



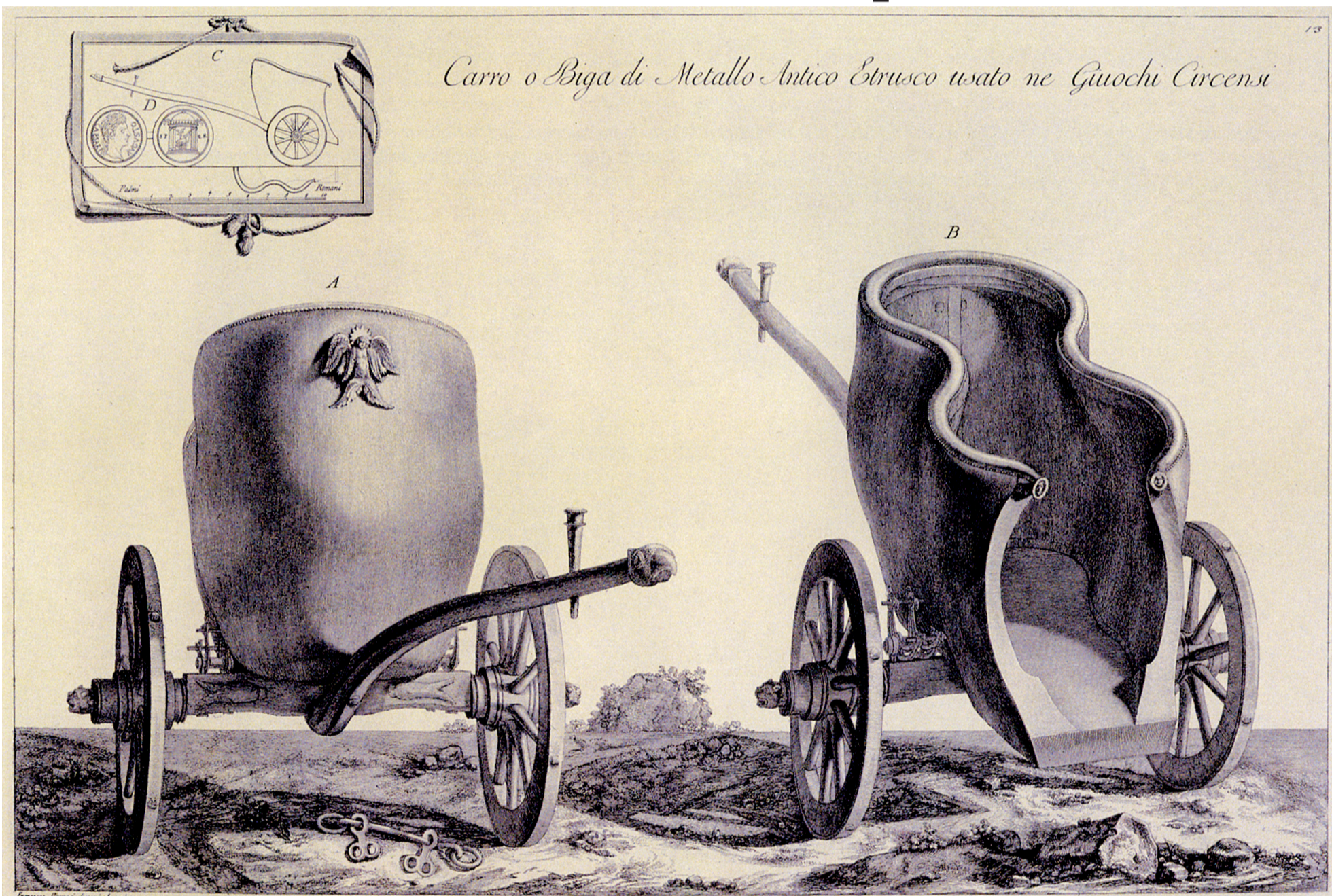
VIJENAC

Cijena 10,00 kn;
CHF 4,00; USD 4,00;
CAD 5,00; AUD
5,00; SEK 25,00; SIT
300,00; EUR 2,50;
KM 2,50

ISSN 1330-2787

NOVINE MATICE HRVATSKE ZA KNJIŽEVNOST, UMJETNOST I ZNANOST

Istarske i istrijanske usporedbe Piranesi s hrvatskom putovnicom



Bologna u magli heuristike

Opjevana glagoljica

Hrvatska na filmskoj traci

Sva rješenja ljubavne jednadžbe

Zaboravljeni skladatelj

MOŽEMO LI PREVLADATI SVOJU NESAVRŠENOST

Manje je više

DARKO POLŠEK

Kako to da pri donošenju odluka manji broj informacija može dovesti do boljih rezultata? Kako to da naše intuicije tako često tako dobro služe? Nova znanstvena disciplina proučavanja heuristika pokazuje nam zašto ne možemo biti savršeno racionalni, ali i na koji način prevladati našu nesavršenost

Sredinom sedamdesetih godina američki politolog, politolog, kompjutorski znanstvenik i ekonomist Herbert Simon te psiholozi Daniel Kahneman i Amos Tversky započeli su istraživati kako donosimo zaključke i odluke u uvjetima neizvjesnosti. Jedan od razloga zbog kojih ljudi nisu racionalni, tvrdila je početna teorija, jest ograničenje vremena koje bismo morali utrošiti u pretraživanje relevantnih informacija. Potraga za potpunim, *savršenim* informacijama ima svoju cijenu, ili kako to ekonomisti danas kažu – ona je *oportunitetni trošak*. Vrijeme koje smo utrošili u to pretraživanje mogli smo iskoristiti za nešto drugo, i umjesto pukog razglabanja mogli smo nešto stvarno privrijediti. Posve razumljivo, zar ne? Vrijeme je novac. Ljudi se stoga koriste različitim trikovima za uštedu vremena, metodama skraćivanja postupaka za donošenje zaključaka koje danas zovemo *heuristikama*. Istražujući tzv. *ograničenu racionalnost* ili *racionalnost u uvjetima nesigurnosti*, Simon je primjerice tvrdio kako se ljudi najčešće koriste heuristikom *zadovoljenja*: kada pretražuješ moguće opcije rješavanja problema, kreni s prvim rješenjem na koje naiđeš.

Tablice za i protiv

Simon je 1978. za svoja istraživanja ograničene racionalnosti dobio Nobelovu nagradu za ekonomiju. Razmotrimo međutim što bi se sve moralo uzeti u obzir kada bismo doista racionalno željeli donijeti odluku? Prvo bismo, po preporuci iz autobiografije Benjamina Franklina, napravili popis razloga *za* i *protiv* – recimo, promjene partnera, posla, odluke da se oženimo, da kupimo automobil, kuću i sl. Potom, piše Franklin svojem nećaku prije ženidbe, svakom od tih razloga moramo dodijeliti određenu težinu. Recimo: ljepota partnera vrijedi jedan bod, vjernost dva. Na strani troškova, briga za djecu vrijedi dva negativna boda, a gubitak prijatelja još dva. A potom, kada zbrojimo *plusove* i *minusove*, shvatit ćemo što bi trebala biti prava odluka. Nedavno sam imao priliku na sličan način odvagati odluku o promjeni radnog mjesta – i unatoč ovakvu izračunavanju, nisam siguran jesam li donio racionalnu odluku. Jesam li zaboravio neke ključne razloge? Jesam li nekim razlozima pridao preveliku važnost?

Zamislamo da je Darwin pokušao riješiti pitanje svoje ženidbe maksimalizacijom subjektivne očekivane dobiti. Kako bi izračunao osobnu očekivanu korist od braka, on bi trebao odrediti sve moguće posljedice koje donosi brak (djecu, stalnu pratnju, beskonačnu rijeku daljih mogućnosti koja nije navedena na njegovu popisu), potom bi svakoj od tih posljedica trebao pridodati kvantitativne vjerojatnosti, procijeniti

subjektivnu korist svake posljedice, pomnožiti svaku korist i njoj pridruženu vjerojatnost, i naposljetku zbrojiti sve te brojeve. Isti postupak trebao bi izvesti i ponoviti i za alternativnu opciju – *ne ženiti se*. Napokon, on bi trebao izabrati jednu od alternativa s višom ukupnom očekivanom dobiti. Da stekne pouzdane informacije o posljedicama tih vjerojatnosti i koristi, Darwin bi morao investirati godine rada u istraživanje, dragocjeno vrijeme koje je mogao potrošiti tako da proučava čvorku ili da piše *Podrijetlo vrsta*.

Ali stvari s popisom *plusova* i *minusova* znatno su zamršenije. Franklinovim tablicama *plusova* i *minusova* izračunavat ćemo naravno tek subjektivno očekivanu dobit od naše odluke. U nekim apsolutno racionalnim mjerilima, da bismo do toga došli, trebali bismo uz popis, razmotriti sve moguće posljedice odluke *za*. Svakoj od tih mogućnosti trebali bismo pridodati vjerojatnost posljedice i procijeniti korist za nas, potom pomnožiti potencijalnu korist svake te posljedice s njezinom vjerojatnošću, a potom bismo trebali zbrojiti sve te izračune potencijalnih koristi i vjerojatnosti. Potom bismo isto to morali učiniti i za posljedice odluke *protiv*. Da sve to izvedemo, trebale bi nam godine rada i izračuna – a ni tada ne bismo bili baš posve sigurni da smo sve procjene učinili kako treba. A ljudi to nikada ili gotovo nikada ne rade. I to s dobrim razlozima.

Kako griješimo?

Drugi korak u studiju ograničene racionalnosti, ili racionalnosti u uvjetima nesigurnosti, bile su studije pogrešaka koje tipično radimo prilikom zaključivanja i donošenja odluka. Na scenu stupaju Kahneman i Tversky. U nizu istraživanja, za koje je Kahneman također dobio Nobelovu nagradu za ekonomiju 2002, pokazalo se da će nas naše intuicije, kao i naše rasuđivanje za koje je potrebno tek malo matematike i statistike, ili tek malo *pameti*, vrlo često strašno zavaravati.

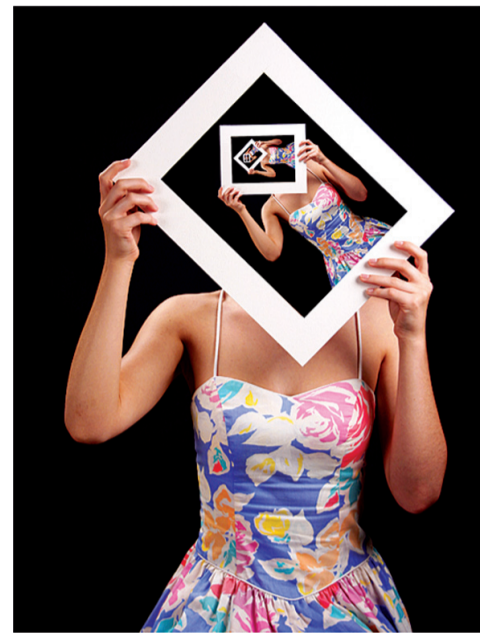
Zamislamo da vas prijatelj pita je li vjerojatnije

da će u bacanju novčića ishod biti *pismo-pismo-pismo-glava-glava-glava* ili *pismo-glava-pismo-pismo-glava-glava*. Nekako nam se čini da je druga varijanta vjerojatnija, zar ne? A ako je prvi niz *pismo-pismo-pismo-pismo-pismo-glava*? Tada pogotovo. Mi tipično radimo *kockarsku* pogrešku, i očekujemo da će se nizovi vjerojatnosti *ispraviti*. Pogrešno. Velik dio kockarskih igara računa na ovakvu našu *urođenu* pogrešku u zaključivanju. Takve pogreške Kahneman i Tversky zovu *pogreškama reprezentativnosti*.

Drugu vrstu pogrešaka činimo kada nam se nešto što se zbio nedavno, ili što je bilo pogubno, i općenito, kada nešto što lakše prizivamo u pamćenje, čini vjerojatnijim od drugoga. Pokažem li vam niz s jednakim brojem poznatih žena i muškaraca, reći ćete da u prikazanom skupu ima više žena. Ako je nedavno u vašem susjedstvu bio požar, ili ste o tome jučer čitali u novinama, mislit ćete da su požari vjerojatniji negoli su doista. Takve i brojne slične pogreške Kahneman i Tversky zovu *greškama dostupnosti*.

Možda je najparadoksalnija treća vrsta pogrešaka – *pogreška sidrenja* i *nedovoljne prilagodivosti*. (Mlijeko-mlijeko-mlijeko: što pije krava? – Vodu!) To je pogreška pri kojoj odgovore na pitanja nesvjesno podešavamo nekom prethodno proizvoljno ponuđenom *sidru*. Poznati Kahnemanov eksperiment s *kolom sreće* izgleda ovako: prvo okrenete kolo sreće, i dobijete neki broj od 1 do 100. Potom vam postavljam pitanje: »Je li broj afričkih zemalja u Ujedinjenim narodima veći ili manji od broja koji ste dobili? Treba li ga povećati ili smanjiti?« Broj koji ste dobili na kolu sreće značajno će utjecati na vaše procjene broja afričkih zemalja u UN-u.

Na tragu tih istraživanja, nedavno su njemački psiholozi došli do mnogo poraznijega podatka – da se ista vrsta pogrešaka pojavljuje i među po-



rotnicima na sudovima: ako tužitelj u izlaganju spominje višegodišnje kazne, veća je vjerojatnost da će tuženi dobiti višu kaznu.

Pa, djeluju li onda heuristike?

Spomenuta istraživanja iz sedamdesetih godina danas su među psiholozima u punome cvatu. Nema nikakve sumnje da je naša sposobnost prosuđivanja ograničena na različite načine. Posve je jasno da griješimo. Svi to znaju. To je razmjerno lako ustanoviti, kako ironično postulara poznati *Murphyjev zakon*, kada unaprijed znamo rješenje.

Međutim, za studij ograničene racionalnosti možda je još daleko bitnije istraživati situacije u kojima unaprijed ne znamo rješenje. Hoće li dionice HT-a rasti? Hoće li padati? Do kada? Postoji li *racionalan* odgovor na takva pitanja? Netko će možda reći da se to može odrediti po tome koji brokeri ili investitori naposljetku završavaju s više novca. Oni koji su se obogatili – donosili su racionalnije odluke. Ali, to nije baš tako jednostavno, zar ne? Jer tada bismo uvijek točno znali kojem brokeru uručiti naše dionice.

Heuristika manje-je-više

Centar Max Planck u Berlinu, pod vodstvom Gerda Gigerenzera, nedavno je izveo niz eksperimenata koji su posve protuintuitivno pokazali da u brojnim situacijama, u uvjetima *manje* informacija, i s kraćim vremenom za razmišljanje, donosimo bolju odluku. U jednom istraživanju spomenutog centra, ispitivači su u Njemačkoj i Americi pitali četrdeset laika i četrdeset stručnjaka u koje bi dionice s popisa predloženih tvrtki na burzi uložili novac. Potom su u razdoblju od godine dana promatrali s kojim se tvrtkama moglo zaraditi više: s onima koje su birali laici (ljudi s ulice), ili s onima koje su birali stručnjaci. Odgovor je bio paradoksalan: s onima koje su birali laici! Nema nikakve sumnje da su laici baratali s manje podataka o tvrtkama nego brokeri. Oni su i bili izabrani za istraživanje jer su znali manje od stručnjaka. Kako je onda moguće da su tvrtke laika postizale bolje rezultate? Analiza izbora laika i stručnjaka pokazala je da se laici i stručnjaci rukovode različitim heuristikama: laici su izabirali tvrtke

DANIEL KAHNEMAN

Karte ograničene racionalnosti

(Odlomak iz govora prilikom dodjele Nobelove nagrade)

Intuitivni sudovi, možda nalik na evolucijsku povijest, smješteni su između automatskih operacija percepcije i namjernih operacija mišljenja. Impresionira nas trajna razlika između statističke intuicije i statističkoga znanja. Fascinirala nas je i činjenica da se velik broj odluka, poput izbora veličine uzorka za eksperiment, tipično rukovodi pogrešnim intuicijama osoba koje bi morale biti stručnije.

Razlika između intuicije i mišljenja postala je za istraživače tijekom proteklih desetljeća izuzetno zanimljiva tema. Operacije intuicije i percepcije su brze, automatske, asocijativne; one se odvijaju bez napora i teško ih je kontrolirati ili mijenjati. Operacije sistema mišljenja su sporije, serijske, naporne i svjesno se kontroliraju; one su isto tako relativno fleksibilne i potencijalno se rukovode pravilima.

Najbitniji pojam u analizi intuitivnog prosuđivanja i preferencija jest *dostupnost* – lakoća kojom nam neki mentalni sadržaj pada na pamet. Različiti aspekti i elementi situacije, različiti objekti u prizoru, i različiti atributi objekta – svi oni mogu biti više ili manje dostupni. U bilo kojoj situaciji ono dostupno određuje se s pomoću stvarnih svojstava objekta.

U intuiciji, baš kao i u percepciji, neizvjesnost se vrlo loše reprezentira. Središnji rezultat proučavanja intuitivnih odluka potvrđuje da iskusni donositelji odluka koji djeluju pod pritiskom, poput kaptana u vatrogasnim kompanijama, rijetko moraju izabirati ponuđene opcije: u većini slučajeva pada im na pamet samo jedna.

GERD GIGERENZER

Misliti znači riskirati

Istraživači koji drže da je racionalnost savršena zamišljaju da između Boga, tj. Laplaceove nad-inteligencije, i nas običnih smrtnika postoji velika razlika. Ljudi moraju donositi zaključke s ove strane vela nesigurnosti, dok Bog sve jasno vidi; mjera ljudske misli su vjerojatnosti, a Bog se bavi izvjesnostima. Ali kada govore o tome kako se donose naši nesigurni zaključci, stručnjaci koji vjeruju u neograničenu racionalnost oslikavaju ljude na Božju sliku i priliku.

Najveća slabost koncepcije neograničene racionalnosti jest činjenica da ona ne opisuje kako misle stvarni ljudi. Misliti znači riskirati, to je korak u nepoznato. Naši zaključci, nužno utemeljeni na neizvjesnosti, prisiljavaju nas da krenemo »korak dalje od onoga što nam pružaju informacije«. Ključna razlika između neograničene i ograničene racionalnosti jest u tome što ograničena racionalnost podrazumijeva ograničenu potragu za informacijama, dok modeli neograničene racionalnosti pretpostavljaju da se potraga može nastaviti u beskonačnost.

Ograničena racionalnost obično se definira kao stav koji uzima u obzir kognitivna ograničenja misaonih ljudskih bića. To je nesavršena i potencijalno pogrešna definicija. Ako želimo razumjeti kako funkcionira stvarni ljudski um, mi ne moramo razmotriti samo koliko je naše razmišljanje ograničeno u usporedbi s nekim nadnaravnim bićima, već i to kako je naš um prilagođen okolinama iz stvarnoga svijeta.

U mnogim okolinama stvarnoga svijeta uopće ne postoje optimalne strategije. To međutim ne znači da u stvarnome svijetu ne postoje kriteriji učinkovitosti i funkcionalnosti. Stoga ćemo kao mjeru uspješnosti heuristike uspoređivati njezinu učinkovitost sa stvarnim zahtjevima okoline, a to podrazumijeva stvaranje točnih odluka, u minimalnom vremenskom roku, i to korištenjem minimalnih količina informacija.

s ponudjenog popisa koje su poznavali, za koje su čuli. To su bile velike i poznate tvrtke. Oni su se stoga služili gotovo najjednostavnijom heuristikom – *heuristikom prepoznavanja*: »Ako sam čuo za tvrtku, vjerojatno je dobra.« To je bio jedini razlog ili temelj za donošenje *laičkoga* izbora. U poslovnome svijetu takve tvrtke ne izgledaju posebno probitačne jer je odnos uloga (cijene dionica) i dobiti manji nego u slučajevima manje poznatih, *rizičnijih*, ali potencijalno i probitačnijih tvrtki. Drugim riječima, stručnjaci su se oslanjali na navodno bolje poznavanje tvrtki koje bi mogle donijeti nerazmjerno veći dobitak od prosjeka, ali upravo ih je to *veće znanje* navodilo na odluke (zaključke) u kojima nisu dovoljno dobro razlučili bitno od nebitnoga, stabilno od nestabilnoga, profitabilno od neprofitabilnoga.

U drugom sličnom istraživanju Gigerenzer i suradnici ispitivali su američke studente o tome u kojim gradovima Njemačke postoje veliki nogometni klubovi, a njemačke su studente pitali u kojim se gradovima Sjedinjenih Država nalaze veliki klubovi američkoga nogometa. Usporedbe radi, slična su pitanja postavljali i kontrolnim skupinama u tim zemljama – vezanim za informacije o njihovim zemljama. Eksperimentalne su skupine studenata donosile bolje rezultate jer su zanemarivale cijeli niz *nebitnih* informacija, poput asocijacija na nogometne klubove općenito, ili pak informacija o samim gradovima. Pogađale su dakle bolje o stranim zemljama nego o vlastitoj, jer su se služile isključivo jednostavnom heuristikom prepoznavanja: »Ako sam čuo za taj grad, vjerojatno je u njemu i nogometni klub.«

Brojni slični eksperimenti tvore Gigerenzerov istraživački program tzv. ekološke racionalnosti. To je program koji eksperimentalno ispi-

tuje koji niz metoda ili jednostavnih heuristika ljudi koriste u raznim životnim situacijama, i koliko su te jednostavne heuristike doista i korisne u pojedinim situacijama. Jer, posve je jasno: unatoč tome što nas zaključci na temelju jednostavnog prepoznavanja u brojnim situacijama mogu dovesti do boljih rezultata nego nizovi navodno relevantnih informacija, zasigurno postoje i one druge – u kojima nas neka okolina ili *atmosfera* razmišljanja, kako pokazuju Kahneman i Tversky, navodi na katastrofalno pogrešne zaključke i odluke.

Ljepota heurističke znanosti

Svi smo mi odveć svjesni takvih situacija: profesori na fakultetu ponekad čeznu za onim blaženim stanjem manjega znanja, kada je bilo jedno-



stavnije izložiti neku teoriju negoli je to sada, kada nam se po glavi mota još mnogo drugih informacija, autora, koncepcija, hipoteza i opovrgavanja. Liječnici su svjesni da su njihove prognoze teže sada kada imaju više znanja negoli onda kada su znali samo za *tipične veze* između simptoma i bolesti. Studenti na ispitu znaju da se ono malo znanja katkada može iskoristiti bolje nego da su literaturu čitali od korica do korica.

Ali ljepota ispitivanja heuristika sastoji se u tome što nikada ne možemo biti sigurni što će nam više pomoći: manje znanja ili više znanja. Nema normativa, i – nema neke obuhvatne teorije koja će nam unaprijed reći, tako da to možemo naučiti jednom zasvagda: u ovim uvjetima koristi se jednostavnom heuristikom, a u onima koristi se sa što više informacija možeš. Za istraživače heuristika stvar je isto tako neizvjesna: bi li rezultati s nogometnim klubovima u velikim gradovima bili identični da smo ispitanike primjerice pitali za rukometne gradove? Ili da smo one prve pitali: koje će tvrtke otpustiti više radnika? I premda očito postoje pravilnosti – situacije u kojima češće griješimo, i situacije u kojima korištenjem manjeg znanja donosimo



bolje odluke, čak i za one najbolje istraživače tih pitanja stalno ostaju neistražena, pa zbog toga i *lijepa* pitanja: »Ali što bi se dogodilo da smo samo malo promijenili uvjete ispitivanja? Bi li naši rezultati unatoč tome ostali isti?« I odgovor je: ne znamo dok ne ispitamo.

Primjerice: premda je vrlo dobro utvrđeno da ljudi doista loše podešavaju odgovore na konkretna pitanja (»Koliko ima afričkih zemalja u UN-u?«) zbog proizvoljnih rezultata na *kolu sreće* i drugih numeričkih *sidara*, nije posve jasno koliko to sidro može biti proizvoljno: što bi bilo da smo im umjesto kola sreće ponudili kućne brojeve njihovih prijatelja? Koliko bi porotnici podešavali kažnjavanje tuženika da im je sidro nudila lijepa tužiteljica, a koliko ako bi im sidro nudio ružan stari odvjetnik? Na sva takva pitanja postoje mogući točni odgovori, ali nitko takva ispitivanja još nije izveo. I zato su ta istraživanja lijepa: jer gotovo ništa ne znamo unaprijed.

Zašto nas drugi poznaju bolje nego mi sami sebe?

A što je s ograničenim vremenom za donošenje odluka? Sljedeći korak u istraživanju heuristika bio je ispitivanje naših brzih i jednostavnih *intuicija* i *instinkata*. Često tvrdimo kako smo neku odluku donijeli *iz želuca*, kako djelujemo jer smo imali *instinkt* za onu pravu stvar. (To posebno često volimo raditi kada se pokazalo da smo donijeli dobru odluku.) Ali postoje i brojna zanimanja u kojima je oslanjanje na takve brze i jednostavne tehnike od ključne važnosti: vatrogasci primjerice. U kompetitivnim sportovima poput košarke ili tenisa (o utrkama da i ne govorimo) također je važno da prave odluke donesemo u što kraćem roku. Košarkaš ne izračunava diferencijalne jednadžbe kako bi prilagodio jačinu šuta udaljenosti koša, a tenisač nema vremena za izračun brzine i putanje suparnikove loptice. Ali – može li se *intuicija* naučiti?

Malcolm Gladwell, poznati socijalni teoretičar i intelektualni guru suvremene japijevske generacije, nedavno je i u nas objavio sjajnu knjigu o toj temi pod naslovom *Treptaj. Moć mišljenja bez mišljenja*. Gladwell navodi stotinjak iznimno zanimljivih primjera u kojima je intuicija izvrsno funkcionirala: kustosi Gettyjeve galerije istoga su trenutka *znali* da je ponuđeni kourous za galeriju falsifikat (premda su složene biokemijske i fizikalne studije tvrdile suprotno); psiholog John Gottman može u deset minuta prepoznati koji će parovi ostati zajedno godinama nakon susreta; Samuel Gosling potvrdio je kako osoba koja vidi našu spavaću sobu može donositi bolje zaključke o nama nego mi sami o sebi; John Bargh je eksperimentalno pokazao kako su ispitanici kojima smo dali *neprirodne riječi* biti manje skloni čekati na razgovor s mentorom od onih koje smo udešavali *pristojnim riječima*; studenti koji samo deset sekunda imaju prilike promatrati nepoznatoga profesora donosit će iste procjene i predviđanja o tom profesoru kao i ako ga nakon godinu dana promatraju cijeli sat. Da, naše su intuicije vrlo moćno sredstvo zaključivanja i donošenje odluka. Zapravo, da nemamo sposobnost *instinktivnog* reagiranja i odlučivanja, tko zna bismo li preživjeli, bismo li uopće postojali? Ali, ako je instinktivno reagiranje tako životno važno, možemo li naučiti u kojim se situacijama *isplati* instinktivno reagirati i primjenjivati brze i jednostavne heuristike? Ili je pak odluka o tome kada treba funkcionirati spori i temeljiti *ratio*, a kada brza i jednostavna *intuicija* podložna različitim kapricima životne situacije?

Adaptivno nesvjesno

Ljudi srećom imaju obje sposobnosti: i racionalnog razmišljanja i adaptivno-nesvjesnog selektiranja. Kada nam se automobil približava velikom brzinom, mi ne izračunavamo vjerojatnost da će nas udariti, već nagonski skrećemo volan da izbjegnemo sudar. Tek desetak sekundi poslije, kada se cijela situacija dovršila, i kada je pregled situacije došao do našeg *mozga*, srce nam počinje ludo udarati. Dotada uopće nismo bili svjesni težine situacije. A ipak smo donijeli pravilnu odluku. I zato su naše instinktivne odluke u brojnim situacijama dobre i adaptivne. Međutim, kada nas prevare, to može biti opasno po život. I upravo zbog toga, srećom, imamo mehanizam korekcije instinkta koji zovemo razumom.