

11. Kockarska greška

<https://doi.org/10.31212/kogn.prist.2024.kusi.11>

Jedna pristrasnost našeg suđenja o verovatnoći ili kako procenjujemo nasumičnost

Marija Kušić¹ 

SAŽETAK

Kockarska greška, ili efekat negativne skorašnjosti, predstavlja uverenje da se verovatnoća određenog ishoda smanjuje onda kada je taj ishod prethodno već nastupio, iako su ova javljanja međusobno nezavisna. U tom smislu, kockarska greška je kognitivna pristrasnost zasnovana na heuristici reprezentativnosti, na suđenju o tome koliko je neki događaj reprezentativan za proces koji ga stvara. Kockarska greška tako predstavlja posledicu pogrešnog pripisivanja karakteristika koje se smatraju reprezentativnim za nasumičnost na pojedinačne ili „male“ događaje pri kojima se ove karakteristike neće ispoljiti. Iako su kockarsku grešku prvi put razmatrali Hjum i Laplas u svojim esejima u 18. veku, osnove njenog savremenog izučavanja se formiraju u 20. veku sa razvojem psihofizičke psihologije. Danas je ona robusno uspostavljen fenomen koji se najčešće eksperimentalno demonstrira u pokušajima predviđanja ishoda u situacijama neizvesnosti, ali je dosledno primećujemo i u svakodnevnom donošenju odluka, na primer, prilikom klađenja ili odlučivanja o uzimanju i obnovi osiguranja. U klasičnim normativnim modelima racionalnosti kockarska greška se podvodi pod pristrasnosti heuristika reprezentativnosti, a suđenje se razume kroz odstupanja od normativnih i logičkih probablističkih principa. U potonjim kauzalnim modelima racionalnosti heurističko rezonovanje posmatra se kao efikasno rešenje za sredinska i kognitivna ograničenja sa kojima se suočavamo pri svakodnevnom suđenju. Međutim, normativni okviri ovih modela preuzeti su od njihovih klasičnih prethodnika. Tek sa pojavom ekoloških modela racionalnosti heurističko rezonovanje se posmatra kroz drugačije normativne standarde – uslovi sredine u kojoj se vrši suđenje su takvi da predviđanja zasnovana na heuristikama upravo dovode do boljih i ispravnijih rešenja nego njihovi klasični parnjaci.

Ključne reči: kockarska greška, efekat negativne skorašnjosti, efekat pozitivne skorašnjosti, nasumičnost, heuristika reprezentativnosti

¹ Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, Odeljenje za psihologiju & LIRA; marija.kusic@f.bg.ac.rs

Kockarska greška – uvod

Zamislite da ste u kazinu u Monte Karlu 1913. godine, pijete margaritu i posmatrate igru ruleta na jednom od stolova. Čujete, jedan za drugim, ushićene povike ljudi koji stoje pored samog stola i, zajedno sa još nekoliko jednako začuđenih posmatrača, približavate se stolu da biste otkrili šta izaziva ovakvo uzbuđenje. U trenutku kada ste konačno uspeli da pogledate kolo najpopularnijeg ruleta u sali te večeri, kuglica po jedanaesti put zaredom pada na crnu boju. Posmatrate šta se dešava, a elegantni gospodin sa vaše desne strane, kao i jednako elegantna gospođa sa vaše leve strane, ubedljivo vam govore da će u sledećem okretanju ruleta kuglica pasti na crveno polje. Ljudi oko vas sve uverenije i nestrpljivije ulažu još veće i veće uloge na crvenu boju, čekajući, svakog trenutka, da se točak pokrene i da se kuglica zaustavi tamo gde je i novac – na crveno. Kuglica i dvanaesti put pada na crno! Opet uzvik razočaranih ali i iznova uverenih ljudi da će ne samo povratiti svoj novac već i zaraditi više od toga, jer se verovatnoća padanja kuglice na crveno polje još jednom, nakon dugačkog niza crnog ishoda, povećala. „Verovatnoća je na našoj strani!“, izgovara gospodin

desno bacajući ogromnu sumu novca na sto. „Koje su šanse da opet padne crna?! Crvena je sada izvesna!“, izgovara gospođa levo i podiže gospodinov ulog. Na koju boju biste se vi kladili? Da li je verovatnoća da kuglica padne na crveno u narednom okretaju točka ruleta veća zato što je prethodnih dvanaest puta pala na crno? Razočaranja, nove nade i milioni smenjivali su se za tim ruletskim stolom, sve dok, nakon 26 uzastopnih zaustavljanja na crnom polju, konačno nije na red došla crvena boja.

Ovaj događaj se smatra prvom zapaženom demonstracijom kockarske greške koja je, po ugledu na svoju priču, poznata i pod nazivom greška (zabluda) Monte Karlo (Owen, 2011). Kockarska greška (engl. *gambler's fallacy*)² predstavlja pogrešno verovanje da je verovatnoća javljanja nekog ishoda umanjena onda kada je taj ishod nedavno nastupio, iako je njegovo javljanje nezavisno od prethodnih (Clotfelter & Cook, 1993; Tversky & Kahneman, 1974; Terrell, 1994). Na Slici 11.1 ilustrovan je jedan takav primer Cigarovog verovanja da je pobeda na lutriji izvesna, zato što je već dugo gubio. Na nešto ozbiljnijem primeru ruleta iz Monte Karla, verovanje igrača da će u narednom kolu

² Naziv ove pristrasnosti je u svom originalnom obliku na engleskom jeziku izražen kao prisvojni pridev (engl. *gambler's*), te bi bilo najispravnije da prevod na srpski jezik bude *kockareva greška*. Međutim, zbog toga što se u srpskom naučnom diskursu o kognitivnim pristrasnostima ustalio oblik opisnog prideva – *kockarska greška* – mi ćemo ga isto tako upotrebljavati i u ovom radu.



SLIKA 11.1. Ilustracija kockarske greške.

Napomena. Slika je preuzeta iz *Cigarro & Cerveja*. Kartunista T. Esteves, 2007, Cigarro, <http://www.cigarro.ca/comic/coming-due/>. © 2007 Tony Esteves. Korišćeno uz dozvolu.

pasti crvena boja zato što se crna uzastopno javljala, predstavlja upravo ovakvo uverenje o smanjenoj verovatnoći jednog ishoda (crna boja), odnosno, o uvećanoj verovatnoći drugog ishoda (crvena boja), a na osnovu obrasca prethodnih, nezavisnih

javljanja datih ishoda. Drugim rečima, svako verovanje o tome da verovatnoću javljanja nekog ishoda menja prethodni obrazac javljanja tog ishoda, onda kada su ishodi zapravo međusobno nezavisni, predstavlja primer kockarske greške.

Kratka istorija kockarske greške

Kao prvo zabeleženo naučno razmatranje onoga što će kasnije biti poznato pod imenom kockarska greška često se uzima Laplasova analiza grešaka pri suđenju o verovatnoći iz 1796. godine (na primer, [Ayton & Fischer, 2004](#); [Barron & Leider, 2010](#); [Burns & Corpus, 2004](#)). U svom delu *Filozofski esej o vero-*

vatnoći, Laplas ističe našu sklonost da verovatnoću javljanja jednog ishoda procenjujemo kroz obrasce prethodnih javljanja istog ili suprotnog ishoda onda kada su posredi, zapravo, nezavisni događaji ([Barron & Leider, 2010](#)).³ Međutim, koreni ovakvih razmatranja se mogu pronaći u Hjumovom *Istra-*

³ „Video sam muškarce, žarko željne sinova, koji s potpunom anksioznošću saznaju o rođenju dečaka u mesecu u kojem očekuju da će postati očevi. Zamišljajući da odnos ovih rođenja spram rođenja devojčica treba da bude isti na kraju svakog meseca, oni sude da već rođeni dečaci čine verovatnijim da naredno rođenje bude rođenje devojčice.“ (Preuzeto i prevedeno iz [Barron & Leider, 2010](#), p. 118).

živanju o ljudskom razumu (*An enquiry concerning human understanding*) iz 1748. godine (Hume & Millican, 2008). U svom eseju *O verovatnoći* (*Of probability*), Hjum analizira našu sklonost da zaključke o verovatnoći budućih ishoda donosimo na osnovu istorije njihovih prošlih javljanja, gde zapaža da dajemo prvenstvo onim ishodima koje smatramo češćim ili reprezentativnim za dati događaj i, shodno tome, imamo verovanje o nužnosti ili zakonitosti određenog ishoda (Hume & Millican, 2008).⁴ Prva eksperimentalna istraživanja u kojima se, sasvim slučajno, naslućuje isti fenomen, javljaju se u vezi sa ispitivanjima ljudskog praga osetljivosti u okviru psihofizičke psihologije početkom 20. veka (Tune, 1964). Fernberger je prvi eksperimentalni psiholog koji u svojim ispitivanjima praga osetljivosti na različite kvalitete stimulusa, poput stepena osvetljenja ili jačine podražaja, demonstrira fenomen „efekta kontrasta“ (Fernberger, 1913, 1920, 1930, prema Gold, 1997; Tune, 1964). On je, poput Laplasa i Hjuma, uočio istu sklonost ispitanika

da na podražaje reaguju u zavisnosti od vlastitog obrasca prethodnog odgovaranja na njih. Na primer, u zadacima procene jačine osvetljenja između dva stimulusa (dva svetla), primećeno je da ispitanici donose sudove o jačem svetlu na osnovu odgovora koji su dali u prethodnom zadatku, odnosno, da su procene na novom zadatku zavisne od prethodnih odgovora ispitanika tako da prate trend ujednačavanja oba moguća odgovora, umesto da budu zavisne od funkcije jačine izloženih stimulusa (Tune, 1964). Kako Tjun navodi, Fernberger je u početku ovakvu distribuciju odgovora ispitanika objašnjavao funkcijom promene efektivnih vrednosti stimulusa, to jest, delotvornim razlikama u jačini stimulusa – razlikama koje je bilo „moguće“ opaziti. Kasnija istraživanja Tarnera (Turner, 1931, prema Tune, 1964), Skinera (Skinner, 1942, prema Tune, 1964), i Aronsa i Irvina (Arons & Irwin, 1932, prema Tune, 1964) dodatno potvrđuju nezavisnost distribucije ispitanikovih odgovora od distribucije jačine stimulusa. Dominantan obrazac

⁴ „Ukoliko su četiri strane kockice označene istom cifrom ili brojem tačaka, a preostale dve strane označene drugom cifrom ili brojem tačaka, verovatnije je da će pasti prethodno nego potonje [...]. Čini se očiglednim da um, kada pokušava da otkrije ishod koji može biti posledica bacanja takve kockice, smatra padanje bilo koje konkretne strane jednako verovatnim [...]. Ali nalazeći da se veći broj strana podudara u jednom a ne u drugom ishodu, um je učestalije vođen tim ishodom [...]. Određeni navikom prebacivanja prošlosti na budućnost, u svim našim zaključcima, kada je prošlost u potpunosti pravilna i uniformna, očekujemo ishod veće sigurnosti [engl. *assurance*] i ne ostavljamo prostor za bilo koju suprotnu pretpostavku. [...] Iako dajemo prvenstvo onome što je uspostavljeno kao najčešće, i verujemo da će ovaj efekat postojati, ne smemo prevideti druge efekte, već svakom pojedinačno moramo pripisati njegovu naročitu težinu i autoritet, u onom odnosu za koji smo pronašli da je manje ili više učestao.“ (Prevedeno iz Hume & Millican, 2008, p. 41-42.)

distribucije odgovora ispitanika bila je zapravo „alternacija [promena] novih odgovora zavisna od prethodno datih odgovora“ (Tune, 1964, p. 286).

Rani eksperimentalni radovi u psihofizičkoj psihologiji, a posebno pokušaji replikacije Fernbergovih rezultata, tako postaju izvor velikog interesovanja za principe koji oblikuju naše verovanje i odlučivanje o verovatnoći. Rezultati ispitivanja efekta kontrasta početkom 20. veka ukazuju, preko distribucija ispitanikovih odgovora o pragu osetljivosti, na postojanje dve pristrasnosti u suđenju o verovatnoći, a koje proizvode dva kompleksna i međusobno autokorelirana obrasca odgovaranja, kasnije poznata kao efekat negativne skorašnjosti⁵ (Gold, 1997). Ispitivanjem propabilističkog učenja kroz zadatke predviđanja ishoda binarnog niza, Džarvik (Jarvik, 1951) nedvosmisleno empirijski demonstrira i imenuje ova dva efekta. On je ispitanicima prikazivao niz simbola „+“ i „√“ (na primer, ++√/+√+++√+), a njihov zadatak je bio da predvide naredni simbol u nizu. Simboli u nizovima su bili nasumično generisani, a nakon svakog

predviđanja narednog simbola Džarvik bi ispitanicima dao tačan odgovor, odnosno, izložio im sledeći simbol u nizu. Na ovaj način, Džarvik je demonstrirao efekte pozitivne i negativne skorašnjosti. Ispitanici su pokazali sklonost ka ponavljanju prethodnog simbola iz niza (efekat pozitivne skorašnjosti)⁶, a koja bi se, nakon dva tako ponovljena simbola, smanjila i ustupila mesto alternaciji prethodnog simbola (efekat negativne skorašnjosti). Efekat negativne skorašnjosti je dalje zavisio od uzastopnog ponavljanja istih simbola u nizu. Ispitanici bi demonstrirali uvećanu sklonost da predviđaju suprotan simbol onda kada je „skorašnji“ deo niza činilo uzastopno ponavljanje istog simbola (Jarvik, 1951). Ova sklonost je rasla sa porastom dužine niza uzastupno ponovljenih simbola. Prema tome, Džarvik zaključuje da efekat negativne skorašnjosti – sklonost da se predviđa javljanje nekog simbola – zavisi od „količine“ uzastupnog ponavljanja njemu suprotnog simbola, to jest, od „homogenosti niza“ (Jarvik, 1951, p. 293-295). Efekat negativne skorašnjosti i kockarska greška se sinonimno koriste da označe isti fenomen, ali

⁵ Za detaljan prikaz prvih psihofizičkih eksperimenata koji demonstriraju efekte negativne i pozitivne skorašnjosti pogledati *Response preferences: A review of some relevant literature* (Tune, 1964) i *The gambler's fallacy* (Gold, 1997).

⁶ Efekat pozitivne skorašnjosti predstavlja sklonost ka ponavljanju prethodnih ishoda u narednim, nezavisnim događajima (Ayton & Fischer, 2004). Pozitivna skorašnjost se može opisati i kao verovanje da je, posle kraćeg niza istih ishoda, verovatnoća javljanja tog ishoda veća od verovatnoće javljanja suprotnog ishoda, iako su ovi događaji međusobno nezavisni. Ovaj efekat se takođe naziva i „greška vruće ruke“ (engl. *hot hand fallacy*) i, poput kockarske greške, predstavlja kognitivnu pristrasnost pri suđenju o verovatnoći (Ayton & Fischer, 2004).

treba naglasiti da efekat negativne skorašnjosti predstavlja specifičan obrazac odgovaranja koji odlikuje alternacija prethodnog ishoda, dok se kockarska greška odnosi na pogrešno *verovanje* o verovatnoći javljanja tog ishoda na osnovu prethodnog obrasca njegovih nezavisnih javljanja i upravo je zaslužna za efekat negativne skorašnjosti.

U okviru ovakvih ranih istraživanja o probablističkom učenju efekat negativne skorašnjosti je robusno demonstriran, dok podrobnije razumevanje ove greške nude studije o reprezentativnosti koje su izveli Kaneman i Tverski (1971, 1972, 1974). Osim što dodatno potvrđuju to da se ispitanici ponašaju kao da postoji „negativna zavisnost između nezavisnih događaja“, Tverski i Kaneman (1971, 1972) smatraju da ova pristrasnost predstavlja posledicu suđenja o reprezentativnosti procesa u osnovi datih događaja. Prema njima, ljudi sude o kauzalnim procesima u osnovi događaja koje opažaju, te kasnije iste događaje i njihove ishode procenjuju prema tome koliko su reprezentativni za uočene procese.⁷ Nasumičnost se razume kao „samokorektivni proces u kojem devijacija u jednu stranu [na primer, crvena boja u igri ruleta] uzrokuje devijaciju u drugu stranu [na primer, crna boja u igri ruleta] kako bi se povratila

ravnoteža“ (Tversky & Kahneman, 1974, p. 1125). Upravo se u ovome ogleda pristrasnost u suđenju zasnovanom na reprezentativnosti koje Kaneman i Tverski opisuju – sudovi o karakteristikama procesa u osnovi nekog događaja se prenose i na ishode datog događaja, to jest, ishodima se pripisuju karakteristike reprezentativne za procese koji ih uzrokuju (Kahneman & Tversky, 1972). Ukoliko se proces generisanja nekog niza binarnih ishoda razume kao nasumičan, pristrasnost se pronalazi upravo u čovekovom uverenju da svaki segment jednog takvog događaja – nasumično generisanog niza – treba da odražava kvalitet nasumičnosti samog procesa koji ga uzrokuje, a to znači da odražava sve karakteristike „nasumičnosti u malom“ (Kahneman & Tversky, 1971, 1972). Zbog toga što se niz padanja kuglice na crvenu ili crnu boju u ruletu razume kao da je uzrokovan procesom nasumičnog bacanja kuglice i okretanja ruletskog kola, ljudi o ishodima padanja kuglice u datom nizu bacanja zaključuju na osnovu karakteristika nasumičnosti samog procesa. Ukoliko dobijeni niz odlikuje više devijacija u jednu stranu (uzastopno padanje na istu boju), onda očekujemo da će budući ishodi ispoljiti samokorektivnu karakteristiku nasumičnosti, te će se javiti i devijacije u drugu

⁷ Ovde treba podvući sličnost sa Hjumovim razmatranjem zaključivanja o uzročnosti koje se, prema njemu, takođe zasniva na istoriji uočenih obrazaca javljanja nekog događaja, te se, na osnovu toga, uspostavlja ideja o reprezentativnim ishodima datog događaja (videti eseje *Of probability* i *Of the idea of necessary connexion* u Hume & Millikan, 2008).

stranu. Više reči o procesima u osnovi kockarske greške biće u odeljku „Teorijski modeli kockarske greške“, dok ćemo

u nastavku predstaviti tradicionalne zadatke pomoću kojih se ovaj fenomen meri.

Zadaci za merenje kockarske greške⁸

Videli smo da prvi zadaci u kojima je primećen fenomen kockarske greške dolaze iz eksperimenata u okviru psihofizičke psihologije (Tune, 1964). Ovi zadaci su namenjeni merenju praga osetljivosti i sposobnosti diskriminacije između različitih stepena intenziteta draži, ali se efekat negativne skorašnjosti neočekivano ispoljio kroz distribuciju odgovora ispitanika (Tune, 1964). Tipičan zadatak ovih psihofizičkih studija se sastoji u tome da ispitanici ocenjuju intenzitet dva stimulusa u većem broju različitih pokušaja, tako da se unutar svakog pokušaja intenziteti dva stimulusa variraju (Gold, 1997). Na primer, ispitanici bi u svakom pokušaju birali između dva svetla sa instrukcijom da odaberu jače svetlo. Iako ovi zadaci predstavljaju stabilnu istorijsku osnovu demonstracije sklonosti ispitanika da izbegavaju da odaberu stimuluse koji su se u prethodnim odgovorima uza-stopno javljali, njih odlikuju problemi usled kojih se ovakva sklonost ne ispoljava sasvim robusno. Gold (1997) ističe

da je jedan od značajnijih problema psihofizičkih zadataka ovog tipa to što ispitanici ne znaju kako su generisani nizovi stimulusa koje posmatraju: da li ih generiše mašina ili eksperimentator, i prema kojem principu. Drugim rečima, ispitanici nisu imali informaciju o tome da li su nizovi stimulusa, kao i intenzitet stimulusa, nasumično određeni ili nisu. Ovo posledično može da utiče na formiranje specifičnih interpretacija ispitanika o tome šta je cilj zadatka, te da spram toga značajno odredi njihove odgovore na samom zadatku. Još važnije, Gold navodi sledeću ključnu kritiku ranih psihofizičkih zadataka u kojima se demonstrira efekat negativne skorašnjosti: stimulusi koji se u ovim zadacima izlažu zaista poseduju određeni kvalitet koji je dostupan proceni, te, prema tome, odgovori ispitanika neće uvek predstavljati *pogađanje*, već ispitanici zaista imaju mogućnost da stimuluse razlikuju prema opaženom intenzitetu (Gold, 1997). Stoga, alternativa koja je proizvod efekta kockarske

⁸ Ukoliko želite da testirate vlastito suđenje o verovatnoći i isprobate generator nasumičnog bacanja novčića, to možete uraditi na sledećoj stranici posvećenoj demonstraciji kockarske greške: <https://onlinestatbook.com/2/probability/gambler.html>

greške ne može eksperimentalno da se razdvoji od alternacije koja je proizvod stvarnog uviđanja promene intenziteta stimulusa u odnosu na prethodne pokušaje, to jest, stimuluse. Na kraju, Gold (1997) navodi da ispitanicima često nije bilo omogućeno da beleže svoje odgovore, tako da jačina ili, uopšte, ispoljavanje efekta kockarske greške, zavisi od kratkoročnog pamćenja ispitanika i pristrasnosti ovakvog pamćenja.

Pod uticajem psihofizičkih studija, u okviru pokušaja da se razume učenje o verovatnoći u kognitivnoj psihologiji, konstruisani su prvi zadaci za merenje efekta kockarske greške (na primer, Jarvik, 1951). Zadatke u okviru ove eksperimentalne paradigme možemo podeliti na tri generalna tipa zadataka: zadatak predviđanja ishoda, zadatak generisanja nasumičnih sekvenci i zadatak identifikacije sekvenci⁹ (Barron & Leider, 2010; McDonald, 2009).

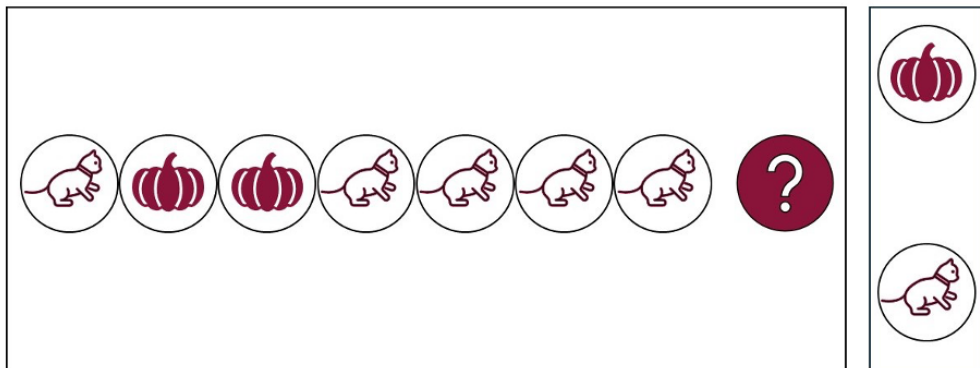
Zadatak predviđanja ishoda

Zadatak predviđanja ishoda je možda najtipičniji i najčešće korišćen zadatak u eksperimentima koji se bave kockar-

skom greškom (Gold, 1997; McDonald, 2009). Zadatak ispitanika je da predvide ishod u binarnom nizu nasumičnih događaja – na primer, da li će pasti crvena ili crna boja pri igri ruleta, glava ili pismo pri bacanju novčića, ili da li će zasvetleti plavo ili žuto svetlo (na primer, Ayton & Fischer, 2004). Zadatak se može formulisati na dva načina, ali obe forme sadrže veliki broj stimulusa, to jest, pokušaja u zadatku (engl. *trials*).

U prvom slučaju, jedan stimulus zadatka predstavlja ceo niz ishoda – binarni niz sastavljen od dva proizvoljna simbola. Ova forma zadatka (Slika 11.2) takođe se može nazvati i simultani zadatak predviđanja ishoda zato što se ispitanicima odjednom prikazuje celokupan binarni niz simbola, dok oni predviđaju samo poslednji ishod, to jest, simbol u datom nizu (Barron & Leider, 2010). Na primer, u zadatku sa bacanjem novčića svaki stimulus bi se sastojao od celog niza koji predstavlja više događaja bacanja novčića. Svaki događaj bacanja novčića ima dva moguća ishoda (glava – G, ili pismo – P), pa tako celokupan niz ovih događaja predstavlja sledeći niz dobijenih ishoda:

⁹ Predstavljena podela na tri generalna tipa zadataka za merenje kockarske greške nije dosledno i na ovaj način eksplicitno naznačena u literaturi koja se bavi ovim fenomenom, već smo je izveli na osnovu formi zadataka koje smo uočili u dostupnim studijama. Takođe, za ovakvu podelu smo se odlučili i po uzoru na diskusiju Barona i Lajdera o efektima paradigme izlaganja stimulusa i forme zadatka na ispoljavanje kockarske greške, a u kojoj autori zadatke svrstavaju u tri paradigme: *predviđanja*, *generisanja* i *identifikacije* (Barron & Leider, 2010, p. 126). Treba napomenuti i da Mekdonald (2009) pominje dva opšta tipa zadataka za procenu nasumičnosti, gde razlikuje *prepoznavanje* i *generisanje* nasumičnosti. Prepoznavanje nasumičnosti je ekvivalentno našim zadacima *identifikacije*, dok Mekdonald u zadatke generisanja nasumičnosti ubraja kako zadatke *predviđanja* tako i zadatke *generisanja* (prema našoj podeli).



SLIKA 11.2. Simultani zadatak predviđanja ishoda.

GPPGGGG?. Zadatak ispitanika, prikazan na Slici 11.2, jeste da predvide poslednji ishod, to jest, ishod poslednjeg bacanja novčića u nizu. Drugim rečima, ispitanici treba da predvide da li će na mesto „?“ datog niza, u narednom bacanju pasti glava (G – mačka) ili pismo (P – bundeva).

U drugom slučaju, jedan stimulus zadatka je pojedinačan događaj koji takođe ima binarne ishode. Ova forma zadatka se nekada naziva i sekvencijalni zadatak predviđanja ishoda jer se ispitanicima događaji prikazuju jedan po jedan, gde se nakon svakog prikazivanja predviđa ishod tog događaja (Barron & Leider, 2010). Na istom primeru bacanja novčića, svaki stimulus bi se sastojao od jednog događaja bacanja novčića, a ispitanici bi zatim predviđali da li će pasti pismo ili glava. Obično se u tom slučaju na ekranu prikaže animacija pojedinačnog bacanja novčića, a ispitanici su upitani da predvide ishod bacanja koje su posmatrali. Nakon

što daju svoj odgovor, prethodni događaj se briše i sledi novo bacanje.

Iako je odluka o izboru forme zadatka na samom istraživaču, sekvencijalni zadatak odlikuje problem zavisnosti učinka od kratkoročne memorije zato što ispitanicima nije omogućeno da prate ishode prethodnih bacanja novčića, to jest, prethodne pokušaje u zadatku. To znači da postoji problem iste pristrasnosti pamćenja koji se nalazi i u psihofizičkim studijama (Gold, 1997). U tom slučaju bi, pri odabiru sekvencijalnog zadatka, trebalo omogućiti ispitanicima da u svakom pokušaju zapisuju svoje odgovore. Na taj način, pristrasnost pamćenja neće igrati konfundirajuću ulogu u efektu kockarske greške.

Dodatno, obe forme zadatka predviđanja istraživačima omogućavaju istu manipulaciju informacijama o procesu u osnovi događaja u zadatku (Barron & Leider, 2010). U oba slučaja se ispitanicima

može reći da su nizovi simbola koje vide određeni nasumičnim generatorom ili pak čovekovim učinkom u nekoj oblasti (na primer, [Ayton & Fischer, 2004](#)). Istraživači obično konstruišu dve paralelne forme ovog zadatka, gde su binarni nizovi u oba slučaja dobijeni putem nasumičnog generatora. Ispitanici se zatim podele u dve eksperimentalne grupe, pri čemu je jednoj grupi rečeno da posmatraju događaje koji su nasumično generisani,¹⁰ a drugoj grupi da posmatraju događaje koji predstavljaju ljudski uspeh u nekoj oblasti.¹¹ S obzirom na to da su u oba slučaja događaji nasumično generisani, na ovaj način se ispituje suđenje o verovatnoći u situaciji u kojoj ispitanici veruju da su ishodi nasumični naspram situacije u kojoj veruju da ishodi nisu nasumični. Onda kada ispitanici veruju da neki nasumičan proces generiše određene ishode, njihova predviđanja narednog ishoda govore o implicitnim pretpostavkama o nasumičnosti, odnosno, o procesu u osnovi ishoda o kojem sude (Slika 11.3). Upravo se na osnovu ovakvih zadataka pokazuje da efekat kockarske greške predstavlja pristrasnost pri suđenju o nasumičnosti i verovatnoći.

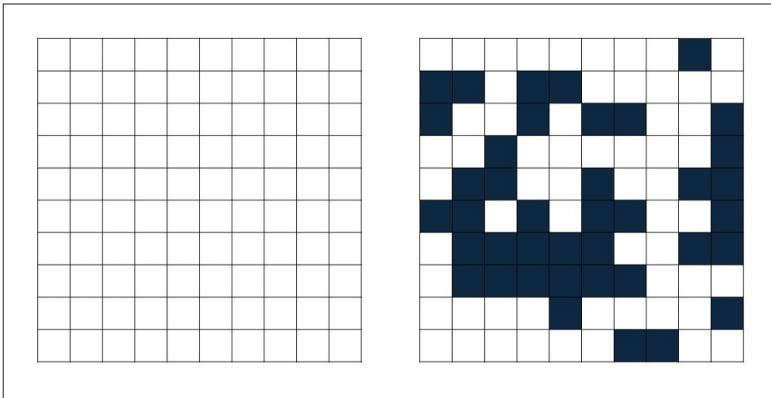
Zadatak generisanja nasumičnih sekvenci

Tokom 20. veka zadatak generisanja nasumičnih sekvenci bio je izuzetno zastupljen u studijama o kockarskoj grešci i opažanju nasumičnosti ([Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)). Ovde ispitanici treba da samostalno generišu nasumični niz koji se, ponovo, najčešće sastoji od dva simbola. Zadatak generisanja se, zbog same forme, uglavnom koristi na primerima generisanja nizova bacanja novčića ili nizova brojeva. On se takođe sastoji od više pokušaja, odnosno, segmenata ili zadataka, tako da ispitanici više puta generišu nasumične nizove. Kockarska greška, kao i efekat vruće ruke, ovde se ispituju na osnovu posmatranja broja alternacija u nizovima koje su ispitanici generisali. Uočene alternacije koje ispitanici prave se zatim porede sa stopom alternacija koje daje nasumični proces generisanja niza putem nekog generatora. Efekat kockarske greške se, dakle, demonstrira kroz statistički značajno veću stopu alternacija koje ispitanik pravi naspram procesa nasumičnog generisanja.

Na primer, Falkova (1981, prema [Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)) je u svojim

¹⁰ Na primer, niz GPPGGG je generisala mašina koja baca novčić ili mašina za rulet. Na taj način se obezbeđuje da ispitanici ove događaje posmatraju kao proizvod slučaja (nasumičnosti).

¹¹ Na primer, isti niz GPPGGG predstavlja pogotke i promašaje profesionalnog košarkaša. Ovako se obezbeđuje da ispitanici date događaje posmatraju kao posledicu ljudske aktivnosti, to jest, kao nešto što nije posledica slučaja.



SLIKA 11.3. Dvodimenzionalni zadatak generisanja nasumičnih nizova.

Napomena. Prikazane su dve 10x10 matrice slične onima koje je Falkova koristila (1981, prema [Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)). Prva matrica (levo) prikazuje materijal koji bi ispitanici dobili, dok druga matrica (desno) prikazuje primer obojenih polja prema zadatku ispitanika. Plava polja u matrici desno su obojena nasumično, pomoću sledećeg generatora za pravljenje slučajnih matrica: <https://onlinetools.com/math/generate-random-matrix>.

studijama koristila upravo zadatke generisanja nizova. Jedan tip njenog zadatka, koji je kasnije nazvan *jednodimenzionalni binarni zadatak*, sastojao se od 20 žutih i 20 zelenih kartica koje bi zadala ispitanicima, a zatim od njih tražila da generišu niz koji bi se dobio ukoliko bi neko promešao kartice i tako promešane ih poređao u niz. Drugi najčešći tip zadatka generisanja koji je koristila je *dvodimenzionalni zadatak*, koji se sastoji od matrica dimenzija 10x10. Zadatak ispitanika bio je da određenom bojom nasumično oboje polovinu ćelija u svakoj matrici. Slika 11.3 prikazuje izmišljen primer takvog zadatka.

Zanimljivo je da su ispitanici, u slučaju oba zadatka koje je Falkova koristila, u pokušaju da proizvedu nasumičan niz, bili skloni stopi alternacije od 0.6.

U isto vreme je druga grupa ispitanika, čiji je zadatak bio da ocene nasumičnost ovih nizova, takođe najčešće identifikovala upravo nizove sa stopom alternacije od 0.6 kao najnasumičnije ([Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)). Kasnija istraživanja, međutim, uglavnom pokazuju da se kao najnasumičniji opažaju oni nizovi sa stopama alternacije između 0.7 i 0.8, a što nam pokazuje da naše procene nasumičnosti drastično odstupaju od očekivane stope alternacije kod slučajnih nizova – 0.5 ([Ayton & Fischer, 2004](#); [Gilovich et al., 1985](#)). Svakako, studije koje koriste zadatke generisanja nizova uglavnom konvergiraju ka zaključku da „ljudski“ generisane nizove odlikuje visoka stopa alternacije (negativna skorašnjost), izražena ujednačenost učestalosti oba ishoda

(simbola), čak i u slučaju relativno kratkih nizova, kao i slaba simetričnost, to jest, izbegavanje privida pravilnosti u nizu (Bar-Hillel & Wagenaar, 1991).


Zadatak generisanja zaobilazi problem pristrasnosti pamćenja ispitanika, jer njegova forma uglavnom zahteva da ispitanici pišu vlastite nizove. Međutim, s obzirom na to da je svrha zadatka da ispitanici generišu nasumičan niz, ovde nije moguće manipulirati informacijom o procesima u osnovi događaja – a o čemu suštinski, iako posredno, pitamo ispitanike da se izjasne. Zato ovim zadatkom nije moguće ispitivati kompleksnosti javljanja kockarske greške. Drugim rečima, zadatak omogućava ispitivanje intuicija i subjektivnih procena nasumičnosti, ali se pomoću njega ne mogu kreirati različiti uslovi u kojima se ove intuicije procenjuju, za razliku od zadatka predviđanja koji to dozvoljava. Isto tako, ovaj zadatak dosledno ostvaruje slabe korelacije sa zadacima predviđanja i identifikacije sekvenci, te se smatra da je procesno različit od zadataka *suđenja* o nasumičnosti, a u koje spadaju zadaci predviđanja i identifikacije. Jedan od razloga koji Bar-Hillelova i Vagenar (1991) navode jeste to što su učinci ispitanika u zadatku generisanja zavisni od „motornih pristrasnosti“ koje su u vezi sa modalitetom u okviru kojeg se zadatak obavlja, a ne sa njihovim procenama nasumičnosti. Na primer, u zadatku pisanog generisanja nizova koji smo prethodno opisali često


se sreće prezastupljenost kratkih umetnutih nizova simbola koji se inače javljaju zajedno u nekom simboličkom sistemu koji smo naučili i na koji smo naviknuti – na primer, 123, 567, ABV, OPR i slično (Bar-Hillel & Wagenaar, 1991). Zbog toga se ovaj zadatak u savremenim studijama ređe koristi i zamenjuje se sve češćom upotrebom zadatka identifikacije sekvenci.

Zadatak identifikacije sekvenci


Uz zadatak predviđanja, ovaj zadatak predstavlja najčešći način za demonstriranje kockarske greške. Kao što ćemo videti, on omogućava dodatno ispitivanje uslova suđenja o nasumičnosti i ima potencijal da dublje objasni procese u osnovi kockarske greške (Ayton & Fischer, 2004).

Stimulus u zadatku identifikacije izgleda slično kao i u zadatku predviđanja ishoda. Svaki stimulus u zadatku se sastoji od jednog niza binarnih simbola različitog stepena alternacije. Nizovi u zadatku su takođe konstruisani pomoću nasumičnog generatora. Ispitanici imaju zadatak da odrede proces u osnovi datog niza tako što će izvestiti da li smatraju da je dati niz proizveo neki nasumični proces (poput mašine koja baca novčić prema principu slučajnosti) ili proces koji reprezentuje čovekov učinak u nekoj oblasti (poput pogodaka i promašaja košarkaša). Slika 11.4 prikazuje primer jednog takvog zadatka, a koji su Ejton i Fišer koristili u svom istraživanju (2004).

Neki od sledećih nizova mogu biti posledica bacanja novčića, gde  označava padanje glave, a  označava padanje pisma; ili mogu biti posledica pogođenih  ili promašenih  bacanja košarkaša.

Za svaki niz označite koji od ova dva procesa je najverovatnije proizveo dati obrazac  i  u nizu:

A) 

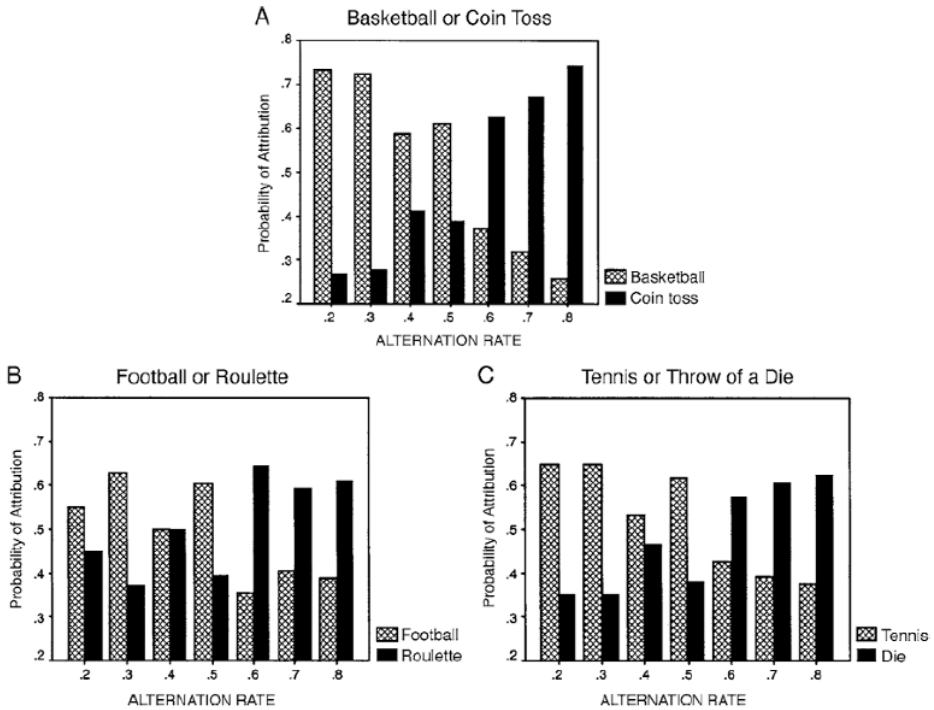
B) 

SLIKA 11.4. Zadatak identifikacije sekvenci.

Napomena. (A) Binarni nasumični niz sa stopom alternacije 0.3. (B) Binarni nasumični niz sa stopom alternacije 0.8. Slika je adaptirana [preuzeti su primeri dva od sedam niza iz zadatka i prevedeno je uputstvo za ispitanike; prikaz nizova i uputstva je adaptiran za potrebe ovog rada] prema „The hot hand fallacy and the gambler’s fallacy: Two faces of subjective randomness?“, 2004, autora P. Ayton, & I. Fischer. *Memory & Cognition*, 32(8), p. 1375 (<https://doi.org/10.3758/BF03206327>). © 2004 Psychonomic Society, Inc. CC BY-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>).

S obzirom na to da je ispitanicima na početku zadatka predloženo koja dva procesa mogu biti u osnovi datih nizova, ovim zadatkom se ispituje koje karakteristike niza (pre svega, stepen alternacije simbola) utiču na efekat kockarske greške. Binarni nizovi se ovde nasumično generišu, a zatim se izračunava njihov stepen alternacije da bi se, na kraju, u zadatak uvrstili nizovi sistematski različitog, variranog stepena alternacije. Karakteristike nizova stoga predstavljaju uslove pod kojima se ispituje javljanje kockarske greške, ali i efekta vruće ruke. Zadatak identifikacije omogućava bolje manipulisanje uslova pod kojima se sudi o nasumičnosti, a samim tim i razumevanje efekata koji su posledica takvog suđenja. Na primer, uzevši

u obzir to da se stepen alternacije simbola sistematski varira, ovim zadatkom se može ispitivati na koji način efekti kockarske greške i vruće ruke zavise od stepena alternacije simbola – kakav stepen alternacije proizvodi, održava i smanjuje efekat kockarske greške. Na ovaj način ispitujuemo uslove suđenja o nasumičnosti i možemo bliže da opišemo čovekovo razumevanje nasumičnosti. Na primer, u slučaju prikazanog zadatka sa Slike 11.4, ispitanici su nizove sa slabom stopom alternacije, poput niza A, dosledno opažali kao posledicu čovekovog učinka u nekoj aktivnosti, dok su nizove sa visokom stopom alternacije, poput niza B, opažali kao reprezentativne za neki nasumičan proces (Ayton & Fischer, 2004). Ovakav rezultat se dosledno



SLIKA 11.5. Identifikacija nizova kao uzrokovanih nasumičnim ili namernim procesom u zavisnosti od stope alternacije nizova.

Napomena. (A) Verovatnoća da se niz identifikuje kao slobodna bacanja košarkaša ili bacanja novčića [u zavisnosti od stope alternacije niza]. (B) Verovatnoća da se niz identifikuje kao postignuti golovi fudbalskog tima ili padanje kockice u igri ruleta [u zavisnosti od stope alternacije niza]. (C) Verovatnoća da se niz identifikuje kao servisi tenisera ili bacanja kockice [u zavisnosti od stope alternacije niza]. Slika je preuzeta [opis slike je izmenjen za potrebe ovog rada] iz „The hot hand fallacy and the gambler’s fallacy: Two faces of subjective randomness?“, 2004, autora P. Ayton, & I. Fischer. *Memory & Cognition*, 32(8), p. 1374 (<https://doi.org/10.3758/BF03206327>). © 2004 Psychonomic Society, Inc. CC BY-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>).

dobijao na svim zadacima koje su Ejton i Fišer koristili (Slika 11.5).

Druge studije (na primer, [Gilovich et al., 1985](#)) takođe potvrđuju da se nizovi sa stopom alternacije oko 0.8 opažaju kao najrepresentativniji za nasumične

procesе, iako stopa alternacije binarnih nizova sa jednakom verovatnoćom javljanja oba ishoda mora biti 0.5. Osim toga što ljudi očekuju da nizovi koji su posledica slučajnih procesa sadrže mnogo više alternacija nego što je to zapravo

slučaj, interesantno je i to da niz sa stopom alternacije od 0.5 u stvari dominantno opažamo kao posledicu „namernog“ procesa ili veštine, a ne nasumičnosti. Isto tako, izgleda i da smo veoma osetljivi na uzastopna ponavljanja istog ishoda/simbola, a što predstavlja sistematsku karakteristiku koju nazivamo pozitivna serijalna korelacija, pa takve

nizove ispravno ne opažamo kao nasumične. Međutim, istovremeno propuštamo da uzastopne alternacije prethodnih ishoda/simbola takođe označimo kao sistematsku karakteristiku, to jest, kao negativnu serijalnu korelaciju u nizovima, pa takve nizove pogrešno smatramo reprezentativnim za nasumičnost (Gilovich et al., 1985).

Najvažniji nalazi o kockarskoj grešci

Kockarska greška izvan laboratorije

Efekat kockarske greške je empirijski primećen u psihofizičkim studijama (Tune, 1964), dok podaci koji utemeljuju robusnost ovog efekta dolaze iz eksperimenata o probablističkom učenju (Gold, 1997). Na primer, spomenuli smo Džarvika (1951) kao jednog od bitnijih istraživača koji je nedvosmisleno demonstrirao efekte negativne i pozitivne skorašnjosti. Međutim, efekti negativne skorašnjosti vidljivi su i na nivou ponašanja u stvarnim životnim situacijama, te ćemo ovde predstaviti nekoliko istraživanja zasnovanih upravo na ovakvim podacima.

Klotfelter i Kuk (1993) izveli su jednu od popularnijih studija koja uspešno demonstrira kockarsku grešku kroz trend ulaganja u specifične brojeve na

lutriji. Na osnovu podataka merilenske lutrije o 52 dobitnička broja u periodu od dva meseca izvlačenja lutrije, autori su posmatrali koliko često su se ljudi kladili na ove brojeve – od dana njihovog izvlačenja do 84 dana kasnije. Pokazan je stabilan trend smanjenja učestalosti i visine uloga na prethodni dobitnički broj, tako da su nova ulaganja u taj broj, u slučaju sva 52 dobitnička broja, drastično opadala od trećeg dana od izvlačenja datog broja. Na primer, ukoliko je 123 bio dobitnički broj na lutriji,¹² ljudi koji su u narednom periodu igrali lutriju retko bi stavljali uloge na isti ovaj broj – pravili bi „alternaciju“ prethodnog dobitničkog ishoda. Stopa učestalosti ovih ulaganja je stabilno opadala oko mesec i po dana od izvlačenja datog dobitničkog broja, kada bi počela da se vraća na onu stopu koju je broj uobičajeno imao (Klotfelter & Cook,

¹² Klotfelter i Kuk su posmatrali podatke iz najpopularnije merilenske lutrije koja se sastoji od trocifrenih brojeva.

1993). Takođe, zanimljivo je da je trend negativne skorašnjosti bio najizraženiji za „popularne“ lutrijske brojeve.¹³

Krosón i Sundali (2005) su dalje posmatrali video snimke kockarskog ponašanja 139 ljudi u igri ruleta u kazinu. Snimci koje su prikupili zahvatali su period od tri dana tokom kojih je ukupno postavljen 24.131 ulog. Kao i u merilenskoj studiji, primećen je dosledan efekat kockarske greške kada su ljudi birali između binarnih ishoda crveno/crno, visok/nizak broj, i parno/neparo. U sva tri slučaja, sklonost da se ulog postavlja na suprotnu alternativu u odnosu na ulaganje u isti ishod, počinje da raste već od trenutka kada se isti ishod u ruletu uzastopno ponovi dva puta. Međutim, sklonost da se bira suprotna alternativa postaje značajno veća od sklonosti da se ponovi prethodni ishod tek u slučaju od pet ili više uzastopno ponovljenih ishoda. Dakle, efekat negativne skorašnjosti postaje značajan tek u slučajevima od pet ili više ponavljanja istog ishoda (Crosón & Sundali, 2005).

Pored toga što kockarsku grešku možemo lako da primetimo u svakodnevnom kockarskom ponašanju, istraživanja nam pokazuju da je ona prisutna i u drugim domenima odlučivanja; recimo, u verovanju prodavaca na berzi da stabilan rast vrednosti deonica mora biti praćen

njihovim padom – što ih onda navodi da prodaju deonice, te može imati ozbiljne ekonomske posledice (na primer, Crosón & Sundali, 2005). Još jedan važan domen našeg života u kojem kockarska greška nije preterano dobrodošla jeste odlučivanje o osiguravanju imovine. U prvoj velikoj studiji o trajanju osiguranja na nepokretnu imovinu u slučaju poplava izazvanih prirodnim događajima, efekat kockarske greške je primećen u našim odlukama da (ne) obnovimo osiguranje (Michel-Kerjan et al., 2012). Na osnovu analize prvi put uzetih i obnovljenih osiguranja, od 2001 do 2009. godine, koju je objavio američki Nacionalni program za osiguravanje protiv poplava, Mišel-Kerjan i saradnici (2012) su pronašli da prethodno iskustvo poplave ima uticaj na odluku o obnavljanju osiguranja. Primećen je sledeći trend obnavljanja osiguranja koja su kupljena u svim ispitivanim vremenskim tačkama (recimo, od 2001, 2004. ili 2006. godine): godinu dana od kupovine osiguranja oko 70% osiguranja biva obnovljeno, posle dve godine samo 50% onih koji su do tada bili osigurani obnavljaju svoje osiguranje, dok se nakon osam godina ovaj broj smanjuje na oko 19% aktivnih osiguranja (Michel-Kerjan et al., 2012). Ukoliko se uzme u obzir iskustvo sa poplavama tokom prve godine od

¹³ Demonstrirana je jaka preferencija ka određenim brojevima na lutriji. Na primer, više i češće se ulaže u „manje“ trocifrene brojeve (kao što su 325, 303, 323, 011), triplete (recimo, 333, 111), sekvencijalne brojeve (na primer, 123), kao i brojeve koji se poklapaju sa datumom ulaganja i/ili sa nekim istorijski važnim datumom.

uzimanja osiguranja, kao i stepen ozbiljnosti štete u tom slučaju, primećeno je da se osiguranici koji prijavljuju manju štetu (manje od 10% vrednosti osiguranja) češće odlučuju da obnove osiguranje čak i do pet godina kasnije, dok se oni koji prijavljuju veliku štetu (više od 75% vrednosti osiguranja) značajno ređe odlučuju na obnovu osiguranja u poređenju sa prethodnom grupom, ali i u poređenju sa ljudima koji ne prijavljuju štetu od poplave. Osim potencijalnog preseljenja ljudi koji su pretrpeli veliku imovinsku štetu usled prirodne katastrofe, te ukidanja osiguranja, jedno od objašnjenja pada u osiguranjima u ovim situacijama je efekat kockarske greške – moguće je da osiguranici veruju da je još jedna velika šteta usled poplave sada manje verovatna (Michel-Kerjan et al., 2012).

Nalazi iz studija o ponašanju u stvarnim životnim situacijama replicirani su i u slučajevima ekološki valjanih eksperimenata, te ćemo ovde navesti jedan eksperiment koji se može smatrati dodatnom proverom opstanka rezultata prethodne studije o osiguravanju imovine.

Ova studija je takođe ispitivala odlučivost o uzimanju osiguranja usled prirodne katastrofe, ali kroz ponašanje ispitanika u igrici (Yin et al., 2016). Ispitanicima su u igrici, kroz binarni niz, bile izložene informacije o prethodnom javljanju tajfuna tako što je jedan ishod u nizu bio nazvan „pojavljivanje tajfuna“ a drugi „bez tajfuna“. Takođe, ispitanici su bili podeljeni u dve eksperimentalne situacije – situacija ranog i situacija kasnog pojavljivanja tajfuna. Nizovi, to jest, ishodi pojavljivanja i nepojavljivanja tajfuna su u obe situacije izlagani sekvencijalno, tako da se ispitanicima u igrici prikazuje jedan po jedan ishod (na primer, *nije se pojavio tajfun*), a njihov zadatak je da nakon svakog prikazanog ishoda donesu odluku o tome da li će osigurati svoju virtuelnu imovinu. U obe eksperimentalne situacije je dobijen efekat kockarske greške posle pojavljivanja drugog tajfuna. Preciznije rečeno, nakon što se javio prvi tajfun u nizu, bez obzira da li je to pojavljivanje bilo rano ili kasno u nizu, primećen je dugotrajan efekat heuristike dostupnosti:¹⁴ ispitanici bi značajno više birali da osiguraju svoju

¹⁴ Heuristika dostupnosti se odnosi na verovanja o učestalosti različitih događaja, gde su ova verovanja pod velikim uticajem „lakoće“ sa kojom možemo da se prisetimo određenog događaja (Tversky & Kahneman, 1974). Na primer, ukoliko verovatnoću da položimo ispit procenjujemo na osnovu toga koliko je naših kolega, kojih trenutno možemo da se setimo, položilo ispit u pitanju, mi se u ovoj proceni vodimo heuristikom dostupnosti. Kao što Tverski i Kaneman naznačuju (1974), procene na osnovu „mentalne dostupnosti“ događaja mogu biti jako korisne, posebno onda kada donosimo odluke čiji kvalitet zavisi od naše procene učestalosti nekog događaja. Razlog za ovo leži u tome što ćemo se instanci „velikih klasa“, odnosno, verovatnijih događaja, upravo lakše i brže setiti. Međutim, heuristika dostupnosti je, kao iskustvena prečica u zaključivanju, takođe pod uticajem različitih pristrasnosti i ograničenja pamćenja, te može dovesti i do grešaka (Tversky & Kahneman, 1974).

imovinu, verovatno pod uticajem znanja da je tajfun i te kako moguć. Ovaj obrazac doslednog osiguravanja imovine nakon što se prvi put pojavi tajfun pokazao se relativno stabilnim do kraja igrice. Nakon pojavljivanja drugog tajfuna u nizu, ponašanje pod uticajem heuristike dostupnosti biva zamenjeno efektom kockarske greške: ispitanici sada odlučuju da ne obnove svoja osiguranja, i to u nekoliko narednih pokušaja u nizu/igrici. Ovde primećujemo obrazac koji je vidljiv i u ranijoj studiji ponašanja u igri ruleta ([Croson & Sundali, 2005](#)) – ispitanici se značajno više odlučuju na alternaciju ishoda (na primer, *neće se pojaviti tajfun = neću uzeti osiguranje*) tek nakon što se suprotni ishod uzastopno ponovi nekoliko puta. Posle kraćeg vremena efekat kockarske greške se izgubio i ispitanici su se vraćali svom prethodnom obrascu obnavljanja osiguranja pod uticajem heuristike dostupnosti ([Yin et al., 2016](#)).

Zašto se javlja kockarska greška?

Kada bismo studije iz prethodnog odeljka formulisali pomoću eksperimentalnog rečnika, one bi predstavljale zadatke predviđanja ishoda zato što se u njima posmatralo ponašanje ispitanika pod verovanjem šta će biti sledeći ishod u lutriji, igri ruleta, sledeća katastrofa ili tajfun u nizu. Eksperimentalne studije sa istim zadacima jednako dosledno pokazuju da će seriju uzastopnog javljanja jednog binarnog ishoda ljudi izba-

lansirati ili korigovati drugim binarnim ishodom, i da sa većim uzastopnim javljanjem jednog ishoda raste i verovanje ispitanika da će se suprotan ishod pojaviti kao sledeći u nizu ([Ayton & Fischer, 2004](#); [Croson & Sundali, 2005](#); [Huang et al., 2019](#); [Tversky & Kahneman, 1971](#)). Studije koje koriste druga dva tipa zadatka kockarske greške dalje potvrđuju ovakve nalaze. Čak i onda kada se od ispitanika traži da samostalno generišu nasumične nizove, ili identifikuju proces u osnovi datih nizova, demonstrira se efekat negativne skorašnjosti ([Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)).

Uz to, pokazano je da se ovaj efekat gubi tek nakon dužeg vremena – na primer, [Ejton i Fišer \(2004\)](#) navode eksperimente u kojima se negativna skorašnjost gubi tek nakon 1000 i više pokušaja. U nekim studijama koje oni navode efekat negativne skorašnjosti trajao je čak i tokom više dnevnih sesija ispitivanja ([Witte, 1964](#), prema [Ayton & Fischer, 2004](#)), dok je u većini studija on uglavnom nestajao nakon 400 do 500 pokušaja ([Gold, 1997](#)). Na osnovu toga, istraživači su formulisali dve hipoteze o efektu negativne skorašnjosti, a koje nisu međusobno isključive. Prema prvoj hipotezi, do efekta negativne skorašnjosti dolazi zbog toga što pamtimmo prethodne događaje, odnosno zbog njihove dostupnosti ([Gold, 1997](#)). Kako vreme u eksperimentu prolazi, ispitanici će se sve manje oslanjati na svoje neposredno pamćenje, te će njihovi naredni odgovori

manje zavisiti od prethodnih i efekat kockarske greške će se izgubiti. Ova hipoteza u stvari govori o uslovima pod kojima se pristrasnost kockarske greške održava i gubi i ne otkriva nam mnogo o uslovima pod kojima se ona javlja.

Ovde ćemo kratko izdvojiti istraživa-nje koje ide u prilog ideji da je dostupnost ili salijentnost prethodnih informacija ključna za održavanje kockarske greške, pa ćemo preći na tvrdnje druge hipoteze. Baron i Lajder (2010) ispituju kakav uticaj način prikazivanja nizova ima na naša očekivanja o ishodu tako što testiraju razlike između simultanog, sekvencijalnog i autosekvencijalnog prikazivanja binarnog niza u zadacima predviđanja ishoda u igri ruleta.¹⁵ Oni pokazuju da način izlaganja informacija ima značajan uticaj na pristrasnost kockarske greške (Barron & Leider, 2010). Efekat negativne skorašnjosti se ispoljio samo u slučajevima sekvencijalnog i autosekvencijalnog prikazivanja, a izostao je onda kada se ishodi prikazuju simultano. Autori smatraju da predviđanje serije ishoda jedan po jedan čini informaciju o prethodnom ishodu salijentnijom za ispitanike, te oni

svoja naredna predviđanja opažaju kao više zavisna od prethodnih ishoda. Ovo dovodi do javljanja efekta negativne skorašnjosti. Prema istom principu, Baron i Lajder (2010) objašnjavaju nedostatak efekta kockarske greške u zadacima simultanog predviđanja time što se u ova-kvoj situaciji predviđanje zasniva na celokupnom nizu ishoda. Pod uticajem informacija o celokupnom nizu, ishodi koji su neposredno prethodili sledećem predviđanju ispitanika postaju manje salijentni pa se i efekat negativne skorašnjosti u njihovim odgovorima smanjuje (Barron & Leider, 2010).

Za razliku od prve, druga hipoteza se upravo odnosi na pitanje odakle efekat negativne skorašnjosti, to jest, zašto se javlja pristrasno suđenje o događajima koji su posledica nasumičnog procesa i gde dva sukcesivna ishoda stoga moraju biti međusobno nezavisna. Istraživači smatraju da je efekat negativne skorašnjosti uzrokovan životnim navikama – iskustvom i svakodnevnim učenjem u okviru kojeg se ljudi dosledno susreću sa međusobno povezanim i uzročno-zavisnim ishodima, a zapravo se veoma retko

¹⁵ Da podsetimo, sekvencijalno prikazivanje podrazumeva prikazivanje jednog po jednog ishoda iz binarnog niza, gde posle svakog prikazanog ishoda ispitanici predviđaju naredni ishod, sve do kraja niza. U Baronovoj i Lajderovoj (2010) verziji ovog zadatka ispitanicima je ostavljen na uvid čitav niz sekvencijalnog padanja crvene i crne boje u igri ruleta – to jest, prethodni ishodi jednog niza su ostajali na ekranu i pri prikazivanju naredne boje, sve dok se niz ne završi. Simultano predviđanje se odnosi na formu zadatka predviđanja u kojem je ispitanicima odjednom prikazan čitav niz ishoda, nakon čega oni predviđaju samo poslednji ishod u nizu. Autosekvencijalno prikazivanje predstavlja kombinaciju prve dve forme zadatka, gde ispitanici takođe predviđaju samo poslednji ishod u celokupnom nizu, ali se niz izlaže kroz jednu po jednu boju u ruletu; to jest, ispitanici najpre posmatraju nizanje ishoda a zatim predviđaju poslednji ishod u nizu.

susreću sa međusobno potpuno nezavisnim ishodom. Naviknuti na to, ljudi formiraju slična očekivanja i od drugih događaja u svom životu, uključujući i ishode eksperimenata sa nasumičnim procesima (Ayton & Fischer, 2004; Scheibehenne et al., 2011; Wilke et al., 2014). Ova hipoteza saglasna je i sa kasnijim modelima ekološke racionalnosti (više u odeljku „Teorijski modeli kockarske greške“), čiji autori smatraju da je svakodnevna sredina u kojoj se vrši suđenje upravo takva da su događaji u njoj međusobno povezani i zavisni, te je i heurističko suđenje najprigodniji, adaptivan vid suđenja za ovakvu okolinu (Gigerenzer & Brighton, 2009).

Da bi se bolje razumeo uzrok kockarske greške, istraživanja se usmeravaju na ispitivanje toga kako prethodno iskustvo i znanje ili verovanje o procesima u osnovi događaja utiču na ispoljavanje efekta negativne skorašnjosti. Ejton i Fišer (2004) pokazuju da se efekat pozitivne skorašnjosti javlja onda kada ispitanici veruju da su ishodi uzrokovani čovekovim učinkom, odnosno, procesima koji nisu nasumični, dok se efekat negativne skorašnjosti javlja onda kada verujemo da su procesi u osnovi događaja o kojima sudimo nasumični. Prema tome, mi ne zanemarujemo informaciju o nasumičnosti već, sasvim suprotno, određene pravičnosti ili pristrasnosti u našem odlučivanju nastaju zbog toga što verujemo da je nešto nasumično.

Kao što smo videli u odeljku o zadatku identifikacije sekvenci (Slika 11.5), binarne nizove koje odlikuje ponavljanje istog ishoda, a time i manja stopa alternacije, ispitanici su dosledno identifikovali kao posledicu ljudske aktivnosti (na primer, pogoci i promašaji košarkaša ili uspešni i neuspešni servisi tenisera), dok su nizove koje odlikuje visok stepen alternacije identifikovali kao posledicu nasumičnih procesa (na primer, proizvod bacanja novčića ili igre ruleta). Isto tako su ispitanici, u zadacima predviđanja ishoda, dosledno očekivali veću alternaciju kod onih nizova za koje su verovali da su posledica nasumičnog procesa (recimo, igra ruleta), demonstrirajući efekat negativne skorašnjosti (Ayton & Fischer, 2004). Slično istraživanje Barnsa i Korpusa (2004) dodatno potvrđuje ove rezultate. U svojoj studiji, autori su ispitanicima predstavili situacije nasumičnih nizova (padanje crne ili crvene boje u igri ruleta) i dva tipa situacija nenasumičnih nizova – netakmičarske situacije (pogoci i promašaji u slobodnom bacanju jednog košarkaša) i takmičarske situacije (listu najboljeg prodavca nedelje na kojoj se smenjuju dva prodavca iz radnje). Ispitanici su procenjivali da su takmičarski scenariji najmanje nasumični, zatim netakmičarski i na kraju su bili oni scenariji za koje su verovali da predstavljaju niz iz igre ruleta. Takođe, u zadatku predviđanja narednog ishoda u nizovima ovih scenarija, ispitanici su stabilno demonstrirali ponašanje

u skladu sa efektom kockarske greške: bili su najviše skloni da nastave niz uzastopno istih ishoda onda kada su verovali da je u pitanju takmičarska situacija, zatim u netakmičarskim situacijama, i na kraju u situacijama za koje su verovali da predstavljaju igre ruleta ([Burns & Corpus, 2004](#)). Drugim rečima, ispitanici su dosledno predviđali alternaciju ishoda u onim situacijama za koje su smatrali da ih uzrokuje nasumičan proces, poput ruletske mašine, dok su bili skloniji da ponavljaju iste ishode u situacijama za koje su verovali da su posledica nenasumičnih procesa, poput ljudske sposobnosti (efekat pozitivne skorašnjosti). Ovakvi rezultati nam jasno ukazuju na to da posedujemo određene intuicije ili verovanja o tome šta je nasumičnost i kako ona izgleda – intuicije koje dovode do grešaka pri procenjivanju verovatnoće nasumičnih događaja.

Šta je za nas nasumičnost?

Interesantno istraživanje Golda i Hestera (1989, prema [Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)) dodatno osvetljava način na koji razumemo prirodu nasumičnih procesa. U ovoj studiji je korišćen adaptirani zadatak predviđanja ishoda koji se sastojao od prikazanih nizova glave i pisma pri bacanju novčića, a ispitanici su odlučivali da li će se opkladiti na unapred ponuđeni ishod. Na primer, ispitanicima bi bio prikazan niz poput onog koji smo naveli kao primer simultanog

zadatka predviđanja (Slika 11.2), a zatim bi, umesto da pogađaju sledeći ishod u nizu, odlučivali da li bi da se opklade da će sledeći ishod biti pismo. Ukoliko odaberu da se opklade na ponuđeni ishod i ispostavi se da je dobitan, ispitanici će dobiti 100 poena, dok će dobiti nula poena ukoliko suprotan ishod bude dobitan. Međutim, ukoliko odaberu da se ne opklade, ispitanici će dobiti sigurnih 70 poena. Nakon toga sledi novo bacanje novčića i nova mogućnost da se ispitanici opklade na ponuđeni ishod. Rezultati istraživanja pokazuju da u slučajevima uzastopnog ponavljanja istih ishoda u nizu (na primer, niz od pet uzastopnih pisama), ispitanici pristaju na opkladu samo ukoliko im je ponuđeno da se opklade na javljanje suprotnog ishoda. Isto tako, oni odbijaju opkladu, to jest, biraju sigurne poene, ukoliko im je ponuđeno da se opklade na ishod koji je isti u ponavljajućoj seriji. Ova sklonost predstavlja tradicionalni efekat kockarske greške, dok će nam sledeći rezultati iz iste studije dodatno rasvetliti čovekove intuicije o nasumičnosti.

Kada se ispitanicima prikaže promena novčića čijim se bacanjem dobija niz na koji se oni klade, tako što im se, recimo, predoči da će se za naredno bacanje koristiti nov novčić, efekat kockarske greške se potpuno gubi. Isto se dešava i kada se pre narednog bacanja novčića samo sačeka da prođe određeno vreme (tako zvano „odmaranje“ novčića; Gold & Hester,

1989, prema [Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)). Pored toga što nasumičnost opažamo kao samokorektivni proces koji će dovesti do ujednačavanja učestalosti ishoda, ovi rezultati pokazuju i da takvu samokorekciju razumemo kao nameravanu ili namernu. Drugim rečima, ponašamo se kao da verujemo da nasumični proces koji generiše niz na neki način pamti istoriju bacanja novčića, pa spram tog pamćenja može i svesno da balansira učestalost ishoda. Samim tim ćemo s protokom vremena umanjiti efekte ovog pamćenja ili ćemo promenom novčića promeniti i sam proces koji je odgovoran za bacanje konkretnog novčića, te ćemo naredne ishode učiniti nezavisnim od prethodnih ([Bar-Hillel & Wagenaar, 1991](#)). Isto opažanje nasumičnosti se može primetiti i u ranije opisanoj merilenskoj studiji, gde je mesec i po dana od izvlačenja dobitničkog broja bilo dovoljno vremena da ljudi prestanu da izbegavaju opklade na ovaj broj. Na osnovu ovih rezultata, možemo da kažemo da su, i u slučaju merilenske studije, nakon određenog protoka vremena ljudi opažali mehanizam koji upravlja izvlačenjem brojeva lutrije kao obnovljen ili „resetovan“.

O našim intuicijama o nasumičnosti, posebno o razmatranjima Kanemana i Tverskog o korenima kockarske greške, a koja se nastavljaju na dosadašnje rezultate, biće više reči u nastavku poglavlja. Pozabavimo se najpre budućim usmerenjima ispitivanja kockarske greške.

Budući pravci istraživanja

Pored klasičnih eksperimenata u kojima će se sistematski varirati različiti uslovi izlaganja informacija kako bi se otkrile ili dodatno opisale naše intuicije o nasumičnosti, u poslednje vreme se povećava broj studija koje pokušavaju da otkriju neuralne korelate kognitivnih pristrasnosti, to jest, moždane strukture i njihove obrasce aktivacije koji su u vezi sa kognitivnim pristrasnostima. Iako verujemo da smisleni odgovori na pitanja o subjektivnom opažanju nasumičnosti mogu da se pruže jedino kroz klasičnu eksperimentalnu paradigmu kognitivne psihologije, čija smo istraživanja do sada predstavljali, neurokognitivne studije svakako mogu da pomognu u izgradnji celovite slike našeg suđenja o nasumičnosti. Zato ćemo ovde kratko izdvojiti neke od trenutnih rezultata o kockarskoj grešci iz neurokognitivne psihologije.

Novije neurokognitivne studije sve više ukazuju na to da efekat kockarske greške može biti posledica neravnoteže između kognitivnih i afektivnih moždanih sistema ([Bechara et al., 2000](#); [Huang et al., 2019](#); [Xue et al., 2011](#)). Ova ideja polazi od rezultata o dve grupe istovremeno uočenih veza: (1) negativna veza između sklonosti da pravimo kockarsku grešku i aktivacije moždane mreže afektivnog sistema; i (2) pozitivna veza između iste sklonosti, rada egzekutivnih funkcija (poput radne memorije) i mera

opšte inteligencije (Xue et al., 2012). Isto tako, studije koje koriste tehnike neuroslikavanja (fMRI) dodatno dovode u vezu efekat negativne skorašnjosti sa uvećanom aktivnošću leve fronto-parijetalne mreže (LPFC) i orbitofrontalnog korteksa (VMPGC/OFC), a umanjenom aktivnošću amigdale (Xue et al., 2011). Prema ovim studijama, jak mehanizam kognitivne kontrole, zajedno sa slabim afektivnim mehanizmom za donošenje odluka, dovodi do pristrasnosti u suđenju o nasumičnosti. Dodatno, studije o moždanim lezijama pokazuju sličan obrazac veze sa pristrasnostima u suđenju: ljudi sa oštećenjem orbitofrontalnog korteksa (afektivni sistem) demonstriraju doslednu sklonost da zadatke rešavaju u skladu sa efektom negativne skorašnjosti (Bechara et al., 2000). Najnoviju potvrdu prethodnih nalaza daje studija Huanga i saradnika (2019) koja,

pored repliciranja veze kockarske greške sa uvećanim radom kognitivne mreže (LPFC) i umanjnim radom afektivne mreže (VMPGC/OFC), pokazuje i da obim sive moždane mase (GMV) igra medijacionu ulogu u ovim vezama. Drugim rečima, kada govorimo o neuralnim korelatima pristrasnosti u suđenju, moguće je da je obim sive mase najbitnija neuralna struktura u vezi sa kockarskom greškom.

Kao što možemo da primetimo, neurokognitivne studije počinju da se izvode, u nekom uvećanom broju, tek u prethodnoj deceniji, dok dovođenje njihovih rezultata u vezu sa dosadašnjim znanjima o kognitivnim pristrasnostima postaje sve potrebnije. Međutim, verujemo da će se sa prikupljanjem sve više kongruentnih nalaza iz ovih studija omogućiti i formiranje jednog objedinjenog modela našeg odlučivanja.

Teorijski modeli kockarske greške

Najpoznatiji model pomoću kojeg se objašnjavaju različite pristrasnosti u suđenju jeste normativni model probabilističkog rezonovanja autora Kahnemana i Tverskog (Kahneman & Tversky, 1972; Tversky & Kahneman, 1971, 1974). U normativnim modelima poput ovog, suđenje u situacijama neizvesnosti posmatra se kroz njegovo odstupanje od određenih normativnih i logičkih

principa verovatnoće. Ovakvi modeli se takođe nazivaju i *ekonomskim* modelima o neizvesnosti (Terrell, 1994) usled toga što pretpostavljaju da delatnici imaju mogućnost da obrade sve dostupne informacije o događajima i njihovim ishodima iz okruženja, kao i da oni poseduju neograničenu kognitivnu sposobnost da, na osnovu tih informacija, ispravno izračunavaju verovatnoće svih

mogućih ishoda.¹⁶ Njihova specifičnost je u tome što se delatnici, naravno, ne ponašaju u skladu sa postavkama ekonomske racionalnosti, odnosno prema principima normativne teorije odlučivanja, matematičke teorije verovatnoće i logike. Ljudi pri suđenju koriste heuristike, skraćeno algoritamsko i probabilističko rezonovanje na osnovu prethodnog iskustva, a koje im pomaže da u svakodnevnim situacijama efikasno donesu potrebnu odluku (Tversky & Kahneman, 1974).

Kockarska greška, prema tome, predstavlja pristrasnost u suđenju o verovatnoći i primer je manifestacije heuristike reprezentativnosti (Tversky & Kahneman, 1971). Kaneman i Tverski (1971, 1972, 1974) smatraju da se heuristika reprezentativnosti često koristi pri suđenju o verovatnoći neizvesnih događaja i navode sledeće osobenosti koje odlikuju ovakvo suđenje: „verovatnoća neizvesnog događaja, ili skupa, određuje se prema stepenu u kojem je on: (i) sličan suštinskim karakteristikama roditeljske populacije; i (ii) oslikava salijentne osobine procesa kojim je uzrokovan“ (Kahneman & Tversky, 1972, p. 431). Salijentna osobina procesa u osnovi neizvesnih događaja koje procenjujemo, posebno u okviru igara neizvesnosti poput bacanja novčića ili igre ruleta, jeste nasumičnost; a dva opšta

obeležja koja pripisujemo nasumičnosti su *nepravilnost* i *lokalna reprezentativnost* (Kahneman & Tversky, 1972).

Kako Kaneman i Tverski objašnjavaju, obeležje nepravilnosti koje pripisujemo nasumičnim događajima se odnosi na naše verovanje da se ovi događaji ne smeju sastojati od naizgled sistematskih obrazaca ili pokazivati naznaku pravilnosti. Na primer, obrazac GGGPPP pri bacanju novčića izgleda više sistematski, to jest, kao da je vođen određenom pravilnošću, u odnosu na obrazac GPPGPG. Prvi spomenuti obrazac se neće procenjivati kao nasumičan zato što stopa alternacije ishoda u nizu ne deluje reprezentativno za slučajno bacanje novčića. Kaneman i Tverski daju zanimljivu informaciju da se od 20 mogućih nizova dobijenih kroz šest bacanja novčića jedino pomenuti obrazac GPPGPG smatra „nasumičnim u pravom smislu“ (Kahneman & Tversky, 1972, p. 436).

Lokalna reprezentativnost se odnosi na verovanje u „zakon malih brojeva“, prema kojem i mali uzorci, poput prethodnog niza od šest bacanja kockice, treba da poseduju iste karakteristike kao i veliki (Tversky & Kahneman, 1971). Drugim rečima, zbog toga što će izuzetno veliki uzorci ili podskupovi biti reprezentativni za populaciju ili skup iz kojih dolaze (zakon velikih brojeva), naše intuicije nam

¹⁶ Ovakvi modeli postuliraju ekonomsku racionalnost delatnika, koji se takođe naziva i *homo economicus*.

govore da, prema istoj pravilnosti, i mali uzorci ili podskupovi moraju biti reprezentativni za svoju populaciju. Kaneman i Tverski (1972) smatraju da se ova intuicija nalazi u osnovi grešaka koje pravimo kada procenjujemo nasumičnost. U slučaju kockarske greške, verovanje u zakon malih brojeva možemo jasno da primećujemo u tome što uočeni nedostatak sistematičnosti ili pravilnosti u nasumičnim procesima pripisujemo i na ograničene ili male skupove događaja koje isti nasumični procesi generišu. Dakle, mi očekujemo da će suštinske osobine nasumičnosti biti reprezentovane ne samo globalno, na nivou beskonačno dugih nizova, već i lokalno, na nivou malih uzoraka koji su nastali nasumičnim procesima. Na primer, beskonačno veliki binarni nizovi koji nastaju nasumičnim procesom, poput padanja glave i pisma u beskonačnom bacanju kockice, imaće zaista ujednačeno javljanje oba ishoda (Kahneman & Tversky, 1972). Međutim, odstupanja u ujednačenosti ishoda su statistički neizbežna na nivou malih ili ograničenih nizova, čak i kada su oni takođe nastali nasumičnim procesom. Iako su veća uzastopna javljanja istih ishoda u malom nizu (kao što je

GGGPPP) česta i neizbežna, Kaneman i Tverski (1971, 1972) opisuju da, verujući u zakon malih brojeva, pogrešno očekujemo da će i kod malih nizova javljanje ishoda biti ujednačeno. U takvim situacijama možemo da primetimo pristrasnost kockarske greške.¹⁷ Bilo da predviđamo da će u nizu od tri uzastopna padanja glave sledeće pasti pismo ili da procenjujemo da je ovakav niz nenasumičan, to radimo zato što primećujemo da niz nije lokalno reprezentativan za suštinske osobine nasumičnosti a pogrešno verujemo da on to mora biti. Slika 11.6 ilustruje ove intuicije na primeru Linusa iz stripa „Peanuts“ (kod nas poznat kao Čarli Braun, po istoimenom junaku) koji rešava test sa tačnim i netačnim odgovorima koristeći se svima nama dobro poznatom strategijom odgovaranja.

Kasniji modeli koji objašnjavaju efekat kockarske greške kroz procese koji vode naše suđenje o verovatnoći, više se zasnivaju na uticaju prethodnog iskustva (Aytton & Fischer, 2004). Oni se mogu nazvati *kauzalnim* modelima zato što kognitivne pristrasnosti posmatraju kao posledicu različitih uslova situacije suđenja, a ne kao iracionalno odstupanje od

¹⁷ Na sledećim linkovima možete da isprobate simulaciju verovatnoće padanja glave pri bacanju novčića (<https://www.statcrunch.com/applets/type3&coins>) i simulaciju verovatnoće padanja šestice pri bacanju kockice (<https://www.statcrunch.com/applets/type3&dice>) u zavisnosti od dužine nizova, to jest, broja bacanja. U oba slučaja simulacija dobro ilustruje nepravilnosti do kojih dolazi pri malim nizovima (recimo, pet bacanja): glava ili šestica se javljaju znatno češće ili ređe u odnosu na njihovu pravu verovatnoću pojavljivanja (0.5 u slučaju glave, a 0.167 u slučaju šestice). Međutim, kada je niz dovoljno veliki (recimo, hiljadu bacanja), kumulativna proporcija opserviranog javljanja i glave i šestice dostiže svoju pravu verovatnoću.



SLIKA 11.6. Linusov niz.

Napomena. Slika je preuzeta iz stripa Peanuts, autora C. M. Schulza, 2015, GoComics (<https://www.gocomics.com/peanuts/2015/10/01>). © PEANUTS Worldwide LLC Dist. Andrews McMeel Syndication.

normativnih i matematičkih principa teorije verovatnoće. Hogarth i Eijnhorn (1992) predlažu jedan takav model – generalni model informacionog procesiranja – koji suđenje o verovatnoći objašnjava preko salijentnih informacija iz okoline koje delatnik može imati. Mišljenje je ovde prirodno uslovljeno situacijom, odnosno, karakteristikama zadatka koje evociraju specifično opažanje informacija ili specifične procese koji će upravljati suđenjem u određenoj okolini. Prema tome, zadaci ili situacije koje skorašnje informacije čine salijentnijim, poput sekvencijalnog zadatka predviđanja ishoda, zahtevaće sekvencijalno procesiranje i proizvešće efekat kockarske greške (na primer, [Barron & Leider, 2010](#)). S druge strane, zadaci koji ne uvećavaju osetljivost na skorašnje informacije, kao što je zadatak simultanog predviđanja ishoda, uglavnom će evocirati holističko procesiranje i neće proizvesti isti efekat greške ([Hogarth & Eijnhorn, 1992](#)). Iako je ovaj model formulisan sa ciljem da specifično objasni efekte pozitivne i negativne skorašnjosti,

on se može uzeti kao analogan teorijama dualnih procesa zato što oba ova modela uzimaju u obzir i ulogu koju situacioni činioci, ili činioci specifični za zadatak, imaju u suđenju.

U teorijama dualnih procesa pretpostavlja se da se „rezonovanje i donošenje odluka ostvaruju zajedničkim radom dva tipa procesa, koji se razlikuju prema stepenu u kojem se mogu okarakterisati kao brzi i automatski ili spori i svesno kontrolisani“ ([Thompson, 2009](#), p. 171). Iako ova definicija, prema našem mišljenju, predstavlja dobar sažeti opis osnovne, zajedničke karakteristike različitih teorija dualnih procesa, bitno je naznačiti da se u glavnim verzijama ovih teorija pretpostavlja da dve kvalitativno različite forme kognitivnih procesa opisuju naše suđenje (na primer, [Evans & Stanovich, 2013](#)), a ne procesi koji se prevashodno kvantitativno razlikuju, na nivou stepena u kojem poseduju i ispoljavaju osobine istog kvaliteta. Automatski procesi tipa 1, čija je karakteristika brzo reagovanje na najsalijentnije informacije iz okoline, zaslužni su

za heurističke odgovore poput kockarske greške i možemo ih smatrati analognim Hogartovom i Ejnhornovom sekvencijalnom procesiranju. S druge strane, procese tipa 2 odlikuje kontrolisano svesno rezonovanje te oni dovode do normativno ispravnih odgovora ([Evans & Stanovich, 2013](#)) i možemo ih smatrati analognim spomenutom holističkom procesiranju, barem na osnovu efekata do kojih holističko procesiranje dovodi u kauzalnom modelu Hogarta i Ejnhorna.

Prethodno smo komentarisali ulogu svakodnevnog iskustva i učenja u formiranju naših intuicija o tome da su ishodi i događaji sa kojima smo suočeni uglavnom međusobno povezani, to jest, da nisu u pravom smislu potpuno nezavisni jedni od drugih, kao što je to slučaj u psihološkim eksperimentima. Prenošenje očekivanja koja se formiraju u ovakvom okruženju na situacije koje odlikuje međusobna nezavisnost ishoda, uzima se kao jedno od objašnjenja zašto u tipičnim psihološkim eksperimentima ljudi naizgled zanemaruju jasnu činjenicu da su ishodi o kojima sude međusobno nezavisni. Upravo se na osnovu svakodnevnog iskustva i učenja formiraju heurističke prečice u suđenju, a kojima upravljaju „brzi i štedljivi“ procesi tipa 1 koje smatramo zaslužnim za kognitivne pristrasnosti ([Tversky & Kahneman, 1974](#)). Procese tipa 2 onda, suprotno, odlikuje kontrolisano i apstraktno suđenje koje se zasniva na logičkim i matematičkim principima ([Evans & Stanovich, 2013](#)).

Kauzalni modeli i teorije dualnih procesa posmatraju kognitivne pristrasnosti, poput kockarske greške, kao efikasne posledice različitih sredinskih i kognitivnih ograničenja sa kojima se suočavamo prilikom suđenja. Međutim, Gigerencer ([2009](#)) smatra da čak i ovakvi modeli implicitno zadržavaju pretpostavke klasičnih modela ekonomske racionalnosti – da je i dalje *bolje* uzeti u obzir sve moguće informacije i pojedinačne verovatnoće događaja; ali se usled ograničenja naše kognicije i okoline heurističko rezonovanje nameće kao dobro rešenje. Samim tim, neki savremeni modeli suđenja o verovatnoći teže da heuristike, kao i pristrasnosti koje iz njih proizilaze, prikažu kroz okvire ekološke, a ne ekonomske, racionalnosti (na primer, [Gigerencer & Brighton, 2009](#)). U modelima ekološke racionalnosti se teži da se o heurističkom rezonovanju govori kao o onom suđenju koje dovodi do boljih predviđanja i zaključaka. To, međutim, ne znači da heuristike neće dovesti i do grešaka u suđenju, već da su uslovi sredine u kojoj postoji suđenje takvi da je bolje i ispravnije ukoliko *pojednostavljujemo* i *zanemarujuemo* određene informacije, čak i kada bismo na raspolaganju imali sve mogućnosti ekonomski racionalnog čoveka ([Gigerencer & Brighton, 2009](#)). Kao jedan od najznačajnijih predstavnika ovakvih modela, Gigerencer u svojim radovima (na primer, [Gigerencer & Brighton, 2009](#)) nastoji da pruži argumente u prilog veće uspešnosti

heurističkog rezonovanja naspram klasičnih algoritama koje pružaju normativna i matematička teorija verovatnoće.

Međutim, svi dosadašnji modeli suđenja i donošenja odluka tek treba da pruže sistematičnu teoriju koja će moći celovito da opiše i objasni mehanizme u osnovi heuristika. Ono što možemo da kažemo o

ekološkim modelima, a što njihovi pretходnici već nisu predočili, jeste da su ovi modeli doprineli većoj istaknutosti adaptivnih osobina čovekovog suđenja zbog toga što u njima centralno mesto zauzimaju uticaj sredine i ideja da je naše suđenje specifično ustrojeno spram i zbog suštinskih osobina te sredine.

Literatura

- Ayton, P., & Fischer, I. (2004). The hot hand fallacy and the gambler's fallacy: Two faces of subjective randomness?. *Memory & cognition*, 32(8), 1369-1378. <https://doi.org/10.3758/BF03206327>
- Bar-Hillel, M., & Wagenaar, W. A. (1991). The perception of randomness. *Advances in applied mathematics*, 12(4), 428-454. [https://doi.org/10.1016/0196-8858\(91\)90029-I](https://doi.org/10.1016/0196-8858(91)90029-I)
- Barron, G., & Leider, S. (2010). The role of experience in the Gambler's Fallacy. *Journal of Behavioral Decision Making*, 23(1), 117-129. <https://doi.org/10.1002/bdm.676>
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral cortex*, 10(3), 295-307. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.295>
- Burns, B. D., & Corpus, B. (2004). Randomness and inductions from streaks: "Gambler's fallacy" versus "hot hand". *Psychonomic bulletin & review*, 11(1), 179-184. <https://doi.org/10.3758/BF03206480>
- Clotfelter, C. T., & Cook, P. J. (1993). The "gambler's fallacy" in lottery play. *Management Science*, 39(12), 1521-1525. <https://doi.org/10.1287/mnsc.39.12.1521>
- Croson, R., & Sundali, J. (2005). The gambler's fallacy and the hot hand: Empirical data from casinos. *Journal of risk and uncertainty*, 30(3), 195-209. <https://doi.org/10.1007/s11166-005-1153-2>
- Esteves, T. (2007). *Coming Due* [Comic art image]. Cigarro. <http://www.cigarro.ca/comic/coming-due/>
- Evans, J. S. B., & Stanovich, K. E. (2013). Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate. *Perspectives on psychological science*, 8(3), 223-241. <https://doi.org/10.1177/1745691612460685>
- Gigerenzer, G., & Brighton, H. (2009). Homo heuristics: Why biased minds make better inferences. *Topics in cognitive science*, 1(1), 107-143. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01006.x>
- Gilovich, T., Vallone, R., & Tversky, A. (1985). The hot hand in basketball: On the misperception of random sequences. *Cognitive psychology*, 17(3), 295-314. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(85\)90010-6](https://doi.org/10.1016/0010-0285(85)90010-6)
- Gold, E. (1997). *The gambler's fallacy* (Publication No. 9802536) [Doctoral dissertation, Carnegie Mellon University]. Carnegie Mellon University ProQuest Dissertations

- Publishing. <https://www.proquest.com/openview/f765fae38aa3ec6380419ea06eef076d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Hogarth, R. M., & Einhorn, H. J. (1992). Order effects in belief updating: The belief-adjustment model. *Cognitive psychology*, 24(1), 1-55. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(92\)90002-J](https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90002-J)
- Huang, X., Zhang, H., Chen, C., Xue, G., & He, Q. (2019). The neuroanatomical basis of the Gambler's fallacy: A univariate and multivariate morphometric study. *Human brain mapping*, 40(3), 967-975. <https://doi.org/10.1002/hbm.24425>
- Hume, D., & Millican, P. (ed.) (2008). „An Enquiry Concerning Human Understanding“. Oxford University Press. <https://darkwing.uoregon.edu/~rbear/hume/hume.html>
- Jarvik, M. E. (1951). Probability learning and a negative recency effect in the serial anticipation of alternative symbols. *Journal of experimental psychology*, 41(4), 291. <https://doi.org/10.1037/h0056878>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive psychology*, 3(3), 430-454. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(72\)90016-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(72)90016-3)
- McDonald, F. (2009). *Understanding randomness via the perception and prediction of binary sequences* [Doctoral dissertation, University of New South Wales]. UNSW Sydney Library. <https://doi.org/10.26190/unsworks/23041>
- Michel-Kerjan, E., Lemoyne de Forges, S., & Kunreuther, H. (2012). Policy tenure under the US national flood insurance program (NFIP). *Risk Analysis: An International Journal*, 32(4), 644-658. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01671.x>
- Owen, A. M. (2011). The Monte Carlo fallacy. *Medical Journal of Australia*, 195(7), 421. <https://doi.org/10.5694/mja11.10937>
- Scheibehenne, B., Wilke, A., & Todd, P. M. (2011). Expectations of clumpy resources influence predictions of sequential events. *Evolution and Human Behavior*, 32(5), 326-333. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.11.003>
- Schulz, C. M. (2015). *True or False Test* [Comic art image]. GoComics. <https://www.gocomics.com/peanuts/2015/10/01>
- Terrell, D. (1994). A test of the gambler's fallacy: Evidence from pari-mutuel games. *Journal of risk and uncertainty*, 8(3), 309-317. <https://doi.org/10.1007/BF01064047>
- Thompson, V. A. (2009). Dual-process theories: A metacognitive perspective. In J. S. B. T. Evans & K. Frankish (Eds.), *In two minds: Dual processes and beyond* (pp. 171-195). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199230167.003.0008>
- Tune, G. S. (1964). Response preferences: A review of some relevant literature. *Psychological bulletin*, 61(4), 286. <https://doi.org/10.1037/h0048618>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological bulletin*, 76(2), 105. <https://doi.org/10.1037/h0031322>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *science*, 185(4157), 1124-1131. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.185.4157.1124>

- Wilke, A., Scheibehenne, B., Gaissmaier, W., McCanney, P., & Barrett, H. C. (2014). Illusory pattern detection in habitual gamblers. *Evolution and Human Behavior*, 35(4), 291-297. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2014.02.010>
- Xue, G., He, Q., Lei, X., Chen, C., Liu, Y., Chen, C., ... & Bechara, A. (2012). The Gambler's Fallacy is associated with weak affective decision making but strong cognitive ability. *PLoS ONE* 7(10): e47019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047019>
- Xue, G., Lu, Z., Levin, I. P., & Bechara, A. (2011). An fMRI study of risk-taking following wins and losses: Implications for the gambler's fallacy. *Human brain mapping*, 32(2), 271-281. <https://doi.org/10.1002/hbm.21015>
- Yin, H., Chen, J., Kunreuther, H., & Michel-Kerjan, E. (2016). Availability Heuristic and Gambler's Fallacy over Time in a Natural Disaster Insurance Choice Setting. Available at SSRN 2798371. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2798371>

ABSTRACT

Gambler's fallacy, or negative recency effect, is the belief that the probability of an outcome decreases if that outcome has already occurred, even though these occurrences are independent of each other. Therefore, the gambler's fallacy is a cognitive bias based on the representativeness heuristic, which involves judging how representative an event is of the processes that produce it. Consequently, the gambler's fallacy results from misattributing properties that are representative of randomness to an individual or „small“ event, where these properties are not applicable. Although gambler's fallacy was first discussed in 18th-century essays by Hume and Laplace, its contemporary foundations were formed with 20th-century psychophysical psychology. Today, it is established as a robust phenomenon that is most often experimentally demonstrated in people's outcome predictions in situations of uncertainty, but we consistently observe it in everyday decision-making, such as betting behavior or decisions about insurance policies. Classical normative models of rationality consider gambler's fallacy as representativeness heuristic bias and view people's decision-making process through deviations from normative and logical probabilistic principles. Later causal models of rationality understand heuristic reasoning as an effective solution to environmental and cognitive constraints we face. However, the normative frameworks of these models are taken from their classical predecessors. Only with the emergence of ecological models of rationality, heuristic reasoning is understood through different normative standards – the environmental conditions of decision-making are such that heuristics-based predictions lead to better and more correct solutions than their classical counterparts.

Keywords: gambler's fallacy, negative recency effect, positive recency effect, randomness, representativeness heuristic