

Nevroznanost in družba

Do zdaj smo se že veliko naučili o svojih možganih in o tem, kako zapleteni so. Prejšnja poglavja so večinoma obravnavala možgane kot del posameznika, ki razmišlja, čuti in deluje v svetu. Toda življenje le redko živimo v izolaciji od preostale družbe.

Pravzaprav smo verjetno vsak dan v stiku z najrazličnejšimi ljudmi, od voznikov avtobusov in trgovcev do najboljših prijateljev. Ti stiki, skupaj z interakcijami preostalih ljudi, tvorijo osnovo naše družbe. Smiselno je, da nam lahko znanje o delovanju možganov posameznikov pomaga razumeti skupine posameznikov oziroma človeško družbo in njeno delovanje.

Nevroznanstveniki nenehno odkrivajo nove stvari o dejavnikih, ki vplivajo na delovanje možganov. Če vpogled v vprašanja, kot so "Kako se odločam?" ali "Kaj povzroča zasvojenost?", lahko spremeni življenje enega človeka, lahko še bolj vpliva na skupine ljudi, včasih pa jih celo navdihne, da preobrazijo družbo, v kateri živijo.

Številna družbena vprašanja zahtevajo kritično razmišljanje o tem, kako deluje človeški um: "Kdo odloča, kakšen naj bo zakon?", "Kaj dela zakone pravične?", "Kako lahko oblikujemo gospodarstvo in katere skupine ljudi so pri tem manj upoštevane?". Odgovor na ta vprašanja zahteva premišljeno razumevanje delovanja človeškega uma.

Morda se sliši kot znanstvena fantastika, a več kot je znanega o možganih, večji je potencial tega znanja za preobrazbo človeške družbe. Znanstveniki se morajo spopasti z etičnimi razsežnostmi svojega dela in se vključevati v pogovore s sociologi, pravniki, politiki, ekonomisti in filozofi, da bi določili najboljše načine za nadgradnjo svojih prelo-

mnih odkritij o človeških možganih.

NEVROPRAVO



V predhodnih poglavjih je bilo veliko povedanega o odločanju, vendar imajo številne odločitve bolj daljnosežne posledice od tega, ali za kosilo pojemo pico ali solato. Za vsakim zločinom, ki je objavljen v novicah, stoji odločitev ali niz odločitev, zaradi katerih se lahko posamezniki soočijo s pravnimi posledicami kršenja zakona. Kot velja za mnoge stvari (vključno z možgani) - podrobneje kot se posvetimo tej temi, bolj zapletena postane.

Vzemimo na primer zasvojenost. V zadnjih nekaj desetletjih se je število ameriških zapornikov povečalo za približno 500 odstotkov, predvsem zaradi aretacij, povezanih z mamili. V knjigi je opisano, kako uživanje drog vpliva na možgane. Povezano je s pomembnimi spremembami v sprednjem delu čelnega režnja možganske skorje (angl. *prefrontal cortex* - PFC), delu možganov, ki sodeluje pri nadzoru impulzov in zatiranju hrepenenja. Zaradi sprememb v PFC je upiranje uživanju drog veliko težje. Iz tega vidika je redna uporaba drog videti manj kot slaba odločitev in bolj kot simptom bolezni: odvisnosti.

Sodniki, odvetniki in znanstveniki morajo odločiti, kako naj pravni sistem obravnava uživalce drog. Je zaporna kazen primerna posledica za odločitev, da kršijo zakon? Ali je bolje, da se kršitelje usmeri v terapijo ali rehabilitacijo, ki bi pomagala pri zdravljenju in okrevanju po spremenjenih možganskih stanjih? Ali pa naj prejmejo kombinacijo obojega? Kaj je popolno ravnovesje?

Številni primeri zapletajo področje odločanja in kaznovanja. Znan primer opisuje posameznika, ki je po

operaciji možganov za odstranitev tumorja nenadoma razvil potrebo po gledanju gradiva, ki prikazuje spolne zlorabe otrok. Med sojenjem je možakov zdravnik predložil dokaze, da je operacija poškodovala del možganov, ki običajno zavira takšne temne nagnone. Spremembe osebnosti po možganskih operacijah niso neobičajne; ali je možno, da je bila njegova grozna fiksacija stranski učinek operacije, ki mu je rešila življenje? Če je odgovor pritrdilen, kakšna naj bo njegova kazen? Če vedenje ni njegova "krivda", kaj pravična družba dolguje njegovim žrtvam?

dejanja, zgolj slabša. Ko priče priključijo svoje spomine, lahko priključijo tudi napačne podatke, ki se nato prepletejo v spomin na dogodek. To velja tudi za najbolj nepozabne dogodke. V raziskavi prebivalcev New Yorka eno leto po terorističnih napadih 11. septembra so se njihovi spomini na dogodek razlikovali v 40 % podrobnosti. To ne pomeni, da so pričevanja očitvecev popolnoma neuporabna, a nevroznanostvene raziskave kažejo, da še zdaleč niso nezmotljiva, kar morajo sodniki in odvetniki zdaj vzeti v zakup.

Toda to ni prvič, da je neuro-

V več kot nam nevroznanost razkrije, bolj moramo prilagoditi svojo družbeno strukturo posledicam novih odkritij.

Na ta vprašanja ni lahko odgovoriti. Od nas zahtevajo, da svoje predstave o poštenosti in pravičnosti prilagodimo novim znanstvenim spoznanjem. Bolj kot nam nevroznanost razkriva mehanizme, na katerih temeljijo spomin, osebna odgovornost in vedenje, bolj moramo svojo družbeno strukturo prilagoditi razvejanosti teh novih odkritij.

Kot dodaten primer razmislite o pričanju očitvecev, ki je pogosto v sodni dvorani. Raziskave so pokazale, da pričevanja očitvecev zločina poroto pogosto prepričajo bolj od številnih forenzičnih dokazov. A nedavne raziskave so pokazale, da človeški spomin še zdaleč ni popoln in se s časom, ki mineva od kaznivega

znanost pomagala spremeniti način delovanja sodišč. Poligrafski testi, ki so bili nekoč stalnica televizijskih kriminalnih dram, so bili na številnih sodiščih zavrženi kot nezanesljivi. Ta odločitev je temeljila na delu znanstvenikov, ki so pokazali, da fiziološke reakcije, izmerjene s poligrafskimi testi (potenje, povišan srčni utrip itd.), niso zanesljivo povezane s krivdo ali laganjem. Konec koncev, če je nedolžna oseba zvržena na policijsko postajo, da bi jo podvrgli testu z detektorjem laži, lahko izkusi enake fiziološke simptome, ki se jih povezuje z laganjem. Zanesljiva tehnologija za odkrivanje laži bo nekega dne morda obstajala, vendar je ta dan predaleč v prihodnosti, da bi vplival na sedanje

sodne odločitve.

NEVROEKONOMIJA



Nenehno je potrebno sprejemati finančne odločitve. Bi si morali narediti zalogo vseh svojih najljubših prigrizkov zdaj, ko ste v trgovini z živili, ali se vrniti po izdelke pozneje, ko bo velika razprodaja? Varčujete dovolj za stanovanje? Vam je novi športni avto dovolj všeč, da se sprijaznite z njegovo obupno porabo goriva? V zadnjih letih so ekonomisti in nevroznanstveniki začeli sodelovati pri raziskovanju možganskih procesov, ki stojijo za temi odločitvami. To področje se imenuje »nevroekonomija« in ima potencial, da bistveno spremeni način, kako ljudje razmišljajo o gospodarstvu.

Gonilna sila sodobnega kapitalizma je prepričanje, da posamezniki sprejemajo razumne odločitve glede nakupovanja – da vsak posameznik deluje v lastnem interesu in ustvarja sistem, v katerem bodo viri razdeljeni čim bolj pravično. Vendar to prepričanje ne pojasnjuje, zakaj je toliko ekonomskih odločitev nerazumnih ali temeljijo na vzgibu, ki ga kasneje racionaliziramo. Nevroekonomijo še posebej zanimajo situacije, kjer so izbire, ki so na voljo, manj jasne ali razumske ter vključujejo neznan (ali prezrte) dejavnike in tveganje.

Da bi izvedeli več o teh odločitvah, so znanstveniki merili možgansko aktivnost, ko ljudje opravljajo gospodarske naloge, na primer funkcijsko slikanje možganov, ko ljudje igrajo preprosto igro: dvojno ali nič. Ko se igralec odloči tvegati vse, da bi podvojil dobiček, se poveča aktivnost v delu možganov, imenovanem insularni korteks.

Znanstveniki domnevajo, da mreže insularnega korteksa sodelujejo z drugimi možganskimi področji, vključno z deli limbičnega sistema, ki delujejo pri učenju, spominu in čustvovanju, da bi igralcu omogočili predstavo o negativnih posledicah takega tveganja. Nenadoma tvegati plačilo hipoteke v igri pokra morda ni več videti tako privlačno.

Znanstveniki so odkrili, da imajo tudi hormoni vlogo pri gospodarskih odločitvah. V enem primeru so določeni udeleženci investicijske igre prejeli odmerek oksitocina, hormona, ki ga povezujemo s tvorenjem socialnih vezi. Tisti, ki so ga

dnikih. Raziskovalci so vzeli vzorce sline skupini udeležencev vsak dan med delovnim tednom, pred in po opravljenem delu. V dneh, ko so udeležencem izmerili višje ravni testosterona od povprečja, so veliko bolj pogosto izvajali tvegane odločitve. Medtem pa je bil višji nivo kortizola (hormona, povezanega s stresom) od povprečne vrednosti povezan z manj tveganim vedenjem. Skratka, ko so v igri ogromne količine denarja, lahko hormoni prispevajo k razliki med dobrim in zelo slabim dnevom na trgu.

Nevroznanost lahko spremeni trenutna prepričanja o gospo-

Raziskave o možganskih nagrajevalnih mehanizmih in načinu, kako možgani spodbujajo impulzivno vedenje, lahko pomagajo preprečiti impulzivne nakupe in odločitve, ki jih nato obžalujemo.

prejeli, so bili bolj zaupljivi s svojim denarjem in vložili večje zneske pri posredniku. Če pa so investirali prek računalniškega programa in ne s pomočjo posrednika, oksitocin ni imel nobenega vpliva na njihovo naložbeno strategijo. Rezultati kažejo, da socialni in nevrobiološki dejavniki delujejo vzajemno in imajo skupen vpliv na odločanje. Tovrstni vplivi pa so v središču številnih gospodarskih odločitev. Dodatno raziskovanje tega področja bi lahko vodilo do bolj razumnih naložbenih strategij.

Druga raziskava je preučevala ravni hormonov testosterona in kortizola pri moških borznih posre-

darstvu na številne druge načine. Raziskave motenj avtističnega spektra odkrivajo obetajoče načine zdravljenja, obenem pa razkrivajo tudi priložnosti za delodajalce, da uporabijo edinstvene sposobnosti nevrodvergentnih oseb. Raziskovanje nagrajevalnih poti možganov in načina, kako možgani spodbujajo impulzivno vedenje, lahko pomaga preprečiti impulzivne nakupe in druge odločitve, ki bi jih lahko obžalovali. Znanstveniki preučujejo tudi nezavedno pristranskost in diskriminacijo, da bi pomagali odpraviti negativne predsodke pri zaposlovanju. To je le nekaj praktičnih upo-

rab nevroznanosti, še več pa jih bo sledilo. Nekje v bližnji prihodnosti bi nevroznanost lahko razvila vsa potrebna orodja za oblikovanje boljšega in bolj vključujočega ekonomskega sistema.

ETIKA IN PRIHODNOST NEVROZKANOSTI



Sodobna znanost ima potencial, da spremeni nekatera najbolj temeljna prepričanja naše družbe. Vendar je zlasti znanost o možganih sprožila številna etična vprašanja. Izpostaviti je treba zgodovino raziskav možganov, kjer so zgodnji poskusi razumevanja delovanja možganov vpeljali prakse, kot so frenologija, evgenika, prisilna sterilizacija in nepotrebne lobotomije. Če etični okviri znanosti odpovejo, lahko povzročijo posledice, ki ne prizadenejo le posameznikov, ampak družbo kot celoto.

V prihodnosti bodo nove tehnologije, ki so že na obzorju, sprožile resna etična vprašanja. Eno od področij, ki je pod drobnogledom, je genetika. Predhodna poglavja so izpostavila, da imajo številne možganske bolezni genetski izvor in da lahko znanstveniki zdaj odkrijejo nekatere od teh bolezni, že ko so otroci v maternici. Tehnološki napredki bi nam kmalu lahko pomagali zgodaj prepoznati morebitne težave in spremeniti otrokove gene, da bi jih preprečili. Toda ali je etično spreminjati gene nerojenega otroka, da bi ozdravili avtizem? Druge genske bolezni, kot je Huntingtonova bolezen, se bodo izrazile šele veliko pozneje v življenju. Ali je sprejemljivo predhodno zdraviti takšne bolezni z manipulacijo genov? Kaj pa če

bi lahko naredili otroke pametnejše ali povečali njihove možnosti, da dobio popoln rezultat pri matematiki na maturi? Nekateri verjamejo, da imajo vsi otroci pravico do genetske izboljšave, medtem ko drugi vztrajajo, da imajo pravico, da se jih pusti takšne, kot so.

In kdo bi imel dostop do teh izboljšav? Bodo na voljo le otrokom bogatih in vplivnih, ostalim pa ne? Podobna vprašanja lahko zastavimo tudi glede drugih terapij, zdravil ali naprav, kot je transkranialna stimulacija, ki zdravijo možgane tako, da jih spreminjajo.

V preteklosti so si takšna vprašanja pogosto zastavljali avtorji znanstvene fantastike. Toda z osupljivim tehnološkim napredkom zadnjih desetletij so ti izzivi v resničnem svetu morda bližje, kot si mislite. Pravzaprav se mnogi znanstveniki in zdravniki že ukvarjajo z resnimi etičnimi zagatami, ki jih ustvarja nevroznanost. Na primer, znanstveniki lahko opazijo specifične biološke označevalce za motnje, kot so depresija, psihoza in nekatere vrste kronične bolečine. Ali so zdravstveni delavci dolžni sprejeti ukrepe za zdravljenje bolezni ali motnje, ki trenutno ne kaže simptomov in se morda nikoli ne bo dejansko pojavila? Kdaj je pravi čas za posredovanje?

Obstajajo še bolj kočljiva vprašanja, ki jih je treba upoštevati: pri pridobivanju dovoljenja za zdravljenje možganov je organ, ki daje soglasje, isti kot organ, ki se ga zdravi. Kako to vpliva na zamisel o obveščanjem soglasju v primerih, kot sta Alzheimerjeva bolezen ali izčrpavajoč možganski tumor? Ali naj

zdravnik nadaljuje z zdravljenjem, ko bolnik (oz. njegovi možgani) morda ni bil sposoben prisebne privolitve?

Vprašanja, postavljena v tem poglavju, nimajo enostavnih odgovorov. Odzivi bralca so lahko odvisni od vere, družbenoekonomskega razreda in seveda od aktivnosti hormonov, nevrotransmiterjev ter progresivnega zorenja in staranja živčnega sistema posameznika. Možgani so najbolj zapletena struktura v znanem vesolju in zdi se, da raziskovanje njihovih skrivnosti proizvede prav toliko vprašanj kot odgovorov - in ta vprašanja so znanstvena, etična, pravna in družbena. Toda znanstveni napredek je vedno sprožal "neprijetna" vprašanja glede etičnega vedenja, družbenih konvencij in pravilne uporabe naših institucij. Zgodnje postavljanje teh vprašanj bo raziskovalcem in javnosti pomagalo sodelovati pri ustvarjanju trdnih etičnih okvirov v razvijajoči se družbi.

Znanost je neprekinjen proces. Nevroznanost je doprinesla veliko koristnih napredkov, vendar tudi dejstva se lahko spreminjajo skozi nova odkritja. Stojimo zgolj na pragu razumevanja milijard celic in trilijonov povezav, ki tvorijo človeške možgane. Ostanite radovedni glede nevroznanosti, o kateri berete v novicah, pri čemer imejte v mislih, kar ste se naučili v tej knjigi; naj vam ohranja kontekst za medijskimi naslovi. Tudi vi ste del znanosti. Dialogi med znanstveniki so pomembni prav toliko kot dialogi med nevroznanstveniki in družbo. Vzpostavitev foruma za razpravo vzbuja največ upanja za takšne odgovore na vprašanja, ki omogočajo napredek naše družbe zdaj in v prihodnosti. ■