

DAVOR PEĆNJAK

**Umjetna inteligencija:
a priori ili empirijska znanost?**

Ponekad se postavlja pitanje o tome kakav status u znanosti ima umjetna inteligencija (UI) – je li ona *a priori* ili empirijska znanost. Možda to nije glavno filozofsko ili znanstveno pitanje o umjetnoj inteligenciji, jer se puno češće raspravlja o mnogim drugim pitanjima, praktičnima i filozofskima, osobito vezano uz filozofiju uma. No ono je interesantno pa bih ovdje rekao nekoliko riječi i o ovom problemu.

Prije svega, nešto ću kratko reći o samom pojmu *a priori*. Ovdje taj pojam razmatram u vrlo tradicionalnom smislu. Naime, mi možemo znati ili dokazati neku propoziciju upotrebljavajući samo svoj razum (ili um). Za takvu vrstu znanja ili dokaza nije nam potrebno iskustvo, ne moramo iskoračiti izvan sebe i svog razuma te empirijski zahvatiti svijet. Uporaba razuma potpuno je dovoljna. S druge strane, da bismo nešto znali o stvarima u svijetu, potrebno nam je iskustvo. Moramo iskoračiti iz svog razuma i osjetilima zahvatiti vanjske predmete, pogledati što se to tamo događa.

Znanosti se često klasificiraju prema ovim gore navedenim kriterijima. Tradicionalan primjer *znanosti a priori* je matematika. U takvoj vrsti znanosti, ono što možemo znati i dokazati možemo učiniti upotrebom samo razuma. Npr. mogu se formulirati početne premise – aksiomi, pravila formiranja, pravila izvođenja, pravila supstitucije te možda još neka specijalna pravila, a onda, u skladu s time, razum je dovoljan za daljnja izvođenja i deduciranja kao što je bio dovoljan i za formuliranje ovih navedenih aksioma i pravila. S druge strane, dakle, nikakvo iskustvo nije potrebno.

Empirijske znanosti su znanosti kao što su fizika, kemija, biologija ili sociologija. One govore nešto o tome kako izgleda svijet u kojem živimo bio on prirodni svijet ili društveni svijet. Da bismo nešto znali o tome, mi moramo imati iskustvo o tome. Mi ne znamo unaprijed, samo na osnovi razuma, kako on izgleda. Neke od glavnih metoda kojima se ove znanosti služe jesu promatranje i pokus. Kako ćemo neke stvari postaviti u ovim znanostima ovisi o iskustvu. Koja ćemo objašnjenja i teorije prihvatiti ovisi bitno o iskustvu. Naravno, ove znanosti se služe i, recimo, matematičkim

aparatom, dakle mogli bismo reći da sadrže i apriorne dijelove, no glavni test na kraju jest iskustvo.

Sada ćemo, u svijetlu navedenoga, pokušati razjasniti kamo spada UI kao znanstvena disciplina.

Filozofi koji se bave ovim problemom uglavnom smatraju da je UI znanost *a priori* dok istraživači u samoj umjetnoj inteligenciji smatraju uglavnom da je ona empirijska znanost. Primjer za to bi, s filozofske strane bili Daniel Dennett (1978a) i Andre Kukla (1989), na kojega ću osobito obratiti pažnju. U umjetnoj inteligenciji stavove su dobro izrazili Newell i Simon (1981).

Kukla kaže da je UI esencijalno disciplina koja se sastoji od konstruiranja programa koji se izvode na predodređeni način. Odnos strukture programa i slijeda koraka kojima se instruiira što stroj treba učiniti čisto je deduktivan pa je zbog toga UI *znanost a priori* poput matematike (Kukla 1989, str. 56). Naravno, za dedukcije nam je razum potpuno dovoljan.

Kukla je poduzeo i kritiku Newella i Simona. Pogledajmo što oni tvrde i kako ih Kukla kritizira. Newell i Simon (1981) tvrde da je UI empirijska znanost na sljedećim osnovama: istraživanja u UI daju potporu *kontingentnoj* tezi da su fizički sustavi sposobni djelovati inteligentno. Ukoliko, dakle, UI nastoji utvrditi istinitost *kontingentne* hipoteze, onda to znači da je ona empirijska znanost.

No Kukla ovakvu tvrdnju kritizira na sljedeći način: nema ničega neobičnoga niti nemogućega u tome da se kontingentna istina otkrije *a priori* sredstvima te daje sljedeći primjer (Kukla 1989, str. 57):

(1) »Fermatove matematičke intuicije uvijek su bile ispravne.«

Ovo je kontingentna tvrdnja o Fermatovim matematičkim uvjerenjima i njegovim mentalnim procesima u vezi matematike. No tvrdi Kukla, da bismo uvidjeli je li tvrdnja istinita ili ne, morali bismo još dokazati veliki Fermatov teorem, a to je čisto *aprioran* zadatak.¹ Prema tome, istinitost kontingentne tvrdnje može ovisiti i može se utvrditi čisto *apriornim* sredstvima. Tako je i UI zapravo *apriorna* znanost jer je konstrukcija programa i njihovo izvođenje čisti *apriorni* zadatak pa čak iako daje potporu kontingentnoj hipotezi koju su naveli Newell i Simon.

¹ Kuklin članak je pisan 1989., dakle prije nego što je Andrew Wiles 1995. dokazao veliki Fermatov teorem, ali ova činjenica ništa ne mijenja na stvari u filozofskom razmatranju o tome je li UI empirijska ili *znanost a priori*.

No meni se ne čini da nije baš tako, nego da su Newell i Simon u pravu što se tiče statusa umjetne inteligencije kao empirijske znanosti.

Prvo što bih želio reći jest to da dokazivanje velikog Fermatova teorema i utvrđivanje istinitosti gore navedene tvrdnje (1) nije ista stvar. Dokazivanje i dokaz velikog Fermatovog teorema jest upravo to – dokaz velikog Fermatovog teorema i ništa drugo – to nije automatski i utvrđivanje istinitosti tvrdnje (1). Kada se riješio veliki Fermatov teorem nije se automatski odgovorilo i na pitanje o ispravnosti njegovih intuicija. Dapače, tvrdnja (1) nije nikada morala niti biti postavljena. Dokaz tog teorema jest potpuno samostalna i neovisna stvar od tvrdnje o Fermatovim intuicijama. Neovisan od samog dokaza teorema, koji jest *a priori*, jest sadržaj tvrdnje o intuicijama Fermata. Tek tada kada imamo rješenja, moramo pogledati koju tvrdnju imamo, tj. njezin sadržaj, pogledati odgovor kakvo je rješenje problema i dakle na osnovi empirijskog znanja o sadržaju tvrdnje (o ispravnosti Fermatovih intuicija) možemo prijeći na odgovor tj. uspostaviti odnosno znati da li je tvrdnja istinita ili neistinita. Utvrđivanje istinitosti tvrdnje (1) uključuje i *pregled liste* koje su sve bile Fermatove matematičke intuicije, a to možemo saznati samo empirijski.

Dakle, utvrđivanje istinitosti tvrdnje (1) »napunjeno« je i empirijskim – samo rješenje matematičke zagonetke, koje jest *a priori*, nije dovoljno za utvrđivanje istinitosti tvrdnje (1).

No čak i ako ovo moje razmatranje tvrdnje (1) nije uvjerljivo nekome i ako se dopusti da je ovdje Kukla u pravu, navest ću još neke razloge za koje smatram da su dostatni za pokazivanje kako je UI empirijska znanost.

Naime, razmotrimo detaljnije što to znači konstruiranje programa u umjetnoj inteligenciji. To su dvije stvari: a) pisanje programa u već nekom postojećem programskom jeziku i b) kreiranje novog programskog jezika.

Zbog čega se izmišljaju novi programski jezici? Upravo zato jer se dotad postojeći jezici, dakle oni koji postoje prije novoga, pokazuju neadekvatnima za učinkovito izvršavanje zadaća na inteligentan ili ljudski inteligentan način. Oni se pokazuju neodgovarajućima zbog novih spoznaja ostalih grana kognitivne znanosti – kognitivne psihologije, neuroznanosti itd. – tako da ove nove empirijske spoznaje utječu na to da se formuliraju nove vrste programa koje će imati takve naredbe i kod kojih će se moći napraviti takvi sljedovi tih naredbi s kojima će se moći na bolji način modelirati inteligentno rješavanje problema. Dakle oblici novih elemenata, oblici samih naredbi, od kojih se bazično sastoje novi programi, ovise o novim empirijskim rezultatima s kojima moraju biti upoznati oni koji rade u UI i kreiraju te nove vrste programa.

Također kada se pišu programi u već nekom od postojećih jezika, sami sljedovi instrukcija ovise o empirijskim spoznajama o tome kako ljudi (ili neka druga prirodno inteligentna bića) rješavaju određene probleme. To znači da barem dio empirijske kognitivne psihologije i kognitivne neuroznanosti utječe izravno na oblikovanje slijeda instrukcija unutar programa. Dakle, sam izgled programa i sljedovi naredbi koje stroj izvršava u programu ovise o empirijskim spoznajama; oni su empirijski »napunjeni«. Da bi se učinkovito oblikovao neki program koji »inteligentno« rješava probleme nije dovoljno poznavati samo programske naredbe i imati vještinu kako ih iskombinirati, nego se mora poznavati i kako ljudi rješavaju takve probleme da bi se dobio program koji optimalno rješava zadaću. Poznavanje kako ljudi rješavaju određene kognitivne zadaće empirijsko je znanje; ono dakle izravno utječe na slijedove instrukcija u programima. Zbog toga se može reći da su programi »napunjeni« i empirijskim.

Dakle, vidimo da u UI nešto ovisi i o empirijskom, tj. ona ima empirijski dio i da ona nije čisto *znanost a priori*.

Naravno, ne tvrdim da mnogo toga u UI nije *apriorno*: pogotovo kada neki program jest napisan, onome koji pregledava i prolazi kroz program doista nije potrebno neko iskustvo – na osnovi deduktivnog slijeda zaista se može točno vidjeti što program radi od početka do kraja. Ali da bi se učinkovit program *napisao*, u tu djelatnost su uključeni i empirijski elementi.² Jednostavna analogija učinit će ovo jasnijim. Student može izvanredno dobro pratiti udžbenik fizike bez da ima ikakvo iskustvo o fizikalnim događajima jer na apriorni način može razumijevati logiku i matematiku kojima je izložena građa. No, do te građe se došlo i empirijskim putem, ona je »napunjena« empirijskim – promatranjima, pokusima i sama govori o onome što se događa u svijetu.

Ukoliko je dakle u minimalnom smislu dovoljno da barem postoji dio koji u nekoj znanstvenoj disciplini ovisi o empirijskome i da određeno iskustvo igra važnu ulogu u formiranju barem dijelova unutar te znanstvene discipline, onda možemo reći da je umjetna inteligencija empirijska znanost.³

² Naravno, ne tvrdim niti da *uvijek* mora biti tako u pisanju programa, ali često jest.

³ Želio bih se zahvaliti Timothy Williamsonu, Klausu Mainzeru i Zvonku Čuljku na diskusiji i vrlo korisnim primjedbama.

Literatura

Dennett, D. (1978a) *Artificial Intelligence as Philosophy and as Psychology*, u Dennett (1978b).

Dennett (1978b) *Brainstorms*, Hassocks: Harvester Press.

Haugeland, J (ed.) (1981) *Mind Design*, Cambridge, Mass.: A Bradford Book.

Kukla, A. (1989) Is AI an Empirical Science?, *Analysis*, vol. 49: 56-60.

Newell, A. and H. Simon (1981) *Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search*, u Haugeland, J. (ed.) (1981).