

## Temeljni pojmovi filozofije znanosti Thomasa Kuhna

Damijan Bermanec\*

### Sažetak

*Autor članka pokušava rekonstruirati filozofiju znanosti Thomasa Kuhna. To čini polazeći od pet, po njegovu mišljenju, temeljnih Kuhnovih pojmova; »paradigme«, »normalne znanosti«, »krize«, »revolucije« i »nesumjerljivosti«. Tematizirajući svaki od tih pojmova u zasebnome poglavlju, pokušava ne samo prikazati njihovo značenje i važnost u sklopu Kuhнове misli, nego i preko njih zahvatiti druge relevantne aspekte njegove filozofije. Pritom posebno vodi računa o vjerodostojnosti vlastite rekonstrukcije odnosno njezine sukladnosti s onim što je i kako Kuhn doista mislio.*

*Ključne riječi: Thomas Kuhn, filozofija znanosti, paradigma, normalna znanost, kriza, revolucija, nesumjerljivost*

### Uvod

Američki filozof i povjesničar znanosti Thomas Kuhn već je tijekom života (1922.–1996.) postao vrlo poznat i utjecajan. Međutim, njegovu glasovitost i utjecaj uglavnom su sačinjavali i još uvijek sačinjavaju tek ime te nekolicina fraza i pojmova. Što je točno i na koji način mislio ostalo je uglavnom nepoznato ili pogrešno razumljeno. Pogleda li se recepcija njegove misli, čini se da je svatko imao ili ima svoga vlastitoga Kuhna odnosno kao da se radi o više, a ne samo jednome misliocu. To je, dakako, i samomu Kuhnu izazivalo velike probleme. Često se događalo da ga kritiziraju zbog nečega što nikada nije tvrdio ili podržavaju u nečemu što uopće ne zastupa ili čak izriječkom odbacuje. Njegovi su pojmovi, sintagme i paragrafi upotrebljavani u najrazličitije, često i nespojive svrhe, i to u nizu različitih područja; osim u filozofiji, još i u sociologiji, antropologiji, prirodnim znanostima, povijesti i umjetnosti.

Kuhnu se dogodilo ono što se često događa misliocima koji donose nešto novo i originalno. Njegova je misao dala snažan poticaj na raznim područjima, često dovodeći do rezultata potpuno nepovezivih s njegovim intencijama. Stoga nam se čini važnim i potrebnim da se kod tematiziranja njegove filozofije znanosti pažljivo

\* Damijan Bermanec, mag. phil., Filozofski fakultet Družbe Isusove u Zagrebu. Adresa: Jordanovac 110, p. p. 169, 10 001 Zagreb, Hrvatska. E-pošta: damijan.bermanec@gmail.com

i vjerodostojno rekonstruira što je i na koji način doista mislio. To je cilj ovoga rada, i to polazeći od pet, po našem mišljenju, temeljnih Kuhnovih pojmova (*paradigma, normalna znanost, kriza, revolucija i nesumjerljivost*). Preko njih pokušat će se zahvatiti i ostale relevantne elemente njegove filozofije. Pritom ćemo se, zbog ograničenja, morati kratko zadržati samo na onome najvažnijem.

## 1. Paradigma

Prvi od, po našem mišljenju, temeljnih Kuhnovih pojmova svakako je pojam *paradigme*. Upravo se taj Kuhnov pojam uspio najviše proširiti. Ne samo da se počeo obilato upotrebljavati na akademskome području, nego se probio i izvan akademskoga kruga u opću javnu uporabu. Poprimivši tako razna značenja i funkcije počeo je zapravo živjeti vlastitim životom. Za to stanovitu odgovornost snosi i sam Kuhn jer je svojom prilično nespretnom uporabom i nedovoljnim inzistiranjem na jasnoći toga pojma u svome glavnom djelu *Struktura znanstvenih revolucija*,<sup>1</sup> izručio pojam paradigme svojevoljnom raspolaganju i tumačenju zainteresiranih.

Kuhn se, uvidjevši nejasnoće, prihvatio strožega definiranja ovoga pojma pa u *Postscriptu 1969*.<sup>2</sup> koji dodaje drugomu izdanju *Strukture* uvodi razlikovanje između *paradigme u užem* i *paradigme u širem smislu*. U širem smislu paradigma tada biva imenovana novim nazivom — *disciplinarna matrica*. Kako autor objašnjava, *disciplinarna* stoga što je zajednička svim praktičarima neke posebne znanstvene discipline, a *matrica* zbog toga što se sastoji od raznih elemenata.<sup>3</sup> Ovo se, dakako, samo po sebi čini prilično nejasnim, no Kuhn odmah napominje da je disciplinarna matrica sastavljena od četiriju uređenih i povezanih elementa koje će izriječkom navesti i objasniti i koji bi trebali (premda to nisu, kako ističe, svi elementi, ali su svakako najvažniji) značenje novouvedene sintagme učiniti sasvim prozirnim.

Prvi su od tih izriječkom navedenih elemenata *simboličke generalizacije*. To su zapravo oni »sastavni dijelovi disciplinarne matrice koji su formalni ili se mogu lako formalizirati«. <sup>4</sup> Ovamo pripadaju svi iskazi ovakvoga tipa:  $f=ma$  (što je simbolička generalizacija izražena u simboličkome obliku), *akcija je jednaka reakciji* (što je primjer simboličke generalizacije iskazane riječima, koja se lako može formalizirati).<sup>5</sup> Da u znanostima, posebice prirodnim, ima mnogo ovakvih iskaza, ne treba posebno napominjati. Zašto je tomu tako, može postati jasno ako se u obzir uzme Kuhnov stav da upravo ovakvi iskazi i njihovo prihvaćanje znanstvene zajednice omogućuju primjenu moćnih manipulativnih logičkih i matematičkih tehnika.<sup>6</sup>

1 Thomas Kuhn, *Struktura znanstvenih revolucija*, Zagreb, str. 2002, (kasnije navodimo kao *Struktura*).

2 Thomas Kuhn, *Postscript 1969*, u: Thomas Kuhn, *Struktura znanstvenih revolucija*, Zagreb, 2002, str. 191–217, (dalje navodimo samo kao *Postscript*).

3 Usp. *Postscript*, str. 191.

4 *Isto*, str. 191.

5 Za više primjera vidi *Isto*, str. 191.

6 Usp. *Isto*, str. 191.

No to je tek prvi sastavni dio disciplinarne matrice. Drugi su dio *modeli; heuristički* i *ontološki modeli*. Prema Kuhnu, primjer heurističkoga modela vidljiv je kada se ponašanje molekula nekoga plina poima kao nasumično kretanje biljarske kugle.<sup>7</sup> Oni nam, kako se barem čini da Kuhn sugerira, pomažu u čitavome procesu predočivanja i razumijevanja poznatih te otkrivanju novih činjenica. Ontološki su modeli kod Kuhna zapravo metafizički dijelovi paradigmi, uvjerenja poput »toplina je kinetička energija sastavnih dijelova tijela; sve vidljive pojave nastaju iz uzajamnoga djelovanja kvalitativno neutralnih atoma u praznome prostoru ili, alternativno, iz materije i sile ili iz polja«. <sup>8</sup> Smatramo da ne bi bilo pogrešno jednostavno reći da ontološki modeli govore o temeljnim postavkama svijeta, odnosno o tome od čega je i kako svijet sačinjen. Radi se prvenstveno o onim postavkama koje su već pretpostavljene kako bi određena znanstvena zajednica uopće mogla započeti svoju djelatnost.

No bili heuristički ili ontološki, svi modeli, kako tvrdi Kuhn, imaju slične funkcije. Oni znanstvenoj zajednici stavljaju na raspolaganje preferirane i dopustive analogije i metafore, koje će ona onda koristiti u rješavanju budućih problema.<sup>9</sup>

Treći element u Kuhnovoj disciplinarnoj matrici čine *vrijednosti*. Kuhn ih je izričito istaknuo pet: *točnost, konzistentnost, obuhvatnost, jednostavnost i plodnost*.<sup>10</sup> To nisu, kako tvrdi, sve vrijednosti koje dijeli određena znanstvena zajednica, ali su one najvažnije. Vrijednosti se kod njega u prvome redu odnose na teorije i rješenja problema pa se na primjer plodnost poima tako da se razmišlja o tome koliko će rezultata dati neka teorija odnosno koliko jest ili nije podesna da dalje plodonosno vodi znanstvenike u njihovoj praksi.

I posljednji, četvrti element ono je što je Kuhn opisao kao *paradigmu u užem smislu*. A to je *egzemplar* ili *uzorni primjer*. To je ono značenje pojma paradigme koje je Kuhna u početku i nagnalo da odabere taj termin. Posudio ga je iz gramatike. Tamo naime »... *amo, amas, amat* predstavlja paradigmu zbog toga što prikazuje obrazac koji će biti primijenjen prigodom mijenjanja velikoga broja drugih latinskih glagola kao na primjer *laudo, laudas, laudat*«. <sup>11</sup> Svako se buduće raspolaganje glagolima čini na način kako to prikazuje paradigma; to onda predstavlja pravilnu uporabu glagola. Analogno tomu, u svakoj znanstvenoj disciplini postoje egzemplari ili uzorni primjeri — konkretna rješenja problema kojima svaki znanstvenik treba suobličivati sva buduća rješenja problema.<sup>12</sup>

7 Ovaj i još neke primjere iznosi Kuhn u *Isto*, str. 193.

8 *Isto*, str. 192.

9 Usp. *Isto*, str. 193.

10 Vrijednosti Kuhn posebice problematizira u članku *Objectivity, Value Judgement, and Theory Choice*, objavljenom u: Thomas Kuhn, *The Essential Tension*, Chicago, 1977, 320–339, (kasnije navodimo kao *Objectivity*), a izričito ih nabraja na stranicama str. 321–322.

11 *Struktura*, str. 35.

12 Usp. *Postscript*, str. 195.

To će se pokušati predočiti na sljedeći vrlo jednostavan način za koji nam se čini da je u skladu s Kuhnovim namjerama. Početkom 20. stoljeća na sasvim određen način objašnjena je struktura vodika, odnosno riješen je problem odnosa između subatomske čestice koje ga sačinjavaju. Nakon što je to učinjeno, što u ovome kontekstu možemo smatrati egzemplarom ili egzemplarnim rješenjem, znanstvenicima je preostalo još samo primijeniti istu strukturu na sve ostale atome iz periodnoga sustava, i to na temelju odnosa pretpostavljene analogije između struktura ostalih atoma sa strukturom egzemplara. Jednako su tako u vremenu nakon Newtona kao egzemplar načina izračunavanja položaji planeta uzeti Newtonovi primjeri takvih izračuna. Svaki se daljnji proračun temeljio na odnosu sličnosti s Newtonovim proračunima. Prema tome, svaki bi se novi problem koji se pojavi na noćnome nebu rješavao uvijek tako da ga se suoblični originalnim Newtonovim rješenjima.

Nakon što je kratko objašnjeno što je disciplinarna matrica i koji su njezini sastavni elementi, valja pogledati kako se ona može primijeniti na problem *zrele i nezrele znanosti*. Kuhn je ovu distinkciju smatrao vrlo važnom. Nezrelima je držao one znanstvene discipline u kojima oni koji ih prakticiraju još nisu usvojili jednu i zajedničku disciplinarnu matricu.<sup>13</sup> U toj nezreloj fazi postoje brojne znanstvene škole od kojih svaka ima svoj specifičan način prakticiranja znanosti. Među školama traju stalne prepirke o standardima, metodama i ciljevima njihove znanstvene discipline jer svaka od škola, u nedostatku zajedničke disciplinarne matrice, ima vlastitu viziju problema i budućnosti dotične discipline. Djela koja znanstvenici objavljuju u tome znanstvenom razdoblju usmjerena su koliko na prirodu, toliko i na polemiku — uvjeravanje javnosti i znanstvenika suprotstavljenih škola. Sve prepirke i poteškoće naposljetku nestaju, kada svi znanstvenici prihvate zajedničku disciplinarnu matricu. Obično se to događa kada jedna od škola trijumfira nad drugim, odnosno iz nekoga razloga (najčešće zbog nekoga novog i značajnog postignuća) uspije privući većinu onih koji se tom znanošću bave. Kad se to dogodi, stare škole počinju odumirati, a njihovi zastupnici nestaju. Zajednica sada ima jednu i zajedničku disciplinarnu matricu te mogućnost da otpočne s *normalnom znanošću*.<sup>14</sup>

Kada se ova shema primijeni na konkretne znanstvene discipline, ispada da matematika i astronomija spadaju u zrele znanosti s najdužim stažem. One su vođene jednom disciplinarnom matricom još od, kako se Kuhn čini, pretpovijesti. Za razliku od njih, fizikalna optika postala je zrela znanost tek nakon Newtona, a neke društvene znanosti to nisu postale ni do danas.<sup>15</sup> Da je to što Kuhn tvrdi za

13 O problemu zrele i nezrele znanosti Kuhn je uglavnom govorio u *Strukturi* koristeći pojam *paradigme* i govoreći o *pretparadigmatskoj* i *paradigmatskoj znanosti* (jer tada još nije bio uveo razlikovanje paradigme u užem i širem smislu odnosno pojam disciplinarne matrice). Ovdje će se, da se izbjegne nepotrebna pojmovna zbrka, koristiti pojam *disciplinarne matrice*, odnosno govorit će se o znanosti s obuhvatnom disciplinarnom matricom i bez nje.

14 Za cijeli ovaj odlomak koji se odnosi na razdoblje prije prihvaćanja prve zajedničke disciplinarne matrice usp. posebice *Struktura*, str. 28–31.

15 Za matematiku i astronomiju usp. *Isto*, str. 27, za fizikalnu optiku str. 25, a za društvene znanosti str. 28.

društvene znanosti zaista točno može se vrlo lako uvidjeti ako se uzme u obzir, primjerice, da u psihologiji ili sociologiji još uvijek postoje suprotstavljene škole. Svaka od njih ima posebnu viziju discipline i način njezina prakticiranja, što znači da one ne dijele zajedničku disciplinarnu matricu i stoga nisu zrele znanosti.

## 2. Normalna znanost

Drugi je od pojmova koji se tematiziraju pojam *normalne znanosti*. On je, kako ga Kuhn shvaća, usko vezan uz pojam disciplinarnе matrice. Normalna je znanost zapravo ona vrsta znanstvene prakse koja nastupa nakon što znanstvena zajednica usvoji disciplinarnu matricu. Ne samo da ona nastupa nakon nje, nego se na njoj i temelji. Ovdje treba odmah napomenuti, kako bi se izbjegle moguće nejasnoće, da se normalna znanost kod Kuhna razlikuje i nije istoznačna sa zreloom znanosću. Pojam zrele znanosti zapravo je širi od pojma normalne znanosti te uključuje sve što se u nekoj znanosti događa nakon usvajanja prve disciplinarnе matrice, dok je za razliku od toga normalna znanost dio onoga što se događa nakon njezina usvajanja. Preciznije govoreći, zrela znanost obuhvaća razdoblje normalne znanosti, ali i razdoblja *krize* i *revolucije* kojima će se baviti 3. i 4. poglavlje.<sup>16</sup>

Normalna znanost, dakle, nastupa nakon usvajanja prve disciplinarnе matrice, ali i nakon njezina odbacivanja i usvajanja nove (što će biti mnogo jasnije nakon 4. poglavlja). Ona je, najkraće i najjednostavnije govoreći, ona znanstvena praksa koja se čvrsto temelji i upire o važeću disciplinarnu matricu, bila ona prva ili bilo koja po redu otkad je neka znanost prešla u zrelo stadij.<sup>17</sup>

Najveći dio zrele znanosti, uvjerava Kuhn, zapravo prolazi u prakticiranju normalne znanosti, ostala su razdoblja uglavnom mnogo kraćega trajanja.<sup>18</sup> U tome najvećem dijelu zrele znanosti, koji čini normalna znanost, nema sporova u pogledu temeljnih koncepata, nego se prihvaća zajednička disciplinarna matrica koja onda vodi svako daljnje istraživanje.<sup>19</sup> Svi članovi određene znanstvene zajednice dijele iste simboličke generalizacije, iste heurističke i ontološke modele, iste vrijednosti i egzemplare. Kako oko toga nema nikakvih prijedora, cijela se znanstvena zajednica može upustiti u artikulaciju disciplinarnе matrice, »uguravanje« prirode u konceptualne ladice koje ona predviđa i rješavanje *zagonetki*.

Treba imati na umu da Kuhn smatra kako disciplinarna matrica, kad je jednom usvojena, nikada ne rješava sve probleme. Ona rješava tek dio problema i daje nadu da će se u budućnosti riješiti i oni problemi koje naznačava.<sup>20</sup> Takvi se pro-

16 Valja napomenuti da nam nije poznato drugo mjesto gdje bi Kuhn ovako izričito iznio odnose između ovih pojmova (*zrele znanosti*, *normalne znanosti*, *krize* i *revolucije*), ali to implicitno čini npr. u *Strukturi* na stranicama 98 i 102.

17 Za osnovne podatke o normalnoj znanosti vidi npr. *Isto*, str. 23–24.

18 Usp. npr. Thomas Kuhn, *Logic of Discovery or Psychology of Research*, u: Thomas Kuhn, *The Essential Tension*, Chicago, 1977, str. 266–292, 270, (kasnije navodimo kao *Logic*).

19 Usp. *Struktura*, str. 24.

20 Usp. npr. *Isto*, str. 36.

blemi nazivaju *zagonetke*. To su, u Kuhnovu viđenju, oni strogo definirani problemi čiji je rezultat velikim dijelom anticipiran, čije je rješenje gotovo u posljednju pojedinost poznato. Međutim, ono ipak nije sasvim dokraja poznato te taj problem još nije riješen pomoću onih konceptualnih i instrumentalnih sredstava koje disciplinarna matrica stavlja na raspolaganje.<sup>21</sup> Velik je izazov za znanstvenika svladati čitav niz instrumentalnih, matematičkih, praktičnih i teorijskih prepreka kako bi zagonetka bila riješena. Upravo to rješavanje zagonetki, unaprijed određenih problema s očekivanim rezultatima, jest ono što zaokuplja većinu znanstvenika većinu vremena. Oni se prihvaćaju rješavanja zagonetki jer što su sigurni da one imaju rješenje. Tako na njima testiraju vlastite sposobnosti a znanstvenik koji u gonetanju biva uspješan brzo stječe reputaciju i postaje istaknuti stručnjak.<sup>22</sup>

Rješavanjem zagonetki doprinosi se, po Kuhnovu shvaćanju, i praktičnoj i teorijskoj artikulaciji disciplinarnе matrice. To se čini kako bi ona bila sasvim u skladu sa znanstvenim vrijednostima spomenutim u prvome poglavlju. Osim toga, tvrdi da rješenja zagonetki doprinose i »uguravanju« prirode u onu njezinu viziju koju zajednici daje disciplinarna matrica.<sup>23</sup> Ta vizija točno određuje koji entiteti u prirodi postoje, a koji ne, što jest znanstveni problem, a što nije, koji su fenomeni važni, a koji su beznačajni itd.<sup>24</sup> U vrijeme normalne znanosti ne postoji nešto poput nasumičnoga istraživanja prirode, nego točno određeno istraživanje točno određenoga dijela prirode, sve pod vodstvom disciplinarnе matrice i u svrhu postizanja sklada između očekivanja o prirodi i same prirode.

S obzirom na to da se u fazi normalne znanosti rješavaju zagonetke, artikulira matrica ili pak priroda »ugurava« u unaprijed dani obrazac, iz svega je toga razvidno da normalna znanost nije usmjerena na novitete. Disciplinarna je matrica, kako ilustrira jedna Kuhnova misao, poput karte nekoga prostora. Ona unaprijed ugrubo iscertava gdje se što nalazi pa tada znanstvenicima preostaje samo dokraja ili preciznije iscertati pokoji prikazan, ali nedovoljno jasan detalj. Nema stoga nikakve potrebe za novitetima, dovoljno je držati se konzervativno disciplinarnе matrice i ispunjavati ono obećanje koje ona daje — da će u konačnici dio prirode na koji se odnosi moći biti u potpunosti iscertan na karti.<sup>25</sup>

Po Kuhnovome sudu konzervativnost odnosno konvergentno mišljenje ključno je obilježje normalne znanosti. Novitet radi noviteta potpuno je stran znanstvenoj zajednici u tome znanstvenom razdoblju. Umjesto toga, cijeni se ono rješenje ili prijedlog koji ostaje unutar granica naznačenih disciplinarnom matricom. Važno je i da svako rješenje, ako je moguće i u mjeri u kojoj je moguće, nalikuje na egzemplar. To pridržavanje granica matrice i suobličavanje problema i njihovih rješenja egzemplaru održava snažnu koheziju i konsenzus koji vlada unutar znan-

21 Usp. *Isto*, str. 48–49.

22 Usp. *Isto*.

23 Usp. npr. *Isto*, str. 36.

24 Usp. npr. *Isto*, str. 18.

25 O analogiji s kartom vidi npr. *Isto*, str. 119.

stvene zajednice u razdoblju normalne znanosti. Znanstvenici su neraspoređeni spram nepotrebnih noviteta, nepotrebnih iz perspektive mijenjanja teoretskoga ili praktičnog dijela disciplinarnog matrice kada to nije prijeko potrebno.<sup>26</sup>

Razloge takvoga čvrstog pristajanja uz disciplinarnu matricu Kuhn pronalazi i u samome procesu socijalizacije mladih znanstvenika. Kroza nj će uspješno proći oni znanstvenici koji su svladali egzemplare, koji su naučili prepoznavati i rješavati probleme suobličujući ih tim egzemplarima, bilo radeći u nastavi bilo u laboratoriju, koji su u potpunosti usvojili disciplinarnu matricu sa svim njenim simboličkim generalizacijama, modelima, vrijednostima i egzemplarima te koji mogu ostvariti potpunu komunikaciju s ostalim članovima svoje znanstvene zajednice. Oni mladi ljudi koji u tome ne uspiju neće ni postati članovima znanstvene zajednice.<sup>27</sup>

Kad je jednom komunikacija i razumijevanje potpuno odnosno kada novi znanstvenik usvoji rječnik zajednice, on je u potpunosti socijaliziran, u potpunosti je ovladao disciplinarnom matricom kojom se zajednica rukovodi i može otpočeti svoju znanstvenu karijeru. I on neće, prema Kuhnu, u svome budućem znanstvenom radu istraživati neke nasumične fenomene na proizvoljne načine, nego one strogo ograničene fenomene za koje matrica sugerira da su važni i vrijedni truda, i to na specifične načine koje ona određuje.

### 3. *Kriza*

U normalnoj znanosti, kako smo vidjeli, svi članovi znanstvene zajednice čvrsto prijanaju uz disciplinarnu matricu koja vodi njihovu znanstvenu praksu — uza sve njezine anticipacije i aproksimacije. To znanstvenike, uvjerava Kuhn, čini krajnje osjetljivima za svaku eventualnu nepodudarnost između onoga što matrica predviđa i onoga što oni opažaju. Takvih diskrepancija uvijek ima, no njih se uglavnom zanemaruje. Znanstvenik koji bi se zaustavljao kod svake nepravilnosti ne bi nikada uspio dovršiti bilo kakav posao.<sup>28</sup>

Osim zanemarivanja nepodudarnosti, znanstvena zajednica, smatra Kuhn, pripisuje i pripisivanje odgovornosti nedostatnim sposobnostima znanstvenika-pojedinca. Ako neki znanstvenik u rješavanju neke od zagonetki normalne znanosti opetovano dobiva rezultat koji odstupa od onoga koji je anticipiran disciplinarnom matricom, zajednica neće odmah pohrliti revidirati konceptualna ili instrumentalna sredstva koja matrica stavlja na raspolaganje, nego će najprije posumnjati je li taj pojedinac uopće sposoban rješavač zagonetki odnosno je li dobar znanstvenik.<sup>29</sup>

26 O konvergentnom mišljenju i novitetima Kuhn naročito diskutira u članku *The Essential Tension: Tradition and Innovation in Scientific Research*, u: Thomas Kuhn, *The Essential Tension*, Chicago, 1977, str. 225–239.

27 O procesu socijalizacije usporedi između ostalog *Struktura*, str. 24.

28 O stalnoj prisutnosti diskrepancija i ponašanju znanstvenika s tim u vezi usp. Thomas Kuhn, *The Function of Measurement in Modern Physical Science*, u: Thomas Kuhn, *The Essential Tension*, Chicago, 1977, str. 178–224, 202–203, (dalje navodimo kao *Function*).

29 O sumnji koja prvo pada na znanstvenika vidi npr. *Struktura*, str. 92.

Kad nastanu takve situacije one se, po Kuhnu, najčešće razriješe daljnjom znanstvenom praksom u kojoj dotični ili neki drugi znanstvenik ipak na kraju uspije izgladiti nepravilnosti i uskladiti ih s očekivanjima. Ponekad se, međutim, dogodi da se ni nakon brojnih pokušaja mnogih, često i najistaknutijih znanstvenika, nepodudarnost ne uspijeva ukloniti. Tada će ona najvjerojatnije postati akutnom i značajnom anomalijom koja se snažno utiskuje u kolektivnu svijest znanstvene zajednice i može sudjelovati u izazivanju onoga što Kuhn naziva *krizom*, što je ujedno treći pojam koji se u ovome radu tematizira.<sup>30</sup>

*Kriza*, kao i normalna znanost, pripada zreloj znanosti, kako smo već napomenuli u prošleme poglavlju. No u odnosu spram normalne znanosti ona je, kako je Kuhn poima, zapravo ne-normalna, ne-uobičajena, izvanredna faza znanosti.<sup>31</sup> Ona nastaje kad se praktičari normalne znanosti, kako se već dalo naslutiti, ne mogu uobičajenim sredstvima riješiti neke anomalije ili anomalija. Kad normalna znanstvena praksa dođe do toga da u njoj opstoji izuzetno velik broj anomalija ili određen broj njih koje se sustavno i učestalo pojavljuju ili koje su od posebne važnosti za disciplinarnu matricu i uobičajenu normalnoznanstvenu praksu, ona prelazi u stanje krize.<sup>32</sup>

Sama kriza ne nastaje, po Kuhnovome shvaćanju, iz logičkih nego iz psiholoških razloga. Kako mu se čini, nema nekog logičkoga sredstva kojim bi se utvrdila demarkacijska točka nakon koje neko normalno stanje prelazi u krizu. To je prije svega nešto što bi trebala proučavati socijalna i individualna psihologija, a ne logika ili filozofija.<sup>33</sup> Kriza je, dakle, prema Kuhnu, psihološko stanje u kojem se zajednica nalazi, u kojemu popušta povjerenje u disciplinarnu matricu i njezino obećanje da će u konačnici uspjeti, potpomognuta marljivim radom znanstvenika, pružiti savršen prikaz onoga dijela prirode koji dotična znanstvena zajednica proučava.<sup>34</sup>

Kuhn piše da se sa slabljenjem povjerenja u ono što je dotad vodilo normalnu znanost javljaju i teorijski noviteti. Oni — premda potpuno neprihvatljivi znanstvenicima kada normalna znanost nije opterećena psihološkim pritiskom koji vrše značajne anomalije — tada ostaju učestalom pojavom, sve u svrhu razumijevanja novih otkrića. Budući da nova otkrića očito nisu kompatibilna s disciplinarnom matricom, javlja se potreba za promjenom njezinoga većeg ili manjeg dijela kako bi anomalije mogle biti asimilirane.<sup>35</sup>

Zbog izuzetne nelagode koju znanstvenici osjećaju u vrijeme krize, zajednica želi što prije izaći iz nje i vratiti se prakticiranju normalne znanosti. To se po Kuh-

30 O pojavi akutne i značajne anomalije vidi npr. *Function*, str. 202–203.

31 Usp. *Struktura*, str. 102.

32 Usp. Thomas Kuhn, A Function for Thought Experiment, u: Thomas Kuhn, *The Essential Tension*, Chicago, 1977, str. 240–265, 262–263.

33 Usp. npr. *Struktura*, str. 78–79.

34 Za tu, kako je Kuhn naziva, *abnormalnu situaciju* u kojoj vlada psihološka nesigurnost i sumnja u dotad fundamentalne postavke vidi npr. *Function*, str. 203.

35 Za ulogu teorijskih inovacija usp. npr. *Isto*, str. 208–209.

nu događa tek nastupanjem *revolucije*. No prije obrade toga četvrtoga pojma, treba vrlo kratko razmotriti jedan povijesni primjer krize. Još od antike vladajuća disciplinarna matrica u astronomiji bila je ptolomejska. Normalna znanost odvijala se kao rezultat konsenzusa i povjerenja znanstvene zajednice u tu matricu. No kako su prolazila stoljeća, znanstvenici su uočavali sve više i više odstupanja od ptolomejske slike svemira. Isprva su poduzimali manje izmjene u samome modelu kako bi izgladili ta odstupanja. S vremenom je, međutim, zbog pokušaja akomodiranja svih diskrepancija model postao toliko složen i estetski neugledan da je sve više i više znanstvenika počelo osjećati neugodu i sumnjati je li on uopće ispravan. To je bio početak kriznoga stanja koje je u astronomiji trajalo stoljećima, sve do kopernikanske revolucije.<sup>36</sup>

#### 4. Revolucija

Četvrti Kuhnov pojam koji se ovdje tematizira pojam je *revolucije*. On označava dio onoga što se događa nakon što nastupi period zrele znanosti (uz već obrađenu normalnu znanost i krizu). Kao i kriza spada u fazu ne-normalne, ne-uobičajene, izvanredne znanosti te uz nju čini manji dio onoga što konkretno nastupa u periodu zrele znanosti. Veći dio, kako smo već spomenuli, čini normalna znanost.

Sav se razvoj znanosti, prema Kuhnovu shvaćanju, može prikazati na sljedeći način. Neka je znanost prvo u nezreloj fazi. Zatim, usvajanjem prve zajedničke i obuhvatne disciplinarnе matrice, dolazi do početka zrele znanstvene prakse. Tu zapravo nastupa normalna znanost, znanstvena praksa pod okriljem disciplinarnе matrice oko koje vlada potpuni konsenzus među znanstvenicima dotične discipline. Međutim, nakon nekog vremena dolazi do krize. Zbog mnogih i/ili značajnih problema u znanstvenoj praksi slabi povjerenje u disciplinarnu matricu koja je dotad vodila istraživanje. Tada se ili kriza uspijeva riješiti tako da dotadašnja disciplinarna matrica ipak objasni i asimilira anomalije, ili pak dolazi do znanstvene revolucije odnosno odbacivanja stare i usvajanja nove disciplinarnе matrice.<sup>37</sup> S dovršenjem revolucije počinje nova tradicija normalne znanosti. Kasnije, proces se ponavlja te opet dolazi do stvaranja krize, revolucije i nove tradicije vođene novom disciplinarnom matricom.

Revolucija je, dakle, proces odbacivanja stare disciplinarnе matrice i usvajanja nove. Ona, kako pokazuje Kuhn, gotovo nikada ne nastupa u vremenu u kojem znanstvena zajednica nije pritisnuta krizom. Kuhn to ilustrira Aristarhovim primjerom. Taj je Grk još u antici pokušao astronomiju utemeljiti na pretpostavci da se Zemlja okreće oko Sunca, a ne na onoj koja je u ono vrijeme bila općeprihvaćena — da se Sunce okreće oko Zemlje. No, kako tada u astronomiji nije bilo

36 Primjer smo modelirali na Kuhnovu primjeru iz *Strukture*, str. 79–80.

37 Usp. *Isto*, str. 103.

krize, a pogotovo ne onakve kakva je vladala prije Kopernikove revolucije, njegov je pokušaj bio potpuno neuspješan.<sup>38</sup>

No kriza sama po sebi nije dovoljna da bi se razumjela znanstvena revolucija. Za to je potreban još čitav niz momenata. Spomenimo prvo Kuhnovo shvaćanje samoga izbora između pripadnosti staroj ili novoj disciplinarnoj matrici. Izbor se prema Kuhnju ne vrši na temelju logičkih pravila ili nekoga algoritma za izbor između teorija, kako bi to mogli tvrditi pozitivistički nastrojeni filozofi znanosti.<sup>39</sup> Umjesto toga, izbor se vrši uz pomoć znanstvenih vrijednosti koje su spomenute u prvome poglavlju ovoga rada — točnosti, konzistentnosti, obuhvatnosti, jednostavnosti i plodnosti. Hoće li prevladati stara ili nova matrica ovisit će o tome koja bolje utjelovljuje te vrijednosti.<sup>40</sup>

No sami se znanstvenici, smatra Kuhn, mogu razlikovati i kod primjene vrijednosti prilikom izbora između stare i nove matrice. Tako će neki znanstvenici primjerice više pažnje pridati točnosti, a manje obuhvatnosti, dok će drugi učiniti upravo obrnuto.<sup>41</sup> To može voditi k situaciji da prva skupina favorizira staru, a druga novu disciplinarnu matricu. Premda, dakle, svi znanstvenici u nekoj disciplini dijele iste vrijednosti, oni mogu polagati veću težinu na neku vrijednost i samim time različito vrednovati pojedine matrice.

Važan moment kod nastupanja revolucija Kuhnovo je inzistiranje na nemogućnosti razlikovanja činjenica i teorije. Njemu se čini da je nemoguć izbor između dviju disciplinarnih matrica na temelju nekih eventualnih neutralnih činjenica. Sve su činjenice uvijek impregnirane nekom disciplinarnom matricom.<sup>42</sup> Da bi to ilustrirao, poseže za gestalt psihologijom i jednim prilično poznatim eksperimentom s ljudskom percepcijom, onim s takozvanim patkozecom. U njemu se podastire crtež na papiru na kojem je moguće prepoznati patku ili zeca, ali ne i oboje istovremeno. Analogno, zastupnici nove disciplinarnе matrice vide patku tamo gdje zastupnici stare vide zeca, bez obzira što stoje na istome mjestu i gledaju u istome smjeru.<sup>43</sup>

Uz to, dokazi koje iznosi jedna ili druga strana u sporu oko disciplinarnе matrice, kako misli Kuhn, nisu obvezujući za drugu stranu. To je zato što dokazi, kao i činjenice, uvijek ovise o disciplinarnoj matrici. Oni prvenstveno vrijede za sve članove koji tu matricu prihvaćaju. Za one izvan matrice oni ne moraju biti valjani pa se mogu čak činiti nerazumljivima ili besmislenima. To je prije svega posljedica toga što se u različitim matricama različite stvari smatraju valjanim problemima, dopustivim rješenjima, dozvoljenim instrumentima i načinom njihove uporabe, dopustivim pretpostavkama, neznanstvenim pitanjima, pitanjima druge discipli-

38 Usp. *Isto*, str. 86.

39 Usp. npr. *Objectivity*, str. 326.

40 Usp. *Isto*, str. 322.

41 Usp. npr. *Isto*, str. 325.

42 Usp. npr. *Logic*, str. 267.

43 Usp. npr. *Struktura*, str. 121–122.

ne... Dokazi, dakle, koji počivaju na prvoj matrici izgledaju potpuno drugačije gledani iz druge matrice.<sup>44</sup>

Zato se u Kuhnovu viđenju procesa izbora između matrica posebno ističe uvjeravanje. Kako nije moguće samo logičkim sredstvima demonstrirati nadmoć jedne od dviju matrica u sporu, pristupa se različitim tehnikama uvjeravanja.<sup>45</sup> One se pak uglavnom svode na pokušaj uvođenja zastupnika suprotne matrice u vlastitu kako bi mu se pokazalo njezino funkcioniranje i točnost, konzistentnost, jednostavnost, obuhvatnost i plodnost; njezino obećanje da će na koncu objasniti sve fenomene onoga dijela stvarnosti na koji se usredotočuje, njezino omogućavanje nove tradicije normalne znanosti i kreiranje mnogih zagonetki koje samo čekaju da budu riješene.<sup>46</sup>

Na koncu, piše Kuhn, toga procesa uvjeravanja, ako je uspješan, dogodit će se preobraćenje. Znanstvenik koji napušta jednu disciplinarnu matricu u korist druge ne čini to zapravo distanciranim odvagivanjem argumenata da bi nakon toga odlučio, nego nakon što mu je pokazano kako je prakticirati znanost unutar obrisa druge matrice. Jednostavno u jednome trenutku shvaća da se u njemu spontano dogodila konverzija i da je nenamjeravano prešao pod okrilje druge matrice.<sup>47</sup> Stanovitu ulogu kod poticanja i osiguravanja preobraćenja osim maloprije navedenih čimbenika (vrijednosti, obećanje za budućnost i kreiranje mnogih zagonetki) imaju i takvi čimbenici poput znanstvenikova prethodnoga iskustva, karijerističkih motiva, osobne idiosinkrazije, čak i nacionalnosti i prethodne reputacije onih koji zastupaju novu disciplinarnu matricu. Prisutni su i izvanznanstveni čimbenici: društveni, politički, ekonomski i intelektualni. Prve Kuhn ilustrira navodeći kako je Keplera njegovo obožavanje Sunca potaklo da postane kopernikanac, a druge upućujući na potrebu reforme kalendara koja je doprinijela Kopernikovom revolucionarnom radu.<sup>48</sup>

U Kuhnovome smislu revolucija je dovršena kada gotovo svi zastupnici stare matrice dožive preobraćenje i prihvate novu. Smatra da je prihvaćanje zajednice najviši i konačni kriterij, kako u ovom tako i u drugim znanstvenim pitanjima. No uvijek ostaje nekolicina znanstvenika koji ne žele ni pokušati vidjeti kako bi izgledala znanstvena praksa vođena novom matricom. Prema Kuhnu, to su najčešće stariji znanstvenici odnosno oni čiji je cjelokupan životni rad bio vezan uz staru matricu i koji do kraja ostaju u uvjerenju da će se anomalije ipak u konačnici moći s njome pomiriti. No kako je većina znanstvenika već prešla pod okrilje nove matrice, njihov se rad ignorira i oni ustvari prestaju biti dijelom znanstvene zajednice. No valja naglasiti da Kuhn te znanstvenike koji do kraja odbijaju novu matricu ne smatra iracionalnima ili neznastvenima. Oni, naime, samo uporno inzistiraju na

44 Za ovaj odlomak vidi *Isto*, str. 157–158.

45 Vidi npr. *Isto*, str. 105.

46 Usp. npr. *Objectivity*, str. 321–322.

47 Usp. npr. Thomas Kuhn, *Reflection on my Critics*, u: Thomas Kuhn, *The Road since Structure*, Chicago, 2000, str. 123–175, 174–174, (kasnije navodimo kao *Reflection*).

48 Za prvu skupinu čimbenika vidi *Struktura*, str. 161, za primjer vanjskih faktora vidi *Isto*, str. 11.

onome što je u vrijeme normalne znanosti bilo ključno za učinkovitu znanstvenu praksu — potpunoj odanosti matrici.<sup>49</sup>

Još jedan moment Kuhnova poimanja znanstvenih revolucija njegovo je izričito odbijanje njihove kumulativnosti. On je smatrao da se o kumulativnosti u znanosti može govoriti samo u okviru normalne znanosti gdje se pod vodstvom jedne disciplinarnе matrice povećava broj riješenih zagonetki, opseg primjene matrice i njezinih artikulacija. No, nastupom revolucije dolazi do promjene samih temelja na kojima je to znanje akumulirano. Ako se upotrijebi analogija karte koja je već spomenuta, revolucija bi mogla biti shvaćena kao brisanje karte i iscrtavanje nove. Tu se, dakle, ne radi tek o dodavanju novih činjenica i novih teorija već postojećoj gomili znanja, nego o destrukciji i ponovnoj konstrukciji samoga znanja, instrumentata i fundamentalnih postavki u nekoj znanstvenoj disciplini.<sup>50</sup>

Osim toga, Kuhn je imao rezervi i prema pojmu napretka. Odbacivao je tradicionalnu ideju o tome da bi ono što u nekoj znanstvenoj disciplini dolazi kasnije trebalo predstavljati napredak u odnosu na ono što je bilo ranije. Smatrao je da se prije svega radi o tome da nakon što znanstvena zajednica prođe proces revolucije ona mora vjerovati da je ostvarila napredak jer bi inače ispalo da je djelovala iracionalno.<sup>51</sup> No jedini stvarni napredak koji Kuhn vidi sastoji se u tome da je kasnija disciplinarna matrica bolji instrument za prakticiranje normalne znanosti.<sup>52</sup>

Napredak Kuhn ne shvaća ni kao približavanje istini, ni kao suobličavanje znanstvenih teorija vanjskomu svijetu. Istina se u njegovim filozofskim spisima gotovo uopće ne spominje. On smatra da taj pojam ima svoju funkciju samo ako se shvati *intra–matricno* odnosno tako da označuje što je istinito a što neistinito s obzirom na određenu disciplinarnu matricu. Izvan toga konteksta taj pojam drži nekorisnim za filozofiju znanosti jer se znanstvenici u vrijeme revolucije njime ne rukovode, nego se umjesto toga vode time koja će disciplinarna matrica biti podesnija za kreiranje i rješavanje zagonetki. Budući da znanstvenici u svojim osobnim karijerama napreduju i bivaju nagrađivani upravo za rješavanje zagonetki, itekako im je u interesu da se izbore za matricu koja im to na najbolji način omogućuje.<sup>53</sup>

Što se tiče svijeta izvan matrice kojem bi se one matrice koje dolaze kasnije trebale više približavati od onih ranije, Kuhn zauzima jednak stav kao i kod istine — da je ideja suobličavanja vanjskomu svijetu nepotrebna za razumijevanje razvoja znanosti.<sup>54</sup> Ove Kuhнове zamisli glede napretka, istine i vanjskoga svijeta mogu izgledati vrlo neobično. No on ih je dosljedno branio i nije priznavao da se one — shvaćene na tradicionalan način — mogu plodonosno upotrijebiti ako se

49 Usp. *Isto*, 161, a za zajednicu kao najviši autoritet *Isto*, str. 105.

50 Za tvrdnju da je normalna znanost kumulativna usporedi *Isto*, str. 107, a za tvrdnju da revolucije nisu kumulativne usp. *Isto*, str. 103.

51 Usp. *Isto*, str. 174–175.

52 Usp. *Isto*, str. 213–214.

53 Usp. npr. *Reflection*, str. 160–161.

54 Usp. npr. Thomas Kuhn, *Afterwords*, u: Thomas Kuhn, *The Road since Structure*, Chicago, 2000, str. 224–252, 251, (kasnije navodimo kao *Afterwords*).

ima u vidu što se stvarno događa u znanstvenome životu i razvoju. Njemu su istraživanja povijesti znanosti omogućila da polazeći od konkretnih primjera ustvrdi da mu mnogi od tradicionalnih instrumenata filozofije znanosti jednostavno nisu potrebni ili pak da su mu potrebni tek shvaćeni na nov (kuhnovski) način.

Za kraj ovog poglavlja u kojem je tematiziran pojam revolucije i njezina osnovna svojstva, bit će spomenuta još Kuhnova dijagnoza tzv. *nevidljivosti revolucija*. On smatra da se zbog načina prikazivanja znanstvenoga razvoja, prvenstveno u znanstvenim udžbenicima, stvara dojam da je cijela povijest neke znanstvene discipline linearan put do sadašnjega stanja te discipline. Tako ispada da su znanstvenici koji su znanost prakticirali prije Darwina već radili na nekim problemim koje je tek njegova matrica definirala ili da su neki fizičari dali neke doprinose kvantnoj mehanici i prije nego što je ona uopće formulirana. To je pogrešno prikazivanje povijesti koje zanemaruje nastup revolucija i njihov destruktivni i konstruktivni učinak, njihovo uništenje starih i postavljanje novih simboličkih generalizacija, vrijednosti, modela i egzemplara (odnosno disciplinarnih matrica).<sup>55</sup>

## 5. Nesumjerljivost

Peti i posljednji tematizirani pojam bit će pojam *nesumjerljivosti*. On je inače posuđen iz matematike, a primijenjen na znanost, kako ga shvaća Kuhn, odnosi se na nepostojanje zajedničke mjere kojom bi se mogle mjeriti različite disciplinarne matrice.<sup>56</sup>

Čak ni za matricu koja je ravnala nekom znanstvenom disciplinom prije i onu koja njome ravna kasnije nije moguće iznaći neko zajedničko mjerilo. Da bi to bilo jasnije, potrebno je razumjeti *jezičnu nesumjerljivost* između različitih matrica koju je Kuhn osobito naglašavao u svojim kasnijim radovima.<sup>57</sup> U raspravama koje nastupaju u krizi zatupnici stare i nove disciplinarne matrice, kako misli Kuhn, govore jedni mimo drugih. To se na najjasniji način može vidjeti ako se ozbiljno uzme Kuhnov stav o tome da isti pojmovi koji se upotrebljavaju u staroj i novoj matrici imaju različita značenja. Vrlo uvjerljivi primjeri koje Kuhn iznosi pojmovi su *mase*, *prostora*, *vremena* itd. koji imaju različita značenja kod Newtona i Einsteina.<sup>58</sup>

Drugi, još jasniji Kuhnov primjer bio bi shvaćanje pojma *planet* kod Ptolomeja i, kasnije, Kopernika. U prvome slučaju i Sunce i Mjesec su planeti, dok u drugome postaju zvijezda i satelit. Osim toga, u prvom slučaju Zemlja nije planet, a u drugome jest. Kad, dakle, ptolomejski astronom govori o planetima i njihovim ka-

55 Za ovaj odlomak usp. npr. *Struktura*, str. 46–147.

56 Usp. npr. Thomas Kuhn, *Commensurability, Comparability, Communicability*, u: Thomas Kuhn, *The Road since Structure*, Chicago, 2000, str. 33–57, 35–36, (kasnije navodimo kao *Commensurability*).

57 Posebno u *Isto*, str. 36.

58 Ove primjere Newtonovih i Einsteinovih pojmova Kuhn iznosi već u *Strukturi*, str. 158, no ondje je naglasak na jezičnoj dimenziji pojma nesumjerljivosti i disciplinarnih matrica još nije snažno izražen kao što će biti u kasnijim djelima.

rakteristikama na umu ima sasvim različite stvari od onih koje pod istim pojmovima razumijeva kopernikanski astronom.<sup>59</sup>

Kuhn, nadalje, smatra da ne postoji ni neki neutralni jezik kojim bi se mogle izraziti, primjerice, i Newtonova i Einsteinova matrica, odnosno u kojem bi se u potpunosti sačuvao smisao i referencija njihovih pojmova. Upravo je to, po njemu, dokaz nesumjerljivosti različitih matrica. One se ne mogu izraziti istim jezikom i onda korak po korak uspoređivati s prirodom i međusobno kako bi se na taj način odlučilo za jednu od njih.<sup>60</sup> Nije, međutim, smatrao da se jezična nesumjerljivost zaustavlja isključivo na jezičnoj razini, nego da se jezična struktura neke matrice utiskuje i na strukturu onoga dijela prirode o kojem ona govori, odnosno onoga dijela svijeta na koji se usredotočuje.<sup>61</sup>

Kuhn je u svome izričaju išao čak toliko daleko da je govorio o *različitim svjetovima* pod okriljem različitih matrica.<sup>62</sup> Svjetovi su različiti baš zbog različitoga rječnika, različite strukture koju određena disciplinarna matrica utiskuje na stvarnost i, u konačnici, zbog toga što se znanstvenici u njima različito ponašaju. Upravo ta tri čimbenika kao da kod Kuhna čine okosnicu nesumjerljivosti odnosno nemogućnosti primjene iste mjere ili istoga jezika na prosudbu različitih disciplinarnih matrica.<sup>63</sup>

Premda nije moguće prevesti pojmove jedne matrice u drugu, barem teorijski, moguća je bilingvalnost. Kuhn smatra da neki znanstvenik može primjerice naučiti jezik, strukturu svijeta i ponašanje kakvo prakticiraju pripadnici i stare i nove disciplinarnih matrice. No on mora uvijek paziti na to u kojoj se zajednici nalazi i koji se jezik i ponašanje tamo očekuje i priznaje. Kad bi, međutim, on u praksi i usvojio oba načina gledanja, ipak ne bi ni na koji način mogao pomiriti ta dva gledišta ili dati neku sintezu. To je zbog toga što su ona nesumjerljiva, kao što je nesumjerljiva astronomska teorija u kojoj je Zemlja ravna ploča u centru svemira s onom u kojoj je Zemlja jedan od planeta koji se okreće oko Sunca. Zemlja u prvoj teoriji ima posvema različito značenje i različitu referenciju od Zemlje u drugome slučaju i pritom ne može biti kompromisa.<sup>64</sup>

Kuhn je uvidio da većina pojmova koji prelaze iz stare u novu disciplinarnu matricu ipak i u njoj zadržava isto značenje i referenciju koju su i prije imali. Stoga je svoju poziciju u odnosu na nesumjerljivost na koncu definirao kao *lokalnu nesumjerljivost*.<sup>65</sup> A nju čini skup termina koji se mogu razumjeti samo u međusob-

59 Usp. Thomas Kuhn, What are Scientific Revolutions?, u: Thomas Kuhn, *The Road since Structure*, Chicago, 2000, 13–32, str. 15.

60 Usp. npr. (premda izraženo u nešto manje sofisticiranom obliku nego u kasnijim Kuhnovim radovima) *Objectivity*, str. 338–339.

61 Kuhn to izričito kaže npr. u *Commensurability*, str. 52.

62 Već u *Strukturi*, str. 159.

63 Izričito ih navodi npr. u *Afterwords*, str. 249.

64 O bilingvalnosti vidi npr. Thomas Kuhn, *The Road since Structure*, u: Thomas Kuhn, *The Road since Structure*, Chicago, 2000, 90–104, str. 93.

65 Usp. *Commensurability*, str. 36.

nim relacijama. Takvi su primjerice Newtonovi termini masa i *sila*.<sup>66</sup> Nemoguće je apstrahirati jedan i u potpunosti ga sama za sebe razumjeti jer oni čine jedan lokalizirani skup pojmova koji se može shvatiti samo kao cjelina. A taj skup međuzavisnih pojmova ne može se razumjeti u svojoj punini iz perspektive neke druge disciplinarne matrice, bez obzira što disciplinarna matrica u kojoj figuriraju može s njom dijeliti i većinu svojih pojmova.

Na kraju spomenimo još da je ideju nesumjerljivosti Kuhn vrlo opširno koristio u razračunavanju s tradicionalnim idejama filozofije znanosti. Tako je iz stava da su stara i nova disciplinarna matrica nesumjerljive, odnosno da za njih nema iste mjere ili jezika, izvukao zaključak da je nemoguće ustvrditi napredak unutar jedne znanstvene discipline.<sup>67</sup> Osim toga, jasno je da ideja nesumjerljivosti potpuno mijenja dotadašnje shvaćanje izbora između suprotstavljenih znanstvenih teorija. Kod Kuhna nema, naime, govora o tome da bi logika i opažanja bili prilikom izbora konkluzivni. Oni imaju svoju ulogu, ali nisu odlučujući jer je njihov domet ograničen idejom o nesumjerljivosti.

### *Zaključak*

Unatoč kratkoći rada i mogućnosti bavljenja ključnim Kuhnovim pojmovima samo u osnovnim crtama, nadamo se da ćemo barem malo pridonijeti zanimanju za autentičnu Kuhnovu misao na našim prostorima, posebno u svrhu odbacivanja mnogobrojnih predrasuda koje su se i prečesto znale ispriječiti na putu do onoga što je ovaj mislilac doista mislio i pisao. To je, po našem čvrstom uvjerenju, itekako vrijedno truda.

66 Vidi *Isto*, str. 44.

67 Usp. *Afterwords*, str. 243–244.

*Fundamental Concepts of Thomas Kuhn's Philosophy of Science*

*Damijan Bermanec*<sup>\*</sup>

*Summary*

*In this paper the author attempts to reconstruct Thomas Kuhn's philosophy of science. He does this by starting with five concepts of Kuhn's philosophy of science which he sees as being fundamental to the whole structure of Kuhn's thought. These concepts are »paradigm«, »normal science«, »crisis«, »revolution« and »incommensurability«. Through their respective analysis the author tries also to encompass other important aspects of Kuhn's philosophy. He places a special emphasis on the authenticity of his own reconstruction, that is, its compatibility with that which and the manner in which Kuhn actually thought.*

*Key words: Thomas Kuhn, philosophy of science, paradigm, normal science, crisis, revolution, incommensurability*

<sup>\*</sup> Damijan Bermanec, mag. phil., Faculty of Philosophy of the Society of Jesus in Zagreb. Address: Jordanovac 110, p. p. 169, 10 001 Zagreb, Croatia. E-mail: damijan.bermanec@gmail.com