaviti normativni okvir za analizu racionalnosti u nekim domenima (npr. u teoriji značenja odn. psihološkoj semantici).

C. Odrediti istorijski razvoj koncepta racionalnosti koji je rezultirao savremenim shvatanjem racionalnosti u dominantnoj paradigmi kompjutacione kognitivne psihologije.

Ispunjenje ovog cilja istraživanja treba da rezultira razumevanjem sadržaja koncepta racionalnosti kojim se operiše u savremenim kognitivnim teorijama i koji proučava savremena kognitivna psihologija. Potrebno je ustanoviti da li je racionalnost, kako je eksplicitno ili implicitno nalazimo u savremenim kognitivnim teorijama, koncept čiji je sadržaj karakterističan i specifičan u savremenoj epohi u kojoj nastaje kompjutaciona kognitivna psihologija, ili je reč o konceptu čiji je sadržaj širi od onog koji se podrazumeva u izgradnji kognitivnih teorija i na koji se usmeravaju empirijska istraživanja savremene kognitivne psihologije.

D. Odrediti granice analize racionalnosti saznanja u okviru kompjutacione kognitivne psihologije.

Najvažniji cilj je ovaj: potrebno je ustanoviti odnos između racionalnosti kao *osnovne pretpostavke* izgradnje kompjutacione kognitivne teorije uma i racionalnosti kao *predmeta empirijskog istraživanja* pod pretpostavkama jedne tako izgrađene teorije uma. Preciznije, potrebno je odrediti granice i mogućnosti empirijske analize racionalnosti u odnosu na situaciju u kojoj se racionalnost javlja na dva navedena nivoa analize. U tom smislu, ispunjenje ovog specifičnog cilja povezano je sa ispunjenjem cilja opisanog pod B.

E. Uzimajući u obzir centralno mesto koje po važnosti koncept racionalnosti zauzima u kognitivnoj psihologiji, odrediti položaj kompjutacione kognitivne psihologije u psihološkom proučavanju ljudske kognicije. Ovo je najopštiji i zaključni cilj metateorijske analize racionalnosti u pretpostavkama i okvirima kompjutacione kognitivne psihologije. Potrebno je odrediti granice analize kognitivnih fenomena u odnosu na zaključke metateorijske analize racionalnosti, odn. ustanoviti da li je kompjutaciona kognitivna psihologija kao strateški teorijski projekat savremene psihologije u stanju da obuhvati kompletnu analizu ljudskog saznanja u odnosu na rezultate istraživanja naučnog koncepta racionalnosti u ovom radu, ili je naučnom istraživanju ljudskog saznanja potrebna alternativna koncepcija racionalnosti.

4. OSNOVNE HIPOTEZE

Hipoteze navodimo u odnosu na postavljenje ciljeve istraživanja.

Cilj A. Odrediti naučni status koncepta racionalnosti koji se nalazi u osnovama standardne

paradigme kognitivne obrade informacija i reprezentacione teorije uma.

U odnosu na uvtrđivanje prirode eksplanatorne moći koncepta racionalnosti u osnovama standardne paradigme savremenih kognitivnih teorija, naše osnovne hipoteze su sledeće:

H1. Koncept racionalnosti koji je, implicitno ili eksplicitno, ugrađen kao prepostavka u standardnu paradigmu kognitivne obrade informacija, nosi eksplanatornu moć na kojoj počivaju analize drugih koncepata koje proučavaju teorije razvijene unutar standardne paradigme.

H2. Koncept racionalnosti koji je, implicitno ili eksplicitno, ugrađen kao prepostavka u standardnu paradigmu kognitivne obrade informacija, ne nosi nužno eksplanatornu moć na kojoj počiva analiza drugih koncepata koje proučavaju teorije unutar standardne paradigme.

Suština odluke između ove dve hipoteze je sledeća: u slučaju H1, koncept racionalnosti kao predmet empirijskog proučavanja kognitivne psihologije crpi eksplanatornu moć iz konceptualnog okvira u čijim se osnovama racionalnost već nalazi, dok u slučaju H2 koncept racionalnosti kao predmet empirijskog proučavanja jeste nezavistan od koncepta racionalnosti ugrađenog u fundamente teorijskog projekta. U slučaju H2 biće potrebno jasno analizirati razlike između dva koncepta racionalnosti (onog na teorijskom i onog na empirijskom nivou analize) kojima se operiše u kognitivnoj psihologiji. Alternativno, ovde dve hipoteze moguće je formulisati na sledeći način:

H1'. Analiza koncepta racionalnosti kognitivnih procesa koji je predmet proučavanja savremenih kognitivnih teorija u okviru kompjutacione kognitivne psihologije **logički i metodološki jeste nezavisna** od pretpostavki o racionalnosti ugrađenih u temelje standardne teorije kognitivne obrade informacija.

H2'. Analiza koncepta racionalnosti kognitivnih procesa koji je predmet proučavanja savremenih kognitivnih teorija u okviru kompjutacione kognitivne psihologije **nije logički i metodološki nezavisna** od pretpostavki o racionalnosti ugrađenih u temelje standardne teorije kognitivne obrade informacija.

Hipoteze koje se odnose na ciljeve B i D diskutujemo zajedno zbog konceptualne povezanosti ova dva cilja istraživanja.

Cilj B. Odrediti naučni status koncepta racionalnosti u odnosu na savremene empirijske diskusije o racionalnosti kognitivnih procesa.

Cilj D. Odrediti granice analize racionalnosti saznanja u okviru kompjutacione kognitivne psihologije.

Napomena: ciljevi B i D podrazumevaju ispitivanje istog složenog skupa hipoteza koji sada predstavljamo. Ispunjenje ciljeva B i D, odnosno selekcija složenih hipoteza koje ovde predstavljamo, takođe će zavisiti i od rezultata logičko-metodološke analize eksperimentalnih rezultata i poređenja različitih modela teorija odlučivanja. U odnosu na zatečenu situaciju u empirijskoj i teorijskoj debati o racionalnosti u okviru kompjutacione kognitivne psihologije, naše opšte hipoteze u okviru ova dva cilja su složene i prikazujemo ih na sledeći način:

H1a. Optimalnost izračunavanja kognitivnih procesa **jeste osnovni kriterijum** ustanovljavanja njihove racionalnosti.

	H3a. Moguća je jedna jedinstvena kognitivna teorija u okviru koje se objašnjava racionalnost kognitivnih procesa; mora postojati tačno jedna takva teorija.	H3b. Nije moguća jedna jedinstvena kognitivna teorija u okviru koje se objašnjava racionalnost kognitivnih procesa; može postojati više takvih teorija sa različitim značenjima racionalnosti u okviru svake od njih.
H2a. Jedini kriterijumi za selekciju modela (teorija) kognitivnih procesa čija se racionalnost diskutuje jesu matematički, statistički kriterijumi prihvatanja i odbacivanja modela, bez obzira na semantiku modela (teorije) koja se prihvata ili odbacuje.	H1a H2a H3a	H1a H2a H3b
H2b. Matematički, statistički kriterijumi prihvatanja ili odbacivanja modela (teorije) u odnosu na ispitivanje racionalnosti kognitivnih procesa koji se njom objašnjavaju ne mogu biti jedini kriterijumi selekcije zbog suštinskih razlika u semantici modela (teorije) koji se porede.	H1a H2b H3a	H1a H2b H3b

H1b. Optimalnost izračunavanja kognitivnih procesa **ne može biti osnovni kriterijum** ustanovljavanja njihove racionalnosti.

	H3a. Moguća je jedna jedinstvena kognitivna teorija u okviru koje se objašnjava racionalnost kognitivnih procesa; mora postojati tačno jedna takva teorija.	H3b. Nije moguća jedna jedinstvena kognitivna teorija u okviru koje se objašnjava racionalnost kognitivnih procesa; može postojati više takvih teorija sa različitim značenjima racionalnosti u okviru svake od njih.
H2a. Jedini kriterijumi za selekciju modela (teorija) kognitivnih procesa čija se racionalnost diskutuje jesu matematički, statistički kriterijumi prihvatanja i odbacivanja modela, bez obzira na semantiku modela (teorije) koja se prihvata ili odbacuje.	H1b H2a H3a	H1b H2a H3b
H2b. Matematički, statistički kriterijumi prihvatanja ili odbacivanja modela (teorije) u odnosu na ispitivanje racionalnosti kognitivnih procesa koji se njom objašnjavaju ne mogu biti jedini kriterijumi selekcije zbog suštinskih razlika u semantici modela (teorije) koji se porede.	H1b H2b H3a	H1b H2b H3b

Napomena: selekcija ovih hipoteza u našoj metateorijskoj analizi zavisice od selekcije hipoteza opisanih pod ciljem D kao i od rezultata dobijenih primenom eksperimentalne metodologije u domenu donošenja odluka. Smatramo da nije moguće konceptualno razdvojiti ove dve analize u odnosu na sadržaj postavljenih ciljeva.

C. Odrediti istorijski razvoj koncepta racionalnosti koji je rezultirao savremenim shvatanjem racionalnosti u dominantnoj paradigmi kompjutacione kognitivne psihologije.

H1. Koncept racionalnosti ljudskog saznanja pokazuje jasnu putanju tokom istorije ideja koja se sastoji samo u progresivno preciznijem definisanju ovog koncepta; savremena kognitivna psihologija operiše **matematički preciznim i logički jasnim konceptom racionalnosti.**

H2. Koncept racionalnosti ljudskog saznanja je sadržaja koji se bitno menjao tokom istorije ideja i to ne samo u smislu progresivno preciznijeg definisanja; sadržaj ovog koncepta je specifičan u odnosu

na epohu u kojoj ga analiziramo, i savremena kognitivna psihologija takođe operiše jednim konceptom racionalnosti **koji je karakterističan za istorijsku, konceptualnu celinu** u kojoj ona sprovodi svoje analize.

E. Uzimajući u obzir centralno mesto koje po važnosti koncept racionalnosti zauzima u kognitivnoj psihologiji odrediti položaj kompjutacione kognitivne psihologije u psihološkom proučavanju ljudske kognicije.

U odnosu na ovaj cilj istraživanja, čije ispunjenje ujedno predstavlja i opšti zaključak celokupnog istraživanja, teško je postaviti makar i opšte hipoteze. Veoma generalno, možemo da navedemo dve hipoteze vezane za rezultate naše celokupne metateorijske analize, ali to činimo uzdržano jer svaka precizna specifikacija njihovog sadržaj donekle prejudicira zaključke istraživanja:

H1. Savremena kognitivna psihologija u okviru standardne paradigme kognitivne obrade informacija i reprezentacione teorije uma u potpunosti obuhvata problematiku ljudskog saznanja i u stanju je da empirijski i teorijski odgovori na sva relevantna naučna pitanja u odnosu na prirodu svog predmeta istraživanja.

H2. Savremena kognitivna psihologija u okviru standardne paradigme kognitivne obrade informacija i reprezentacione teorije uma predstavlja samo primenu kibernetike, odn. opšte teorije sistema, na klasu prirodnih sistema čije ponašanje deskriptivno karakterišemo kao posledicu internih kognitivnih procesa; ona je u stanju da pruži modele takvih procesa, ali ne i da obuhvati totalitet moguće analize ljudskog saznanja, specifično ne u odnosu na problem racionalnosti ljudskog saznanja.

5. METOD ISTRAŽIVANJA

Osnovni metod istraživanja je **metateorijska analiza**. Metateorijska analiza će u ovom radu biti podržana **istorijskom analizom** na osnovu sekundarnih istorijskih izvora, **logičko-metodološkom analizom odnosa relevantnih teorija i empirijskih nalaza**, i na kraju **eksperimentalnom metodologijom i matematičkim modeliranjem relevantnih kognitivnih procesa**.

Metateorijska analiza je odgovarajuća metodologija u odnosu na teorijski karakter ove doktorske teze jer omogućava

(a) analizu koncepta racionalnosti *apstrahujući* njegovo značenje u odnosu na značenje koje on nosi u teorijskim osnovama i empirijskim istraživanjima kompjutacione kognitivne psihologije, i

(b) analizu odnosa između značenja naučne racionalnosti na kojoj se temelje teorije savremene kognitivne psihologije i značenja racionalnosti u empirijskim istraživanjima u okviru ove teorijske paradigme.

Metateorijska analiza koncepta racionalnosti i naučnog statusa ovog koncepta u kompjutacionoj kognitivnoj psihologiji podrazumeva:

A. *Precizno određivanje **značenja** ovog koncepta*, i to:

A1. određivanjem značenja koncepta racionalnosti kojim se operiše u savremenoj kompjutacionoj kognitivnoj psihologiji *na osnovu njegovog odnosa prema drugim fundamentalnim konceptima* u ovom teorijskom okviru, kao što su koncepti verovanja (eng.

belief), odluke i izbora (eng. *decision, choice*) i drugih;

A2. određivanjem značenja koncepta racionalnosti na osnovu *analize sadržaja ovog koncepta nezavisno od njegove uloge u teorijskoj konstrukciji paradigme kompjutacione kognitivne psihologije*; u ovom pristupu određivanju sadržaja koncepta racionalnosti pomoćna metoda će biti metoda istorijske analize njegovog značenja na osnovu sekundarnih istorijskih izvora iz istorije nauke;

A3. određivanjem značenja ovog koncepta *kada on igra ulogu predmeta empirijskog istraživanja u okviru kompjutacione kognitivne psihologije*; u određivanju značenja koncepta racionalnosti u ovom smislu pomoćna metoda će biti logičko-metodološka analiza primenjena na nacrt i analizu rezultata empirijskih istraživanja i način na koji ti rezultati, u odnosu na eksperimentalne nacрте, dobijaju značenje u teorijama odgovarajućih kognitivnih fenomena.

B. Određivanje porekla i načina posredovanja *eksplanatorne moći koncepta racionalnosti* u okviru kompjutacione kognitivne psihologije. Na osnovu analize sadržaja koncepta racionalnosti opisane pod A, metateorijska analiza podrazumeva *analizu mreže eksplanatornih odnosa* u kojoj se koncept racionalnosti nalazi u teorijama savremene kompjutacione kognitivne psihologije. Analizira se značaj i funkcija koncepta racionalnosti u eksplanatornim mehanizmima teorija kognitivne psihologije u domenima donošenja odluka, kauzalnosti i kauzalnog učenja, pamćenja, rezonovanja i psihološke teorije značenja. Analiza podrazumeva precizno ustanovljavanje funkcije koncepta racionalnosti pod *klasičnim hipotetičko-deduktivnim* (Popper, 1934/1959) i savremenim *kauzalnim* (Pearl, 2000) modelima naučnog objašnjenja. Pomoćna metoda u ovom aspektu metateorijske analize je logičko-metodološka analiza konceptualnih inventara i eksplanatornih shema teorijskih modela kompjutacione kognitivne psihologije.

Gde god je moguće, analiza će biti formalizovana u metodološki odgovarajućem logičkom jeziku; tako će metateorijska analiza koja je dominantno semantičke prirode biti podržana logičko-metodološkom analizom kada god je to moguće. Kada je neophodno osloniti se na čistu semantičku analizu, odn. analizu značenja određenih konceptata koju nije moguće izvesti na osnovu egzaktnih, formalnih izvođenja i dokaza, analiza će biti izvedena na način koji osvetljava sve moguće semantičke interpretacije tih konceptata, ukazuje na njihovo poreklo i odnose među njima.

Istorijska analiza podrazumeva proučavanje *sekundarnih istorijskih izvora* istorije nauke i istorije ideja u cilju rasvetljavanja porekla koncepta naučne racionalnosti, porekla koncepta racionalnosti koji se proučava u empirijskim istraživanjima kognitivne psihologije, i odnosa ova dva koncepta racionalnosti.

Logičko-metodološka analiza podrazumeva proučavanje uloge koncepta racionalnosti u teorijama i modelima savremene kognitivne psihologije pod *hipotetičko-deduktivnim* i *kauzalnim* modelima naučnog objašnjenja.

Eksperimentalna metodologija i matematičko modeliranje kognitivnih procesa podrazumevaju upotrebu standardne metodologije u prikupljanju empirijskih podataka na osnovu kojih se vrši statističko poređenje različitih modela teorija odlučivanja. Cilj primene ove metodologije je da obezbedi kvalitetne empirijske podatke na kojima je moguće direktno prikazati i analizirati diskusiju kognitivnih teorija sa različitim implikacijama po racionalnost relevantnih kognitivnih procesa. Eksperimentalnu metodologiju primenjujemo u oblasti teorije odlučivanja u kojoj je i započeta savremena diskusija o racionalnosti saznanja i u kojoj važe najstroži matematički i metodološki

kriterijumi u oblasti eksperimentalne psihologije uopšte. U narednim redovima detaljno prikazujemo eksperimentalne metode koje će biti primenjene. Koristićemo tri metodološke paradigme:

(a) *eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata rizičnih opcija*, na osnovu čijih rezultata će biti vršena selekcija različitih modela teorija odlučivanja (neke teorije odlučivanja mogu imati više modela);

(b) *eksperiment merenja sličnosti između monetarnih dobitaka i gubitaka*, na osnovu čijih rezultata ćemo diskutovati reprezentacije monetarnih dobitaka i gubitaka na osnovu kojih kognitivni sistem donosi odluke u eksperimentu merenja monetarnih ekvivalenata; i

(c) *eksperiment merenja opaženih relativnih frekvenci monetarnih dobitaka i gubitaka*, na osnovu čijih rezultata ćemo diskutovati reprezentacije verovatnoća monetarnih dobitaka i gubitaka na osnovu kojih kognitivni sistem donosi odluke u eksperimentu merenja monetarnih ekvivalenata.

Primena eksperimentalnih metoda (b) i (c) *predstavljaće novinu u odnosu na standardne analize* eksperimenta sa merenjem monetarnih ekvivalenata. Eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata (a) čiji nacrt sada diskutujemo predstavlja najsveobuhvatnije merenje ove vrste u poređenju sa rezultatima do sada objavljenih radova; smatramo da su podaci ovako visokog kvaliteta neophodni za metateorijsku i logičko-metodološku analizu koje su planirane u ovoj tezi.

A. Eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata

Eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata rizičnih opcija (kocki, tiketa) je standardna metodologija na osnovu koje se prikupljaju podaci potrebni za poređenje i selekciju matematičkih modela teorija donošenja odluka (Tversky & Kahneman, 1992, Gonzales & Wu, 1999). Pod rizičnim opcijama (rizičnim kockama, rizičnim tiketima) podrazumevamo strukture sledećeg tipa:

Ova opcija nudi mogućnost:

dobitka od 50 EUR sa verovatnoćom od 25%

gubitka od 25 EUR sa verovatnoćom od 75%.

U oblasti donošenja odluka, rizične opcije se mogu koristiti na više načina da bi se proučavalo odlučivanje u uslovima rizika. Jedan od načina je direktno poređenje dve rizične opcije pri čemu se od ispitanika traži da se odluči za jednu, ili drugu, sa uputstvom da odluči za koju od dve opcije očekuje da bi mu donela veću zaradu (ili manji gubitak; ovakvu metodologiju npr. koriste Harrison & Rutstrom, 2008). Eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata rizičnih opcija podrazumeva da se od ispitanika traži siguran iznos koji bi bio spreman da uzme u zamenu za odustajanje od kockanja na predstavljenu rizičnu opciju. U slučaju da opcija za ispitanika nosi siguran dobitak, od njega se traži da navede pozitivan monetarnih ekvivalent, sigurni iznos koji bi tražio u zamenu da se ne kocka na rizičnu opciju koja mu se nudi. U slučaju da opcija za ispitanika nosi siguran gubitak, od njega se traži da navede negativan monetarnih ekvivalent, siguran iznos koji bi platio da ne preuzme rizik kockanja na negativnu rizičnu opciju. U slučaju mešovite rizične opcije, kao u gornjem primeru, ispitanik može da navede pozitivan (sigurnu zaradu) ili negativan (siguran gubitak) monetarni ekvivalent.

Ispitanici. Eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata najčešće dugo traje (u praksi, potrebno je nekoliko jednočasovnih eksperimentalnih sesija da bi se od jednog ispitanika prikupili

neophodni podaci, up. Tversky & Kahneman, 1992, Gonzales & Wu, 1999), i zato se najčešće izvodi sa manjim brojem ispitanika. Mi planiramo da 40 ispitanika uzme učešća u merenju monetarnih ekvivalenata.

Materijali. Da bismo konstruisali rizične opcije za eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata i selekciju adekvatnih modela odlučivanja na osnovu njegovih rezultata, koristimo sledeći skup monetarnih vrednosti u evrima:

$$V = \{0, 25, -25, 50, -50, 75, -75, 100, -100, 150, -150\},$$

i sledeći skup raspodela verovatnoća koje mogu da se pojave u svakoj rizičnoj opciji:

$$P = \{(.1; .99), (.99; .1), (.5; .95), (.95; .5), (.10; .90), (.90; .10), (.25; .75), (.75; .25), (.50; .50)\}.$$

Izbor vrednosti u skupu V i distribucija verovatnoća u skupu P diktiran je specifičnim osobinama teorijskih funkcija korisnosti i ponderisanja verovatnoća koje igraju bitnu ulogu u modelima teorija odlučivanja. Na primer, neophodno je u eksperimentu ovakvog tipa uključiti veoma male verovatnoće poput 1% i veoma velike poput 99%, kao i dobro pokriti čitav raspon verovatnoće na opcijama zbog osetljivosti nekih bihevioralnih modela odlučivanja na oblik funkcije ponderisanja verovatnoće kao i zbog dobro poznatih empirijskih rezultata poput Elijevih paradoksa (up. Kahneman & Tversky, 1979). S druge strane, zbog oblika funkcije korisnosti koja igra ključnu ulogu u modelima odlučivanja, raspon vrednosti je takav da je gušći na nižim vrednostima (do EUR 100 u našem nacrtu), gde je nelinearnost funkcije korisnosti izražena više nego na višim vrednostima (uključujemo jednu ekstremnu vrednost, od EUR 150, u naš nacrt).

Pošto su sve rizične opcije oblika ($v_1, p; v_2, 1-p$), postoji ukupno 495 različitih rizičnih opcija čije monetarne ekvivalente ispitanici treba da odrede.

Procedura. Sve rizične opcije koje je moguće konstruisati će biti prikazane na ekranu kompjutera. Biće prikazana samo jedna opcija u jednom trenutku. Pored rizične opcije, biće prikazan raspon vrednosti monetarnih ekvivalenata u evrima, od minimuma koji korespondira nižoj vrednosti na opciji do maksimuma koji korespondira višoj vrednosti na opciji, sa jednakim razmacima. Ispitanik u prvoj fazi određuje monetarnih ekvivalent rizične opcije birajući unutar navedenog raspona tako da za svaki siguran iznos određuje da li preferira njega ili rizičnu opciju, dok se u drugoj fazi dobija poboljšana ocena monetarnog ekvivalenta tako što se prikazuje novi raspon ekvivalenata koji obuhvata vrednosti od 25% niže od najnižeg odbijenog do 25% više od najvišeg prihvaćenog monetarnog ekvivalenta u prvoj fazi. Konačna vrednost monetarnog ekvivalenta se određuje kao srednja tačka između najniže odbijene i najviše prihvaćene vrednosti u drugoj fazi. Ova procedura je potpuno ekvivalenta proceduri u klasičnim eksperimentima merenja monetarnih ekvivalenata iz literature (Tversky & Kahneman, 1992, Gonzales & Wu, 1999). Očekujemo da bi eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata sa 495 rizičnih opcija bilo moguće izvesti u 3 jednočasovne eksperimentalne seanse. Poseban softver će biti napisan za izvođenje ovog eksperimenta.

B. Eksperiment merenja sličnosti između monetarnih dobitaka i gubitaka

Primena metodologije merenja sličnosti između monetarnih dobitaka i gubitaka je novina u istraživanju donošenja odluka u uslovima rizika. Naša pretpostavka je da je odlučivanje u relevantnom ekonomskom okruženju zavisno i od strukture reprezentovanih distribucija sličnosti relevantnih

vrednosti. Neki modeli teorija odlučivanja (npr. modeli teorije poverenja, koja je originalni model donošenja odluka koji prikazujemo u tezi) zavise od pretpostavki o ovakvim reprezentacijama i daju predikcije o tome kako one izgledaju.

Ispitanici. Isti ispitanici koji učestvuju u ogledu merenja monetarnih ekvivalenata učestvovali bi u ovom eksperimentu.

Materijali. Parovi monetarnih dobitaka i monetarnih gubitaka, uključujući nulu, iz skupa

$$V = \{0, 25, -25, 50, -50, 75, -75, 100, -100, 150, -150\}.$$

Procedura. Ispitanicima bi bili prikazani parovi iz skupa V u slučajnom redosledu, uz skalu procene sličnosti Likertovog tipa od 100 stepeni sa petostepenim podeocima. Pilot istraživanja ovom metodom pokazuju da je relevantne podatke moguće dobiti za manje od 30 minuta u radu sa grupom ispitanika u učionici.

C. Eksperiment merenja opaženih relativnih frekvenci monetarnih dobitaka i gubitaka

Primena metodologije merenja opaženih relativnih frekvenci monetarnih dobitaka i gubitaka je takođe novina u istraživanju donošenja odluka u uslovima rizika. Pretpostavljamo da je za detaljno poznavanje reprezentacija relevantnih vrednosti u ekonomskom okruženju u kome se odlučivanje odvija neophodno poznavati reprezentovane verovatnoće dobitaka i gubitaka. Neke teorije odlučivanja (npr. teorija poverenja, koju prikazujemo u ovoj tezi kao originalan doprinos bihejvioralnim teorijama odlučivanja) baziraju se na ovakvoj pretpostavci i omogućavaju eksplicitne predikcije ovih verovatnoća.

Ispitanici. Isti ispitanici koji učestvuju u ogledu merenja monetarnih ekvivalenata učestvovali bi u ovom eksperimentu.

Materijali. Skup monetarnih dobitaka i gubitaka, $V = \{0, 25, -25, 50, -50, 75, -75, 100, -100, 150, -150\}$.

Procedura. Proceduru prikazujemo detaljno jer ova metodologija procene nije pre korišćena. Ispitanicima bi bio predstavljen formular za procenu relativnih frekvenci monetarnih dobitaka i gubitaka u njihovom ekonomskom okruženju na sledeći način i sa ovakvim ili sličnim uputstvima (primer se odnosi na procene relativnih frekvenci dobitaka; ista metodologija bi bila korišćena i za procene relativnih frekvenci gubitaka):

Povoljne situacije u poslu: mogućnost da se zaradi ili ne zaradi novac. Zamislite sledeću situaciju. Osoba ulazi u neki posao u kome su moguće zarade od:

0 EUR 25 EUR 50 EUR 75 EUR 100 EUR 150 EUR

Pod zaradom ovde ne mislimo na nedeljnu ili mesečnu platu niti na dnevnicu za neki posao. Razmišljate o ovome kao o nekoj situaciji u poslu u kojoj svaki put kada se javi možete da ostvarite ili ne ostvarite određenu zaradu, i da su moguće zarade ove koje su gore navedene.

Šta mislite, koliko je lako zaraditi svaki od ovih iznosa? Na primer, od 100 mogućih prilika da

se zarada ostvari ili ne ostvari, koliko puta ljudi mogu u ovom poslu da ostvare zarade od 0, 25, 50, 75, 100, ili 150 EUR?

Pokušajte da Vašu procenu donesete na osnovu onoga kako Vi mislite **da se zarade u poslovanju u realnom svetu raspodeljuju**; na osnovu toga bi trebalo da možete da donesete sud o tome kolike su šanse da se zaradi svaki od ovih iznosa.

Šta mislite, koliko često bi bio dobijen svaki od ovih iznosa? **Unesite neki broj u rasponu od 1 do 100 pored svakog iznosa – taj broj odgovara Vašoj proceni koliko puta otprilike bi mogao da bude dobijen određeni iznos od 100 prilika u kojima on može da se dobije ili ne dobije.**

O sto mogućih prilika da se zaradi ili ne zaradi razmišljate ovako: ako je vaš odgovor X, to znači da mislite da bi se X puta od 100 zarada ostvarila, a 100–X puta se ne bi ostvarila, što ne znači da bi novac bio izgubljen, već samo da ne bi bio zarađen u prilici kada je mogao da bude.

Scenario: povoljna situacija u poslu, postoji prilika da se novac zaradi ili ne zaradi.

DOBITAK	Koliko puta bi neko DOBIO od 100 prilika u kojima može da dobije ili ne dobije? Unesite odgovore (1-100) u ovu kolonu:
0 EUR	
25 EUR	
50 EUR	
75 EUR	
100 EUR	
150 EUR	

Pilot istraživanja ovom metodologijom pokazuju da je do relevantnih podataka za monetarne dobitke i gubitke moguće doći za manje od 30 minuta u radu sa grupom ispitanika u učionici.

Analiza eksperimentalnih rezultata

Istraživanje donošenja odluka u kome je fokus na problemu selekcije modela (teorije) odlučivanja se ne analizira na klasičan, uobičajeni način u eksperimentalnoj psihologiji. I ako nacrti nekih od gore navedena tri eksperimenata mogu da se tretiraju kao faktorski nacrti, to je irelevantno u odnosu na način na koji se koriste podaci dobijeni ovim metodama.

Selekcija modela odlučivanja na osnovu rezultata dobijenih u eksperimentu merenja monetarnih ekvivalenata obuhvata:

- (a) razvoj *funkcija modela odlučivanja* koji ulaze u selekcionu proceduru;
- (b) programiranje optimizacionih procedura koje fituju modele odlučivanja na dobijene podatke, odn. vrše *ocenu parametara modela, za svakog ispitanika posebno*;
- (c) samu *selekciju modela* odlučivanja u odnosu na statističke indikatore kvaliteta predikcije eksperimentalnih rezultata.

Ovi koraci će biti izvedeni u nekom od programskih jezika pogodnih za naučno-tehnička izračunavanja (R, Matlab, Mathematica ili u programskom jeziku Python uz upotrebu biblioteka naučnih funkcija Numpy i Scipy, ili GNU Scientific Library za programski jezik C). *Jedan od dodatnih proizvoda rada na ovoj doktorskoj tezi biće skup funkcija i procedura, odn. softverski paket za ocenu standardnih modela odlučivanja na osnovu podataka iz standardnih metodoloških paradigmi kao što je eksperiment merenja monetarnih ekvivalenata.* U fitovanju i selekciji modela odlučivanja koristićemo tehnike bazirane na teoriji najmanjih kvadrata i metodi maksimalne verodostojnosti, a u selekciji modela i druge pogodne indikatore. Rezultati eksperimenta merenja sličnosti monetarnih dobitaka i gubitaka biće podvrgnuti nemetričkoj proceduri multidimenzionalnog skaliranja, dok će rezultati eksperimenta sa merenjem relativnih opaženih frekvenci dobitaka i gubitaka biti analizirane standardnim statističkim procedurama.

6. STRUKTURA RADA

6.1. Opis strukture rada. *Prvi deo* rada sistematski predstavlja osnovne pretpostavke kompjutacione kognitivne psihologije i najvažnije teorijske pravce unutar nje. Naša analiza u prvom delu rada je usredsređena na (a) ekspliciranje shvatanja racionalnosti u okviru kompjutacionizma u psihologiji saznanja uopšte i (b) ekspliciranja shvatanja racionalnosti specifičnih za posebne teorijske pravce razvijene unutar opšteg okvira kompjutacionizma.

U drugom delu rada predstavljamo i diskutujemo probleme racionalnosti saznanja u okviru standardne paradigme kompjutacione kognitivne psihologije. U okviru ove paradigme pitanje o tome da li je ljudsko saznanje racionalno je postavljeno na specifičan način koji se, prema našem mišljenju, svodi na pitanje o tome *da li su kognitivni procesi optimalni*. Ekspliciramo ovo stanovište i diskutujemo ga u dva domena. Na prvom mestu, diskutujemo ga u domenu teorije donošenja odluka, gde je teorijska rasprava prvi put dovela do pojave razlike između normativnih i deskriptivnih teorija odlučivanja. Za razliku od teorija odlučivanja, druga grupa fundamentalnih kognitivnih teorija, teorije psihološke semantike i koncepata, *prema našoj analizi uopšte ne mogu da postave kriterijum normativnosti za fenomene koje proučavaju*. Već ovaj argument, ukoliko se njegova odbrana pokaže uspešnom, predstavlja krupan problem za analizu racionalnosti u okviru kompjutacione kognitivne psihologije i predstavlja najvažniji argument na kome se bazira ostatak teorijske analize u radu. Dakle, dok prvi deo rada služi kritičkom prikazu statusa racionalnosti u okviru standardne paradigme kompjutacione kognitivne psihologije, drugi deo rada predstavlja i diskutuje neposredne probleme analize racionalnosti u toj paradigmi, već uvodeći neke od ključnih argumenata koji pokazuju da kompletna analiza racionalnosti ljudskog saznanja nije moguća u njegovom okviru.

Treći deo rada je istorijske prirode i predstavlja pregled istorije shvatanja racionalnosti saznanja u onim istorijskim epohama koje smatramo ključnim za istorijsko formiranje shvatanja racionalnosti koje je karakteristično za XX vek i kompjutacionu kognitivnu psihologiju. Proučavamo proces “naturalizacije uma” u formiranju shvatanja koja su vodila zasnivanju psihologije saznanja kao empirijske naučne discipline u XIX veku i posebnu pažnju obraćamo vezi između tog razvojnog puta koncepta racionalnosti i načina na koji je on praktično operacionalizovan u matematičkim i filozofskim raspravama ranog XX veka. Vrhunac ove operacionalizacije racionalnosti nalazimo u rezultatima matematičke teorije odlučivanja, kibernetike i osnivanja kompjuterskih nauka koji su presudno uticali na razvoj savremene kompjutacione kognitivne psihologije. Kompjucionistički pristup psihologiji praktično nameće koncept racionalnosti koji je rezultat prethodnog logičkog istraživanja o granicama jedne vrste saznanja – matematičkog – predmetu proučavanja, odn. ljudskom umu, za čiju se prirodu tokom samog istraživanja tih granica pokazuje da je šira od one kojom to shvatanje racionalnosti pokušava da ga obuhvati.

Četvrti deo rada je empirijske i metodološke prirode. Rasprava o racionalnosti kognitivnih procesa tokom druge polovine XX veka najviše je razvijena u oblasti donošenja odluka, gde se normativne teorije odlučivanja (teorija očekivane korisnosti, von Neumann & Morgenstern, 1944) suprostavljaju deskriptivnim, bihejvioralnim teorijama odlučivanja (npr. teoriji izgleda, Kahneman & Tversky, 1979, Tversky & Kahneman, 1992). U ovom delu rada predstavljamo matematičku specifikaciju nekoliko modela teorija odlučivanja i diskutujemo svaku od njih. Zatim opisujemo rezultate standardne metodologije koja se koristi za poređenje ovih modela odlučivanja (metodologija monetarnih ekvivalenata, opisana u poglavlju 5. ovog nacrtu, i druge, pomoćne metode). Na osnovu klasičnih statističkih metoda poredimo nekoliko modela teorija odlučivanja u odnosu na podatke dobijene standardnom metodologijom da bismo ukazali na empirijskim podacima na sve specifičnosti procesa odlučivanja između različitih teorija o racionalnosti ljudskih saznavnih procesa. U ovom poglavlju otvaramo veoma komplikovanu problematiku povezanu sa očekivanim rezultatima prema kojima različiti teorijski modeli procesa donošenja odluka, od kojih neki impliciraju normativnu racionalnost a neki ne, u različitoj meri objašnjavaju empirijske podatke dobijene od različitih individua, ili približno podjednako dobro objašnjavaju iste podatke.

Peti deo rada predstavlja teorijsko-metodološku analizu statusa racionalnosti kognicije u okviru kompjutacionističke paradigme koju sprovodimo na osnovu svih prethodnih zaključaka. Analiziramo način izgradnje kognitivnih modela psiholoških procesa o čijoj se racionalnosti raspravlja u nameri da otkrijemo kako je moguće paralelno postojanje normativnih i deskriptivnih teorija koje podjednako objašnjavaju iste eksperimentalne rezultate sasvim različitim teorijskim koncepcijama. Vraćamo se kritici standardne paradigme reprezentacione teorije uma, precizno određujemo status skrivenih parametara u kognitivnim teorijama, ustanovljavamo da je uvođenje skrivenih parametara jedino po čemu se one razlikuju od bihejviorističkih teorija i zaključujemo da je problem uspostavljanja i interpretacije skrivenih parametara neposredno povezan sa koncepcijom nekog kognitivnog procesa kao racionalnog ili ne i određen teorijskim shvatanjima koja prethode postavljanju samog modela. Analiziramo vezu između dizajna empirijskih studija racionalnosti i teorija koje se grade na osnovu tih empirijskih studija. Analiziramo nekoliko teorijskih strategija koje po pravilu rezultiraju zaključkom da je ljudska kognicija racionalna i pokazujemo da su zaključci *pro et contra* racionalnosti bazirani na prethodnim teorijskim odlukama o lokusu eksplanatorne moći u psihološkim teorijama. Diskutujemo neke mogućnosti rešenja ove teorijsko-metodološke zagonetke i pitanje da li je koncept racionalnosti, zbog svoje neraskidive veze sa strategijom izgradnje naučne teorije o kognitivnim procesima, koncept koji je za psihologiju saznanja ono što je eter bio nekad za fiziku.

Šesti deo rada predstavlja sintezu celokupne diskusije i navodi eksplicitne odgovore na pitanja koja su postavljena kao ciljevi doktorske teze.

6.2. Detaljan plan strukture rada. Navodimo ovde detaljan plan organizacije teze sa predloženim imenima poglavlja i diskusijama koje su planirane u svakom od njih:

I Poglavlje

Racionalnost u kompjutacionoj kognitivnoj psihologiji

Psihologija kao kibernetika uma

1. Kompjucionizam i pojam univerzalnog izračunavanja
2. Od matematike ka prirodnim zakonima: svi prirodni sistemi su sistemi koji obrađuju informacije

3. Kibernetika uma: ljudsko saznanje kao specijalan slučaj obrade informacija
4. Standardna paradigma I: Fodor, reprezentaciona teorija uma i funkcionalizam
5. Standardna paradigma II: Račun verovanja (*Belief Calculus*), paradigma svakodnevnih psihologije (*Folk Psychology*) i intencionalistički argumenti
6. Nereprezentativne paradigme I: eliminativni konekcionizam
7. Nereprezentativne paradigme II: emergentizam
8. Problemi za nereprezentativne paradigme
9. Konstruktivizam
10. Ostala teorijska shvatanja
11. Diskusija

II Poglavlje

Debata o racionalnosti

Problematizovanje racionalnosti u okviru standardne paradigme

1. Metodologija racionalne analize, normative i deskriptivne teorije
2. Paradoksi teorije odlučivanja: debata o racionalnosti
3. Koliko kognitivnih teorija možemo da imamo?
4. Semantika: problem konceptualnih kombinacija i interpretacije karakteristika
5. Da li je moguća normativna teorija značenja?
6. Racionalnost u drugim domenima kognicije: kauzalnost, pamćenje i zaključivanje
7. Diskusija

III Poglavlje

Kratka istorija racionalnosti

Um postaje prirodni sistem

1. Klasična evropska civilizacija
2. Hrišćanstvo i sholastička filozofija
3. Racionalnost renesanse i humanistički ideal
4. Dekart
5. Njutn i Kant: ideja sveta kao mehanizma i naučna racionalnost
6. Termodinamička mašina kao slika racionalnosti XIX veka
7. Nauka o umu: Fehner, Džems i Vunt
8. Od Fregea i Rasla do Hilberta i Tjuringa: racionalnost postaje izračunavanje
9. Kognitivizam: racionalnost kao optimalno izračunavanje
10. Diskusija

IV Poglavlje

Normativno i deskriptivno u racionalnom odlučivanju

Eksperimentalni testovi modela teorija odlučivanja

1. Normativni okvir racionalnog donošenja odluka
2. Anomalije racionalnog izbora i psihologija donošenja odluka
3. Bihevioralne teorije odlučivanja
4. Teorija povenja, formiranje verovanja i reprezentacija vrednosti
5. Eksperimentalno istraživanje donošenja odluka
6. Matematičko modeliranje donošenja odluka
7. Selekcija modela odlučivanja
8. Diskusija

V Poglavlje

Racionalnost uma i racionalnost psihološke teorije uma

Um gradi kibernetičku teoriju o sebi

1. Model crne kutije, biheviorizam i kognitivizam
2. Fodor, standardna paradigma i skriveni parametri
3. Eksperimentalni dizajn i multiplicitet modela kognitivnih procesa
4. Teorija saznanja ili teorija značenja?
5. Bejzijanski paradoksi: bezgrešna racionalnost
6. Environmentalna i evolutivna racionalnost
7. Lokus eksplanatorne moći u kognitivnim teorijama racionalnosti
8. Selekcija opservacionih situacija
9. Više različitih racionalnosti?
9. Racionalnost bez značenja: eter psihologije?
10. Diskusija

V Poglavlje

Naučni status racionalnosti saznanja u savremenoj psihologiji

Zaključak rasprave o racionalnosti ljudskog saznanja

Plan diskusije u V poglavlju biće poznat tek pošto budu poznati rezultati metatorijske, istorijske, eksperimentalne i metodološke analize koji se prikazuju u prethodnim poglavljima.

7. Izbor literature

Napomena: pošto je rad pretežno teorijskog karaktera, veliki deo našeg istraživanja podrazumeva i neprestano istraživanje stručne psihološke, neurofiziološke, filozofske i naučno-istorijske periodike. Zato ovo obrazloženje teme doktorskog rada sadrži inicijalnu literaturu neophodnu za istraživanje. Očekujemo da će obim literature koju ćemo koristiti u istraživanju biti značajno proširen tokom samog istraživanja.

Ahn, W., Kalish, C.W., Medin, D.L. & Gelman, S. (1995). The role of covariation versus mechanism information in causal attribution. *Cognition*, 54, 299-352.

Anderson, J. R. (1989). A rational analysis of human memory. In H. L. Roediger, III and F. I. M. Craik (Eds.) *Varieties of Memory and Consciousness: Essays in Honor of Endel Tulving*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 195-210.

Anderson, J. R. (1989). A theory of human knowledge. *Artificial Intelligence*, 40, 313-351.

Anderson, J. R. (1989). Human Memory: An Adaptive Perspective. *Psychological Review*, 96, 703-719.

Anderson, J. R. (1991). Is human cognition adaptive? *Behavioral and Brain Sciences*, 14, 471-484.

Anderson, J. R. (1991). The adaptive nature of human categorization. *Psychological Review*, 98, 409-429.

Anderson, J. R. (1991). The place of cognitive architectures in a rational analysis. In K. Van Len (Ed.), *Architectures for Intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Anderson, J. R. & Matessa, M. (1998). The rational analysis of categorization and the ACT-R architecture. In M. Oaksford & N. Chater (Eds.) *Rational models of cognition*, pp. 197-217. Oxford: Oxford University Press.

Anderson, J. R. & Schooler, L. J. (1991). Reflections of the environment in memory. *Psychological Science*, 2, 396-408.

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1998). Radical Constructivism and Cognitive Psychology In Ravitch, D. (ed.) *Brookings Papers on Education Policy: 1998*. Washington, D.C. Brookings Institution, pp. 227-255.

Ashby, W. Ross (1956) *An Introduction to Cybernetics* London: Chapman & Hall

Beer, S. (1980). Preface to: *Autopoiesis: The organization of the living* In: Maturana, Humberto R. & Varela, Francisco J. (1980). *Autopoiesis and Cognition*, pp. 63-72.

Boden, Margaret A. (2000). *Autopoiesis and Life* *Cognitive Science Quarterly* 1, 117-145

Brockman, John (1995). Francisco Varela – The Emergent Self Chapter 12 in: *The Third Culture: Beyond the Scientific Revolution*.

Brooks, R. A. (1991). Intelligence without representation. In J. Haugeland (Eds.), *Mind Design II*. (pp. 395-420).

Brouwer L.E.J. (1912). Intuitionism and Formalism. U “*Philosophy of Mathematics. Selected Readings*”, Benacerraf, P. & Putnam, H. (eds.), Prentice-Hall, NJ, 1964.

Buehner, M. J., Cheng, P. W. & Clifford, D. (2003). From Covariation to Causation: A Test of the Assumption of Causal Power. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 29(6), 1119-1140.

Camerer, C. (1998). *Bounded Rationality in Individual Decision Making*. Working Papers 1029, California Institute of Technology, Division of the Humanities and Social Sciences.

Carnap, R. (1947). *Meaning and Necessity*. Chicago: Chicago University Press.

- Carnap, R. (1956). Metodološka narav teorijskih pojmova. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Cartwright, Nancy (1989): *Nature's Capacities and their Measurement*. Oxford: Clarendon Press.
- Chandler, J. L. R. & Van de Vijver, G. (eds) (2000). *Closure: Emergent Organizations and Their Dynamics*. Annals of the New York Academy of Sciences.
- Chater, N., & Oaksford, M. (2003). Rational models of cognition. In L. Nadel (Ed.), *Encyclopedia of cognitive science*, Vol. 3 (pp. 826–829). London: Nature Publishing Group.
- Chater, N., & Oaksford, M., (2002). The rational analysis of human cognition. In J. L. Bermúdez & A. Millar (Eds.), *Reason and nature: Essays in the theory of rationality* (pp. 135-174). Oxford: Oxford University Press.
- Chater, N., & Oaksford, M. (2004). Rationality, rational analysis and human reasoning. In K. Manktelow & M. C. Chung (Ed.), *Reasoning: History and philosophy*. Hove, Sussex: Psychology Press.
- Cheng, P. (1997). From Covariation to Causation: A Causal Power Theory. *Psychological Review*, 104(2), 367–405.
- Chomsky, N. A. (1959). A Review of Skinner's Verbal Behavior. In Leon A. Jakobovits and Murray S. Miron (eds.), *Readings in the Psychology of Language*, Prentice-Hall, 1967, pp. 142-143.
- Clark, A. (1998). Embodied, situated, and distributed cognition. In W. Bechtel & G. Graham (Eds.), *A companion to cognitive science*. (pp. 506-517). Malden, MA: Blackwell.
- Clark, A. (2001). *Mindware*. Oxford University Press, 2001.
- Collins, D.J. & Shanks, D.R. (2006). Conformity to the power PC theory of causal induction depends on the type of probe question. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(2), 225-232.
- Copeland, J.B. (Ed.) (2004). *The Essential Turing: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life: Plus The Secrets of Enigma*. Oxford University Press, UK, 2004.
- de Vries, W. A. & Tripplet, T. (2000). *Knowledge, Mind and the Given. Reading Wilfrid Sellars' "Empiricism and the Philosophy of Mind" including the complete text of Wilfrid's essay*. Hackett Publishing Company Inc. 2000.
- Dennett, D. C. (1993). Review of F. Varela, E. Thompson and E. Rosch, *The Embodied Mind* *American Journal of Psychology*, 106:121-126
- Dennett, D.C. (1981). *Brainstorms: Philosophical Essays on Mind and Psychology*. MIT Press.
- Dennett, Daniel C. (1987). *The Intentional Stance*. The MIT Press.
- Drescher, G. L. (1991). *Made-Up Minds: A Constructivist Approach to Artificial Intelligence* MIT Press.
- [Dreyfus, H.](#) (1972). [What Computers Can't Do](#). New York: MIT Press.
- [Dreyfus, H.](#) (1979). *What Computers Still Can't Do*, New York: MIT Press.
- Dreyfus, H. L. (1981). From micro-worlds to knowledge representation: AI at an impasse. In J. Duhem, P. (1914). *Fizikalna teorija i eksperiment*. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Einhorn, H. J. & Hogarth, R. M. (1986). Judging Probable Cause. *Psychological Bulletin*, 99, 3-19.
- Eko, U. (1972/1977). *Estetika i teorija informacije (Uvod)*. Priredio Umberto Eko. PROSVETA – Beograd, 1977.
- Eko, U. (1994/1995). *Šetnje kroz fiktivne šume*. Mostovi, II, III, IV/1995. Udruženje

književnih prevodilaca Srbije. Beograd. Originalno izdanje: Umberto Eco, *Six Walks in the Fictional Worlds*, Harvard University Press, 1994.

Eko, U. (1997/2000). *Kant i kljunar*. PAIDEIA, Beograd, 2000. Originalno izdanje: Umberto Eco: *Kant e l' ornitornico*. 1997 R.C.S. Libri S.p.A. I edizione Studi Bompiani ottobre 1997.

Elman, J. (1995). *Language as dynamical system*. In R. Port & T. van Gelder (Eds.), *Mind as Motion: Explorations in the Dynamics of Cognition*. Cambridge MA: MIT press.

Elman, J. L. (1998). *Connectionism, artificial life, and dynamical systems*. In W. Bechtel & G. Graham (Eds.), *A companion to cognitive science*. (pp. 488-505). Malden, MA: Blackwell.

Elman, J. L., Bates, E. A., Johnson, M. A., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D. & Plunkett, K. (1996). *Rethinking Innateness. A Connectionist perspective on development*. A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.

Emmeche, C. (2000). *Closure, function, emergence, semiosis and life: The same idea? Reflections on the concrete and the abstract in theoretical biology* In: Chandler, J. L. R. & Van de Vijver, G. (eds.) *Closure: Emergent Organizations and Their Dynamics*. Annals of the New York Academy of Sciences volume 901. New York: The New York Academy of Sciences, pp. 187-197.

Ernest, P. (1990). *Social Constructivism as a Philosophy Of Mathematics: Radical Constructivism Rehabilitated?* Talk at 14th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Mexico, July 1990.

Feigl, H. (1970). "Ortodoksno" gledanje na teorije. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.

Fodor J.A. & [McLaughlin, B.P.](#) (1990). *Connectionism and the Problem of Systematicity: Why Smolensky's Solution Doesn't Work*. *Cognition* 35:183-205.

Fodor, J. (2000). *The Mind Doesn't Work That Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*. MIT Press.

Fodor, J. A. (1975). *The Language of Thought*, Harvard University Press, 1975.

Fodor, J. A. (1981). *Representations: Philosophical Essays on the Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind: An Essay in Faculty Psychology*. The MIT Press.

Fodor, J. A. (1988). A Reply to Churchland's 'Perceptual Plasticity and Theoretical Neutrality'. *Philosophy of Science* 55 (June):188-98.

Fodor, J. A. (1990). *A Theory of Content and Other Essays*. The MIT Press.

Fodor, J. A. (1997). *Connectionism and the Problem of Systematicity (Continued): Why Smolensky's Solution Still Doesn't Work*. *Cognition* 62:109-19.

Fodor, J. A. (1997). *Special Sciences: Still Autonomous After All These Years*. *Philosophical Perspectives*, 11:149-63.

Fodor, J. A. (2008). *LOT 2: The Language of Thought Revisited*, Oxford University Press, 2008.

Fodor, J. A. & Lepore, E. (2002). *The Compositionality Papers*. Oxford University Press.

Fodor, J. A., & Pylyshyn, Z. W. (1988). *Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis*. In S. Pinker & J. Mehler (Eds.), *Connections and symbols*. (pp. 3-72). Cambridge, MA: Bradford.

Foerster, von H. (1967). *Time and Memory*. In: Roland Fischer (ed.) *Interdisciplinary Perspectives of Time*. New York Academy of Sciences: New York, pp. 866-873.

Foerster, von H.. (1972). *Perception of the Future and the Future of Perception* *Instructional Science* 1 (1).

Foerster, von H.. (1973). *On Constructing a Reality*. In: F. E. Preiser (ed.) (1973)

- Environmental Research Design, Vol. 2. Stroudsburg: Dowden, Hutchinson & Ross, pp. 35-46.
Reprinted in: Heinz von Foerster (1984). *Observing Systems*, Intersystems Publications, pp. 288-309.
- Foerster, von H.. (1995). Ethics and second-order cybernetics *Stanford Humanities Review*, volume 4, issue 2: *Constructions of the Mind*.
- Foerster, von H.. (1995). *Metaphysics of an Experimental Epistemologist vordenker*, September 27, 1996. First presented on a congress on Teneriffa in November 1995. Printed version in: Roberto Moreno-Diaz und José Mira-Mira (eds) *Brain Processes, Theories and Models*. The MIT Press: Cambridge MA, pp. 3–10, 1996. 16 Jun 1999
- Foerster, von H., H. (1997). *Lethology. A Theory of Learning and Knowing vis à vis Undeterminables, Undecidables, Unknowables* *Revista Universidad Eafit*, Julio - Agosto - Septiembre 1997. Adaptation of an address given on April 26, 1990, in San Martino di Castrozza at the Seminario Internazionale 'Conoscenza come educazione'.
- Foerster, von H.. (1998). *Interactivity Presentation at The Culture of Interactivity*, Jan 17 and 18, 1998, New York City.
- Foerster, von H. (2002). *Understanding Understanding: Essays on Cybernetics and Cognition* Springer-Verlag.
- Frede, M. & Striker, G. (eds.) (1996). *Rationality in Greek Thought*. Oxford University Press, 1996.
- Glanville, R. (2001). *An Observing Science Foundation of Science*, special issue "The Impact of Radical Constructivism on Science", vol. 6, nos. 1-3: 45-75.
- Glaserfeld, von E. (1984). *An introduction to Radical Constructivism*. In Paul Watzlawick (ed.) *The Invented Reality*. New York: Norton.
- Glaserfeld, von E. (1989). *Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching Synthese* 80 (1): 121-140. Reprinted in: (a) M. R. Matthews (ed.) (1991) *History, philosophy, and science teaching*. New York: Teachers College Press. (b) M. R. Matthews (ed.) (1998) *Constructivism in science education*. Dordrecht: Kluwer.
- Glaserfeld, von E. (1995). *Radical Constructivism*. Falmer Press.
- Glaserfeld, von E. (1999). *How Do We Mean? Constructivist Sketch of Semantics Cybernetics and Human Knowing* 6 (1): 9-16.
- Glaserfeld, von E. (2001). *The Radical Constructivist View of Science Foundation of Science*, special issue "The Impact of Radical Constructivism on Science", vol. 6, nos. 1-3: 31-43.
- Glimcher, P. W. (2003). *Decisions, Uncertainty, and the Brain. The Science of Neuroeconomics*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2003.
- Glymour, C. (2003). *Learning, Prediction and Causal Bayes Nets*. *Trends in Cognitive Sciences* 7(1), 43-48.
- Glymour, C. N. (2001). *The Mind's Arrows: Bayes nets and graphical causal models in psychology*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Goldstone, R. (1994). *The role of similarity in categorization: providing a groundwork*. *Cognition*, 52 (1994), 125-157.
- Goldstone, R. L. & Barsalou, L. W. (1998). *Reuniting Perception and Conception*. *Cognition*, 65 (1998), 231-262.
- Griffiths, T. L. (2005). *Causes, coincidences, and theories*. Unpublished doctoral dissertation, Stanford University, Stanford CA
- Griffiths, T. L. & Tenenbaum, J. B. (2005). *Structure and Strength in Causal Induction*. *Cognitive Psychology* 51, 334-384.
- Griffiths, T. L. and Tenenbaum, J. B. (in press). *Optimal predictions in everyday cognition.. Psychological Science*.

- Gonzales, R. & Wu, G. (1999). On the Shape of the Probability Wighting Function. *Cognitive Psychology*, 38, 129-166.
- Harrison, G. W. & Rutstrom, E. (2008). Expected utility theory and prospect theory: one wedding and a decent funeral. *Experimental Economics*, 12(2), 133-158.
- Haselton, M. G., Nettle, D. & Andrews, P.W. (2005). The evolution of cognitive bias. In D. M. Buss (Ed.), *handbook of evolutionary psychology* (pp. 724-746). Hoboken: Wiley.
- Haugeland, J. (Ed.). *Mind design II: Philosophy, Psychology and Artificial Intelligence*. MIT Press, 1997.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. Wiley.
- Hempel, C.G. (1970). O "standardnoj koncepciji" naučnih pojmova. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Helmholtz, von H. (1921). O porijeklu i značenju geometrijskih činjenica aksioma. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Hilbert, D. (1925). On the Infinite. In "*Philosophy of Mathematics. Selected Readings*", Benacerraf, P. & Putnam, H. (urednici), Prentice-Hall, NJ, 1964.
- Hofstadter, D. (1979). *Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid*, NY: Basic Books, 1979.
- Horst, S. (2005). The Computational Theory of Mind. In Zalta, Edward N., *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- J. A. Fodor & Z.W. Pylyshyn (1981). How Direct is Visual Perception? Some Reflections on Gibson's 'Ecological Approach'. *Cognition* 9:139-96.
- Johnson-Laird, P., (1988). *The Computer and the Mind: An Introduction to Cognitive Science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P.N. (2006). *How we reason*. Oxford: Oxford University Press.
- Kahneman, D. (2002). Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 93(5), 1449-1475.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect Theory. An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47:2, 263-91.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (Eds) (2000). *Choices, Values and Frames*. Russell Sage Foundation, Cambridge University Press.
- Kleene, S. C. (1952). Izračunljivost, odlučivost i teoremi nepotpunosti. Prevedeno 5. poglavlje Kleenejeve "*Matematičke logike*" koje nosi naslov "*Izračunljivost i odlučivost*", u zborniku "*Novija filozofija matematike*", Nolit, Beograd, 1987.
- Koestler, A. (1959) *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*. Penguin, Arkana.
- Koyre, A. (1981). *Naučna revolucija*. Nolit, Beograd, 1981.
- Kuhn, T. (1962). *Struktura naučnih revolucija*. Nolit, Beograd, 1974.
- Kuhn, T. (1977). Naknadna razmišljanja o paradigmatama. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Lakatos, I. (1978). Historija nauke i njezine racionalne rekonstrukcije. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Laudan, L. (1981). Sagledavanje naučnog progresa sa stanovišta rešavanja problema. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Lu, H., Yuille, A. L., Liljeholm, M., Cheng, P. W. & Holyoak, K. J. (2006). Modeling Causal Learning Using Bayesian Generic Priors on Generative and Preventive Powers. In R. Sun & N. Myake (Eds.), *Proceedings of the Twenty-eight Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and*

Processing of Visual Information. New York: Freeman.

Mach, E. (1903). *Ekonomična priroda fizikalnog istraživanja*. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.

Maturana, H. (1988) Reality: The Search for Objectivity or the Quest for a Compelling Argument *The Irish Journal of Psychology* 9(1): 25-82.

Maturana, H. R. & Varela, F. J. (1987). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. Boston: Shambhala Publications.

McClelland, J. L., Rumelhart, D. E., & Hinton, G. E. (eds.) (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.

Medin, D. L., Goldstone, R. L., & Gentner, D. (1984). Respects for similarity. *Psychological Review*, 100, 254-278.

Mirowski, P. (2002). *Cyborg Dreams. Economics Becomes A Cyborg Science*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Mirowski, P. (2002). *Machine Dreams: Economics becomes a Cyborg Science*. New York: Cambridge University Press, 2002.

Murphy, G. L. (2002). *The big book of concepts*. Cambridge, MA: MIT Press.

Murphy, G. L. & Medin, D. L. (1985). The Role of Theories in Conceptual Coherence. *Psychological Review*, 92, 289 – 316.

Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. Appleton-Century-Crofts, New York.

[Newell, A. & Simon, H. A. \(1963\). GPS: A Program that Simulates Human Thought](#). In Feigenbaum, E.A.; Feldman, J., *Computers and Thought*, McGraw-Hill.

[Newell, A. & Simon, H. A. \(1976\). Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search](#). *Communications of the ACM*, 19.

Neumann, von J. & Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.

Oaksford, M., & Chater, N. (2001). The probabilistic approach to human reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 349-357.

Oaksford, M., & Chater, N. (2009). *Precis of “Bayesian rationality: The probabilistic approach to human reasoning.” Behavioral and Brain Sciences*, 32, 69-84.

Oaksford, M., & Chater, N. (2009). The uncertain reasoner: Bayes, logic and rationality. *Behavioral and Brain Sciences*, 32, 105-120.

Pearl, J. (2000). *Causality: Models, Reasoning and Inference*. Cambridge: Cambridge University Press.

Peschl, M. (2001). Constructivism, Cognition, and Science. An Investigation of Its Links and Possible Shortcomings *Foundation of Science*, special issue “The Impact of Radical Constructivism on Science”, vol. 6, nos. 1-3: 125-161.

Petitot, J., Varela, F. J., Pachoud, B., and Roy, J. M. (eds.) (1999). *Naturalizing Phenomenology: Contemporary Issues in Phenomenology and Cognitive Science* Stanford University Press

Piaget, J. (1972). *Epistemologija nauka o čoveku*. Nolit, Beograd, 1979.

Pinker, S. (1997). *How the Mind Works*. New York: Norton.

Plous, S. (1993). *The Psychology of Judgment and Decision Making*. New York: McGraw-Hill.

Poincare, H. (1970). Je li znanost umjetna? U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.

Popper, K. (1934/1959). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge.

Popper, K. (1973). *Cilj nauke*. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.

- Prigogine, I. & Stengers, I. (1984). *Order out of Chaos: Man's new dialogue with nature*. Flamingo.
- Putnam, Hilary (1988). *Mind, Language and Reality*. Cambridge University Press.
- Putnam, H. (1975). Što teorije nisu. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Pylyshyn, Z. (1984). *Computation and Cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- R. S. Nickerson, Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 2, 175-220.
- Riegler, A. (2001). Towards a Radical Constructivist Understanding of Science Foundation of Science, special issue "The Impact of Radical Constructivism on Science", vol. 6, nos. 1-3: 1-30.
- Rocha, L. (1996) Eigenbehavior and Symbols Systems Research, Vol. 12 No. 3, pp. 371-384, 1996, Special Issue Heinz von Foerster Festschrift, Ranulph Glanville (eds.)
- Rucker, R. (1982). *Infinity and the Mind*. Princeton University Press, NJ, 2005.
- Ryle, G. (1949). *The Concept of Mind*. Barnes & Noble, 1975.
- Schooler, L. J. & Anderson, J. R. (1997). The role of process in the rational analysis of memory. *Cognitive Psychology*, 32(3), 219-250.
- Schyns, P. G., Goldstone, R. L., & Thibaut, J-P (1998). Development of features in object concepts. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 1-54.
- Schyns, P., & Murphy, G. L. (1994). The ontogeny of part representation in object concepts. In D. L. Medin (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 31 (pp. 305-349). New York: Academic Press.
- Scott, B. (1996). Second Order Cybernetics as Cognitive Methodology *Systems Research* 13 (3): 393-406.
- [Searle, J. \(1980\). *Minds, Brains and Programs*. *Behavioral and Brain Science* 3\(3\): 417-457.](#)
- Sejnowski, T. J., Koch, C., & Churchland, P. S. (1988). Computational neuroscience. 1299-241.
- Shafir, E. & LeBoeuf, R. A. (2002). Rationality. *Annual Review of Psychology*, 53, 491-517.
- Shafir, E., & LeBoeuf, R.A. (2002). Rationality. *Annual Review of Psychology*, Vol. 53, 491-517
- Shepard, R. (2001). Perceptual-Cognitive Universals as Reflections of the World. *Behavioral and Brain Sciences* (2001), 24. Reprinted from *Psychonomic Bulletin & Review*, 1994, 1, 2-28.
- Šikić, Z. (1987). Novija filozofija matematike. Predgovor u zborniku "Novija filozofija matematike", Nolit, Beograd, 1987.
- Simon, H. (1957). A Behavioral Model of Rational Choice. In *Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. New York: Wiley.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Smart, J. J. C. (1966). Filozofija i znanstvena plauzibilnost. U Sesardić, N. (prir.), *Filozofija nauke*. Nolit, Beograd.
- Springer, K., & Murphy, G. L. (1992). Feature availability in conceptual combination. *Psychological Science*, 3, 111-117.
- Stanovitch, K. E. & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Sciences*, (2000) 23, 645-726.
- Stewart, J. (2001). Radical Constructivism in Biology and Cognitive Science Foundation of Science, special issue "The Impact of Radical Constructivism on Science", vol. 6, nos. 1-3: 99-124.
- Tenenbaum, J. B. & Griffiths, T. L. (2001) Generalization, similarity, and Bayesian inference, *Behavioral and Brain Sciences*, 24 pp. 629-641.
- Tenenbaum, J. B., Griffiths, T. L. & Kemp, C. (2006). Theory-based Bayesian models of inductive learning and reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(7), 309-318.

- Turing, A. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind* 49, pp 433-460.
- Turvey, M. T., Shaw, R. E., Reed, E. S. & Mace, W. M. (1981). Ecological laws of perceiving and acting: In reply to Fodor and Pylyshyn. *Cognition* 9:237-3.
- Tversky, A. (1977). Features of Similarity. *Psychological Review*, 84, 327-352.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297–323.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (2004). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *Preference, Belief, and Similarity: Selected Writings*.
- Toulmin, S.E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- van Gelder, T. (1996). Dynamics and cognition. In J. Haugeland (Eds.), *Mind Design II*. (pp. 421-450).
- Varela, F. J. (1992). Autopoiesis and a Biology of Intentionality In: McMullin, B. (ed.) *Proc. of the Workshop "Autopoiesis and Perception"*, Dublin City Univ., Aug. 25-26 1992.
- Varela, F. J., Maturana, H. R., & Uribe, R. (1974). Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems* 5 187–196.
- Wiener, N. (1954). *Kibernetika i društvo*, Nolit, Beograd, 1973.
- Wisniewski, E. J. & Medin, D. L. (1994). On the interaction of theory and data in concept learning. *Cognitive Science*, 18, 221-281.
- Wolfram, S. (2002). *A New Kind of Science*. Wolfram Media Inc. 2002.

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
FILOZOFSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

IZVEŠTAJ O ODOBRENJU TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

GORANA S. MILOVANOVIĆA

**RACIONALNOST SAZNANJA: METATEORIJSKA I METODOLOŠKA ANALIZA
FORMALNIH KOGNITIVNIH TEORIJA**

Goran S. Milovanović, diplomirani psiholog, doktorand na Odeljenju za psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu podneo je 7. juna 2010. prijavu za odbranu predloga teme doktorske disertacije RACIONALNOST SAZNANJA: METATEORIJSKA I METODOLOŠKA ANALIZA FORMALNIH KOGNITIVNIH TEORIJA. Na sednici odeljenja za psihologiju održanoj 18. juna 2010. godine izabrana je komisija za odbranu predloga teme doktorske disertacije u sastavu: prof. dr. Dejan Todorović, Odeljenje za psihologiju, doc. dr. Žarko Korać, Odeljenje za psihologiju, doc. dr. Svetozar Sindelić, Odeljenje za filozofiju, svi sa Filozofskog fakulteta u Beogradu.

Odbrana predloga teme doktorske disertacije održana je 2. jula 2010. godine pred izabranom komisijom. Odrani je prisustvovala i mentorka prof. dr. Gordana Jovanović.

Pošto je kandidat uspešno odbranio predloženu temu doktorske disertacije, komisija podnosi izveštaj o odobrenju teme.

U najširem smislu istraživačko područje doktorske disertacije Gorana S. Milovanovića čini racionalnost kao problem koji je od ključnog značaja za nauku, a izuzetno je važan i za razumevanje moderne epohe u čijem oblikovanju upravo nauka ima odlučujuću ulogu. Shvatanje čoveka kao racionalnog bića jedna je od najuticajnijih antropoloških teza koja se na različite načine operacionalizuje u filozofiji, društvenim i humanističkim naukama, formalnim naukama. Izvan naučnog konteksta pretpostavka o racionalnom akteru u osnovi je mnogih institucija modernih društava. S obzirom na ovakav status racionalnosti, razumljivo je da preispitivanje njenog saznanog i teorijskog statusa, što je najvažniji cilj Milovanovićevog istraživanja, ima ozbiljne implikacije i za naučno znanje, i za širi kontekst primene naučnog znanja.

Razumljivo je da se ovako temeljnom i širokom problemu racionalnosti može pristupiti na različite načine. Specifikujući kao svoju temu racionalnost saznanja, Milovanović je odabrao ono područje racionalnosti koje je osnova drugih oblika racionalnosti, a istovremeno je najreprezentativnije za tezu o racionalnom akteru. Racionalnost saznanja Milovanović ispituje iz perspektive psihologije i za to navodi dobre razloge koji su povezani sa osobenošću psihologije kao nauke čiji je predmet upravo saznanje. Dakle, psihologija kao nauka počiva na pretpostavci o mogućnosti saznanja koje zadovoljava naučne kriterijume racionalnosti, a istovremeno je saznanje, pa time i njegova racionalnost, sam predmet psihološkog izučavanja.

Ovo opštepsihološko obrazloženje Milovanović dalje specifikuje uzimajući kognitivnu psihologiju kao predmet metateorijske i metodološke analize, i to formalne kognitivne teorije, koje se najčešće opisuju kao kompjutacionističke teorije. One podrazumevaju onaj nivo analize kognitivnog funkcionisanja na kome se rešavaju osnovni adaptivni problemi, i to tako što se izračunavaju "ulazi" i "izlazi". Predmet analize su kognitivne teorije viših kognitivnih procesa, prevashodno odlučivanja, rezonovanja.

Jedan od neposrednih podsticaja za Milovanovićevo istraživanje čini i aktuelna debata o

racionalnosti između normativista i deskriptivista, koja već po sebi ukazuje na to da status racionalnosti nipošto nije nesporan (npr. koncept ograničene racionalnosti). Milovanovićovo istraživanje prilog je toj raspravi o statusu racionalnosti preispitivanjem argumenata i nalaza koje nude kompjutacionističke kognitivne teorije. Iz ukazivanja na njihova ograničenja Milovanović izvodi potrebu za razvijanjem alternativne, šire koncepcije racionalnosti.

Polazište Milovanovićeve istraživačke strategije čini uverenje da se, bez obzira na druge razlike, u osnovi kognitivnih teorija nalazi pretpostavka o racionalnosti, ili preciznije mogućnosti racionalnosti ljudskog saznanja. Po Milovanoviću, za savremene kognitivno- psihološke teorije karakteristično je shvatanje da su ljudski kognitivni procesi ekvivalentni procesima izračunavanja (u ma kom drugom prirodnom sistemu koji je model nekog formalnog sistema). Standardna paradigma kognitivne obrade informacija koja počiva na reprezentacionoj teoriji uma (Fodor, 1975) dobar je predstavnik takvog stanovišta. Teorija racionalnog izbora to pokazuje na primeru složenijih kognitivnih procesa. No, uprkos ovoj zajedničkoj pretpostavci, empirijska, eksperimentalna istraživanja izvedena na osnovu kognitivnih teorija dovode do rezultata koji se mogu smatrati paradoksalnim (iste rezultate podjednako dobro objašnjavaju različite teorije). To, po Milovanoviću, iziskuje ozbiljnu metateorijsku i metodološku analizu samih kognitivnih teorija i u njima sadržane pretpostavke o racionalnosti saznanja. Ukratko, Milovanović postavlja zadatak da pokaže da kompjutacionistički pojam racionalnosti ne može da pruži normativni okvir za procenu racionalnosti semantičkih konceptualnih kombinacija. Tokom odbrane predloga teme vođena je diskusija o ovim stavovima i ukazano da treba specificovati područja kognitive psihologije na koja se oni odnose. Da bi ponudio argumente za svoje stavove da je pojam racionalnosti širi od optimalnog izračunavanja kako je shvataju kompjutacionističke kognitivne teorije i da, s druge strane, prihvatanje ovakvog koncepta racionalnosti onemogućava rešavanje teorijskih i metodoloških problema već i zbog cirkularnosti pretpostavki i zaključaka, Milovanović predlaže obuhvatnu istorijsku, metateorijsku i metodološku analizu koju proverava i na sopstvenom eksperimentalnom istraživanju procesa odlučivanja (merenje monetarnih ekvivalenata rizičnih opcija).

U metodološkom smislu Milovanović predlaže tri pristupa. Najpre, razmatranje samog pojma racionalnosti u istorijskom, teorijskom i naučnom kontekstu da bi se rekonstruisao put koji je doveo do dominacije modela kompjutacionističke racionalnosti. I psihološke kognitivne teorije će se pokazati kao baštinici specifičnog modernog nasleđa u kome se kao najprodorniji tip racionalnosti instrumentalna racionalnost, koja podrazumeva optimalno proračunavanje ulaganja i efekata. Takav model prepoznaje se i u teorijama kognitivnih obrada informacija. Sledeći korak je metateorijska i metodološka analiza kognitivnih teorija i empirijskih rezultata, i to pre svega u izučavanju najsloženijih kognitivnih procesa donošenja odluka, tj. onog što se naziva *rational choice*. Osim postupka kvalitativne meta-analize koja podrazumeva kritičko preispitivanje nalaza i ponuđenih tumačenja u dosad izvedenim istraživanjima, Milovanović će izvesti i sopstveno eksperimentalno istraživanje donošenja odluke.

Na osnovu kombinovanja istorijske analize, kvalitativne meta-analize i kandidatovog sopstvenog eksperimentalnog istraživanja mogu se očekivati obuhvatniji uvidi u probleme racionalnosti, naročito viših kognitivnih procesa. Uključivanje različitih pristupa takođe omogućuje bolje sagledavanje dometa i ograničenja svakog pojedinačnog.

Rezultati preispitivanja kompjutacionističkog pojma racionalnosti relevantni su kako za diskusiju o racionalnosti tako i za razumevanje psihologije kao nauke, čiji je zadatak, u podeli naučnog rada, da ponudi naučna, tj. racionalna objašnjenja saznajnih procesa. Pitanje je da li psihološke teorije koje preuzimaju normativni okvir kompjutacionizma mogu da pruže valjano objašnjenje svih aspekata ljudskog saznanja, a pogotovo značenjske dimenzije koja nužno prevazilazi pojedinačnog saznajnog aktera.

Na osnovu izbora tako važnog istraživačkog problema kao što je sam pojam racionalnosti, na osnovu obuhvatnog istorijskog i teorijskog kontekstualizovanja problema racionalnosti, na osnovu predložene svestrane analize statusa racionalnosti saznanja u kognitivnim teorijama viših kognitivnih procesa i na osnovu pluralističkog metodskog pristupa koji kombinuje širok raspon od kvalitativne metaanalize do eksperimentalnog istraživanja procesa odlučivanja kao primera racionalnog izbora, kao i na osnovu dosadašnjih rezultata istraživačkog rada doktoranda, i posle uspešno odbranjenog predloga teme doktorske disertacije, **komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu da prihvati predlog teme doktorske disertacije Gorana S. Milovanovića *Racionalnost saznanja: metateorijska i metodološka analiza formalnih kognitivih teorija.***

Prof. dr Gordana Jovanović, mentor
Filozofski fakultet u Beogradu

Prof. dr Dejan Todorović
Filozofski fakultet u Beogradu

Doc. dr Žarko Korać
Filozofski fakultet u Beogradu

Doc. dr Svetozat Sindelić
Filozofski fakultet u Beogradu

Beograd, 9. jula 2010.