

Филозофске студије

БИБЛИОТЕКА

Александар Јокић

АСПЕКТИ НАУЧНОГ
ОТКРИЋА

Издаје

ФИЛОЗОФСКО ДРУШТВО СРБИЈЕ

Београд, 1996

Елекџронско издање

НИП Књижевна реч

www.knjizevnarec.co.yu

1998.

Филозофске студије

БИБЛИОТЕКА

23

Издаје

ФИЛОЗОФСКО ДРУШТВО СРБИЈЕ

Уређују

Татјана Глинтић, гл. и одг. уредник,

Јован Бабић, Милан Брдар

Рецензенти

др Светозар Синђелић

Проф. др Радомир Ђорђевић

Насловна страна и слоџ

Живан Лазовић

У трошковима издавања учествовало је
Министарство за науку у технологију Републике Србије

Штампа:

"Vodex", Београд

Тираж: 500

CIP Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

ISBN 86-81349-12-0

САДРЖАЈ

Увод	13
Њрви део:	
ДА ЛИ ПОСТОЈИ ЛОГИКА ОТКРИЋА?	19
I. ИСТОРИЈА ИДЕЈЕ О "ЛОГИЦИ" ОТКРИЋА	
1. Стари грци	21
2. Методологија и откриће у модерном добу	24
3. Логички емпиристи	26
4. Каснија догађања	29
II. ДИСТИНКЦИЈА ОТКРИЋЕ–ОПРАВДАЊЕ	
1. Мотивација за дистинкцију	31
2. Рајхенбахова дистинкција	32
3. Импликације Рајхенбахове дистинкције	37
4. Новија интерпретација дистинкције	42
III. ИРАЦИОНАЛИСТИЧКА СХВАТАЊА ОТКРИЋА	
1. Ирационалност и хипотезе	45
2. Попер	52
3. Полањи	55
4. Фејерабенд	62
5. Кестлер	65
IV. ЗАКЉУЧИВАЊЕ У КОНТЕКСТУ ОТКРИЋА	
1. Увод	77
2. Перс	78
3. Хансон	83
4. Ачинштајн	100

5. Закључак	103
други део:	
ДА ЛИ ЈЕ ОТКРИЋЕ ЛЕГИТИМАН ПРЕДМЕТ РАЗМАТРАЊА ЗА ФИЛОЗОФА НАУКЕ?	105
V. НАСТАЈАЊЕ, ПРЕЛИМИНАРНО ПРОЦЕЊИВАЊЕ И ПРИХВАТАЊЕ НАУЧНИХ ХИПОТЕЗА	
1. Три ступња	107
2. Кордиг	110
3. Шафнер	112
4. Настајање хипотеза	115
5. Прелиминарно процењивање хипотеза	120
6. Прихватање хипотеза	126
VI. ЛАУДАНОВ ИЗАЗОВ	
1. Лауданова формулација изазова	129
2. Интерпретација Лаудановог изазова	135
VII. ДВА ОДГОВОРА ЛАУДАНУ	
1. Како одговорити на Лауданов изазов	139
2. Аргумент који се позива на разумевање науке	141
3. Аргумент који се позива на нови модел рационалности	146
VIII. ПРОЦЕС ОТКРИЋА	
1. Ступњевитост научног подухвата	155
2. Рајлов наук	156
3. <i>Ex post facto</i> карактер научног открића	159
4. Процес открића	166
5. Закључак	173
Библиографија	179
<i>Summary</i>	185
Индекс	189

*Милицы Борђевић ,
Вийи и Нини Јокић*

НАПОМЕНА

Ова књиџа је преведен и унеколико прерађен рукопис моје докторске тезе Explaining Scientific Discovery, одбрањене на Калифорнијском Универзитету у Саниа Барбери октобра 1991. године. Ову дисертацију је под истим насловом објавила Library of Congress, где се и чува на микрофилму (Copyright Александар Локић).

Изразио бих своју захвалност Бил Њуџин-Смиту (W. H. Newton-Smith, University of Oxford), сићољном менијору, и Берли Вилкинсу (Burleigh Wilkins, UCSB), председнику докторске комисије, на њиховој менијорској помоћи. Од помоћи око израде првобитне верзије овог рада су ми ипак били и коментари остала два члана комисије, Нејџан Салмона (Nathan Salmon, UCSB) и Тони Брукнера (Anthony Brueckner, UCSB).

У дугом периоду моје интересовања за природу научно открића, које је започело давне 1983. године, драгоцене за моје промишљање ове теме били су слични контакти и разговори са Милошем Арсенијевићем, који је у мноштво ушлицао на врсну и начин моје филозофске аргументације уопште, а који се јасно виде и у овој књизи. Такође од велике користи за овај пројекат била је и преписка са Манејом Хајдином.

На крају желим да истакнем значај самопреговорног и најорног рада Машана Богдановског око преводња већег дела Шекспира и Славице Коледин на лекторској помоћи. Коначно, захваљујем се Јовану Бабићу и Живану Лазовићу на њиховој ефикасности и организационој способости без којих се ова књиџа никада не би објавила.

Не бацајте читав проблем открића превише брзо у она велика, тамна прибежишта која се називају интуиција или нагађање.

Н. Р. Хансон

УВОД

Ако се размотре ставови изложени у неким новијим радовима из филозофије науке, посвећеним проблему научног открића, и упореде с оним што се о научној открићу писало у класичним методолошким списима, видеће се да је неопходно разликовати два следећа питања повезана са научним открићем: (1) Да ли је могуће изградити логику открића? и (2) Да ли филозофи науке уопште треба да посвете пажњу изучавању научног открића? Стога је ова књига подељена у два дела. Први део представља критичку историју различитих гледишта о могућности изградње логике открића. Изузетак представља Поглавље I, које нуди обухватну историју периода у којима су се филозофи науке бавили (и периода у којима се нису бавили) научним открићем па стога укључује и сажети приказ расправе новијег датума која се не усредсређује на питање изградње логике открића. Први део књиге представља покушај да се разлуче различита схватања научног открића која непосредно произлазе из аргумената за и против могућности изградња логике открића. Други део књиге полемиче са скорашњом расправом о филозофском значају научног открића за наше разумевање природе науке. Надам се да ће, при разматрању аргумената филозофа који заступају супротстављена гледишта у овој расправи, настати једно адекватније схватање научног открића.

Теза да се процес научног открића може рационално тумачити – насупрот схватању да је откриће ирационалан процес – није била популарна у овом веку. То је последица два чиниоца: романтичног херојског веровања у значај креативног генија и утицаја логичког емпиризма раних година двадесетог века који је прогласио да у области науке логичким законитостима подлеже једино оправдање теорија. Због тога је научно откриће за многе филозофе науке било нешто што има значаја само за историчаре, психологе и социологе, па је избрисано са листе тема које захтевају анализу филозофа.

Неки савремени филозофи су износили веома јаке аргументе против овог гледишта, настојећи да покажу да су процеси креативности и открића одговарајући предмети филозофског истраживања и да је могуће рационално схватање процеса креативног открића, те да такво схватање открива да нема квалитативне разлике између контекста открића и контекста оправдања. У Поглављу II су испитани неки од ових аргумената и потражена је исправна интерпретација Рајхенбахове (Reichenbach) дистинкције откриће–оправдање.

Филозофи науке су се углавном више бавили нормативним него дескриптивним аспектима научне методологије. Уз неколико изузетака, они су више разматрали питање како би научник *шребало* да поступа да би се прилагодио извесним концепцијама логике, него тиме како он *стварно* поступа. Идеје о томе како би научници требало да поступају темеље се на проблему индукције, на питањима како се генерализације могу ваљано изводити из података о појединачностима или како добијени подаци могу потврђивати неку генерализацију. То су, без сумње, занимљива филозофска питања сама по себи, али она

имају мало везе са праксом научника, који се сусрећу са филозофским проблемима сасвим другачије врсте. Можда не би било лоше када би се филозофи бавили другачијим филозофским темама из домена науке од оних за које се занимају научници. Чак би могло бити прихватљиво да ову делатност филозофа назовемо "филозофија науке". Али они не би смели овим рефлексијама да приписују било какав нормативни значај или да из њих изводе принципе према којима би се неки аспекти научне праксе сматрали "ирационалним".

После испитивања, у Поглављу II, аргумената који су понуђени у прилог теорији два контекста и у прилог веровању да откриће није подложно рационалној анализи, у Поглављу III се усредсређујемо на ирационалистичка објашњења процеса открића и креативног мишљења. Термин "ирационалистичко објашњење открића", овде у свом јаком смислу, означава оно за шта не може бити дато објашњење; у свом слабијем смислу он се односи на веровања која се тичу граница могућих објашњења. Супротно томе, термин "рационалистичко објашњење открића" просто означава веровање да је процес оправдања подложен рационалном објашњењу.

Приказ ирационалистичких модела открића, у Поглављу III, усредсређује се преваходно на присталице теорије два контекста, као што су Рајхенбах и Попер (Popper). Али испоставиће се да и неки од њихових главних критичара, као што су Полањи (Polanyi), Фејерабенд (Feuerabend) и Кестлер (Koestler), на крају спадају у групу филозофа науке који се приклањају ирационалистичком типу објашњења настајања хипотеза.

У Поглављу IV се разматрају различити покушаји формулације "логике открића". То ће укључивати испитивање Персових (Peirce) и Хансонових (Hanson) ретродуктивних или абдуктивних модела открића, као и процену критике овог подухвата коју су дали Ачинштајн (Achinstein) и други аутори. Израз "логика открића" односиће се на начине којима открићу (или креативности уопште) може бити дато рационално објашњење. Према томе, тврдити да је логика открића могућа значи одбацити веровање да су открића производ необјашњивих сила. Помињање логике открића (уколико није другачије наглашено) не односи се на "логику" у ужем смислу, који подразумева процедуре формалне логике, већ је просто реч о теоријском објашњењу процеса закључивања који се јавља при решавању проблема.

Други део књиге почиње скицом, у Поглављу V, новог оквира у којем се одвија већина савремених дискусија о научном открићу. То је општа слика научног подухвата, који је заменио стару теорију о постојању два контекста, према којој не постоје две фазе научног подухвата, већ три. У првој фази настаје теоријска идеја, хипотеза или скица теорије; у другој фази се процењује прихватљивост идеје; коначно, разрађена идеја се подвргава критичкој провери и ако издржи ово тестирање, она се прихвата. Дакле, имамо контекст открића после којег следи контекст прелиминарне процене хипотеза, а затим контекст оправдања (или прихватања).

Овај модел (у којем се научни подухват разлаже у три ступња, због чега ћемо га и назвати *трослупњастим моделом*) филозофи науке све више прихватају, што је условило значајну промену у погледу врсте њиховог интересовања за разматрање научног открића. Од најранијих дана филозофског занимања за научно откриће, па све до недавног одбацивања дистинкције откриће–оправдање, **једино** филозофски легитимно питање о открићу било је: "Да ли се може изградити логика открића?". Увођењем нових дистинкција, нагласак је на потпуно различитом питању: "Колико је за методологију науке важно разматрање научног открића?".

У Поглављу VI изложени су покушаји да се правилно схвати Лауданова (Laudan) аргументација против оних који настоје да одбране методолошки значај научног открића у оквирима троступањског модела. Лаудан одваја стари програм, који је као циљ имао трагање за системом правила за механичко извођење научног открића, од новијих методолошких бављења научним открићем. Он тврди да је старији програм, и поред свог неуспеха, имао јасно филозофско оправдање (јер је логика открића била у исто време и логика оправдања), док би новији програм тек требало да покаже у чему је његов филозофски смисао.

После испитивања, у Поглављу VII, неколико неуспешних покушаја да се оспори Лауданово тврђење да није јасан методолошки смисао новијих бављења методолога научним открићем, у Поглављу VIII нуди се аргументација против троступањског модела према којем се научни подухват састоји из три временски

и логички различите фазе. Тиме се постиже двоструки резултат: уједно је пружен и одговор Лаудану и једно ново и боље објашњење научног открића.

īрви део:

ДА ЛИ ПОСТОЈИ
ЛОГИКА ОТКРИЋА?

I. ИСТОРИЈА ИДЕЈЕ О "ЛОГИЦИ" ОТКРИЋА

1. СТАРИ ГРЦИ

Када се даје приказ историје неког појма, концепта или идеје, нарочито оних филозофски значајних, по правилу се почиње описом гледишта која су о њима имали стари Грци. Ипак, безмало сви релевантни радови савремених филозофа дотичу само скорашњу историју идеје о логици открића и практично нема студија које се баве њеном ранијом историјом. Изузеци су Норета Кертге (Noretta Koertge, 1980) и Пеги Марки (Peggy Marchi, 1980); оне расправљају о методама анализе и синтезе које су први употребљавали антички грчки математичари и које су веома уважавали водећи научници седамнаестог века. Изузетак је и Теодор Кисел (Theodore Kiesel, 1980) који покушава да прикаже *ars inveniendi* као класичан извор за савремену филозофију науке. Чињеница да постоји веома мало радова о темама као што је, на пример, примена методе анализе код старих Грка, не би требало да нас изненађује ако се покаже, као што истиче Томас Никлс (Thomas Nickles, 1980б), да није сасвим јасно како су ову методу разумели Декарт (Descartes) и Њутн (Newton), чији би научни рад, по претпоставци, требало да нам буде мање мистериозан. Стога, пре него што би савремени филозофи науке могли да процене значај анализе као методе открића, они би ради њеног објашњења морали да предузму озбиљнија историјска проучавања.

Остављајући по страни наведене радове, све што можемо наћи у списима савремених филозофа науке о ранијој историји идеје о "логици" открића јесу њихове местимичне, успутне опаске да су инспирацију за своја гледишта о открићу пронашли у некој од Платонових или Аристотелових идеја. Тако Мајкл Полањи изјављује да је своју теорију открића развио имајући у виду чувено питање из Платоновог **Менона**: како неко може да сазна нешто што већ није знао? Полањи чак каже да његова теорија открића представља само разрађену верзију решења Меноновог парадокса коју је предложио сам Платон. Полањијево схватање открића образложено је у Поглављу III.

Чарлс Сандерс Перс издваја Аристотела као првог мислиоца који у својој логици оставља простор за откриће. Перс интерпретира Аристотелове спорадичне примедбе о *εἰσαγωγή* као покушај да се формулише нови облик закључивања, различит од дедукције и индукције, који би доносио ново знање. Перс назива тај нови облик закључивања **абдукцијом** или **ретродукцијом**. Овај облик закључивања научници користе када реагују на неуобичајене или неочекиване ситуације. Према Персу, дедуктивно закључивање не може да доведе до нових чињеница или истина, док индуктивно укључује генерализацију која надилази поткрепљујуће сведочанство садржано у премисама. Он је признао да дедукција и индукција могу бити релевантне за конфирмацију употпуњене хипотезе, али је сматрао да се до саме хипотезе долази сасвим различитим процесом, познатим као ретродукција. (Поглавље IV посвећено је критичком проучавању ретродуктивног извођења.)

Али до ког степена су, у ствари, Аристотелови погледи на логику на које се Перс позива слични, ако су уопште слични, Персовим идејама о ретродукцији? Иако није увек потпуно јасан у том погледу, Перс настоји да од самог почетка сведе функцију своје логике на ограничену улогу установљавања плаузибилности хипотеза. Хансоново касније појачавање Персове хеуристике открива степен у којем се ретродукција односи на процене тога да ли пробна хипотеза може пружити задовољавајуће аргументе. Ипак, постоји питање које ни Перс ни Хансон нису успели довољно детаљно да разлуче. Пре свега, како се хипотезе уопште формулишу, да би се са њима било шта даље могло радити? Неки делови аргумената

морају бити познати пре него што се неко може упустити у њихово вредновање. Исти приговор се може навести и против неких Аристотелових схватања. Аристотел често алудира на проблем откривања средњег термина, који мора посредовати између субјекта и предиката жељеног силогистичког закључка, али, као Хансон и Перс, ни он не пружа детаљно упутство о томе како доћи до потребног средњег термина. Уместо тога, он се позива на "мудрост" или "ингениозност" у опажању средњег термина, као и на "интуицију", при чему изгледа да на тај начин више избегава методолошки проблем него што на њега одговара. Слично томе, Персово и Хансоново помињање познатих појава гешталт-пребацивања даје повод за исту забринутост.

Ипак, постоји Капова (Карр, 1942) интерпретација грчке логике према којој су Персова гледишта о ретродуктивном закључивању још више налик свом много старијем претку. Он сматра да је логика одвојена од јавног расправљања просто непојмљива за старе Грке. Чак и најформалнији силогизам би био само најмањи саставни део, кратак сажетак јавног испитивања, то јест јавне размене аргумената. Следи да се силогизам може најбоље разумети из контекста у којем је настао. Да би се реконструисао начин на који је силогизам настао, мора се читати унатраг: полази се од закључка, који се сад посматра као оно што би требало доказати, а онда размишља о томе како су откривене премисе. Персов термин "ретродукција" на прави начин захвата овај хеуристички потез "расуђивања унатраг".

У грчкој филозофској мисли проблем (научног) открића је нашао своје природно место поред проблема учења и његове супротности, подучавања.¹ Начин на који се учи и подучава Грци су окарактерисали као метод дијалектике, "који је био одговоран за изношење на светло свега што је било откривено у домену било којег умећа."² Њихова размишљања о дијалектици су готово неодојива од размишљања о *techne*, у широком значењу које су Грци придавали том термину.³

Цицерон је био први који је говорио о *ars inveniendi*, сматрајући је првом и најважнијом граном реторике. Сваки добро организовани говор може се, према Цицероновом мишљењу, поделити у два дела: откриће и просуђивање. Улога открића у реторици је да пружи премисе и аргументе за говор. Улога просуђивања је да процени и структурира тако откривене аргументе.⁴ Цицерон означава Аристотела као утемељивача теорије открића.

2. МЕТОДОЛОГИЈА И ОТКРИЋЕ У МОДЕРНОМ ДОБУ

Историја бављења, као и периоди пауза у бављењу научним открићем у "модерном" добу скицирани су код Лаудана.⁵ Он је тврдио да је откриће представљало важан предмет расправе за филозофе науке у

¹ Дадли Шапир (Dudley Shapere, 1980) је недавно изразио своје идеје о смислу научних теорија које су у неком погледу паралелне са овим гледиштем.

² Платон, *Филеб*, 16с.

³ У овако широком значењу термина *techne* можда можемо тражити антиципацију модерног схватања методологије.

⁴ Ово нас може подсетити на неке новије дистинкције; видети следеће поглавље о Рајхенбаховој дистинкцији откриће-оправдање.

⁵ Лауданова гледишта о научном открићу (Laudan, 1980) размотрена су детаљније у Поглављу VII.

седамнаестом и осамнаестом веку управо због тога што је примена одговарајућег метода открића била важан модус оправдања – заиста, за многе методологе то је било и *једино* потпуно адекватно оправдање научне теорије. Укратко, Лаудан тврди да су логике открића имале велики значај првенствено због тога што су у исто време биле конципиране и као логике оправдања. Једини метод оправдања чијом применом би могла да се *докаже* истинитост теорије, према овим методолозима, био је неки потврђени модус открића – било беконовска индукција из пажљиво прикупљених и класификованих емпиријских чињеница, било нека методологија која даје већи опсег логичкој дедукцији из првих принципа.⁶

Лаудан примећује да су до времена Џона Хершела (John Herschel) и Вилијема Хјуела (William Whewell), средином прошлог века, два међусобно подстичућа методолошка правца заједно утицала на раздвајање открића од оправдања и на умањење методолошког значаја логике открића. Један правац карактерише све већа привлачност концепције да су теорије подложне погрешци. Овај развој је отворио простор другоме – прихватању гледишта да теорије треба у потпуности вредновати на основу њихове конзистенције и проверљивих последица. То је значило да теорије треба вредновати независно од њихове претходне историје. Према овом схватању није било значајно питање на који начин се нека идеја јавила, већ како је она прошла при ригорозном тестирању. Ове две концепције – схватање научних теорија као погрешивих творевина и оправдање већ уобличених теорија – јесу примарне компоненте хипотетичко-дедуктивног (Х-Д) метода, метода који је заменио беконовску индукцију као општеприхваћену методологију науке.⁷

Гледиште да логика открића не постоји, и да не може постојати, обично је представљено као непосредна последица хипотетичко-дедуктивног схватања научног метода. Према овом схватању, постоје дедуктивна закључивања којима се из теорија изводе предвиђања и, можда (макар за непоперовце), индуктивни закључци који се изводе из успешних предвиђања, а који онда омогућују констатацију да је теорија потврђена. Али до ових закључака се долази приликом тестирања већ постојећих теорија. Не постоје извођења којима би се стизало до самих теорија. Теорије и хипотезе су просто *нагађања*, срећна нагађања, надамо се, али свеједно нагађања. Стога, према хипотетичко-дедуктивном схватању, начин на који је теорија првобитно формулисана спада у домен психологије – да ли ће то бити на основу снова, визија или размишљања, дуге и исцрпљујуће борбе са непокорним подацима – то нема никаквог значаја за почетну плаузибилност теорије, никакве везе са логичком анализом научног сазнања и зато никакву важност за филозофе науке. Свака прича о логици открића је, стога, исто што и позив да се начини оно што се погрдно назива генетичком грешком.

3. ЛОГИЧКИ ЕМПИРИСТИ

Идеал филозофског разумевања науке за који су се залагали логички емпиристи био је важан извор подршке мишљењу да је подухват трагања за стицањем филозофског разумевања процеса научног открића – насупрот психолошком или социолошком – неостварљив, непотребан и чак немогућ. Логички емпиризам је доминирао филозофском интерпретацијом науке од тридесетих до дубоко у педесете године овог века. И поред бројних унутрашњих несугласица, следбеници тог покрета су се слагали око извесних веома општих приступа, или бар око врло општег програма филозофске интерпретације науке, укључујући скуп стандарда или критеријума адекватности за такву интерпретацију. У свом програму, логички емпиристи су посветили нарочиту пажњу проблемима оправдања научних теорија, али су

⁶ Попер (Popper, 1967) је назвао ову идеју доказом по "педигреу": да би неко вредновао једну хипотезу, он мора да зна њено порекло.

⁷ Међутим, видети код Никлса (Nickles 1985, стр. 202) који, супротно Лаудану, тврди да Хершел и други нису одустали од програма открића у име (Х-Д) методологије.

порицали да филозофи, делујући у свом професионалном својству, могу да допринесу разумевању тога шта се догађа у такозваном контексту открића. Кратак преглед неких од најважнијих метафилозофских последица овог програма објасниће искључивање научног открића из филозофских разматрања.

Према логичким емпирицима, потпуно разумевање науке захтева прецизност, строгост и јасноћу формалне логике. Филозофија науке је аналитички подухват и њена оруђа су првенствено оруђа формалне логике и појмовне анализе. Кључна питања која захтевају филозофско решење (на пример, одређење одговарајућих средстава за процену степена поткрепљености хипотеза или теорија) најбоље се разрешавају формалним техникама (на пример, прецизирањем логике индукције, или конфирмације, или короборације). Укратко, филозофија науке је логика науке. Дакле, филозофија науке је нормативни подухват који поставља правила (нпр. оправдања) која научно сазнање треба да задовољи. Ове норме имају приоритет у односу на науку и утемељене су на анализи оних стандарда које би требало да задовољи подухват чији је примарни циљ тражење истине (или систематизација искуства, или нешто слично).

Логички емпирици су повукли оштру разлику између "научних" термина – оних који се јављају "у оквиру" науке – и "метанаучних" – оних који се користе у "говору о" науци. Они су истицали да је филозофија науке првенствено заинтересована за анализу појмова друге врсте, односно таквих метанаучних појмова као што су појмови закона, теорије, објашњења, поткрепљености сведочанством и конфирмације. Анализирајући ове појмове, постављајући стандарде критеријума адекватности које они повлаче за собом, не треба водити рачуна о актуелној пракси научника. То је препуштено психолозима и социолозима. Разумевање релевантних метанаучних појмова се не постиже индуктивном процедуром или испитивањем случајева; напротив, добија се изналажењем онога што је већ прећутно садржано у нашој *способности* да говоримо језиком науке. Како је Карнап (Carnap) то изразио:

Филозофију треба заменити логиком науке – другим речима, логичком анализом појмова и реченица наука, јер логика науке није ништа друго него логичка синтакса језика науке (Карнап, 1937, xiii).

Пошто је логика чисто априорна дисциплина, следи да је филозофско проучавање научног мишљења такође априорна делатност. Филозофија науке се не бави проучавањем како научници стварно мисле или делују. Она представља истраживање тога како би, *a priori*, идеално рационалан научник *требао* да мисли.

Када се баве појединачним теоријама, логичко-емпирицистички филозофи науке су, да употребим Хансонову умесну фразу, заинтересовани за логику "извештаја о завршеном истраживању". У току анализе појединачне теорије или објашњења не треба обраћати пажњу на прелиминарне формулације или историјске процесе којима су научници стизали до дате теорије или објашњења – већ пре на најбоље могуће (тј. "рационално реконструисано") излагање *резултата* историјског процеса.

Дакле, ако је филозофија науке логика науке, једино право филозофско питање о открићу јесте: "Шта је логика научног открића?" Али једини одговор који метафилозофске претпоставке логичких позитивиста дозвољавају јесте негативни одговор: не може постојати логика открића и стога ни било какво филозофско разумевање научног открића.

До исте последице по логику открића се долази и на основу чувене Рајхенбахове дистинкције између "контекста открића" и "контекста оправдања", као и у оквирима филозофије науке Карла Попера. Научно откриће је искључено из домена правих филозофских питања и компетенције филозофа и великодушно препуштено психолозима и социолозима науке.

4. КАСНИЈА ДОГАЂАЊА

Рајхенбахова дистинкција, заједно са осталим аспектима позитивистичког програма, није критички обрађивана све до Хансоновог рада из 1958. године, који је скоро једини у то време бранио тезу о филозофској занимљивости научног открића. После тога, заинтересованост за откриће је полако, али упорно расла. Најважнији, општи разлог за обнављање интересовања за откриће била је растућа заинтересованост филозофа у току последње две деценије за научну праксу и историјско истраживање различитих примера из области научних истраживања. Поред Хансоновог рада, књига Артура Кестлера (Arthur Kestler, 1959) помогла је у подстицању филозофског интереса како за историју науке, тако и за процес открића. Затим се занимање за примере из историје науке посебно распламсало списима Томаса Куна (Thomas Kuhn)⁸, као и расправом између Куна, Попера, Лакатоша (Lakatos) и Пола Фејерабенда (Paul Feysabend) око импликација историје науке за филозофију науке. Једна од импликација око које су се сви сложили била је да научна конфирмација или короборација не представља елегантан и срећен логички процес, како су сматрали логички позитивисти и поперијанци. Не постоји непогрешива логика тестирања и оправдања теорија која би нам омогућила да добијемо јасан скуп логичких резултата на основу којих бисмо прихватили и одбацивали те теорије. Овај слом у традиционалној логици оправдања је, без сумње, ослабио дистинкцију између оправдања и открића и помогао да откриће постане тема привлачна за филозофе.

Коначно, проучавање историјских случајева навело је многе филозофе да схвате чињеницу како занемаривање открића, иновације и решавања проблема уопште, значи превиђање великог дела активности самих научника и тешкоћа на које они наилазе. То би у многим случајевима значило занемаривање не само најзанимљивије фазе научног истраживања већ, што је још значајније, можда и фазе веома важне за епистемологију, нпр. за теорију рационалности,⁹ и разумевање појмовне промене и напретка у науци.

Слажем се са заступницима тезе о методолошком значају открића, или, како их Гери Гатинг (Gary Gutting) назива, "пријатељима открића", да се може очекивати како ће филозофско проучавање научног открића осветлити или бар помоћи да боље разумемо и разрешимо нека важна питања која се тичу природе науке, али се не слажем увек са разлозима које они наводе да би оправдали тај став. Као што ће постати очигледно у другом делу ове књиге, разлог је у томе што ја заступам сасвим другачије гледиште о природи и структури научног подухвата од оног које је широко прихваћено у савременој филозофији науке, а које ћу касније називати "ступњевита слика науке"¹⁰; нарочито не прихватам да је научни подухват подељен у различите фазе, од којих једну (или неке) чини откриће.

Сада прелазим на критичко преиспитивање неких аргумената против методолошког значаја открића, који се заснивају на Рајхенбаховој дистинкцији између контекста открића и контекста оправдања.

⁸ Кунова схватања о научним открићима која су структурирала историју и која се често нису могла локализовати у простору и у времену разматрају се у Поглављу VIII.

⁹ Видети Поглавље VII.

¹⁰ Ово гледиште је приказано у Поглављу V.

II. ДИСТИНКЦИЈА ОТКРИЋЕ–ОПРАВДАЊЕ

1. МОТИВАЦИЈА ЗА ДИСТИНКЦИЈУ

У овом поглављу ћу размотрити у каквом су односу дистинкције повучене између открића и конфирмације научних теорија и тврдње да се откриће – пошто има своје порекло у (логички) необјашњивим психолошким изворима – налази ван домета професионалног истраживања филозофа. Веровање да процес научног открића није подложен рационалној анализи заједничко је многим филозофима науке двадесетог века, а утемељено је на врло специфичној концепцији, коју сада многи прихватају, о томе шта би требало да представља прави задатак филозофије науке. Описујући суштину ове концепције, неки филозофи су неизбежно користили оштру дистинкцију између такозваног "контекста открића" и "контекста оправдања": прво се односи на порекло, стварање, формулацију и генезу научних идеја, док се друго односи на њихово вредновање, тестирање, одбрану, успех, истину и конфирмацију или оправдање. Откриће неке хипотезе или теорије, према овим филозофима, може бити само описано и стога је одговарајући предмет психологије, историје и социологије науке. Насупрот томе, сматра се да је контекст оправдања, унутар којег се употпуњена хипотеза или теорија излаже провери и могућности да буде оповргнута, посебно значајан за филозофе науке.

Филозофи који су заступали тезу де је откриће методолошки незанимљиво често су се позивали на ову дистинкцију. Међутим, као што ћемо ускоро видети, тврдња да научно откриће нема никаквог значаја за филозофе није последица саме дистинкције, већ представља погодан начин да се изрази општа концепција епистемологије науке која се налазила у позадини када је дистинкција уведена. Тврдим да је дуговечност дистинкције просто последица континуиране привлачности једне основније идеје која се тиче тога шта је прави задатак филозофа науке.

2. РАЈХЕНБАХОВА ДИСТИНКЦИЈА

Дистинкцију откриће–оправдање је средином тридесетих година у први план изнео Ханс Рајхенбах, али се њен траг сасвим сигурно може наћи и код неких ранијих филозофа. Попер, и сам значајан заступник те дистинкције, проналази је још у Кантовом разликовању *quid juris quid facti*.¹¹ Међутим, уместо да испитујем историју ове дистинкције, усредредићу се на Рајхенбаха. То се може образложити на два начина. Прво, најснажнији утицај на расправу о такозваним контекстима, у филозофији науке овога века, извршила је управо Рајхенбахова карактеризација дистинкције. Други разлог је наша заинтересованост да испитамо везу између двоконтекстне дистинкције и опште нетрпељивости филозофа овог века према бављењу научним открићем.

Термине "контекст открића" и "контекст оправдања" увео је Рајхенбах у првом поглављу свог класичног дела *Искусиво и њпредвиђање*. Могло би се сасвим легитимно поставити питање да ли уопште постоји нешто ново или контроверзно у Рајхенбаховој дистинкцији; јер, како је приметио Ричард

¹¹ Popper, 1959, Глава I, одељак 2. Неки аутори проналазе ову дистинкцију чак код Аристотела и Еуклида; видети: Feigl, 1970, стр. 4, и Blackwell, 1980, стр. 91. За добар резиме свих места где се могу потражити порекла дистинкције видети: Hooyningen-Huene, 1987, стр. 502-3.

Блеквел, "од својих најранијих почетака наука је признавала основну разлику између почетне формулације општих принципа и њихове касније употребе и вредновања."¹² Али Рајхенбахова намера није била да нам просто поново скрене пажњу на ову темељну дистинкцију; он је такође имао и друге намере. Да бисмо их открили, морамо да се позабавимо првим страницама његове књиге.

Искусиво и предвиђање започиње сасвим специфичном теоријом о томе шта је задатак епистемологије. За Рајхенбаха сазнање је "врло конкретна ствар ... социолошки феномен", и он је доказивао да се сваки случај овог феномена може разматрати из три различите перспективе: (1) из перспективе његових спољашњих релација са социјалним и личним околностима у којима се налазе људи који га је то знање; (2) његовог описивања онако како се одвија у стварном мисаоном процесу неке појединачне особе; и (3) његових унутрашњих релација садржаних у контексту самог знања, на пример његово значење, оно што он имплицира, његова конзистенција или истиносне вредности. Прво спада у област социологије, друго психологије, а треће епистемологије. Рајхенбахов пример за први приступ неком случају сазнања је извештај о савременој астрономији који започиње изјавом да "астрономи граде огромне опсерваторије са телескопима да би посматрали звезде" и може се наставити тврдњом да су "астрономи често музикални или да припадају углавном буржоаској класи друштва". Епистемологија није заинтересована за такве "спољашње релације" зато што оне не улазе у **садржај** онога што се зна, каже Рајхенбах. Други приступ делује по принципу **сироће** кореспонденције са психолошким процесима мишљења. Али управо се тиме епистемологија не сме бавити јер су "психолошке операције мишљења прилично нејасни и флукутирајући процеси; они готово никад не следе путеве прописане логиком и могу чак прескочити читаве групе операција које би биле потребне за потпуно излагање одговарајућих предмета". Следи да се епистемологија мора, што је могуће јасније, издвојити од текућих социолошких и психолошких димензија сазнајног акта. Међутим, ако се епистемологија не бави мисаоним процесима, онако како се они стварно дешавају, шта је онда **садржај сазнања** који је према Рајхенбаху искључиви предмет епистемолошких истраживања?¹³

Није тешко проценити да је у позадини Рајхенбахове стратегије дефинисања епистемологије као оштро супротстављене психологији била мотивација да се заштити, што је више могуће, објективност наших разлога да прихватимо научну теорију као истиниту или вероватну. Јер овде се појављује као главна претња могуће бркање психологије знања и епистемолошког разумевања садржаја знања – које се дефинише терминима Карнаповог (Carnap) израза "рационална реконструкција".¹⁴ Стога се епистемологија бави рационално реконструисаним случајевима тог "друштвеног феномена".

Оно што је ново и контроверзно у Рајхенбаховом приступу је управо ова концепција епистемологије која се бави рационално реконструисаним објектима. Против ове концепције изнете су две групе приговора. Прво, многи аутори су замерили да овај појам епистемологије резултира моделом науке који је толико удаљен од стварне историјске науке да не успева да пружи њено разумевање; другим речима, логичка прецизност је остварена по цену одвојености од реалне науке, а та цена је сувише висока. Ипак, чини се да је Рајхенбах антиципирао овај приговор. Он пише да је "рационална реконструкција повезана

¹² Блеквел (Blackwell, 1980, стр. 91) овде има на уму Еуклида.

¹³ Дозволимо Рајхенбаху да сам говори:

Епистемологија не посматра процесе мишљења у њиховим стварним јављањима; овај задатак је у потпуности препуштен психологији. Епистемологија намерава да конструише мисаоне процесе на начин на који ће они морати да се јављају ако би требало да буду размештени у конзистентан систем; или ако би требало конструисати скуп операција који се може оправдати и који може бити убачен између полазне тачке и предмета мисаоних процеса, замењујући праве посредне везе. Епистемологија стога пре разматра логичке замене него реалне процесе. За ове логичке замене уведен је термин рационална реконструкција... зато никада неће бити допуштена примедба епистемолошкој конструкцији да се стварно мишљење у њу не уклапа. (1938, стр. 5-6)

¹⁴ Израз "рационална реконструкција" је коришћен као синоним за "логичка реконструкција".

са чињеничким знањем на исти начин на који је излагање теорије повезано са актуелним мислима њеног аутора". Рајхенбах је изричито тврдио да историјски постојећа наука поставља пред рационалну реконструкцију ограничења која је сажео у свом постулату кореспонденције. Свакако, овај постулат не захтева строгу кореспонденцију јер би се у том случају епистемологија поклапала са психологијом. Други део контроверзе односи се на питање да ли су логички и емпиријски стандарди који су коришћени да оправдају ову конструкцију као истиниту или вероватну заиста толико ослобођени од субјективних и историјских фактора као што би желели логички емпиристи (укључујући Рајхенбаха). Тај приговор овде за нас није значајан, али је чињеница да су многи од аутора ових приговора спремни да признају Рајхенбаху да је фаза открића безнадежно лична и субјективна, те стога мора бити напуштена у оквиру епистемологије и препуштена наративним дескрипцијама историчара, психолога и социолога. (О неким од ових аутора биће више речи у наредном поглављу.)

Оно што изгледа непорециво јесте да је Рајхенбах оваквим редефинисањем и ограничавањем епистемологије желео да очува објективност контекста оправдања. То је имао на уму када је увео дистинкцију два контекста:

... добро позната разлика између субјективног начина долажења до неке теореме и њеног представљања јавности може илустровати разлику о којој је реч. Увешћу термине *контекст открића* и *контекст оправдања* да бих означио ову дистинкцију. Морамо рећи да се епистемологија бави само конструкцијом контекста оправдања. (1938, стр. 6-7)

Елиминисање контекста открића из филозофије науке веома је добро приказао Блеквел, посматрајући је са становишта филозофа чији би задатак био да конструише једну епистемологију научног открића:

Ако би неко покушао да изгради епистемологију *како ју је дефинисао Рајхенбах* научног открића, оно што би се захтевало била би рационална реконструкција процеса открића у коју би он, вођен постулатима кореспонденције, интерполирао идеализовану структуру свих недостајућих логичких корака које би процес открића требало да следи од почетка па до свог краја. Али то би значило да откриће имплицитно садржи скуп логичких закључака које до сада нико није пронашао. Ово такође имплицира да се могу установити формална правила која би аутоматски водила новим открићима. Укратко, ако је епистемологија дефинисана као логичка реконструкција, не може постојати никакво филозофско објашњење открића. (Blackwell, 1980, стр. 93-4)

Овај цитат показује да је откриће изгнано из филозофије оног тренутка када је прихваћено схватање епистемологије као рационалне реконструкције, а већ само прихватање овог становишта можда претпоставља дистинкцију откриће–оправдање. Уводећи дистинкцију између два контекста, Рајхенбах поступа у складу са популарним гледиштем о научног открићу према којем су важна открића и изуми у великој мери необјашњива и представљају производе креативне визије, имагинативних захвата у непознато или тренутне блеске креативног генија. Укратко, откриће се схвата као предмет психолошког истраживања, а не као нешто што је подложно логичкој анализи или рационалној реконструкцији. Као што то сам Рајхенбах каже:

Научник који открива теорију је обично ка свом открићу вођен нагађањима; он не може именовати метод који му је омогућио да пронађе теорију и може само рећи да му је она изгледала плаузибилно, да је имао исправан предосећај или да је интуитивно увидео која би се претпоставка уклопила са чињеницама. (1938, стр. 5)

Према томе, научник започиње нагађањима, али касније уводи процес конфирмације који се позива на чињенице. Да би избегао оно што сматра "мистичном интерпретацијом" хипотетичко-дедуктивног метода, Рајхенбах повлачи дистинкцију између "контекста открића" и "контекста оправдања", по којој је само овај други подложен рационалном преиспитивању.

3. ИМПЛИКАЦИЈЕ РАЈХЕНБАХОВЕ ДИСТИНКЦИЈЕ

Ако се присетимо тенденције логичких емпириста да изједначе рационалност са логичношћу и признамо да је најважнији циљ Рајхенбахове дистинкције између два контекста био да се сачува објективност контекста оправдања у науци – резултат је контекст оправдања који је по претпоставци објективан, логичан, рационалан, имперсоналан, идеално реконструисан, неисторичан; стога он представља једини предмет проучавања у епистемологији, за разлику од контекста открића за који се просуђује да је субјективан, мистериозан, нелогичан, нерационалан, идиосинкратичан, непотпуно структуриран, па представља историјско догађање и искључен је из епистемологије. Било да је Рајхенбах сам подразумевао све ово или не, његова дистинкција је попримила управо ова обележја. Филозофија науке је, према томе, требало да се бави само анализом потпуних аргумената чији је циљ да поткрепе већ изумљене хипотезе. Или да то још једном изразимо Хансоновим речима, филозофија науке се бави само "завршеним истраживачким извештајима".

Према експлицитним тврдњама многих аутора, директна импликација Рајхенбахове дистинкције откриће–оправдање јесте да научно откриће не може бити легитиман предмет изучавања филозофа науке. Како да схватимо ово тврђење? Да ли оно представља последњу реч? Мислим да то није случај бар из два разлога.

Први разлог је повезан са дескриптивним карактером дистинкције два контекста. Уз два изузетка разматрана на крају овог поглавља, сви аутори који су писали о овој теми схватили су дистинкцију откриће–оправдање као дескриптивну. Из раније цитираних Блеквелових опаски очигледно је да су изрази "контекст открића" и "контекст оправдања" употребљени како би биле описане или означене две временски одвојене фазе научног подухвата. Међутим, схваћена дескриптивно на тај начин, Рајхенбахова дистинкција је непотпуна. Инспирирани Хансоновом анализом, која је настојала да покаже како уобичајена употреба термина "откриће" укључује неку врсту оправдања, многи аутори су тврдили да је двочлана дистинкција неадекватна. Према недавно развијеном учењу, не постоје две фазе научног подухвата, већ три.¹⁵ Иако се различити аутори не слажу у потпуности око тога како тачно треба да изгледају ове нове дистинкције, можемо их грубо описати на следећи начин. У првој фази "рађа" се теоријска идеја, хипотеза или скица теорије. У другој фази оцењује се плаузибилност те идеје. Она се тада може упоређивати са другим идејама и–или се може даље дорађивати, то јест, она се "развија". Коначно, развијена идеја се може подвргнути критичком тестирању и, ако је успешна, може бити "прихваћена". Тако постоји контекст открића, после којег следи контекст прелиминарног вредновања хипотеза, а затим контекст оправдања (или прихватања).¹⁶ Ту "ступњевиту слику науке", како ћу називати ову доктрину, прво је предложио Весли Салмон (Salmon, 1967), даље је дорађују деценију касније Лаудан (Laudan, 1977) и Карл Кордиг (Cordig, 1978) и раних осамдесетих година ово представља широко прихваћено схватање научног подухвата.¹⁷

Према схватањима по којима се научна активност одвија кроз неколико различитих ступњева, научно истраживање почиње уочавањем проблема. Полазећи одатле, истраживач покушава да разреши проблем формулисањем хипотеза. Почетна плаузибилност хипотезе процењује се на основу природе проблема и

¹⁵ Већи део Поглавља V посвећен је овом новом схватању структуре научног подухвата.

¹⁶ Голдман (Goldman, 1983, стр. 32-3) предлаже четворочлану дистинкцију: настајање, развијање, тестирање и доношење одлука.

¹⁷ Видети, такође, радове Блеквела (Blackwell, 1980); Керда (Curd, 1980); Меклафлина (McLaughlin, 1982a и, 1982b); Никлса (Nickles, 1980b, стр. 18-22); Шафнера (Schafner, 1980, стр. 178-200). Ова доктрина, у својим различитим интерпретацијама, детаљно је размотрена у Поглављу V.

широког опсега претпостављеног знања већ доступног истраживачу. Поред тога што имплицира и објашњава почетно стање ствари, хипотеза такође предвиђа неке друге специфичне резултате који нису били део почетне проблематике. Затим се проверава да ли до ових последица стварно долази и о истиносној вредности хипотезе се просуђује првенствено на основу тога. Отуда постоје три контекста: (1) откриће, (2) прелиминарно процењивање хипотеза и (3) прихватање, који су уклопљени у јединствен процес истраживања.

Преостаје још да се објасни на који начин тврђење да је Рајхенбахова дистинкција непотпуна погађа изгледе на успех једног аргумента који би се темељио на овој дистинкцији, уважавајући да није могућа филозофија открића. Морало би се показати због чега Рајхенбахова дистинкција не може успешно да заснује ирационалистичко схватање научног открића. Можемо почети тако што ћемо приметити да неке интерпретације троступањског модела имају потпуно исте последице по филозофску релевантност научног открића као и Рајхенбахова првобитна, двочлана дистинкција. Тако Кордиг, као и Рајхенбах, тврди да логика и навођење добрих разлога не могу суштински да се повежу са првим ступњем, тј. са открићем које је подложно само психолошком и социолошком описивању, али су суштински повезани са другим и трећим ступњем, с тим што су стандарди за трећи ступањ знатно строжи него за други; такође, нема битне разлике између логике и тога шта се може навести као добар разлог у ова два контекста. За Кордигову интерпретацију троступањског модела се стога може рећи да је увела дистинкцију унутар Рајхенбаховог појма контекста оправдања, остављајући нетакнутим контекст открића. Аргументи против ове интерпретације троступањског модела се могу наћи код Блеквела (1980), Керда (1980) и до извесне мере код Гатинга (1980а). Блеквел аргументише против Кордига да његово гледиште о троступањском моделу "прави раскид између процењивања почетне плаузибилности хипотезе и проблематичног контекста на који представља одговор". Блеквел тврди, насупрот Кордигу, како није истина да "научници замишљају и нагађају хипотезе – без обзира на њихову плаузибилност" (Cordig, 1978 стр. 114), већ да се првобитно процењивање у науци "догађа с обзиром на разматрани проблем (у противном оно је потпуно изоловано сањарење)". Зато би Блеквел укључио процену почетне плаузибилности хипотеза у контекст открића. Може се рећи да, насупрот Кордигу, Блеквел интерпретира троступањски модел тако да се њиме прави разлика унутар Рајхенбаховог појма контекста открића, остављајући можда нетакнутим контекст оправдања. Стога, пошто други ступањ по Блеквелу (и Кордигу) има логику, постоји смисао (иако очигледно сасвим различит од традиционалног) у којем можемо говорити о логици открића. Није потребно да даље улазим у ову расправу и нећу се упуштати у разматрање ко је у праву, због тога што ја одбацујем саму ступњевиту слику науке из разлога о којима ће бити речи у Другом делу књиге. Али поука коју већ овде можемо да извучемо јесте да, пошто дистинкција откриће–оправдање приказује научни подухват на непотпун начин, и пошто се троступањски модел као што је Блеквелов тиче интерпретације, Рајхенбахова дистинкција не може обезбедити задовољавајућу основу да би се оправдало третирање научног открића као нечега што није подложно филозофском разматрању.

Други приговор Рајхенбаховој дистинкцији, с обзиром на то да ли је треба узимати као последњу реч која би била фатална за филозофско проучавање научног открића, може се започети следећим запажањима Мартина Керда:

Строго говорећи, ако желимо да останемо верни Рајхенбаховој употреби, по дефиницији је немогуће да постоји "логика открића" у смислу "логике контекста открића", пошто је овај други контекст *дефинисан* као потпуно психолошка ствар. (1980, стр. 110)

Већ смо видели да је Рајхенбах усвојио гледиште према којем су научна открића у великој мери необјашњива, гледиште да су она блесци увида, тј. да су ирационална. Али, да ли је то само нагађање о томе како се научна открића заиста догађају? Иако заиста може изгледати да је тако, оно са чиме смо овде стварно суочени није, или бар није просто емпиријско нагађање са Рајхенбахове стране, већ пре последица начина на који је он *изабрао* да дефинише епистемологију. То би могло бити оно што је Керд имао на уму у горњем наводу. Сада се можемо подсетити да још немамо доказ којим бисмо оповргли тезу да се открића дешавају ирационално (то се разматра у Другом делу књиге), а треба рећи да ће тек после следећег поглавља постати јасно да ниједан постојећи аргумент који настоји да покаже да су открића

ирационални блесци увида није конклузиван. Стога не можемо приговорити Рајхенбаху да се као последица његовог становишта научним открићима, с обзиром на то како се она стварно догађају, приписују својства која она немају. Ипак, бар нешто је извесно, наиме то да је Рајхенбахова дистинкција између контекста открића и контекста оправдања, како је традиционално схватана, крива за "грешку изобличеног виђења, тј. за приписивање актуелним објектима или догађајима својстава која произлазе из начина на који изаберемо да их посматрамо" (Blackwell, 1980). Блеквел просто сматра да "ствари јесу оно што јесу независно од тога како ми покушавамо да дефинишемо научну дисциплину". Можемо стога закључити да трагање за филозофским разумевањем научног открића није било спречено Рајхенбаховом дистинкцијом откриће–оправдање јер питање о природи научних открића остаје отворено.

I. НОВИЈА ИНТЕРПРЕТАЦИЈА

ДИСТИНКЦИЈЕ

Било би непоштено према Рајхенбаху прећутати интерпретацију његове дистинкције коју су недавно предложили Керд и Никлс. Њихова интерпретација је вредна разматрања зато што нуди филозофски плаузибилнију дистинкцију између два контекста која и те како може бити историјски тачна. Дакле, она може бити управо оно што је Рајхенбах имао на уму када је увео своју дистинкцију.

Запитајмо се још једанпут да ли Рајхенбахова дистинкција искључује откриће из филозофије. Може се чинити да искључује; јер посматрајући Рајхенбахову карактеризацију епистемологије закључујемо да се "контекст открића" не налази у домену епистемологије. Али, упозорава Никлс, Рајхенбах није порицао да се закључивање може појавити у нечијем промишљању о начину како да дође до открића или решења проблема. Никлс сматра да ако посветимо више пажње тексту у којем је Рајхенбах изразио своју дистинкцију, наћи ћемо да ће рационална реконструкција тог закључивања које доводи до настајања теорије бити задатак примерен филозофији, који потпада под контекст оправдања. Јер, "закључивање које води ка научном открићу, или које конституише научно откриће, сигурно јесте предмет рационалне реконструкције као што је и свако друго". Штавише, као што је истакао Питер Ачинштајн¹⁸ (иако у другом контексту), може се понекад догодити да је првобитно закључивање које води открићу комплетно и конзистентно. У том случају, логичка (рационална) реконструкција ће бити идентична са закључивањем у контексту открића.¹⁹ Дакле, може се чак догодити да се два контекста преклапају.

То је разлог што Керд верује да је Рајхенбах у ствари само повукао дистинкцију између научне активности као такве и те исте активности логички реконструисане. То би онда била подела која не прави никакву дистинкцију, прикривену или некакву другачију, између открића и оправдања као различитих ступњева научног подухвата, тј. између процеса открића или настајања нове хипотезе, теорије или објашњења, и процеса њеног оправдавања. Али шта би могла бити сврха такве дистинкције? Најбољи начин да се одговори на то питање је можда да се позовемо на Рајхенбахов појам "постулат кореспонденције" и да кажемо да је сврха увођења дистинкције два контекста просто била да се објасни природа ове релације као кореспонденције, тј. односа између рационалне реконструкције и онога *чега* је она била реконструкција. Ипак, Рајхенбахов избор терминологије за дистинкцију и његова намера да разграничи психолошке интересе од епистемолошких сугерише, верује Никлс, да је он имао још нешто на уму. Он мисли да је ово "још нешто" *логичка* дистинкција између психолошких процеса који се јављају када научник размишља о новим идејама, с једне стране, и логичких аргумената који показују степен у

¹⁸ Видети Achinstein, 1971.

¹⁹ Видети такође код Салмона (Salmon, 1970, стр. 71-2), који упозорава да су ово случајеви у којима "процес открића и процес оправдања могу бити скоро идентични."

којем су ове идеје подржане чињеницама и других разматрања сведочанстава за и против тестиране идеје, с друге стране. Никлс закључује:

На несрећу, Рајхенбахова терминологија ("откриће" и "оправдање") спојила је две дистинкције које не смеју да се поклапају: дистинкцију између реконструкције и онога што је реконструисано – што не треба да има никакве нарочите везе са открићем или оправдањем у науци (пошто постоје друге ствари које треба да се објасне или рационално реконструишу, на пример теорије) – и дистинкцију откриће–оправдање шта год да је Рајхенбах имао на уму. (1980b, стр. 12)

Било да је ова нова интерпретација Рајхенбахове дистинкције два контекста историјски тачна или филозофски боља од традиционалног начина њеног повезивања или не, она очигледно нема никакву важност за питање које је суштински значајно за нас: има ли нечег у научном открићу што потврђује право интересовање филозофа науке? То је зато што ова интерпретација оставља отвореним питање каква су врста објеката или ентитета научна открића. Само у својој традиционалној интерпретацији дистинкција откриће–оправдање представља претњу, видели смо какве врсте, филозофији открића. Стога се сада можемо окренути преиспитивању схватања научног открића које су понудили други филозофи науке који су дошли до сличних резултата као и Рајхенбах.

III. ИРАЦИОНАЛИСТИЧКА СХВАТАЊА ОТКРИЋА

1. ИРАЦИОНАЛНОСТ И ХИПОТЕЗЕ

Ирационалистичке концепције открића су дуго биле популарне и међу научницима и међу филозофима. Ипак, аргументи који су навођени њима у прилог временом се нису побољшали. Изазов да се откриће разуме сувише се олако одбацује позивањем на гледиште да се откриће, иновација – креативност уопште – у потпуности тичу само среће и интуиције. Кејлеб Колтон (Kaleb Kolton) је писао у осамнаестом веку: "Многа од највреднијих открића су више била резултат среће него контемплације и више случаја него планирања." А П. М. С. Блекет (P. M. S. Blackett) је изјавио у двадесетом: "Када ме студент пита како да најлакше дође до открића, ја му кажем да пошаље балон са камерама спремним за снимање. Нека нова честица космичког зрачења или чак неки астрономски објект може изгравирати једну од његових фотосензитивних плоча и он ће добити *Нобелову* награду".²⁰

Разлози које су неки познати филозофи наводили у прилог гледишту да откриће не представља легитиман предмет филозофске анализе не разликују се много. Према Карлу Поперу, у току развоја научног открића мора се дати предност вери у односу на разум:

Склон сам мишљењу да је научно откриће немогуће без вере у идеје које су чисто спекулативне врсте, а понекад и прилично магловите; вере која је потпуно неоправдана са становишта науке. (Popper, 1958, стр. 38)

Карл Хемпел (Carl Hempel), прихватајући исто гледиште, успешно сумира ортодоксне концепције настајања хипотеза и објашњава зашто оне остају без свог места у филозофији науке:

Не постоје, дакле, никаква општеприменљива "правила индукције" помоћу којих би се хипотезе или теорије могле механички изводити или која би омогућила закључивање директно из емпиријских података. Прелаз са података на теорију захтева креативну имагинацију. Научне хипотезе и теорије нису *изведене* из опажених чињеница, већ су *изумљене* да би их објасниле. Оне представљају нагађања о везама које могу важити између проучаваних феномена, о униформностима и моделима који би могли бити у основи њиховог догађања. "Срећна нагађања" ове врсте захтевају велику ингениозност...

Ипак, начини на које се долази до плодних научних нагађања веома се разликују од сваког процеса систематског закључивања. (*Ibid.*, стр. 6)

Дакле, ортодоксна позиција подразумева да је креативна мисао суштински нерационална и да не постоји закључивање на хипотезе. Тврдње ове врсте су заиста бројне. А ако покушамо да о њима размишљамо из перспективе расправе о месту које научно откриће треба да има у оквиру филозофије науке, ако уопште треба да га има, тј. ако покушамо да конструишемо аргументе на основу оваквих

²⁰ Цитирао Хансон (Hanson, 1967, стр. 322).

тврдњи које би требало да убеди заступнике тезе о методолошкој занимљивости открића да греше, видимо да они потпадају под једну од две категорије: (а) аргументи који се позивају на присутност једног ирационалног елемента у процесу открића и (б) аргументи о немогућности реконструкције стварног процеса открића. Питање је, међутим, да ли, када тврђења попут горе цитираних изложимо у облику аргумената који би били уперени против заступника тезе о методолошкој занимљивости открића, добијамо као исход нешто против било ког постојећег становишта о открићу, или становишта које је икада било заступано од стране иједног филозофа науке. Озбиљно сумњам у то. Али, један детаљнији преглед ових аргумената, поред тога што би нам омогућио да проценимо њихову вредност, такође би нам дао идеју, мада не сасвим прецизну, о томе како мора да изгледа програм открића да би уопште био убедљив.

(а) Најуобичајенији приговор могућности изградње логике открића састоји се у наглашавању важности једног "ирационалног елемента" или "креативне интуиције" у процесу открића. То је оно што се обично узима као разлог зашто научно откриће мора да буде препуштено психологији. Али сумњам да је ово добра основа за искључивање открића из филозофије и његовог препуштања психологији јер, као што је Р. Манк (R. Monk, 1980) исправно истакао, продуктивно закључивање може спадати и у домен филозофије и у домен психологије, и обе дисциплине се могу надати да ће дати важне доприносе истраживању открића. Нема доброг разлога за веровање да зато што се нешто проучава у једној дисциплини оно не може бити легитиман предмет неке друге дисциплине. Према томе, погрешно је тврдити да продуктивно закључивање не може бити легитиман предмет проучавања филозофа на основу тога што га већ проучавају психолози.

Овај приговор заправо открива да процес открића има сложен карактер. Наведена чињеница да је "ирационални елемент" увек садржан у процесу открића не имплицира да овај процес не укључује такође и елементе који су подложни логичкој анализи. Овде се налази први наговештај о томе каква мора бити позиција присталица тезе о методолошком значају открића (таква је она до сада и била): не поричући присутност "ирационалног елемента" у процесу открића, они истовремено морају инсистирати на присутности и значају једног рационалног елемента у њему.

Постоји, међутим, једна јача варијанта овог приговора. Утемељена на специфичној концепцији открића, она пориче присутност било каквог закључивања у процесу долажења до открића. Према овој концепцији, откриће је просто тренутна ментална епизода у животу научника, "еурека-искуство" или "аха-искуство". Пошто таква аха-искуства представљају неуклоњиви елемент открића, открића као таква ће се увек опирати логичкој анализи. Често се као примери аха-искуства наводе открића Њутна, Кекулеа (Kekulé) и Поенкареа (Poenkaré).

Кобна слабост овог приговора је у томе што кад би и била **довољан**, аха-искуства не би била и **нужан услов** за долажење до открића. Неки филозофи који су се упустили у логичку анализу или рационалну реконструкцију историјских случајева научног открића кажу нам да су се она дешавала и у одсуству таквих искустава. А пошто она нису **нужан услов** да се дође до открића, аха-искуства се не могу сматрати сведочанством против могућности логике открића. Међутим, изгледа да, ако је исправна сумња Кенета Шафнера (Keneth Schafner), она нису ни довољан услов:

... важно је разлучити психолошке од логичких асиметрија које могу постојати у специфичним случајевима. У том погледу постоји искушење да се спекулише како субјективно значајно "аха!" или "еурека!" искуство, о којем говоре многи аутори открића, може бити епифеноменално у поређењу са логичким потезима који воде открићу, и може бити потпуно ирелевантно у рационалној реконструкцији открића. Ваљало би такође истаћи да упркос извесном броју случајева у којима је нова хипотеза или теорија недовољно детерминисана датом ситуацијом с обзиром на своја ограничења и подстицајност, тамо где је спекулација укључена, вероватно ће постојати занимљиви случајеви где су ограничења и премисе које је истраживач свесно увео такве да се сусрећемо са дедуктивном силогистиком и алгоритамским закључивањем на нову хипотезу. (Schafner, 1974, стр. 384)

Према томе, било би погрешно схватити откриће по моделу феномена који називамо "блесак увида" и поистоветити откриће са аха-искуством које је само епифеноменално у односу на откриће.²¹ Шафнеров текст сугерише, нарочито својом последњом реченицом, да чак и када је "креативна интуиција" неопходна да би настала нека хипотеза, не следи да хипотеза не може бити плод закључивања. Ачинштајн (1970) сматра да закључивање може укључивати имагинацију, уколико оно није механичко, тј. он тврди да "имагинација" и "закључивање" нису инкомпатибилни.

(б) Још један приговор са којим се програм открића често сусреће је наглашавање чињенице да је програм који би имао као свој циљ стварање књиге правила за механичко произвођење открића осуђен на пропаст. Просто је немогуће формулисати правила која би омогућила чак и просечном научнику, који је уложио труда да их научи, да дође до важних открића.

Одговор на овај приговор могли бисмо започети примедбом да алгоритми чије се постојање пориче у случају открића не постоје ни када је у питању оправдање хипотеза, па опет ово није нимало ослабило интересовање филозофа за тај процес. Овакав одговор, наравно, није доказ да постоји логика открића, али је довољан да покаже недостатке наведеног приговора. Јер, они који задатак филозофије науке виде у формулисању логике науке у смислу строгог система правила који би био неутралан у погледу садржаја аргументације, једнако погрешно приказују природу оправдавања хипотеза као и природу њиховог настајања.

Неке формулације овог приговора указују на становиште о природи научног открића против којег је аргумент уперен. Каже се да је приговор уперен против становишта које Хемпел назива "уском индуктивистичком концепцијом научног истраживања". Ова концепција се најчешће приписује Милу и Бекону који су наводно веровали да су научници у поседу метода који им омогућава да изводе научне теорије из обухватног скупа чињеница прикупљених без икакве претходне теоријске концепције. Приговор се једноставно састоји у порицању постојања а такође и саме могућности постојања таквог алгоритма.

Овај приговор, иако фаталан по концепцију научног открића која логику настајања хипотеза схвата по угледу на индуктивистичку машину за прављење открића (коју вероватно нико није ни заступао), ничим не угрожава идеју о логици настајања хипотеза која би се састојала у класификацији и анализи закључака које доносе научници у процесу закључивања које доводи до нових хипотеза.²² Међутим, у литератури о открићу проналазимо аргументе који можда могу бити интерпретирани тако да се спречи управо овај одговор заступника тезе о методолошкој занимљивости открића. То је теза неизоморфизма, гледиште да се врло ретко дешава да "низ психолошких догађаја у свести појединих научника који доводи до открића неке теорије може да се прикаже у пропозиционалној форми." (Curd, 1980, стр. 208-9). Зато Кестлер и Полањи, као што ћемо ускоро видети, наглашавају непропозиционални, тј. нелингвистички карактер знатног дела креативног мишљења. Пошто би логика открића по претпоставци требало да се бави

²¹ Оно што је представљено као "блесак увида" само је врх леденог брега; процес закључивања могао је бити несвестан или заборављен. Ову поенту је нагласио Поенкаре када је, пошто је препричао неколико драматичних случајева у току којих се догодио блесак инспирације, запазио следеће:

Изненадне инспирације... никад се не догађају изузев после неколико дана добровољног напора који је деловао апсолутно неплодно и из чега ништа што се пронашло није дошло, где пут којим се кренуло изгледа као потпуна странпутица. Ови напори стога нису били тако стерилни као што се мисли; они су покренули машинерију несвесног и без њих она се не би кретала и не би ништа произвела. (Poincaré, 1952, стр. 38)

²² Хинтика на следећи начин процењује аргумент о којем је реч: "... постоје они који проглашавају сваку логику научног открића немогућом, на основу тога што нема механичких правила за 'срећна нагађања' која су неопходна за напредак науке. Ова премиса може бити тачна, али закључак не следи. Јер према истом моделу не би могло бити ни логике дедукције, зато што је добро познато да не постоје механичке процедуре за проналажење жељених логичких доказа изван најелементарнијег сегмента логике" (1985, стр.3-4).

логичким везама између исказа, она стога не може верно да преслика непропозиционални ток мишљења садржан у процесу долажења до нових хипотеза.

На овај приговор се може одговорити веома једноставно порицањем да логика открића представља такво објашњење које би узимало у обзир сваку секвенцу психолошког догађаја који је довео до формулисања нове хипотеза. Логика открића не мора да се бави дескриптивним аспектом историјског догађаја; у сваком случају, не у већој мери него што се њиме бави логика оправдања. Често се наглашава да филозофија науке није дескриптивна процедура. Он је заинтересована за когнитивно оправдање онога што научници раде када предлажу, тестирају, прихватају или одбацују хипотезе. Овај став се често изражава тако што се каже да је циљ филозофије науке да пружи рационалну реконструкцију научног рада. Стога, ако логика открића треба да постоји, она мора да буде рационална реконструкција периода настајања хипотеза. Са овим би се сложили и многи заступници тезе о методолошкој занимљивости открића. Одговарајући на овај начин, заступници ове тезе покушавају да кажу да не треба изједначавати термине "логика открића" (или просто "логика") и "алгоритам".

Наше разматрање аргумената из категорија (а) и (б) намеће као основне следеће компоненте ирационалистичке концепције открића: (i) имагинација је инкомпатибилна са закључивањем и (ii) логика је исто што и алгоритам. Видели смо да постоје разлози за веровање да су и став (i) и став (ii) нетачни. Ипак, многи филозофи науке, па чак и многи историчари науке, одбацују гледиште да је настајање хипотеза рационалан процес. У прегледу теорија о открићу који следи, међу којима су теорије Попера, Полањија, Фејерабенда и Кестлера, следећа претпоставка уједињује њихове различите перспективе схватања открића: сви они мисле да је суштинско својство креативне мисли да она није рационалног карактера и да, иако могу постојати неслагања у погледу начина на који неко закључује из хипотеза, још увек постоји широко распрострањено уверење да нема закључивања којим би се долазило до хипотеза.

2. ПОПЕР

Теза Карла Попера о немогућности логике открића веома јасно је приказана у његовој *Логички научној открића* 1934. године и од тада никада није била значајније мењана или поткрепљивана. Попер је упорно бранио гледиште да је наука један рационалан подухват. Још више се трудио да се дистанцира од основних ставова филозофије науке коју су заступали логички емпиристи. Па ипак, он је развио ирационалистичко схватање научног открића које је у савршеном складу са погледима самих логичких емпириста о открићу. Прихватајући Рајхенбахову формулацију дистинкције између контекста открића и контекста оправдања, Попер сматра да је само контекст оправдања (или оповргавања), у којем се довршене хипотезе представљају припремљене да се подвргну провери уз могућност оповргавања, значајан за филозофију науке. Филозофска анализа креативног процеса не може да постоји. Следећи одломци су постали *locus classicus* у филозофији науке овог века:

... рад научника састоји се у предлагању и тестирању теорија.

Чини ми се да се почетни стадијум, акт смишљања или изумљивања теорије, нити позива на логичку анализу, нити јој је подложен. Питање како долази до тога да се нова идеја јавља неком човеку – било да је то музичка тема, драмски конфликт или научна теорија – може бити веома значајно за емпиријску психологију; али она је ирелевантна за логичку анализу научног сазнања. Ова друга се не бави *чињеничким ишћањима* (Кантовим *quid facti?*), већ само питањима *ојправдања* или *ваљаности* (Кантовим *quid juris?*)...

Према томе, направићу оштру разлику између процеса смишљања нове идеје и метода и резултата њеног логичког испитивања. Што се тиче задатка логике сазнања – насупрот психологији сазнања – усвојићу претпоставку да се она искључиво састоји у истраживању метода коришћених приликом овог систематског тестирања у којем свака од ових идеја мора да буде подвргнута уколико треба да буде озбиљно узета у обзир... моје гледиште о томе, како год га процењивали, јесте да не постоји никакав логички метод долажења до нових идеја или пак логичка реконструкција овог процеса. Моје становиште се може изразити тако што би се рекло да свако откриће садржи "један ирационални елемент" или "креативну интуицију" у Бергсоновом смислу. На сличан начин Ајнштајн (Einstein)

говори о "потрази за оним високо универзалним законима..." из којих се слика света може добити чистом дедукцијом. "Не постоји логички пут...", каже он, "који води овим... законима. Они могу да се досегну само интуицијом утемељеном на нечему као што је интелектуална љубав (*Einfühlung*) према објектима искуства". (Popper, 1958, стр. 31-2)

Јасно је да за Попера генеза открића спада у домен психолошког истраживања. Док одговарајуће тестове за оповргавање нагађања могу спроводити обични смртници, "наоружани" обичним стандардима рационалности које им могу дати логичари, изумљивање хипотезе је мистериозно. Попер сматра да се ови ставови могу оправдати на директан начин. Научно откриће представља откриће **универзалних исказа** (тј. исказа који се односе на неограничени број појединачности) као што је, на пример: "За све хармоничне осцилаторе важи да њихова енергија никада не пада испод извесног нивоа (*viz. hv/2*).". Услед природе ових исказа, они се не могу извести из било које класе **сингуларних** исказа (као што су протокол реченице), то јест, универзални исказ не може бити закључак дедуктивног аргумента чије су премисе сингуларни искази. Стога, да бисмо добили универзални исказ полазећи од било које класе сингуларних исказа, потребна нам је другачија врста закључивања, **индуктивно** закључивање. Међутим, пошто индукција није оправдана, "закључивање на теорије из сингуларних исказа који су 'верификовани искуством' (ма шта то значило) јесте логички неприхватљиво". (Popper, 1958, стр. 40)

Као што видимо, Поперово схватање открића је блиско повезано са његовим аргументисањем против оправданости индукције, од чега није одустајао целог свог живота. Он остаје убеђен да уколико се покаже како није могуће оправдати сам појам индукције, онда је тиме доказано да ни није могућа логика открића. Међутим, нема разлога да се тврди како негирање легитимности и постојања логике открића треба да имплицира да је научно откриће резултат неког ирационалног процеса.

Добро је познато да Поперова репутација рационалисте почива на његовом принципу фалсификационизма према којем је заштитни знак истинског научног подухвата потенцијална оповргљивост нагађања. Права наука се, тврди он, разликује од догматске псеудонауке по томе што изричито одбацује тврдње да полаже право на апсолутну извесност. Пошто су сва тврђења у крајњој линији нагађања, прилично је парадоксално да је Попер толико чврсто привржен дистинкцији између контекста открића и контекста оправдања јер, у крајњем случају, тврдње наведене у контексту оправдања могу бити исто тако погрешиве као и тврдње наведене у контексту открића. Ипак, Поперово порицање логике открића треба схватити као његово противљење беконовском индуктивизму и свима који су заступали тезу о могућности изградње непогрешивих механичких метода за долажење до открића. Међутим, чињеница да Попер и његови следбеници поричу постојање таквих механичких метода када је у питању оправдање хипотеза није их довела до тога да и логику оправдања протерају у дескриптивни домен историчара и психолога.

Постоје два недвосмислена начина да се супротставимо Поперовом становишту. С једне стране, могли бисмо развијати становиште да разум јесте и треба да буде роб емоција, дакле, истицати примарност емоционалних фактора и у контексту открића и у контексту оправдања. С друге стране, могли бисмо тврдити да су и контекст открића и контекст оправдања подложни рационалној анализи. У складу с првом опцијом, Полањи и Фејерабенд наглашавају да ирационални фактори делују и у контексту открића и у контексту оправдања, док се друга алтернатива може посматрати као пут којим су кренули Перс, Хансон, Сајмон (Simon), Ачинштајн и други који о открићу говоре као о процесу подложном рационалној анализи. У следећим одељцима размотрићемо прву опцију и испитати друге ирационалистичке моделе открића. Рационалистичка схватања открића биће разматрана у следећем поглављу.

3. ПОЛАЊИ

За основну позицију Мајкла Полањија средишњи значај има тврдња да **ми знамо више него што можемо изрећи**. Поврх нашег експлицитног знања, ми увек располажемо "могућношћу да до свести

доведемо прећутне претпоставке" и имплицитним знањем на које се ослањамо у свим нашим експлицитним операцијама. Ово се види у чину доношења судова на који се ослањамо при оперисању неким системом правила – овде Полањи једноставно преформулише Кантову поенту да ниједан систем правила не може следити процедуру по којој се примењују сама правила. (Polanyi, 1969, стр. 105). То је такође видљиво, према Полањију, и у основама сазнања, као и у **препознавању** проблема или у **интуицији** скривене кохеренције без које би било немогуће успоставити контакт духа са стварношћу. То је оно што је Полањи назвао "прећутном димензијом", присутном и у процесу научног открића у форми необјашњивог интуитивног увида о структури стварности и у развоју знања који се одвија помоћу интеграције знања која садржи умногоме неодредива упутства организована с обзиром на приближавање истинској кохеренцији у природи.²³ Управо "интуиција" ове врсте представља "прећутни коефицијент" који обезбеђује да се она односи на искуство. На сличан начин, неки експлицитни исказ може се односити на стварност само посредством прећутног коефицијента који је с њим у вези. Ако је заиста тако, изгледа да то упућује на значајну модификацију онога што подразумевамо под сазнањем, јер знање не може бити дефинисано само помоћу експлицитних исказа. То такође захтева модификацију онога што се подразумева под стварношћу јер, на исти начин, стварност се не може дефинисати помоћу онога што је у вези једино са експлицитним тврђењима.

Стога уопште није изненађујуће што Полањи критикује филозофе науке који нису заинтересовани за откриће, већ се у потпуности усредсређују на верификацију или оправдање. Они су потпуно превидели важну прећутну димензију и баве се искључиво тврдњама, што представља само један део научне теорије.

Не желим овде да расправљам о прећутном знању, већ да разјасним извесне његове аспекте, према Полањијевом схватању, како бих идентификовао кључне елементе у његовој концепцији открића.

Уколико знамо више него што можемо изрећи, онда у неком смислу знамо пре него што знамо – како сад то интерпретирати? Тим проблемом се бавио Платон у **Менону** као питањем о могућности истраживања и учења: када учимо, да ли учимо оно што знамо или оно што не знамо?²⁴ Полањи формулише проблем на следећи начин: "Или знаш за чим трагаш, и онда нема проблема; или не знаш за чим трагаш, и онда ни за чим не трагаш и не можеш очекивати да ишта нађеш." (Polanyi, 1946, стр. 14; 1966, стр. 22). Платоново решење проблема дато је у његовом учењу о реминисценцији, у присећању на неку истину коју смо заборавили. Полањи прихвата Платонов доказ да у случају да је све знање експлицитно, онда не можемо знати шта конституише неки проблем нити тражити његово решење, и предлаже сопствено решење проблема помоћу онога што назива "прећутним предзнањем о још неоткривеним стварима". (Polanyi, 1966, стр. 23)

Оно што Полањи овде предлаже је у суштини један интуитиван увид, увид духа информисаног интуитивним контактом са стварношћу. Прећутно знање ове врсте, у којем су наше мисли дубље него што (експлицитно) знамо, тврди Полањи, има суштински значај. Иако неформално и необјашњиво, ово знање представља елемент научне активности који инспирише правац истраживања и омогућава његово уклапање у целину током напредовања истраживања. Интуиција, нагађање и креативна моћ имагинације у контексту решавања проблема и стварања научних хипотеза су овде подједнако заступљени; али Полањи жели да објасни интелектуални процес открића, и да га што детаљније прикаже, а да ипак не дозволи да процес открића буде замењен аналитичким или дискурзивним кретањем мисли које оперише само експлицитним, формалним везама. Стога би се Полањијев допринос нашем разумевању процеса открића у науци састојао у томе да покаже да "прећутно знање представља фундаменталну моћ духа, која ствара експлицитно знање, даје му значење и контролише његову употребу". (Polanyi, 1969, стр. 156) Иза свега оног што људи зову "слутњама", "претпоставкама", "интуицијама" и "нагађањима" стоји имплицитна интегришућа активност духа која је на делу у епистемичким процесима научног открића, на коју се ослањамо када процењујемо њихов однос према стварности, те према томе можемо да

²³ Polanyi, 1966, гл. 1. и 1969, гл. 10.

²⁴ Платон, *Менон* 82e et seq.; видети такође *Еутидем* 257d et seq.

разликујемо исправне слутње, претпоставке итд., од оних које су само насумичне. И ово је, по Полањију, интелектуална активност, иако по својој природи она не може да се прикаже у оквиру неке логике и никакав систем правила не може да објасни како она делује (Polanyi, 1946, стр. 23ф.)

Полањи зато инсистира да се услед бављења експлицитним логичко-дедуктивним или хипотетичко-дедуктивним процесима, ма колико они били нужни за настајање конзистентних и кохерентних структура мисли, не занемари компонента сазнајног процеса која се не може формализовати, његов неформални састојак. Стога он наглашава потребу да се превазиђе дистинкција између открића и оправдања. Јер није превлађујући дискурзивни разум, већ "интуитивни разум" и то не само на почетку већ и на свим нивоима научног истраживања. Он пише:

Интуитивне моћи научника су прво у способности да с великим степеном вероватноће наслути присуство скривене кохеренције у природи. Управо овом способношћу научник увиђа природу проблема чије решавање може себи да постави као задатак. Истраживање се даље наставља, вођено низом нагађања која такође имају озбиљну шансу да буду тачна. Тако се долази до открића – или би се до њега могло доћи – а оно представља решење проблема. Поенкаре наглашава да се до расветљавања проблема не долази без претходног деловања имагинације. Ово такође важи и за оно што зовем интуицијом. Проблем вредан истраживања пада научнику на памет као одговор на његову врлудајућу визију о још неоткривеним могућностима. Изабравши проблем, он у први план поставља своју имагинацију у потрази за решењима, а материјал који он тако открива – било спекулацијом или експериментом – интегрисан је интуицијом у нова нагађања, и тако се истраживање наставља до краја. (Polanyi, 1969, стр. 201ф.)

Од суштинског значаја за Полањијево схватање научног истраживања су следеће његове фазе: (i) Научник прво уочава проблем, (ii) затим се код њега развија лична опсесија проблемом, све док (iii) изненадан блесак имагинације не пружи решење. Ипак, пошто је могуће да се решење не уклопи у постојећа правила и очекивања, може годинама бити немогуће подврћи га тестирању.

У Полањијевом објашњењу открића кључну улогу има појам "личне опсесије" проблемом. Један естетски смисао и лична опсесија проблемом одређују шта ће важити као битне чињенице. Ово је кључно и за његово схватање "прећутног знања". Јер шта ће бити сматрано сведочанством, зависиће од саме природе збуњености коју осећа научник када се сукоби с проблемом. Полањијевим речима:

Изабрати питања која су плодна за истраживање знак је научног талента и свака теорија индуктивног закључивања у којој овај таленат не игра никакву улогу јесте Хамлет који није принц... Ствари у природи се не означавају као "сведочанство", већ су сведочанство само у степену у којем их као такве прихватамо ми у улози посматрача. (Polanyi, 1958, стр. 30)

Према томе, избор значајних чињеница или сведочанстава, за које би се пре тога сматрало да су безначајни, било је једно од суштинских својстава великих открића. Али шта уопште чињенице чини значајним за неки проблем? Ту лични елемент долази у први план. Полањијев критеријум значајности чињеница нераздвајно је повезан са личним смислом за естетски садржај који не могу да пруже уџбеници и листе правила. Нужно је да постоји *заинтересованост* за врсту проблема који се посматрају и ова *заинтересованост* управља тиме шта ће се сматрати значајним приликом посматрања.

Полањи нуди критеријум за *избор* релевантних чињеница према личним осећајима који су руковођени естетским нормама. Он не тврди да је естетско одобравање еквивалентно врсти доказа који се захтева у контексту оправдања; оно је просто одабирање битних опсервација у контексту открића. И поред тога, Полањи је остао скептичан у погледу дистинкције између контекста открића и контекста оправдања, а у раду "Креативна имагинација" (1981) преиспитивао је оштрину ове дистинкције у контексту критике Поперове логике оповргавања. Полањи је тврдио да Поперово схватање процењивања научних теорија представља незнатан напредак у односу на логички емпиризам, пошто је, у крајњој линији, оповргавање једнако неодређено као и верификација. Док Поперова логика оповргљивости почива на тврдњи да један случај супротног сведочанства може да оповргне генерализацију, Полањи сматра да нам искуство пружа само привидне контрадикције, "и да нема строгог правила које би нам омогућило да кажемо да ли је

нешто што изгледа као контрадикција заиста контрадикција." (Polanyi, 1981, стр. 91) Такође, он износи примере који показују да се може доћи до важних научних открића и да их је могуће засновати без икаквих накнадних тестирања, као и да је било великих теоријских открића која нису имала никакав проверљив емпиријски садржај. Он истиче како је теорија еволуције, која на нови начин интерпретира широко искуство, била прихваћена од научне заједнице и много година била чврсто брањена, иако су њене претпоставке противречиле законима природе који су у то време били познати; она се и даље заступа иако се никада није могла тестирати на основу предвиђања која би је у принципу могла емпиријски оповргнути.

С друге стране, упркос Поперовој тврдњи да се ниједна научна теорија не може конклузивно верификовати, Полањи истиче да ми свакодневно "стављамо живот на коцку" када је у питању тачност научних генерализација, нарочито генерализација које су у основи медицине и технологије. Одбацујући тако Поперову логику оповргавања, Полањи преусмерава пажњу на личне и "емоционалне квалитете" научног система и тиме, пошто су ови фактори присутни у оба контекста, он пробија разграничење између открића и оправдања. Привлачност истраживачког програма као што је коперникански, у накнадним успешним научним револуцијама, јесте у његовој емоционалној атрактивности. Коперникови следбеници, тврди Полањи, били су емоционално везани за тај програм. То објашњава зашто је овај програм имао своје заступнике упркос отпору представника столећима старог птолемејског система. Научници се, каже Полањи, долазећи до открића руководе примарно естетским разматрањима, посредством "скривених интуиција кохеренције" које такође утичу на стратегије које ће следити. Стога, када долазимо до открића, "имагинација избија у први план, а интуиција интегрише оно на шта је имагинација набасала." (Polanyi, 1981, стр. 102). Функција "креативне интуиције" најзначајнија је и при вредновању открића. Дакле:

коначна потврда открића јесте у препознавању кохеренције коју наша интуиција детектује и прихвата је као стварну... историја сугерише да нема универзалних стандарда за процену такве кохеренције. (Polanyi, 1981, стр. 102)

Упркос критиковању Поперове доктрине оповргљивости теорија и његове формулације дистинкције између контекста открића и контекста оправдања, Полањи се на крају ипак приклања Поперовом учењу да не може постојати рационални метод који би нам омогућио да објаснимо процес открића. Ми просто "набасамо на идеје", оне нам "падају на памет", "дођу нам у главу", "стрефе нас" или нам се просто "јаве". (Polanyi, 1981) Напуштајући сваки покушај да пружи рационално објашњење научног открића, Полањи изјављује да "никаква правила не могу да објасне начин на који је пронађена нека добра идеја за започињање истраживања и нема чврстих правила нити за верификацију, нити за одбацивање предложеног решења проблема" (Polanyi, 1966, стр. 4). Полањи тако превазилази дистинкцију између открића и оправдања али по цену сваке могућности рационалног објашњења научне праксе уопште.

4. ФЕЈЕРАБЕНД

Фејерабендова алтернатива дистинкцији између контекста открића и контекста оправдања иде путем који је, грубо узевши, сличан Полањијевом. Фејерабендова проучавања појединачних епизода из историје науке, нарочито његово објашњење победе Галилејевог система над птолемејском астрономијом и физиком, била су намењена истицању тезе да су границе научне рационалности биле формулисане тако да не укључују текућу научну праксу као предмет разматрања у филозофији науке. С тим у вези, Фејерабенд поставља питање избора између историје науке и логике науке, доказујући да филозофи који се баве логиком науке, онако како се она тренутно одређује, не могу на одговарајући начин да изађу на крај са филозофским проблемима који проистичу из научне праксе. Фејерабенд ниподаштава филозофе који примењују дистинкцију између контекста открића и контекста оправдања да би предупредили проучавање историје науке и свега онога што се традиционално назива изваннаучним факторима. За

Фејерабенда нема суштинске разлике између открића и оправдања због тога што "све пролази" на сваком ступњу. Стога:

Галилеј побеђује због свог стила и мудрих техника убеђивања, зато што пише на италијанском, а не на латинском и зато што се допада људима који се по свом темпераменту противе старим идејама и стандардима учености повезаним са њима. (Feuerabend, 1975, стр. 141)

Иако Фејерабенд одбацује логику оповргљивости научних теорија, он ипак усваја Поперово ирационалистичко схватање открића.

Јасно је да ће верност новим идејама... бити омогућена другачијим средствима него што су аргументи. Она ће... бити обезбеђена ирационалним средствима као што су пропаганда, емоције, *ad hoc* хипотезе и позивања на предрасуде свакакве врсте. Нама су потребна та "ирационална средства" да бисмо одржали оно што је само слепо веровање. (*Ibid*, стр. 154)

Док је Попер сместио веру и наклоњеност појединим идејама у контекст открића, Фејерабенд прокламује да су они суштински важни за оба контекста.

Изгледа да наши историјски примери показују следеће: има ситуација када би наши најлибералнији судови... елиминисали неку идеју или становиште које данас сматрамо суштински значајним за науку... Те идеје су преживеле и за њих се *сада* може рећи да су у складу са разумом. Оне су опстале зато што су се предрасуде, страсти, таштина, пропусти, потпуна празноглавост, све саме грешке које карактеришу контекст открића, *сујројстјавиле* диктату разума... *Коиерникансиџво и друџа "рационална" ѓледишиџа данас џосиџоје само услед џоџа шџо је занемарен разум у неком џренуџку њихове џрошлосџи...* Стога је препоручљиво допуштати у свакаким околностима да се инклинација супротстави разуму, јер то може користити науци. (*Ibid*, стр. 155-6)

Према Фејерабенду, научници обично поступају, *и џреба џако да џосиџуџају*, све време на начин који је по Поперу и Рајхенбаху карактеристичан само за контекст открића. Методологија која би заиста отелотворила захтеве који важе за контекст оправдања задала би смртни ударац науци.

Одлучним примењивањем појединачних метода и критиковања и доказивања, за које се каже да припадају контексту оправдања, била би збрисана наука какву знамо – и не би јој било омогућено да као таква икада настане. (*Ibid*, стр. 166)

Одбацујући дистинкцију између теорије и посматрања, која је била основ логичког емпиризма, Фејерабендово прихватање тезе да су искуствени подаци набијени теоријским садржајем искључује дистинкцију између открића и оправдања. Посматрање је предодређено неком теоријом чији је критеријум оправдања и доказа одређен самом том теоријом. Експлицитније: појмовно напредовање у науци трансформише сам критеријум оправдања, а управо ово напредовање одређује које опсервације су релевантне за оправдање. Тако, наводи се да је Галилеј своје веровање како је нови телескоп поуздано средство за посматрање формирао истовремено са појавом нове теорије због чијег потврђивања је телескоп и уведен. Свако ново појмовно становиште пружа своје потврђујуће критеријуме оправдања и доказивања. Радикално нове теорије трансформишу и опсервационе термине и објекте истовремено кад и њима супарничке теорије. Откриће и оправдање догађају се симултано.

И поред освежавајућег рушења рестриктивних методологија и појмова рационалности који нису ни у каквом односу према рационалном поступању, Фејерабенд има мало шта да каже о томе како настају открића. Он није створио теорију о томе како се долази до открића. Уместо тога, његова проучавања историјских епизода и аргумената показују нам како се до њих не долази, то јест, како се нове идеје не развијају, нити могу да опстану с обзиром на захтеве методе нагађања и побијања.

5. КЕСТЛЕР

Кестлер инсистира, потпуно се слажући са Попером, да је откриће ирационално. Ипак, насупротив Поперу, он о њему има много тога да каже. Слично Поперу и Рајхенбаху, Кестлер одобрава дистинкцију откриће–оправдање.

Верификација открића следи после чина открића; с'Б м креативни чин за научника је, као и за уметника, скок у мрак, где обојица подједнако зависе од својих погрешивих интуиција. (Koestler, 1981, стр. 15)

У контексту открића, тврди Кестлер, нема значајне разлике између стицања нових идеја у уметности или науци. У оба случаја процес је ван домена вербализације, мистериозан је и необјашњив.

Има увек парчића ирационалности усађених у креативни процес, не само у уметности (где смо спремни то да прихватимо) већ и у егзактним наукама. (Koestler, 1981, стр. 14)

Кестлер сматра да се креативност јавља у једном ирационалном контексту зато што подразумева узмицање од прецизног вербалног мишљења ка једноставнијим облицима визуелне маштовитости. Тако научник или креативни уметник суочен с тешким проблемом може устукнути на ниво провербалних слика.

Креативност често почиње тамо где језик престаје, то јест узмицањем на провербалне нивое, на флуидније и необавезније облике менталне активности. (Koestler, 1981, стр. 14)

Управо у тим провербалним стањима дух комбинује претходно неповезане структуре на такав начин да се крајњим производом добија више него што је у њега уложено. "Историја науке јесте историја брака између идеја које су раније једна другој биле стране и често сматране инкомпатибилним." (1981, стр. 2) Креативни рад је резултат нових комбинација.

Од Питагоре, који је комбиновао аритметику и геометрију, до Ајнштајна, који је ујединио енергију и материју у једну једину духовиту једначину, модел је увек исти...

Креативни чин не ствара нешто ни из чега, као Бог Старог завета; он комбинује, меша и повезује до тог момента одвојене идеје, чињенице, оквире опажања, асоцијативне контексте. (Koestler, 1981, стр. 2)

За Кестлерову концепцију "креативних аката" суштинска је његова дистинкција између "асоцијативних" и "бисоцијативних" мисаоних процеса. Асоцијативно или уређено мишљење креће се у оквирима "правила игре". Зато је у асоцијативном контексту важно познавати правила. Ако се, на пример, игра састоји у именовању супротности, онда је изговарање речи као што су "црно", "хладно" и "лево" очекивано као одговор на "бело", "вруће" и "десно". Али све мишљење не делује по овако јасно обликованим правилима. Шах се игра према правилима, али понекад настају безнадежне ситуације када

су и најбоље стратегије потпуно бескорисне. У таквом контексту играч мора узмакнути на примитивније нивое мишљења и доћи до додатне стратегије која, када се комбинује са стратегијом шаха, може бити усмерена на смањивање противникове способности да адекватно одигра потез, као што је трошење времена за размишљање пре повлачења потеза далеко од стола и смештање парапсихолога у публику. Ову комбинацију двеју различитих активности, две схеме правила, Кестлер описује као чин "бисоцијације". Бисоцијативни контексти су они у којима чин "унакрсног оплођавања" заузима место које је карактеристично за "изненадне скокове креативног чина", за разлику од "нормалнијих, више пешачких, асоцијативних рутина мишљења." (Koestler, 1981, стр. 2)

Међутим, док се асоцијативни мисаони процеси могу објаснити помоћу правила игре, Кестлерови бисоцијативни контексти су дефинитивно необјашњиви. Не можемо појмити како је дух посегао за новом комбинацијом, пошто се он спустио на предвербалну, предрационалну димензију. Ипак, ово је прилично заводљиво. Постоји, на сваком ступњу бављења проблемима, један ограничен број прихватљивих комбинација. У примеру са шахом, једине плаузибилне комбинације биле би оне које или увећавају способност појединца да игра или умањују способност његовог противника. Свака друга комбинација би била бесмислена. Чак и најрадикалнија, најдрскија, најнеморалнија и најнелегалнија комбинација би до извесног степена била ограничена структуром постојећег проблема. Усвојене комбинације чак не морају бити у оквиру схеме постојећих параметара игре – у овом случају шаха – али ће оне бити смислено повезане са проблемима који настају у оквирима те игре.

У ограниченом смислу, Кестлерова дистинкција између асоцијативних и бисоцијативних процеса мишљења слаже се са дистинкцијом између нормалних и револуционарних периода у науци које је формулисао Кун у *Структури научних револуција*. Научници углавном уважавају заједничке оквире правила и очекивања. Када, према Куновим речима, тежина аномалија произведе кризу (Kuhn, 1970) или, како каже Кестлер, "када свет крене напред", следи период "чепркања и напипавања срећне комбинације идеја" која ће "водити ка новој синтези" (Koestler, 1981, стр. 4) или новој парадигми (Kuhn, 1970).

Па ипак, аналогија између Куна и Кестлера има својих ограничења: док Кун (1977) ставља нагласак на историјску структуру научних открића, Кестлер је, како ћемо видети, пре свега заинтересован за расветљујуће увиде надахнућа. Без обзира на ове важне разлике, и Кестлер и Кун су одани становишту према којем су макар *нека открића* – она у бисоцијативном контексту (Кестлер) и она која производе преокретања парадигми (Кун) – квалитативно различита од других рутинских открића и стога не подлежу рационалној анализи. Тако, када Кестлер описује креативност, он то не чини помоћу оних блескова инспирације који су преплавили научне и уметничке биографије. Кестлер се позива на моменте креативног увида схваћеног у виду "аха-реаговања"; они су налик на тренутак када се сви комадићи слагалице уклопе на своје место. Ово откриће он упоређује са увиђањем у чему је виц – са "аха-реаговањем" – које се јавља када комбинујемо два међусобно искључујућа контекста ради комичног ефекта. У науци, ипак, комични ефекат је пролазан; он се јавља када научници исмевају нову комбинацију, али престаје када венчане супротности донесу плодове. Док је "комично откриће испричан парадокс – научно откриће је разрешени парадокс". (Koestler, 1981, стр. 5)

Иако Кестлер више каже о контексту открића него Попер, он ипак оставља без објашњења питање "Како се дешава бисоцијативни акт?". Нама преостају само анегдоте о изненадним увидима надахнућа, еурека-моментима и аха-искуствима. Можда је аналогија са надахнућем повод за велики део збрке у погледу природе научног открића. Кестлер није усамљен у пренаглашавању метафоре надахнућа с позивањем на "блескове" увида, који стварају утисак да је откриће коначан чин који се може асимиловати у појединачни догађај. У ствари (како ћу детаљније аргументисати у Поглављу VIII) откриће је процес који је екстензивнији од било којег појединачног искуства које се догађа у току његовог трајања. Откриће није тренутна ствар; то је процес у којем су и објект сазнања и сазнајна свест (или више свести) у интеракцији током дужег временског периода. Ипак, у већем делу литературе о открићу претпоставља се да до открића долази у тренутку који се може одредити и да су научници који су дошли до открића потпуно свесни тога шта је откривено. Против ових претпоставки и против сопствених местимичних менталистичких схватања открића, Кун је сасвим конклузивно показао да се за највећа открића, као што су открића х-зрака и кисеоника, не може одредити неки прецизни историјски датум и да научници којима приписујемо та открића нису у потпуности били свесни тога шта су у ствари открили.

(Kuhn, 1977) Вратићу се на Куна и на његове важне увиде у Поглављу VIII, где покушавам да објасним зашто се за откриће не може рећи да се догађа у неком одређеном тренутку.

Кестлер највише греша када у свом најјутџајнијем раду о научном открићу *Чин сиварања* представља "еурека-чин" као суштинску компоненту открића. Пример који је цитирао Кестлер постао је легендаран међу анегдотама о креативности: то је Поенкареово објашњење његовог открића фуксовске функције:

Петнаест година сам настојао да докажем да никако не могу постојати функције које сам од тог доба називао фуксовским функцијама. Тада сам био веома непућен; сваког дана бих седео за радни сто, остајао сат или два, покушавао велики број комбинација и нисам долазио ни до каквих резултата. Једне вечери, противно својим обичајима, попио сам црну кафу и нисам могао да спавам. Идеје су се рађале у гомилама; осећао сам како се сударају све док неки парови нису почели да се преплићу, да тако кажем, градећи стабилне комбинације. Следећег јутра сам установио постојање класе фуксовских функција, оних које проистичу из хипергеометријских низова; требало је само да забележим резултат, што је потрајало свега неколико сати... Баш у то време сам напустио Кан, где сам тада живео, да бих отишао на геолошку екскурзију под покровитељством рударске школе. Промене које доноси путовање натерале су ме да заборавим мој математички рад. Доспевши до Кутанса, ушли смо у омнибус да бисмо стигли до неког места. У тренутку када сам ставио ногу на степеник синула ми је идеја, без ичега у мојим ранијим мислима што је могло изгледати као да јој је прокрчило пут, да су трансформације које сам користио како бих дефинисао фуксовске функције биле идентичне са трансформацијама неееуклидске геометрије. Нисам проверио идеју; нисам имао времена, пошто сам, када сам сео на седиште у омнибусу, наставио са разговором који је већ био започет, али осећао сам потпуну сигурност. По свом повратку у Кан, из савести сам проверио резултате у свом слободном времену. (цитирао Koestler, 1975, стр. 115)

Овде се налазе сви састојци драматичног увида у контексту открића после чега следи рационална верификација у контексту оправдања. Наредни пример је из приче о сну Фридриха Августа фон Кекулеа (Friedrich August von Kekulé), професора хемије у Гану, 1865.

Окренуо сам се на својој столици ка ватри и задремао... Атоми су поново витлали пред мојим очима. Овог пута је мања група атома скромно стајала у позадини. Моје духовно око, изоштрено честим сликама ове врсте, није могло да разлучи веће структуре разноликог састава; дуги редови, понекад тешње уклопљени; сви се врте и уврћу у змијоликом кретању. Али пази! Шта је ово? Једна од змија је шчепала сопствени реп и тај се облик ругајући ковитлао пред мојим очима. Пробудио сам се као од блеска муње. (цитирао Koestler, 1975, стр. 118)

Кекулеов увид је довео до важног открића у органској хемији – открића структуре бензолског молекула која је, како Кестлер примећује, један од темеља модерне науке. Биографски извештаји као што је овај, пружили су подршку ирационалистичким моделима открића. Овде је бисоцијативни акт представљен као изненадни, необјашњиви феномен.

Видели смо (у одељку 1) да постоје добри разлози да из биографских анегдота као што су Кестлерове не изведемо закључак да се за открића не може дати рационално објашњење. Сада ћу се поново осврнути на неке од ранијих закључака, али са више детаља и са Кестлеровим примерима на уму.

Усвајајући објашњење открића по моделу "еурека-момената", многи филозофи непотребно наглашавају значај психолошких осећаја који су препознатљиви на одређеном ступњу у процесу открића. Аха-искуства, еурека-моменти и креативни увиди, ма како драматично описани, сами по себи не конституишу откриће; они су у најбољем случају епифеноменални у односу на њега. У ствари, крајње је сумњиво да ли они имају било какав значај за процес открића, а да не представљају само пуки извор анегдотског материјала. Можемо доживети "еурека" искуство и при смишљању хипотезе и при потврђивању већ постојеће хипотезе. Позивање на улогу таквих искустава нема никаквог експланаторног значаја када је реч о открићу. Њихово присуство у процесу открића не искључује постојање закључивања у том процесу, нити показује да овај процес није подложен логичкој анализи.

Изненадни увид надахнућа није ништа друго него драматичан догађај који заузима истакнуто место у оквиру ширег процеса открића и обично зависи од школованости, интереса и нивоа знања које је креативни дух претходно већ стекао.²⁵ Варљиво је говорити о "чину стварања". Откриће је процес за који је неопходно време, а резултат тог процеса не мора у потпуности бити јасан чак ни научнику који је до њега дошао.²⁶ Производи сна углавном нису плаузибилни кандидати за озбиљан научни третман, тј. разраду и тестирање. Скоро сва важна научна открића имају своје порекло у рационалном контексту. Кекулеов сан и моменти његове егзалтације били су само етапа у научном процесу који се одвијао на полеђини научних проблема с којима је он, скупа с другим научницима, био потпуно срођен.

Могуће је да ниједан корак у процесу закључивања није био артикулисан – као у случају Поенкареовог открића фуксовских функција. Али то је ирелевантно с тачке гледишта саме логике овог аргумента. Ови кораци у закључивању су могли бити изостављени или несвесно предузети. Веома често се догађа да смо до те мере концентрисани на увид, па логички кораци којима долазимо до тог увида остају у потпуности занемарени. Кекулеов сан о змији која гризе свој реп помогао му је у решавању проблема који се тичао структуре молекула бензола, али све док неко не буде могао да разоткрије процес закључивања које полази од канонизованог знања и доводи до нових закључака, такво објашњење ће мало користити науци. Овде се, дакле, предлаже становиште да је почетно мишљење рационално и логично у смислу да се *могу* наводити разлози за најраније ступњеве настајања хипотеза. Као што истиче Гатинг, смишљање нове хипотезе је ретко, ако је уопште икада, производ насумичних маштарија. "Већина људи", каже он, "чак и они са довољно интелигенције и маште, нису могли да помисле о хипотези спина електрона. Само научник који мисли о атому у терминима планетарног модела могао је помислити о таквој хипотези." (Gutting, 1980, стр. 223-4)

Немогућност да се прати пут *комплетног* процеса закључивања кад год је у питању неки извештај о присуству изненадног увида надахнућа није конклузивно сведочанство у прилог ирационалистичком схватању открића. Рационалисти имају на располагању бар две опште стратегије на које могу да се позову како би у своје схватање открића инкорпорирали ову чињеницу. Не поричући да се стварни процеси открића не могу у потпуности реконструисати, неко може (а) ослањајући се на традиционални појам рационалности као делатности која је вођена правилима, постулирати постојање неке нарочите врсте закључака у процесу открића, или (б) предложити ревизију појма рационалности како би се у оквир овог појма укључило и доношење судова које се не руководи правилима. Заступник прве врсте одговора би онда тврдио да неуспех потпуне реконструкције не указује ни на шта више него на недостатке метода које примењују историчари и филозофи науке, али да у сваком случају овај неуспех није доказ да постоје некакви магични креативни процеси. Често се дешава да не опазимо кораке начињене у низу, међутим по овде понуђеном схватању то не би значило да ти кораци не постоје. Чак и када увид доводи до такозваног квалитативног скока оне врсте коју карактерише Кестлеров бисоцијативни контекст, према овом схватању постоји добар разлог да закључимо како постоји несвесни, подсвесни или полусвесни ланац закључака (не нужно дедуктиван или индуктиван) који повезује ново становиште са постојећим канонизованим знањем. Тешкоће на које наилазимо када покушавамо да уђемо у траг или детектујемо низ логичких корака, од разумевања природе проблема све до самог његовог решења, не треба сматрати нужним и довољним условом истинитости тврђења да такав низ логичких корака уопште и не постоји.²⁷

²⁵ Видети белешку 22.

²⁶ Овде ову тврдњу остављам непоткрепљену јер велики део последњег одељка Поглавља VIII истражује идеју открића као исхода једног ширег процеса који не мора увек да буде сасвим под контролом научника који је учесник у том процесу.

²⁷ Пример ове врсте приступа може се наћи у раду Едварда Мекинона (Edward MacKinnon) о де Броњијевом (de Broglie), Хајзенберговом (Heisenberg) и Шредингеровом (Schrödinger) путу ка открићу. Видети MacKinnon, 1980, и његове овде цитиране радове. Он верује да његова проучавања епизода историјских открића искључују ирационалистичке моделе открића. Ипак, закључивање које он разоткрива не потпада ни под какве једноставне индуктивне или дедуктивне схеме. Мекинон брани "квазифеноменолошку" историјску реконструкцију која ће обзнанити улоге два типа темељних "структура закључивања": "математички формализам" и "физички оквир".

Друга стратегија на коју се рационалисти могу позвати одговарајући на тезу о немогућности реконструкције процеса открића јесте да преиспитају наше разумевање појма рационалности. Општа теорија рационалности коју смо наследили тврди да сваки потез мора бити директна примена неког општег принципа или правила које, са своје стране, припада конзистентном, хијерархизованом систему принципа. Данас, међутим, велики број филозофа науке одбацује традиционално идентификовање рационалности са "логичношћу", а при том и даље сматра научно истраживање, на неки начин, парадигматичним видом рационалног расуђивања и понашања. Ови филозофи наглашавају чињеницу да у току рада научник стално расуђује на основу сопственог виђења ствари па се може догодити да тако донети судови немају оправдања у време њиховог доношења. Али и сама ова пракса доношења судова може се процењивати као мање или више успешна, јер чиниоци који би могли оправдати одлуку донету на основу таквих судова могу да се стекну знатно касније у еволуцији науке. Зато Мекмалин (McMullin)²⁸ и Вартофски (Wartofski) сугеришу да је (у великој мери) научна рационалност питање *вештине* у доношењу судова. Ова форма просуђивања подразумева примену општих максима или правила на појединачне случајеве али, на супрот старом моделу, не помоћу дедуктивног подвођења. Према Никлсовом тумачењу Вартофског, то је "форма рационалног суђења које не почива на закључивању" (Nickles, 1980б, стр. 34); сам Вартофски употребљава израз "занатска вештина у доношењу судова". Према томе, да би постао успешан, научник мора стално да побољшава своје моћи просуђивања које су неопходне у променљивим условима научног истраживања. По речима једног рационалистичког филозофа, научник осваја вештину,

чије упражњавање има суштински значај за науку, а немамо разлога да верујемо да би се у оквиру неке експлицитне теорије та вештине могла описати. Чињеница да то није могуће није разлог да поричемо упражњавање једне праве вештине. Наша жеља да пронађемо неки магични алгоритам помоћу којег би се стварале и оправдавале теорије оставила је трага у нашој склоности да поверујемо како постоји делимични алгоритам који има улогу невидљиве руке у науци, само кад бисмо могли да научимо да опишемо његов начин деловања. Дошло је време да бар неке аспекте научног подухвата не схватамо по узору на таблице множења, већ по узору на упражњавање вештина као што су, на пример, вештине шефа кухиње који справља нова јела, или винског стручњака који производи добра вина, мада никад није у стању да понуди рецепт на основу којег би се знало како бира вина која се допуњују с обзиром на укус а да то не представља прости збир делова. (Newton-Smith, 1981, стр. 234)

Обе ове стратегије, према томе, омогућавају нам да објаснимо немогућност реконструкције процеса открића. Али то чине по извесну цену, можда превелику цену (која ће за многе можда бити неприхватљива). Једна стратегија подразумева постојање подсвесних корака у закључивању, које историчари науке могу да примете иако, наравно, они нису у принципу неопажљиви, док друга зависи од нове теорије рационалности. У сваком случају, има много тога што обе процедуре тек треба да установе. Међутим, можда постоји један мање проблематичан одговор: не мислим да би била велика жртва за рационалисту, или пак искривљавање његове позиције, да прихвати суштину стратегије (б), остављајући по страни питање дефиниције рационалности, и једноставно допусти да је "суђење које не почива на закључивању" једно нерационално својство процеса открића.²⁹

На крају још једно разматрање: Кестлер је, као и Полањи, привржен "тези неизоморфизма", то јест гледишту да се само изузетно ретко "низ психолошких догађаја у свести једног научника који доводи до открића теорије може приказати у пропозиционалној форми." (Curd, 1980, стр. 208-9) Зато они истичу нелингвистички карактер креативног мишљења. Али, као што је наглашено у одељку 1, чак и да је тако и да су модели размишљања проналазача нелингвистичког карактера, то није доказ да није могуће

²⁸ Видети Мекмалинов допринос отвореној дискусији о рационалном објашњењу историјских открића, о којем је известио Никлс (Nickles, 1980с) стр. 40-42.

²⁹ Верујем да ово у ствари може бити гледиште Њутн-Смита (Newton-Smith, 1981, стр. 116-17 и 232-35).

рационално реконструисати мисаоне процесе. Штавише, историчари и филозофи науке успешно су извели реконструкцију неких од најважнијих открића.³⁰ А ако ово није довољно, тези неизоморфизма се можемо супротставити усвајањем стратегије (б) која је поменута у оквиру разматрања тезе о немогућности рационалне реконструкције процеса открића.

Закључујући нашу дискусију ирационалистичких концепција открића, могло би се рећи да нисмо пронашли конклузиван аргумент који би установио да научно откриће није подложно рационалној анализи (иако и те како могу постојати неки нерационални аспекти у процесу открића). Са овим негативним закључком на уму, можемо сада прећи на проучавање рационалистичких схватања научног открића.

³⁰ Видети, на пример, код Шафнера (Schafner, 1974) и чланке сакупљене код Никлса (Nickles, 1980с).

IV. ЗАКЉУЧИВАЊЕ У КОНТЕКСТУ ОТКРИЋА

УВОД

Тенденција да се из рационалног истраживања искључи контекст открића није увек била доминирајућа. Као што Шафнер напомиње: "логика научног открића и логика научног оправдања су више него једанпут размењивале статус краљевића и просјака у филозофији науке." (Schafner, 1980, стр. 191) Као доказ Шафнер цитира Декарта који је у својим *Правилима за ујављање духом* веровао да је изумео метод за долажење до новог сазнања са демонстративном снагом. Френсис Бекон (Francis Bacon) је у *Новом Органону* излагао теорију открића која није укључивала никакав апарат за повлачење разлике између открића и оправдања. Џон Стјуарт Мил (John Stuart Mill) је такође препоручивао методе за откривање нових сазнања и био је критикован од свог савременика Вилијема Хјуела, који је изразио доминирајући тренд када је рекао да "снабдевање одговарајућим хипотезама не може да се оствари применом правила, нити без проналазачког талента". (Whewell, 1840, стр. 286) Ипак, иако су у касном деветнаестом и двадесетом веку преовлађивала гледишта да откриће не може бити подложно рационалном процењивању, постојала је мањина која је тврдила да откриће заиста укључује одређени логички процес. У позном деветнаестом веку Чарлс Сандерс Перс је сматрао да научно откриће карактерише посебна врста закључивања које је описао као "абдуктивно" или "ретродуктивно" извођење. Персово интересовање за логику открића није било неговано у време владавине логичког позитивизма, али су га поново оживели и дали му свеж подстрек средином двадесетог века Норвуд Хансон и у новије време Питер Ачинштајн. Ово поглавље биће посвећено покушајима Перса, Хансона и Ачинштајна да изграде логику открића.

2. ПЕРС

Перс је, као и многи савремени филозофи, био потпуно свестан чињенице да сваки контекст открића подразумева склоп *background* знања. Штавише, он је одбацивао схватања научног открића по моделу "еурека-искуства" и чисте среће; уместо тога, он је усмерио пажњу на начин на који подаци бивају представљени истраживачкој свести у одређеној структурираној форми. Без претходно припремљеног система или плана, сматрао је он, ништа се не може научити посматрањем природе. У једном есеју, написаном 1883, Перс је формулисао нека од својих схватања о одређеној врсти природне обдарености да се "тачно нагађа", која је неопходна да би људска бића могла да акумулирају знање.

Природа представља много шири и нејасније распоређен репертоар чињеница него што је неки извештај са пописа ствари; и да јој се људи нису обратили с нарочитом обдареношћу за тачно нагађање, било би и те како

оправдано сумњати да би за десет или двадесет хиљада година, колико људи вероватно постоје, њихов најпааметнији представник стекао количину знања коју сада поседује највећи идиот. Али, у ствари, не само човек већ и све животиње стичу наслеђем (вероватно природном селекцијом) две класе идеја које их прилагођавају њиховој околини. На првом месту, сви они од рођења имају неке појмове, мада примитивне, силе, материје, простора и времена; и, на другом месту, имају неки појам о томе какву врсту објеката представљају бића из њихове околине и како ће се понашати у датим приликама. Наше урођене механичке идеје биле су толико приближно тачне да су захтевале само благу исправку. Темељне принципе статистике израдио је Архимед. Столећима касније, Галилеј је почео да схвата законе динамике, да бисмо њима у наше доба детаљно, можда и потпуно овладали. Друге физичке науке су резултат истраживања заснованог на нагађањима која сугеришу идеје механике. Моралне науке, уколико се могу називати наукама, такође су се развиле на основу наших инстинктивних идеја о људској природи. Човек до сада није стекао никакво знање које по својој природи, у широком смислу, није или механичко или антрополошко, а може се с разлогом претпоставити да никад и неће.

Дакле, раме уз раме са добро потврђеном истином да је све знање утемељено на искуству и да је наука напредовала само експерименталним проверавањем теорија, морамо да поставимо ову другу једнако важну истину, да целокупно људско знање, све до највиших узлета науке, није ништа друго него развијање наших урођених животињских инстинката. (Peirce, 1983, стр. 180-1)

Горњи цитат јасно обавезује Перса да прихвати једну од помодних деветнаестовековних теорија о инстинктима. Али треба да схватимо да Перс није просто трагао за принципима помоћу којих би могао да сведе развој људског знања на ниво инстинктивних осећаја. Напротив, његово позивање на "животињске инстинкте", заједно с његовим исказом о "обдарености за нагађање", требало би схватити као увиђање да постоји механизам за одабирање најплаузибилнијег објашњења збуњујућих појмова.

Битно је за Перса да морамо водити рачуна о томе да знање потиче из збуњености. Епистемолози нису увек поклањали довољно пажње прилично очевидној чињеници да знање потиче из нашег реаговања на новонастале ситуације. Разлог томе је вероватно што је велики број епистемолошких истраживања првенствено усмерен на испитивање сазнајних моћи уместо на контекст у којем знање делује. Да би неко дошао у ситуацију да решава неки проблем, подразумева се да он претпоставља да већ поседује довољно знања да би ситуацију сматрао проблематичном. Даље, за некога можемо рећи да је обузет неким проблемом само ако има неку идеју или веровање о томе које околности или ситуација могу представљати решење тог проблема. Перс сматра да суштину научног истраживања представља увиђање проблема.

Истраживање започиње промишљањем ових феномена у свим њиховим аспектима, у потрази за неком тачком гледишта које ће омогућити да чуђење буде разрешено. После извесног времена, рађа се нагађање које пружа могуће Објашњење, а под њим подразумевам силогизам који у закључку приказује изненађујућу чињеницу као нужну последицу из премиса у којима се описују околности под којима се та чињеница догодила и тврди истинитост нагађања које делује вероватно. На основу овог Објашњења, истраживач је склон да своје нагађање или хипотезу посматра са одобравањем. Како бих ја то рекао, он је привремено сматра "прихватљивом". (Peirce, 1968, стр. 143)

Перс је схватио да ће приликом сучељавања научника са неким проблемом чак и најмање разрађена хипотеза бити изабрана сходно рационалним критеријумима. Не може баш *свака* хипотеза да се опише као одговарајуће нагађање. Неке хипотезе, услед климе стручног мњења, нивоа научног знања, физичке, менталне стварности и околног миљеа, делују више или мање вероватно. Да би објаснио овај процес селекције, Перс је скицирао своју теорију закључивања познатог као "абдукција" или "ретродукција", према којој се научник не ослања на пуку вероватноћу, срећу или генијалност, предлажући све што му падне на памет, већ поступа селективно, износећи само најплаузибилнија нагађања.

Прво формулисање неке хипотезе и њено прихватање, било као просто преиспитивање или са неком дозом поузданости, представља корак закључивања за који предлажем да се назове *абдукција*. Ово ће укључивати давање предности једној одређеној хипотези у односу на друге које би такође пружиле објашњење чињенице, под условом

да овај избор није заснован на неком претходном знању које би утицало на истинитост те хипотезе, нити на тестирању било које од хипотеза, после њиховог условног прихватања. Сва оваква извођења називам нарочитим именом, *абдукција*, зато што њихова исправност зависи од сасвим другачијих принципа од оних које имају друге врсте закључивања. (Peirce, 1957, стр. 236-7)

Постојање критеријума којим се бира једна хипотеза из скупа плаузибилних хипотеза гарантује улогу разума у процесу открића. Персов појам "абдукције" или "ретродукције" разликује се од познатих појмова дедуктивног и индуктивног закључивања и односи се на врсту закључивања које научници примењују при својим покушајима да разреше проблемске ситуације. Према Персу, дедуктивно закључивање не може довести до нових чињеница или истина, док индуктивно закључивање укључује генерализацију, а она нужно превазилази поткрепљујуће сведочанство које обезбеђују његове премисе. Перс допушта да дедукција и индукција могу бити значајне за процес конфирмације већ формулисаних хипотеза, али је сматрао да се до хипотезе долази једним потпуно другачијим процесом познатим као ретродукција. Он не пружа свеобухватно схватање ретродукције. Иако наглашава да дата чињеница, која не потпада под познате законе, мора бити логички изведена из нагађања (које та проблемска чињеница објашњава), он не указује ни на какав логички механизам чијом применом је то нагађање у први мах уопште настало. Ово је, као што ћемо видети приликом детаљнијег испитивања ретродукције, највећа потешкоћа ретродуктивног модела; он нам не каже ништа о логици настајања хипотеза.

Али, упркос Персовом занемаривању логике настајања хипотеза, он указује на недостатке сваког приступа који ограничава рационално истраживање на конфирмацију или оповргавање већ формираних хипотеза. Јер, као што је Перс увидео, проблем Х-Д метода је у томе што је омеђен само границама имагинације. Међутим, у пракси научник не може, и сасвим сигурно не жели, да тестира или чак узме у обзир сваку могућност. Неке могућности се одмах одбацују, или им се пак не дозвољава да се икад појаве. Примери таквог рационалног потискивања блиски су нам из свакодневног живота. Ми често потискујемо реченице или мисли које нам се не чине релевантним за проблем којим се бавимо. Ипак, неке сугестије носе непосредни ореол плаузибилности. Управо регулативна улога појма плаузибилности има важну улогу у Персовом ретродуктивном моделу.

Примарна хипотеза која стоји у позадини сваке абдукције јесте да је људски дух близак истини у смислу да ће у коначном броју нагађања набасати на праву хипотезу... Јер, када не би било тенденције те врсте, ако би, када се у нашој лабораторији догоди изненађујући феномен, морали да насумично погађамо детерминишуће услове, испробавајући такве хипотезе као што је хипотеза да аспекти планета имају некаквог утицаја на појаву те чињенице, или то шта је принцеза удовица радила само пет сати раније; ако би такве хипотезе имале подједнако добре шансе да буду истините као оне за које се чини да имају смисла, онда уопште никакав прогрес у науци не би био могућ. Али неоспорно је да смо у знању остварили солидан напредак; штавише, историја науке доказује да када су се појаве на прави начин анализирале... ретко да је било потребно испробати две или три хипотезе сачињене од стране чистог генија пре него што је пронађена она права. (Peirce, 1958, стр. 220)

Персово позивање на рационалну процедуру за елиминисање свих сем најплаузибилнијих нагађања сасвим је у складу са неким модерним становиштима, али он никада није развио никакву теорију о настајању плаузибилних нагађања. Уместо тога он је говорио о интуицијама, о поседовању здравог разума или урођених инстинката које људи деле са другим животињама. Перс сматра да научник суочен с проблемом који се хитно мора решавати једноставно не сме да губи време на бескрајне могућности. Међутим, о Персовом моделу абдуктивног или ретродуктивног закључивања мало се расправљало, све док Хансон није поставио то питање у двадесетом веку.

3. ХАНСОН

а) Хансон: Званично сџановишије

Током педесетих година овог века Хансон је готово потпуно сам износио доказе за логику открића. Сматрајући да контекст открића има сасвим одређену логичку форму, он је оживео Персову ретродуктивну логику и тврдио да су Попер, Рајхенбах и Брејтвејт (Braithwaite) правили фундаменталну грешку када су порицали логику открића.

Сва Х-Д (хипотетичко-дедуктивна) схватања се слажу да физички закони објашњавају податке, али она замагљују почетну везу између података и закона; штавише, на основу ових схватања, фундаментално закључивање је оно које иде од хипотеза вишег реда до опсервационих исказа. То би могао бити начин да се истакну разлози за прихватање неке хипотезе која је већ ту, или за формулисање неког предвиђања, али се тако не истичу разлози због којих се нека хипотеза у први мах предлаже или испробава. Али, првобитно предлагање хипотезе је врло често разложна ствар. Оно не зависи тако често од интуиције, увида, предосећања или неке друге немерљиве ствари као што то сугеришу биографи и научници. Заступници Х-Д схватања не прихватају да је питање настанка хипотезе искључиво психолошки значајно, или пак тврде да је то искључиво област генија, а не логике. Они нису у праву. Ако заснивање неке хипотезе помоћу предвиђања које за собом повлачи има логику, онда је има и процес смишљања хипотезе. (Hanson, 1958a, стр. 71)

Сходно овим поставкама, Поперов приступ логици открића је непотпун. Изостављање контекста открића сугерише да је Поперова логика открића у ствари "логика довршених истраживачких извештаја". (Hanson, 1965) Али шта би логика открића требало да буде? Хансон искључује два одговора на ово питање. Она није, каже он, лабораторијски приручник за долажење до великих открића, нити представља симболичко преформулисање историјског и психолошког условљавања великих открића које сачињава логичар. (Hanson, 1965) Уместо тога, логика открића би требало да се бави процесом стварног закључивања научника које "(i) иде ретродуктивно *од неке аномалије* до (ii) одабирања једне *врсије* експланаторног нагађања Х које се (iii) уклапа у неку организовану структуру појмова". (Hanson, 1965, стр. 50)

За вредновање Хансоновог схватања открића биће корисно да га упоредимо са Х-Д методом из примера Поперове верзије разликовања контекста открића и контекста оправдања. Као што смо видели у одељку 2 претходног поглавља, Попер сматра да се питање како научник долази до новог закона или нове идеје не тиче логичког истраживања. Не могу да постоје извођења чији су закључци теорије, већ могу да постоје само извођења из теорија. За Попера су теорије "*слободне* креације наше сопствене свести, резултати готово поетске интуиције." (Popper, 1965, стр. 192) У оштром контрасту према Поперу, Хансон је сматрао да чак и у највећим научним открићима нема ничега што би могло подржати неку ирационалистичку теорију открића:

Формирати први пут идеју елиптичне планетарне орбите, или константног убрзања, или универзалног гравитационог привлачења заиста захтева генија: ништа мање него једног Кеплера, Галилеја или Њутна. Али из овог не мора да следи како су размишљања која су водила овим идејама неразумна, или ванразумска. Можда су *само* Кеплер, Галилеј и Њутн имали довољно моћан интелект да првобитно уобличи ове идеје. Признати ово не значи признање како њихови разлози да први пут уведу такве појмове превазилазе рационално истраживање. (Hanson, 1958b, стр. 1083)

Хансон износи следећа запажања против веровања у мистериозно порекло открића:

Х-Д схватања претпостављају да је хипотеза већ формулисана, као што куварски рецепти претпостављају да већ имамо пастрмку. У повременим изливима кулинарског хумора, међутим, рецепти понекад почињу овако: "Прво ухватите вашу пастрмку." Х-Д схватање описује рецепте које физичари често користе пошто су већ ухватили хипотезе. Међутим, ингениозност и појмовна храброст, која је карактеристична за целу историју физике, јасније се могу видети у начинима на које су научници *хвајтали* своје хипотезе, него у начинима на које су елаборирали оне већ ухваћене. (Hanson, 1958b, стр. 1083)

Док су се филозофи науке превасходно бавили тиме како да одреде разлоге који поткрепљују хипотезу када је она једном већ формирана, он покушава да одреди разлоге за њено првобитно предлагање. С тим у вези Хансон тврди да је близак Аристотелу и Персу: "када су они расправљали о ономе што је Перс називао 'ретродукцијом', обојица су схватили да је предлагање хипотезе често разложна ствар." (Hanson, 1958b, стр. 1073). Ево како Хансон формулише своју позицију:

Може се имати добар разлог, или лош, за првобитно предлагање неке хипотезе. Ови разлози могу да се разликују од оних који би некога навели да прихвати једном предложене хипотезе; у неким случајевима ови разлози могу бити различити по типу. Тиме се не жели порицати да су понекад нечији разлози за предлагање хипотезе идентични са разлозима за њено прихватање. (Hanson, 1958b, стр. 1073)

Дакле, за Хансона постоји логика открића, али она је различита од логике оправдања. Постоје разлози за предлагање неке хипотезе, а постоје и разлози за њено прихватање. Разлози за њено предлагање спадају у логику открића, а разлози за њено прихватање у логику оправдања.

б) *Разлози за њпредлагање хипотезе и разлози за њприхватање хипотезе*

Већина расправа о Хансоновој логици открића усредсређује се на дистинкцију између два скупа разлога које он формулише на следећи начин:

- (i) разлози за прихватање хипотезе X и
- (ii) разлози за првобитно предлагање X.

У чему је разлика – ако је уопште има – између ова два скупа разлога? Разлози за прихватање X су били разлози за веровање да је X истинито. Али разлози за предлагање X су били они који су је учинили "плаузибилним нагађањем." (Hanson, 1958b, стр. 1074)

Стога:

X ће бити прихваћено као истинито уколико опажања, једно за другим, подржавају X – ако су последице X коришћене као предвиђања потврдиле X – уколико се применом X разоткривају нови феномени. Такође, ако је X компатибилно са већ установљеним теоријама или се из њих може извести, то нас наводи да прихватимо X као истинито. (1958b, стр. 1074)

Очигледно је да ови услови не морају да буду у потпуности испуњени пре него што се X формулише као плаузибилна претпоставка. А када разматра разлоге који су неопходни да се X предложи као плаузибилна претпоставка, Хансон истиче да Кеплер није могао да подржи своју хипотезу о елиптичним орбитама *пре* него што га је идеја о таквој орбити у случају Марса обузела као бар уверљива. Неки од разлога за уверљивост Кеплерове претпоставке могли су бити следећи:

-) Да ли X изгледа тако да би могло бити нешто за шта би било могуће показати да добро познате појаве P_1 , P_2 ,... итд., следе из њега?

- i) Да ли X изгледа као да би могло да објасни P_1 , P_2 , итд.? (За неке вредности X одговор би у сваком тренутку био "не" – одговор за који би добар разлог увек могао да се нађе.) (Hanson, 1958b, стр. 1074-5)

С друге стране, разлози су могли бити, како је сам Кеплер размишљао у *De Motibus Stellae Martis*:

- i) Да ли хипотеза о некривој орбити Марса изгледа тако да би из ње следило како би вероватна брзина од 9° и на 27° ексцентричне аномалије била већа ако би орбита била кружна?

I

- ii) да ли хипотеза изгледа тако као да би могла *објашњава̄и* чињенице? (Hanson, 1958b, стр. 1075)

Сасвим очигледно, горенаведена питања су свакако релевантна за Кеплерову прву формулацију, јер она није била нагађање које је пало с неба. Због тога Хансон одбацује Брејтвејтову сугестију да се "питање коју тачно хипотезу треба одбацити тицало 'нагађања' физичара". (Brightwhite, 1953, стр. 20) Постојали су добри разлози да се сместа одбаце неке хипотезе. Друге вредности хипотезе X – да је Марсова боја била разлог за његову брзину или да су узрок Јупитерови месеци – не би Кеплеру ни пале на памет као могуће објашњење. А могли би се навести и добри разлози да се оне одбаце.

Па ипак, приговарано је да има нечег погрешног у Хансоновој дистинкцији између разлога за предлагање хипотезе X и разлога за прихватање X . Хансон резимира неке од приговора на следећи начин:

једини логички разлог да X уопште буде предложено је да извесна разматрања некога наводе да мисли да је X истинито. Очигледно, то су исти услови који ће (ако се потврде) на крају њега навести да прихвати X као истинито. Дистинкција коју Хансон заступа је у основи само психолошка, социолошка или историјска по својој природи; она не каже ништа о логичком значају разлике између предлагања и установљавања научних хипотеза. (Hanson, 1958b, стр. 1076)

Одговарајући на овај приговор, Хансон тражи од свог противника да за општи исказ који представља хипотеза X узме општи исказ да *све* планете имају елиптичне орбите. Кеплер је, каже он, имао много разлога да формулише и предложи овако схваћено X , али један од тих разлога је сигурно био и тај што је могао да формулише ограничену хипотезу X да је *Марсова* орбита елиптична. И ако је његова орбита елиптична, онда – пошто је Марс типична планета – иста динамичка својства ће имати и остале планете. Стога је разумно да се уведе таква хипотеза X .

Али овакви разлози не би успоставили истинитост X , каже Хансон. Све што овде имамо је једна аналогија, а "аналогије не могу потврђивати хипотезе, то могу само опсервације: у том погледу X -Д схватање је тачно". (1958b, стр. 1077)

Док индуктивно закључивање или аналогија могу обезбедити разлоге за предлагање неке хипотезе, према Хансону је само посматрање релевантно за њено прихватање. У случају Кеплерове хипотезе о елиптичним путањама, да би потврдио X "неко мора посматрати позиције осталих планета и установити да се свака може представити благом кривољом чија једначина приближно одређује елипсу. Када је то учињено, могуће је тврдити X ." (1958b, стр. 1077) Насупрот Брејтвејтовом инсистирању на томе да су разлози за предлагање X психолошки, Хансон се може позвати на следеће: "Логички посматрано, Кеплерови аналошки разлози за предлагање X , управо после 1609. године, били су добри разлози. Али, логички посматрано, они не би били добри разлози за тврђење истинитости X – то је нешто што је поуздано могло бити учињено само много година касније." (1958b, стр. 1077) У контексту открића, каже Хансон, аналогија представља добар разлог, иако не и довољан разлог за прихватање неке хипотезе. Према томе:

Ако кажем: "Џонс *има* добре разлоге за X ", то је контингентно истинито, ако је уопште истинито. Џонс је могао имати друге разлоге за X . Али овај исказ се логички разликује од "А је добар разлог за X ". Шта представља

добре разлоге а шта не јесте логичко питање... Да ли А представља добар разлог за предлагање Х, чисто је логичко истраживање. (1958b, стр. 1077-8)

Иако је Кеплерово закључивање било аналошко, могу се навести и други разлози. У таквим случајевима неко би могао имати добар разлог да предложи хипотезу Х због тога што ју је чуо од признатог ауторитета. На пример, "Кеплеров асистент Барч (Bartsch) имао је добар разлог за предлагање Х: тај да је Кеплер предложио Х." (1958b, стр. 1078) Није неразумно следити ауторитет – то просто зависи од тога кога сте изабрали да следите. Штавише, нема ничег неразумног ако кажемо "такође и ја" када се консензус креће у одређеном правцу. Али ти разлози не чине Х истинитом.

Ипак, Хансонова дистинкција између разлога за предлагање и разлога за прихватање је умногоме незадовољавајућа. Он је у праву када тврди да су Брејтвејт, Попер и Рајхенбах грешили верујући да је контекст открића ирационалан или само психолошки значајан, али његова формулација дистинкције рађа многе проблеме. Можемо се сложити да је могуће имати различите разлоге, или више разлога, за прихватање Х него што је нужно за почетно предлагање Х. Али то нас не мора обавезивати на појмовну дистинкцију између два скупа разлога. Штавише, предлог да су разлози за прихватање Х првенствено опсервациони уопште није од помоћи. Ова позиција очито није у складу са Хансоновим општим одређењем научног истраживања, по којем не постоје теоријски неутралне опсервације, и по којем су опсервације наведене као разлози могле бити прожете истим теоријским оквиром који је омогућио претпоставке за првобитно предлагање Х. Хансон може да заступа своју дистинкцију између разлога за предлагање и разлога за прихватање само ако одстрани опсервационе исказе до којих се дошло у контексту предлагања хипотезе. Штавише, иако се могу разликовати разлози да се нешто предложи и разлози да се нешто прихвати као истинито у случају проучавања неке историјске епизоде, обезбедити логичку основу за ову дистинкцију је исто тако тешко као и за дистинкцију откриће–оправдање коју Хансон често критикује. Као што истиче Ачинштајн, Хансон не успева да досегне дистинкцију за којом трага:

Сваки од разлога које наводи за предлагање хипотезе може бити и разлог за њено прихватање, иако ће неки разлози бити јачи од других. Чињеница да хипотеза нуди плаузибилно објашњење података може бити разлог за њено предлагање, али може бити и разлог за њено прихватање. Чињенице да се Марс креће по елиптичној орбити и да је Марс типична планета могу бити разлог за претпоставку да се све планете крећу по елиптичним орбитама. Али оне такође могу бити разлог, иако не и конклузиван, за прихватање хипотезе која се тиче свих планета. (Achinstejn, 1971, стр. 139)

Ачинштајнова поента је у томе да "сваки тип разлога који може потпасти под први наслов може потпасти и под други наслов и обрнуто". (*Ibid*, стр. 139) Разлози за предлагање и разлози за прихватање не морају бити појмовно различити; неко би могао имати више разлога, или јаче разлоге, за прихватање Х који укључују разлоге за предлагање Х. На пример, хипотеза да би Марсова орбита објаснила Брахеове податке јесте добар разлог и за предлагање и за прихватање те хипотезе. Дедуктивни разлози, који потпадају под логику оправдања, могу се употребити као разлози за предлагање хипотезе Х. Ово, свакако, није исто што и тврдити да су разлози за предлагање хипотезе Х и разлози за прихватање Х нужно исти, већ пре да нема квалитативне разлике између два модуса закључивања.

Ако се напусти Хансоново позивање на квалитативну дистинкцију између модуса закључивања који одговарају открићу и оправдању, да ли следи да нема основа за одржавање (у неком облику) дистинкције између открића и оправдања? Не мора бити тако. И контекст открића и контекст оправдања укључују рационалне процесе; једина разлика је у томе да се процеси закључивања јављају у различитим контекстима. На овом је инсистирао Ачинштајн, који каже:

Ако се научник по први пут упознаје са неком хипотезом на путу свог закључивања да је она истинита или плаузибилна, могли бисмо рећи да се његово закључивање десило у контексту открића. Ако је научник био упознат са хипотезом пре него што се његово закључивање одиграло па се упустио у закључивање у оквиру свог покушаја

да брани ту хипотезу, могли бисмо рећи да се његово закључивање десило у контексту оправдања. (Achinstein, 1971, стр. 139)

С тим у вези дистинкција између разлога за предлагање неке хипотезе Х и разлога за прихватање Х може се заступати уколико се једноставно увиди да се некад закључује када се формулишу хипотезе, а некад се закључује када се хипотезе оправдавају. Ачинштајн и Хансон су у пуној сагласности, противно Поперу, Рајхенбаху и Брејтвејту, да се закључивање одвија у контексту открића. Они се не слажу око тога да ли постоји модус закључивања који је специфичан само за контекст открића:

Слажем се са Хансоном да до закључивања долази када се хипотезе откривају, а не само када се бране. Али насупротив ономе што он предлаже, модуси закључивања су исти у оба случаја. Дистинкција између открића и оправдања, што се тиче закључивања, не зависи од модела закључивања, већ од нивоа знања онога који закључује и од његове намере или недостатка намере у закључивању. (Achinstein, 1971, стр. 141)

Ако је Ачинштајнова теза да не постоји модус закључивања специфичан за контекст открића (коју поткрепљују, на пример, Шафнерова испитивања историјских епизода) тачна, какав је онда статус Персове и Хансонове ретродуктивне логике која је, по мишљењу овог другог, представљала једну од темељних одлика закључивања у контексту открића?

в) *Ретродуктивно закључивање*

Следећи Перса, Хансон сматра да ретродуктивно закључивање, пре него дедуктивно или индуктивно, карактерише контекст открића. Као и Перс, Хансон је мислио да научници не нагађају на срећу или наслепу у свом истраживању. Почетно постулирање или нагађање већ укључује логички корак разликовања између обећавајућих и неуверљивих хипотеза. Логика открића, сматрао је он, представља скуп корака у закључивању који омогућује да се нека аномалија користи како би се створио контекст у којем се она разрешава. Научник започиње разматрањем збуњујућих феномена који су били поуздано опажени. Одатле он изводи хипотезу. Ако би се испоставило да је она тачна, то би објаснило феномене као последицу теорије размештајући их у један схватљив, систематски појмовни модел. На пример, Кеплер није стигао до свог првог закона о орбитама планета ни дедуктивно ни индуктивно: "Кеплер није *пошао* од хипотезе да је Марсова орбита елиптична па затим дедуковао исказе који су били потврђени Браховим опсервацијама. Те опсервације су већ постојале и оне су поставиле проблем – биле су полазна тачка Јохану Кеплеру. Он је узмицао у борби са њима, прво до једне хипотезе, па до друге, и на крају до хипотезе о елиптичној орбити." (Hanson, 1958a, стр. 72) Дакле, за Хансона кључни закључак је увек "од експланандума ка експланансу" и "основни задатак природне филозофије је", као што је Њутн тврдио, "да аргументише од феномена". (1958a, стр. 71) У складу с тим, у примеру Кеплеровог открића, Хансон сматра да је Кеплер утемељио своје закључивање на чињеници да постоји извештајан модел који се може разлучити у Тиховим подацима. "Опажање модела у феноменима", тврди он, "има средишње место за њихову 'објашњивост као последица пронађене теорије'."

У *Моделима открића* Хансон је усвојио Персов опис логичке форме ретродуктивног закључивања:

- (1) Опажен је неки изненађујући феномен П.
- (2) П би се лако могло објаснити ако би Х било истинито.
- (3) Дакле, постоји добар разлог да се сматра да је Х истинито.

Оваквој формулацији ретродуктивног модела закључивања могу се упутити два озбиљна приговора: (а) она предлаже неадекватну карактеризацију улоге коју *background* информација има у процесу закључивања научника до нових хипотеза и (б) ретродукција претпоставља хипотезе као већ дате, па је тако цео Х-Д модел у њу уграђен, то јест, многи су склони да кажу како је цео Х-Д модел имплицитно садржан, у кондензованој форми, у другој премиси ретродуктивног закључка.

Приговор (а) се темељи на чињеници да обично много више чинилаца од самих изненађујућих феномена пружа основу за закључивање научника које доводи до нове хипотезе. Има много врста информација, претходних теоријских резултата, рационалних очекивања, хеуристике, циљева и стандарда који заједно усмеравају истраживање. Хансон је дакле оптуживан (баш као и позитивисти које је критиковао) да је оставио иновативном мислиоцу *сувише мало* материјала да би имао јак аргумент у прилог својој теорији процеса открића као нечега што укључује детаљно, екстензивно закључивање.³¹

Приговор (б), с друге стране, потиче из чињенице да се хипотеза до које се дошло у закључку ретродуктивног извођења први пут јавља у другој премиси. На тај начин модел ретродукције не успева да пружи логички метод за смишљање или настајање нових идеја. Пошто она није логика настајања, већ узима Х као дато, Хансонова тврдња да се ретродуктивно закључивање разликује од хипотетичко-дедуктивног закључивања је спорна.

Ачинштајн (1970) је покушао да одговори на приговор (а) нудећи модификовану и побољшану формулацију Персовог описа ретродуктивног закључивања, док је Хансон непрестано, марљиво покушавао да одговори на тежи приговор (б). Ачинштајнова формулација Хансон-Персовог модуса закључивања, како га он назива, изгледа овако:

Премиса 1: Сведочанство Е добијено је у светлу *background* информације Б.

Премиса 2: Хипотеза₁ може да пружи скуп одговора С₁ на питања која се тичу чињеница Ф које могу бити део Е или Б.

Разумно је размотрити инкомпатибилне хипотезе X_2, \dots, X_n будући да Е и Б пружају скупове одговора C_2, \dots, C_n на иста питања која се тичу Ф.

Закључак 1: X_1 нуди добро објашњење за Ф. (Овај закључак је основан под условом да одговор који је пружила X_1 углавном задовољава критеријуме доброг објашњења, и то у целини боље него супарничке хипотезе X_2, \dots, X_n .)

Закључак 2: X_1 (или X_1 је плаузибилна хипотеза).

Није тешко увидети да ова (ре)формулација, чак и ако избегава приговор (а), сама по себи не пружа одговор на приговор (б); јер закључивање које Ачинштајн описује не рађа нове хипотезе, већ само вреднује плаузибилност оних већ датих. (О Ачинштајновим напорима да се избори са приговором –а– и његовој критици Хансона више ће бити речено у следећем одељку.) Ипак, одговарајућа формулација ретродуктивног закључивања, која би задовољила Хансонове аспирације, морала би уједно да одговори на оба приговора.

³¹ Отуда Лагова (Lugg, 1985) оптужба, у вези са Хансоновом реконструкцијом Кеплеровог извођења хипотезе о елиптичним путањама, да је Хансона једино интересовало питање како се Кеплер изборио са Тиховим подацима. Лаг сматра да је Хансонов опис Кеплеровог открића тачнији од његове филозофске анализе. Јер, "када се од Хансонове анализе открића окренемо ка опису открића", пише Лаг, "ми се сусрећемо са... Кеплером који се изборио не са Тиховим подацима већ са обухватним и релативно традиционалним моделом сунчевог система." (Lugg, 1985, стр. 210) Закључак је стога да "кеплеровска револуција у астрономији, како је Хансон описује, не може бити редуцирана на откриће хипотезе која лако може објаснити Тихове податке и она би пре требало да буде посматрана као да је подразумевала радикалну ревизију моћног и чврсто установљеног теоријског оквира." (Lugg, 1985, стр. 210)

Хансон је учинио неколико покушаја да покаже како постоји кључна разлика између ретродуктивних (РД) и хипотетичко-дедуктивних (Х-Д) закључивања, и да тако утврди како ретродукција не претпоставља Х-Д модел. По Хансоновом схватању, логика оправдања је логика Х-Д закључивања, које се одвија на следећи начин:

(1) Претпоставимо хипотезу X .

- 2) Из X и прихваћених премиса A , B , и C дедукујмо опсервационе закључке X , Y и Z .
- 3) Погледајмо да ли се X , Y и Z подударују са стварним опсервацијама; ако је тако, X је потврђено.

Логика открића је, с друге стране, логика персовског РД закључивања које (да бисмо га поредили са Х-Д моделом закључивања) можемо описати на следећи начин:

- 1) Сусрели смо се са неким изненађујућим опсервацијама X , Y и Z (изненађујућим због тога што не следе ни из какве прихваћене хипотезе).
- 2) Примећујемо да би X , Y и Z логички следили из нове хипотезе X (у коњункцији са прихваћеним премисама A , B , и C).
- 3) Дакле, можемо закључити да X има неку плаузибилност и да би вредело озбиљно је узети у обзир.

Хансон је првобитно рекао да су Х-Д и РД извођења различита по логичкој форми. Али у свом раду из 1963. он одбацује Персово и своје раније гледиште о различитим логичким формама Х-Д и РД закључивања зато што је схватио да је "...логичка структура сваке појединачне процедуре иста као процедура оне друге", да се оне разликују само у смеру. (Hanson, 1967, стр. 25) Х-Д аргумент полази од хипотезе X ка подацима X , Y и Z , а РД аргумент од X , Y и Z ка X . Али, у сваком случају логичка релација између X и X , Y , Z је иста: X , Y и Z су логичке последице хипотезе X . Међутим, ова разлика је ирелевантна пошто, како Хансон увиђа: "логичка форма аргумента... уопште не напредује. Она је статична, временски независна, проблемски неутрална." (Hanson, 1963, стр. 26-7)

Па ипак, Хансон је инсистирао на томе да постоји важна **појмовна** разлика између Х-Д и РД закључивања. Разлика је, каже он, у следећем:

Из конзистентних премиса A , B , C и X , било које две резултујуће теореме D_1 и D_2 морају и саме бити конзистентне; међутим, обично два скупа премиса, A , B , C и X и A' , B' , и C' – од којих оба представљају решење неке неправилности D – нису узајамно конзистентна. (Hanson, 1963, стр. 27)

Другим речима, по Хансоновом мишљењу, у Х-Д аргументима, ако су премисе конзистентне, онда било која два закључка изведена из тих премиса морају бити међусобно неконзистентна; али у РД аргументима могу постојати два узајамно инконзистентна закључка, од којих оба следе из истих премиса, због тога што су премисе РД аргумента емпиријске чињенице које могу бити објашњене различитим и можда инконзистентним хипотезама (а те хипотезе су закључци РД аргумената); док су премисе Х-Д аргумената хипотезе које, ако су конзистентне, морају имплицирати конзистентне закључке. Дакле, између РД и Х-Д закључивања постоји појмовна разлика зато што је истинито тврдити за РД извођења, али не и за Х-Д извођења, да конзистентне премисе могу водити до инконзистентних закључака.

Али, као што Гатинг (Gutting, 1980a) исправно истиче, ово не обезбеђује жељену **појмовну** разлику између РД и Х-Д закључивања, већ само психолошку, зато што горњи аргумент користи термине "премиса" и "закључак" више у психолошком него у логичком смислу.

Са логичке тачке гледишта, премисе су такви искази на које се примењују правила закључивања да би се извео закључак. У том смислу, хипотезе су премисе, а емпиријске чињенице закључци како Х-Д, тако и РД закључивања. Само ако се "премиса" и "закључак" схвате у психолошком смислу, као "искази које тврдимо на почетку нашег мисаоног процеса" и "искази које тврдимо на крају нашег мисаоног процеса", тада је Хансонов аргумент уверљив. Али онда је, наравно, разлика коју је Хансон установио искључиво психолошка. (Gutting, 1980a, стр. 232)

Сада видимо да је Хансонов покушај да издвоји модел закључивања који је специфичан само за контекст открића доживео неуспех на сасвим исти начин као и његов предлог "појмовне" разлике између разлога за предлагање и разлога за прихватање научне хипотезе. Не постоји посебна логика открића и оправдања; и у контексту открића и у контексту оправдања сусрећемо се са истим моделима закључивања.

У својим каснијим радовима, Хансон није третирао ретродукцију као да конституише логику настајања хипотеза, већ логику прелиминарног процењивања хипотеза, иако је наставио да примењује израз "логика открића". (Видећемо у Поглављу V како је ово гледиште довело до формулисања дистинкције између три контекста, која је наследила Рајхенбахову дистинкцију откриће–оправдање и поставила нови оквир за расправљање о открићу.) Хансонова логика прелиминарног процењивања хипотеза представља једну врсту закључивања која не производи нову хипотезу Х, већ уместо тога показује да је Х, које је већ ту, довољно плаузибилно да заслужије ригорозније тестирање и потпунију артикулацију. Али, Хансон је још једанпут потценио богатство контекста који разматра, овог пута контекста прелиминарног процењивања хипотеза. На пример, Хансон-Персов модел, без обзира да ли се предлаже као логика открића или као логика прелиминарног процењивања, не намеће никаква ограничења за компаративну адекватност хипотезе која се изводи у односу на остале доступне хипотезе. Овај модел допушта извођење бизарних теорија, само на основу тога што објашњавају почетне податке. Као што је Ачинштајн (1970, 1971) убедљиво показао, ретродуктивни аргументи допуштају сувише тога да би се њихови закључци усвајали са великим степеном плаузибилности. Он илуструје овај приговор следећом врстом примера, који сам назвао *Ачинштајнов противпример*. Опажена је изненађујућа појава П да ја седим у својој радној соби пишући оно што ће бити Поглавље IV моје књиге. Хипотеза Х да ми је било понуђено милион долара да напишем ово поглавље, ако би била истинита, објаснила би П. Али ово не пружа никаквог основа за веровање да ћу ускоро постати милионер. У ствари, из нашег *background* знања о природи посла на универзитетима, хипотеза Х је крајње невероватна. Због овог проблема су Ачинштајн (1971, 1974), и пре њега Гилберт Харман (Gilbert Harman 1965, 1968), тврдили да је извођење Х легитимно само ако је Х *боље* (у Хармановом случају, уопште најбоље) објашњење изненађујућег феномена него било које друго од понуђених објашњења. Дакле, док објашњавање података и задовољавање неких других ограничења може бити довољно на ступњу настајања хипотеза, прелиминарно процењивање захтева још и њихово *компаративно* процењивање. Али Хансон није објаснио како ће његова "логика открића" извршити овај задатак.

У својим последњим радовима о овој теми (1967) Хансон је још више ослабио свој основни захтев: РД аргументи сада треба само да успоставе плаузибилност хипотезе *извесне врсте* – као што је хипотеза да је орбита Марса елипса (а не нека одређена елипса). Међутим, запажено је да он није пружио логику за прелазак са схематских хипотеза извесне врсте на појединачне хипотезе.

Основни разлог што Хансонова анализа остаје неплодна јесте да она занемарује Персово лично инсистирање (поменуто на почетку овог поглавља) на једном другом својству абдукције или ретродукције: њену зависност од скупа принципа који одређују избор експланаторних хипотеза. Ако се ово занемари, онда је ретродукција, како је показао Ачинштајнов противпример, неисправан модус закључивања. Једини излаз из Ачинштајнове тешкоће (као што је Ачинштајн сам нагласио) јесте да се призна, као што је Перс то учинио, да постоји један додатан скуп услова који мора задовољити ваљан ретродуктивни закључак. Неки од њих су елементарни: на пример, не смемо имати независних разлога за веровање да су изведене хипотезе лажне (ово само по себи искључује Ачинштајнов противпример). Али, примена абдукције у специфичним научним контекстима биће регулисана принципима који изражавају супстантивне онтолошке и методолошке обавезе преузете од нарочите линије научног истраживања које се спроводи. Чин преузимања оваквих обавеза снажно условљава научноково смишљање хипотеза, а

управо присуство таквих ограничења представља дистинктивно својство ретродуктивног закључивања. Баш улога ових "регулативних принципа" абдукције – како их назива Гатинг (1980a) – захтева детаљније преиспитивање које би спровели сви они који су заинтересовани за методологију науке.

Важно је нагласити да ниједна од поменутих критика Хансона не угрожава његову тврдњу да је откриће разложна ствар; оне просто указују да Хансон није успео да разлучи модел закључивања који је специфичан за контекст открића. А у Ачинштајновој детаљној критици Хансона можемо видети да је он дубоко одан становишту да је откриће рационалан процес.

4. АЧИНШТАЈН

Видели смо како је једна од најозбиљнијих критика Хансоновог ретродуктивног модела да он скоро потпуно превиђа потребни ниво *background* знања који захтева научно закључивање. По Хансоновом схватању, извођење којим се утврђује неки закон, у Ачинштајновој формулацији, полази од (i) зачуђујућих појава ка (ii) чињеници да уколико је закон истинит, онда он може да објасни те појаве, до (iii) закључка да постоји разлог на основу којег можемо да сугеришемо истинитост закона. Међутим, како истиче Ачинштајн, у многим случајевима научници не полазе од опажених аномалија и, штавише, "тврдња да научник увек полази од разматрања просто опажених феномена је неприхватљива. Максвел је развио свој закон расподеле за брзине молекула не разматрајући опажене феномене, већ неопажену молекуларну природу гаса постулирану кинетичком теоријом." (Achinstein, 1971, стр. 118). А у оним случајевима где закључивање полази од опажених аномалија, претпостављени теоријски оквир је један од значајнијих чинилаца. Стога, када је Геј-Лисак (Gay-Lussac) засновао свој закон, "он није извео закључак просто из својих експеримената са водоником или кисеоником, већ из њих скупа са теоријом, или сходно теорији коју је заступао о молекуларној структури гаса и силама између молекула." (Achinstein, 1971, стр. 118)

Сада можемо да уочимо да је слабост Хансоновог модела открића његово занемаривање улоге претпостављеног теоријског оквира који једини омогућава да се опазе нека аномалија. Хансонов проблем се овде појављује као традиционалан епистемолошки проблем одређења полазишта. Иако он увиђа да су сва посматрања "набијена" теоријом, када расправља о ретродукцији он говори да на почетку имамо емпиријске податке, а потом развијамо теорије да би се организовали и интерпретирали ти подаци. У веома значајном смислу он није успео да уочи до које мере су почетни проблеми оптерећени теоријом. У ствари, контексти у којима се проблеми јављају могу имати веома богат теоријски садржај. Уместо тога, Хансоново прибегавање визуелним метафорама сугерише да проблем просто "искаче" када се пажња одједном усмери на неки "изненађујући феномен". Међутим, овде не помаже ни позивање на гешталт-пребацавања као најбоље примере психолошких догађаја који не укључују закључивања. Позивати се на њих значило би поново свести откриће на интуицију, наслуђивање и аха-искуство, као и порицати да је откриће "разложна ствар". А Ачинштајн истиче да ово није начин на који се дешава већина научних истраживања. Научничко закључивање до нове хипотезе није у тој мери одређено "изненађењима" колико извесним рационалним очекивањима, дугорочним циљевима и свакодневним рутинским радом. Хансоново истицање перцептивних аналогичности је на несрећу пружио потпору схватању научног открића као *ирренујног догађаја*, уместо да се оно схвати као процес дискурзивног закључивања.

По Ачинштајновом мишљењу, откриће је рационалан процес. Као и Хансон, он сматра да до закључивања *заусџа* долази у контексту открића и да се *заусџа* дешава извођење хипотеза. Али Ачинштајн не види ниједан разлог да постулира нарочиту врсту закључивања специфичну за откриће. Он сматра да постоје три карактеристике неког закључивања. Закључивање укључује (i) "долажење до веровања у нешто, тј. да је неки исказ истинит, вероватан или плаузибилан"; (ii) "закључивање такође укључује разлог за веровање, где је разлог оно из чега се извршило извођење; и (iii) "разлог мора бити 'поткрепљујући', такав да онај ко закључује верује како тај разлог чини вероватном истинитост исказа у који се верује". (Achinstein, 1980, стр. 117) Стога, "рећи да је особа закључила *p* из *w* значи рећи (i) да је *A* дошао до веровања да је *p* истинито (или вероватно, или плаузибилно), и (ii) када је *A* то учинио, његов

поткрепљујући разлог за веровање у ово био је тај да је *w* истинито." (Achinstein, 1980, стр. 118)
Ачинштајн користи свој модел извођења хипотезе да би показао како је Галилеј закључивао у контексту открића:

Размотрите Галилејево откриће планина и кратера на Месецу. Посматрајући својим телескопом упереним на Месец, Галилеј је обзнанио да је опазио неколико појава које никада раније нису виђене. То је укључивало бројне мале тачке на лунарној површини и неједначено стање границе између осветљених и неосветљених делова. Он је такође опазио да су се малим тачкама "зацрнили делови окренути Сунцу, док су на страни супротној Сунцу окружене светлим контурама" и да те тачке "губе своју црноћу како се осветљени део све више и више шири". Из тих и других чињеница он је извео хипотезу да "површина Месеца није глатка, једнолика и прецизно сферична као што је за њу (и површине других небеских тела) велики број филозофа веровао, већ је неједнака, груба и пуна шупљина и избочина, налик на површину Земље, испрекидана ланцима планина и дубоких долина" (Achinstein, 1980, стр. 118)

Галилејева извођења хипотеза у контексту открића била су потпуно рационална, а таква је била и његова хипотеза о постојању Јупитерових месеца, постављена на основу опсервација у контексту открића. Као што истиче Ачинштајн, чињеница да су та извођења била рационална не мора да указује на постојање универзалне *априорне* листе правила за коју се сматрало да карактерише логику открића. Штавише, правила закључивања, као што су Карнапова – и ово је кључна тачка – неће имати велику вредност за научника зато што су сувише општа. Пошто научници траже одговоре на појединачне проблеме, правила логике која су понуђена за контекст оправдања рађала би превише хипотеза, од којих већина не би била ни од каквог значаја за онога ко се бави решавањем проблема. Јер кључни задатак у сваком истраживању чији је циљ решавање проблема биће механизам којим се опсег формирања хипотеза може сузити на најплаузибилније опције. Другим речима, Ачинштајн, као и Гатинг (1980), наглашава принципе који важе у *специфичном* научном контексту, који потичу (грубо речено) из методолошких и онтолошких обавеза које садржи одређена линија научног истраживања, а они стварају ограничења која утичу на закључке до којих научник долази у контексту открића. Овај аспект закључивања у контексту открића препознали су на различите начине Перс, Хансон и Ачинштајн, а њихови различити покушаји да га окарактеришу били су преиспитани у овом поглављу.

5. ЗАКЉУЧАК

Већи део расправе о научном открићу смештен је у оквир дистинкције откриће–оправдање. Попер, Рајхенбах и Хемпел наглашавају значај критеријума за оправдање већ формираних теорија, занемарујући појмовни контекст, суштински битан, у којем би се предлагала нека хипотеза. Откриће је, тако, било прогнано у сферу нерационалног. По Поперовим речима, објективна и рационална правила могу се формулисати само за процес оправдања и оповргавања. Ово схватање постало је мета критике настале као последица проучавања историјских случајева научних открића, која су указала да оправдање нових хипотеза може укључивати потпуно иста разматрања као што су она која су водила њиховом открићу, чинећи тако изгледе за логику оправдања исто тако slabим као што су изгледи за изградњу логике открића. Ово је отворило врата радикално другачијем гледишту о научном открићу. У светлу претходног прегледа Персовог, Хансоновог и Ачинштајновог схватања "логике" открића јасно је да има простора за правила плаузибилног закључивања у контексту открића. По њиховом мишљењу, научна активност у контексту открића је логички процес, где термин "логички" одговара уобичајеној употреби – у супротности према ужем и рестриктивном смислу који захтева формално навођење правила помоћу којих се може гарантовати долажење до открића. Порицање логике открића је пуко порицање постојања скупа правила која би обезбедила апсолутно сигуран начин стварања открића. Међутим, њихови напори су водили ка правилима за процењивање потенцијалних открића, што значи примену правила на већ доступне хипотезе, иако се не сме сматрати да та процена (по њима) припада контексту открића. То је за

многе филозофе био знак да треба признати постојање новог нивоа у научном подухвату, нивоа који се јавља између настајања и оправдања хипотеза. И тако је дистинкција три контекста наследила Рајхенбахову дистинкцију откриће–оправдање, која је доминирала расправама о открићу све до дубоко у седамдесете године овог века, постављајући оквир за текућу расправу о открићу, коју ћу разматрати у Другом делу књиге.

дрӯги део:

ДА ЛИ ЈЕ ОТКРИЋЕ
ЛЕГИТИМАН ПРЕДМЕТ
РАЗМАТРАЊА
ЗА ФИЛОЗОФА НАУКЕ?

V. НАСТАЈАЊЕ, ПРЕЛИМИНАРНО ПРОЦЕЊИВАЊЕ И ПРИХВАТАЊЕ НАУЧНИХ ХИПОТЕЗА

1. ТРИ СТУПЊА

У Првом делу смо испитивали гледишта о научном открићу оних филозофа који су развили своја схватања у оквиру дистинкције откриће–оправдање. Било би претерано рећи да ниједан савремени рад о открићу не претпоставља ову дистинкцију, али је свакако тачно да је њено златно доба одавно прошло. Негде од касних седамдесетих година овог века постало је јасно, превасходно као резултат Хансонове раније критике, да је дистинкција између открића и оправдања неодређеног значења³² и да само "замрачује расправу о логици открића" (Cordig, 1978, стр. 110) Стога је стара дистинкција замењена новом, према којој не постоје две, него три фазе научног подухвата. Разни аутори су се разилазили у схватању како треба повући ову дистинкцију, али ступњеве развоја хипотезе можемо грубо описати на следећи начин. У првој фази рађа се нека теоријска идеја, хипотеза или скица теорије. (Неки ову фазу називају "открићем", неки "настајањем", а неки "почетним промишљањем".) У другој фази се процењује плаузибилност те идеје. Она се може поредити са алтернативним идејама и–или се може даље развијати. (Уобичајени називи за ову фазу су "прелиминарно процењивање", "плаузибилност" и "слеђење" хипотезе.) Коначно, разрађена идеја се подвргава критичком тестирању и, ако издржи проверу, она се прихвата. Тако постоји контекст открића, за којим следи контекст прелиминарног процењивања хипотеза, а затим следи контекст оправдања (или прихватања).

Овај троступањски модел научног истраживања пружа контекст за увођење савремених расправа о научном открићу. Наш задатак у Другом делу ове књиге биће да испитамо његову вредност и недостатке. Све ширим прихватањем овог троступањског модела међу филозофима науке дошло је до важне промене у погледу врсте интересовања за расправљање о научном открићу. Од најранијих дана филозофског бављења научним открићем, све до недавне пропасти дистинкције откриће–оправдање, **једино** филозофски легитимно питање о открићу било је: "Да ли је могуће изградити логику открића?" Увођењем нових дистинкција, нагласак је пренет на сасвим другачије питање. Колико је бављење научним открићем важно за методологију науке? Суштинска разлика између традиционалног приступа научном открићу и неких недавних разматрања ове теме може се изразити помоћу ова два питања. Традиционални приступ започиње схватањем логике открића као система правила за механичко извођење важних открића. Пошто се изградња таквог система показала немогућом, то је узето као одлучујуће сведочанство у прилог тези да проучавање научног открића нема баш никакав филозофски значај. Насупрот томе, све већи број савремених филозофа науке поставља питање да ли научно откриће

³² За преглед различитих интерпретација дистинкције откриће–оправдање видети Хојнингген-Хјуени (Hoyningen-Huene, 1987).

може, само по себи, да представља занимљиву тему за филозофска истраживања. Они су закључили не само да откриће има неке филозофски занимљиве аспекте, већ поједини аутори сматрају да се у извесном смислу који ће, разуме се, бити знатно удаљен од традиционалног, може чак говорити и о логици научног открића. Према томе, за савремене расправе о открићу је карактеристично истицање питања о томе које место научно откриће треба да има у филозофији науке, ако уопште треба да га има, скупа са све ширим усвајањем троступањског модела научног подухвата.

Лаудан је међу првима износио аргументе у прилог троступањског модела (Laudan, 1977). Ослањајући се на овај свој ранији рад, он је 1980. критиковао све филозофе који настоје да заступају тезу о методолошком значају научног открића у оквирима тог новог схватања о структури научног подухвата. Он разликује стари програм, који је трагао за системом правила за механичко извођење научног открића, од новијег методолошког бављења открићем. Лаудан тврди да је *старији програм*, упркос свом неуспеху, имао јасан епистемички основ, пошто је логика открића у исто време била замишљана и као логика оправдања, док *новији програм* тек треба да нам покаже у чему се састоји његово филозофско оправдање. Овај приговор, назовимо га "Лаудановим изазовом", биће у центру нашег интересовања у завршном делу ове књиге. Јер, већи број новијих радова – бар радова заступника тезе о методолошком значају открића – може се посматрати као покушај да се одговори на Лауданов изазов. А то значи да се одговори на питање: Може ли се пронаћи неко филозофско оправдање за тзв. новији програм? С друге стране, они који нису задовољни њиховим аргументима тумаче овај неуспех као даљу подршку гледишту да се проучавање научног открића налази ван компетенције и професионалног интереса филозофа.

Да бисмо у потпуности проценили вредност аргумената који се тичу Лаудановог изазова (и њему блиских тема), потребан је детаљнији приказ троступањског модела. Овде морам да скренем пажњу на једну важну чињеницу. Не мисле сви аутори који усвајају троступањски модел да је проблему научног открића непримерено прићи из перспективе традиционалног питања које се односи на изградњу његове логике. Тако, као што цитирано запажање показује, Кордиг је увидео потребу за новом дистинкцијом управо стога да би расветлио питање о логици открића, а он у том погледу није усамљен. Сходно томе, план преосталог дела овог поглавља је следећи. Пре него што размотрим сваку фазу троступањског модела, илустроваћу (користећи два примера) начине употребе овог модела за доказивање сасвим супротних теза о логици открића.

2. КОРДИГ

Кордиг (1978) одбацује дистинкцију откриће–оправдање због њеног неодређеног значења и тврди да она замрачује расправу о логици открића. По његовом мишљењу, потребно је разликовати три фазе: (1) почетно промишљање, (2) плаузибилност и (3) прихватљивост хипотеза. Ипак, нове дистинкције, како их Кордиг описује, не дају гледиште о науци различито од старог хипотетичко-дедуктивног (Х-Д) модела. Тако и за Кордига научне хипотезе представљају нагађања. Научници замишљају и нагађају хипотезе независно од њихове плаузибилности. Хипотезе се, по Кордигу, једноставно јављају научницима или им падају на памет. Зато не треба да нас изненади што у његовом чланку налазимо формулације које су готово идентичне Поперовим када се доспе до проблема описивања процеса формирања научних хипотеза. Кордиг, као и Попер, каже да "научници на креативан и поетски начин интуицијом долазе до хипотеза." (Cordig, 1978, стр. 114) Он чак сматра да је формирање хипотезе каузалан процес. Логика и добри разлози зато нису суштински значајни за овај ниво научног подухвата. Сам процес формирања хипотеза је отворен само за психолошка и социолошка проучавања јер "културни и психолошки фактори... детерминишу оно што се у први мах помишља." (стр. 114) Насупрот томе, логика и добри разлози су битни за нивое (2) и (3) (иако су стандарди за –3– строжи него стандарди за –2–). Стога не постоји никаква фундаментална разлика између логика за (2) и (3); разлика је само у степену. Кордигово разумевање научног подухвата се према томе савршено слаже са Х-Д традицијом Хјуела и Попера, као и са већином логичких емпириста који су заступали "стандардну" дистинкцију откриће–оправдање. Према овој традицији, као што смо видели у другом и трећем поглављу, процењивање свих врста спада у

контекст оправдања, док се смишљање хипотезе налази изван овог контекста и стога нема никакву нормативну или логичку димензију. Кордигове нове дистинкције не дају никакав суштински допринос овој старој слици научног подухвата. Као и пре, питање о логици или методологији открића (сада у смислу смишљања хипотеза) јесте празно питање, зато што нека таква ствар уопште и не може постојати. Не може да постоји логика или методологија која би била потпуно ненормативна, а према овој концепцији не може бити ничег нормативног или саветодавног у причи о открићу или смишљању научних хипотеза.

Дакле, може се рећи да Кордигова интерпретација троступањског модела уводи дистинкцију унутар Рајхенбаховог појма контекста оправдања, истовремено остављајући контекст открића нетакнутим. Ово води ка примедби да Кордиг не успева да пружи адекватно схватање друге фазе научног подухвата.³³ Последица Кордигове интерпретације је потпуна раздвојеност процењивања почетне плаузибилности хипотезе (што он назива плаузибилност) од проблемске ситуације на коју је она одговор. Тако, када говори о плаузибилности, он каже да хипотеза може бити елаборирана, озбиљно предложена, сматрана обећавајућом и плаузибилном за истраживање само "*и*осле свог првобитног психолошког јављања." (*Ibid.* стр. 115) Насупрот Кордигу, неки аутори, као што су Блеквел (1980) и Никлс (1980b), тврде да просто није истина да научници смишљају и нагађају хипотезе независно од њихове плаузибилности. Формирање хипотеза у науци "се јавља у односу на проблем који је узет у разматрање (у противном је пуко изоловано сањарење)", каже Блеквел (*Ibid.* стр. 95). Ови аутори би стога укључили процену почетне плаузибилности у контекст открића. Тако се онда може рећи да, насупрот Кордигу, они интерпретирају троступањски модел као нешто што повлачи једну дистинкцију у оквиру Рајхенбаховог појма контекста открића, остављајући можда контекст оправдања нетакнутим. Према овом гледишту, постоји дакле смисао у којем би логика и добри разлози били суштински битни чак и за процес формирања хипотеза. Погледајмо сада пример једне доктрине ове врсте.

3. ШАФНЕР

Инспирисан неким радовима о вештачкој интелигенцији, Кенет Шафнер је дефинисао логику открића као "скуп добро одређених и применљивих правила за *и*произвођење нової знања." (Schaffner, 1980, стр. 171) Он дефинише логику оправдања као "скуп правила за *и*процењивање и вредновање доприноса одабраних тврдњи о свету у светлу понуђеног поткрепљујућег сведочанства." (*Ibid.* стр. 171) У Шафнеровој формулацији ступњева научног подухвата, традиционалну дистинкцију откриће–оправдање заменила је дистинкција између (i) логике настајања и (ii) логике прелиминарног процењивања хипотеза. Упркос својој подршци Хансоновим тврђењима у прилог логици открића, Шафнер га ипак критикује што није успео да увиди ова два суштинска аспекта процеса открића. Он пише:

Хансон у свом далекосежном писању о ретродукцији, никада није јасно разликовао (i) *логику настајања*, помоћу које се нова хипотеза први пут артикулише, и (ii) *логику и*прелиминарної процењивања, на основу које се процењује плаузибилност неког аргумента. (Schaffner, 1980, стр. 179)

Према Шафнеровом мишљењу, основна слабост Хансонове логике открића јесте у томе што она не успева да издвоји логику настајања, начине како први пут настаје нека хипотеза. А без логике настајања хипотеза "ретродуктивни модел закључивања није ништа више него управо Х-Д модел". (Schaffner, 1980, стр. 189) Уколико недостаје рационално објашњење настајања хипотеза, онда се објашњење открића своди на схватање оног типа који бране заступници старе теорије о контексту открића и контексту оправдања: ирационално настајање и дедуктивно одбацивање.

³³ Видети нпр. Nickles, 1980b и Blackwell, 1980.

Свест о посебним функцијама логике настајања и логике прелиминарног процењивања, каже Шафнер, такође недостаје и у схватањима ретродуктивне логике које нуде Ачинштајн и други. По Шафнеровом мишљењу, ова дистинкција није еквивалентна дистинкцији индуктивно–дедуктивно. Задатак логике настајања, каже он, "јесте производња нових хипотеза". (*Ibid.*, стр. 179) Њена функција је да "артикулише до сада неизречене закључке." (*Ibid.* стр. 179) Ови могу бити од задивљујуће оригиналних, преко умерено креативних – као кад се у решавању проблема већ стандардне идеје споје на нови начин као у Кестлеровом *бисоцијалном конјексту* – па све до тривијалних. Шафнер не придаје никакав значај дистинкцији између рутинских и спектакуларнијих открића.³⁴ *Лоџика ошкрића* не мора да се бави квалитативном проценом нових идеја нити икаквим разликама у вредности хипотеза с обзиром на њихову оригиналност. Постоје, Међутим, два смисла изражавања *лоџике настјајања: слаби и јаки* смисао. *Слаби* смисао односи се на оно што се обично одређује као ретродукција а такође и аналошко закључивање. *Јаки* смисао би укључивао традиционалну беконовску индукцију и индукцију простим набрајањем. (*Ibid.*, стр. 180)

Логику процењивања хипотеза сачињава вредновање тврдњи о потврђујућој подршци разлога или импликацији. Она такође има *слабе* и *јак* захтеве. У *слабом* смислу она би укључивала ретродукцију, логику компаративне теорије, бајезијанску логику не-статистичког тестирања хипотезе и доказе апроксимацијом. У *јаком* смислу она би обухватала елиминативну индукцију, тестирање статистичких хипотеза и извесне индуктивне логике каква је Карнапова. (*Ibid.*, стр. 180)

Шафнер *оба* аспекта открића – настајање и процењивање – види као важне делове логике открића. Сходно томе, његова дистинкција треба да наследи традиционалну дистинкцију откриће–оправдање утолико што су оба аспекта (скупа са одговарајућим потподелама) подложна логичкој анализи. Његова мотивација, дакле, није у томе да пружи линију демаркације између објеката психолошког истраживања и објеката филозофског истраживања, већ да скрене пажњу на два различита аспекта логике открића. *Пошћуно* развијена логика открића, тврди он, захтева и логику настајања и логику слабог процењивања. Штавише, постоје значајни аспекти "процеса открића" који су конституисани логиком прелиминарног или *слабог* процењивања и који треба да се артикулишу. (*Ibid.*, стр. 180)

Гледишта Кордига и Шафнера су примери радикално различитог начина примене појмовног апарата који пружа нова дистинкција троступањског модела, а који су наведени да бих илустровао тврђење да увођење нових дистинкција у појам научног подухвата не повлачи за собом ниједну појединачну позицију о открићу. За разлику од Кордига и неких других "пријатеља открића", Шафнер тврди да су и настајање и прелиминарно процењивање хипотеза као фазе научног подухвата филозофски занимљиве и значајне. Он заступа тезу да је *лоџика* открића могућа у довољно снажном облику да би омогућила приступ и такозваним "дубоким проблемима". Мада се не опредељује искључиво за логике строго алгоритамске врсте, он ипак даје јаке аргументе (наводећи импресивне примере из историје науке) у прилог супстантивних процедура открића – оних које попримају облик хеуристичких компјутерских програма, као што су већ развијени програми за медицинску дијагностику и за одређивање молекуларних структура.³⁵

³⁴ За разлику од Кестлера и Куна.

⁴ На први поглед ови програми, разматрани код Шафнера (Schaffner, 1974 и 1980) изгледају као теоријски веома разрађене технике открића. Али многи доказују или прећутно претпостављају да се Шафнерова логика (или хеуристика) открића суочава са озбиљним ограничењима. Тако Моул (Maull, 1980) наводи да је концептуална дубина уграђена у програм од људи-програмера на такав начин да умањује иновативно понашање машине у погледу класификације података. Поента је у томе да је "у већини случајева теже створити нову машину или програм који може на одговарајући начин открити и формулисати нови проблем, него направити машину или програм који може решити већ формулисан проблем." (Nickles, 1980d, стр. qqi)

Основна тема наредних поглавља биће Лауданов изазов. Претежно ћемо се бавити гледиштима оних "пријатеља открића" који имају више заједничког са Шафнером него са Кордигом. Али прво треба детаљније да испитамо специфичности различитих нивоа научног подухвата у оквиру новог модела.

4. НАСТАЈАЊЕ ХИПОТЕЗА

Ступањ настајања хипотеза у процесу открића укључује прве помисли о извесном проблему. То је ступањ када креативни научници наводно "набасају" на идеје или нагађања, смишљају хипотезе, или нуде пробне претпоставке о решењима за већ установљене проблеме. Иако овај ступањ по много чему може да личи на тип истраживања путем покушаја и погрешака, он није ни насумичан ни ирационалан. Формирање хипотеза је рационалан и логичан процес у смислу да је могуће наводити разлоге за најраније ступњеве у њеном развоју, чак и ако се они одигравају на несвесном нивоу. Као што Гатинг истиче, смишљање нове хипотезе је ретко, ако је икада, производ насумичне имагинације. "Већина људи", каже он, "чак и они са довољно интелигенције и маште, не би могли да помисле на хипотезу о спину електрона. Једино је научник који је о атому размишљао по угледу на планетарни модел могао да помисли на такву хипотезу." (Gutting, 1980a, стр. 233-4) Па ипак, ако је неко у довољној мери упознат са овим проблемом и озбиљно привржен развијању планетарног модела, спин-хипотеза се показује као прилично очигледна јер, у једном веома важном смислу, она је имплицирана тим моделом.

Прве помисли су вођене и ограничене *background* знањем и проблемски су оријентисане. Као такве, наше "прве помисли" укључују један рационални елемент у процесу смишљања који се може филозофски процењивати. Позивања на заслепљујуће увиде надахнућа оне врсте који се повезују са Поенкареовим открићем фуксовских функција и Кекулеовим открићем структуре бензолског молекула, сва указују на присуство једног *заинтересованог* и добро припремљеног ума усмереног на тачно одређен проблем који већ има неку идеју о критеријуму којем би коначно решење морало да буде подређено. Проблем је занимљив ако стоји у вези са другим занимљивим проблемима.

Важно је нагласити да се формирање хипотеза (бар по мишљењу пријатеља открића) не поклапа са контекстом открића, како је био схваћен у оквиру старе дистинкције између контекста открића и контекста оправдања, по којем је то ирационални тренутак када научници насумично посежу за идејама. Формирање хипотеза је нужно проблемски оријентисано. Проблеми које смо у потпуности разумели указују на пут сопственог разрешења пошто испољавају у себе уграђена хеуристичка ограничења. У том погледу најмање што је потребно јесте задовољавајућа обученост и експертиза, скупа са заинтересованошћу, енергијом и мотивацијом довољном за критичко преиспитивање проблема.

Филозофи су приметили да *background* знање научника неизбежно функционише на такав начин да ограничава број релевантних хипотеза које могу да представљају решење неког проблема. Салмон (1970) навод три примера кандидата који се истог часа препознају као неплаузибилне идеје: (i) хипотезу Велковског (Velkowsky) о пореклу Венере; (ii) сваку теорију екстрасензорне перцепције која постулира трансфер информација брзином већом од брзине светлости; (iii) сваку телеолошку биолошку теорију. "Ове хипотезе ми изгледају неплаузибилно", рекао је Салмон, "због тога што се на овај или онај начин не уклапају у тренутно прихваћену научну теорију." (Salmon, 1970, стр. 80) Искусном научнику проблеми којима се баве ове теорије изгледају сумњиви, а решења ирелевантна. Али публика која није упозната са установљеним научним знањем можда неће приметити степен њихове инкомпатибилности са другим теоријама и њихово тренутно одбацивање ће бити схваћено као професионална ускогрудост. И поред ових често навођених примера када се указује на ту професионалну ограниченост духа, мора се нагласити да усвајање политике потпуне отворености духа не би унапредило креативност; оно би просто заменило селективну хеуристику трагањем помоћу покушаја и погрешака.

Многи пријатељи открића своју борбу за логику настајања хипотеза заснивају на улози коју *background* знање има у формирању хипотеза. Као пример можемо да наведемо следеће: аспект теорија ретродуктивног закључивања који можда има најбоље изгледе да буде очуван јесте објашњење

регулације хипотеза. Гатинг (1980а) је скренуо пажњу на овај занемарени вид Персове верзије абдуктивног закључивања: "његову зависност од скупа принципа који регулишу избор експланаторне хипотезе." (Gutting, 1980a, стр. 226) Према Гатингу, баш ти "регулативни принципи абдукције" илуструју логику смишљања хипотеза пошто они обликују услове и подобност појединих хипотеза као одговора на специфична научна питања. Регулативни принципи се могу класификовати у три врсте: (i) Хеуристички принципи, као једноставност или аналогија, који се не баве интринсичним вредностима хипотезе, већ њеном ефикасношћу, то јест, њихов циљ је да ограничи процес настајања релевантних идеја. (ii) Свеобухватне научне намере и циљеви који усмеравају научну активност. Они укључују опште циљеве као што су трагање за истином, објашњење, предвиђање, контрола или решавање проблема. Ове смернице ће одмах блокирати десетине исказа који леже изван научних циљева, као што су "све је једно" и "Судбина је одлучила да...", који немају никакав научни статус. (iii) На крају, постоје космолошки принципи који су субјективне претпоставке о природи света. Они укључују филозофске погледе на свет који су утицали на идеје Њутна и Бора (Bohr) и помоћу њих су идеје песника и метафизичара могле утицати на развитак науке. Последица прихватања функције регулативних принципа јесте напуштање вере у аутономију науке јер она мора бити схваћена као део ширег интелектуалног напора да се свет разуме.

Борбу за логику настајања хипотеза оснажио је Мартин Керд (1980) који дефинише "период настајања теорије" као процес који започиње "када научник или истраживачка група први пут почне озбиљно да размишља о неком проблему и завршава се када је теорија записана у форми погодној за публикавање." (Curd, 1980, стр. 202) На пример, "у случају открића двоспиралног модела ДНА, период настајања теорије почео је прво сарадњом Вотсона и Крика на проблему 1951. године и завршио се појавом њиховог чувеног рада у часопису *Nature* 1953. године." (Curd, 1980, стр. 202) Према Керду, период **настајања** теорије мора да садржи, како је он назива, логику претходне процене која укључује методолошку оцену хипотеза после њиховог настајања, али **пре** него што су тестиране. Јер у периоду настајања теорије уочава се ограничење за проток хипотеза које се могу "извести" из коначног скупа емпиријских података.

Постоје две врсте претходне оцене хипотеза које се могу описати као (а) логика вероватноће и (б) логика избора најплаузибилније хипотезе. Док је прва ограничена оним за шта научник или група научника верује да је вероватно истинито, друга се бави питањима као што су "Којег ћемо се баласта ослободити?", "Шта ћемо искључити?" и "Са чим ћемо наставити?". За Керда је логика избора најплаузибилније хипотезе управо оно што је важно за научнике и што је "прави кључ за логику открића." (Curd, 1980, стр. 205) Разлози у логици избора најплаузибилније хипотезе могу бити било прагматички, било изведени из критеријума за једноставност. Ови не морају да буду нужни и довољни да установе прихватљивост решења, али указују на то да научници више цене теорије са којима је лакше радити. Керд наглашава прагматичку природу оцене у логици избора најплаузибилније хипотезе:

Ми следимо експланаторне теорије због тога што су то врсте теорија које смо заинтересовани да имамо. Експланаторност је стипулативни захтев са наше стране, а не нужно поуздани индикатор истинитости. Једноставност није нужно знак да смо проникли у мистерије природе, већ смотрено преферирање теорија које су лаке за рад и тестирање. (Curd, 1980, стр. 214)

Прагматичка природа разлога примењених у логици избора најплаузибилније хипотезе омогућује широк избор опција које се могу развијати. Једноставност, цена, импликације за околину, војна примена и потенцијални нусефекти који могу имати исплатив допринос у готовини, могу сви бити примењени да би оправдали даље развијање хипотезе. Разуме се, логика избора најплаузибилније хипотезе нуди само *prima facie* основе за приврженост једној хипотези. Али таква логика, рекли би Керд и други пријатељи открића, показује рационалност открића.

Ако су Шафнер и Керд у праву, не постоји квалитативна разлика између контекста открића и контекста оправдања. Разлози су одговарајући како у прелиминарним фазама открића, тако и у контексту оправдања (или прихватања). Једина разлика је да ће "у контексту оправдања... супстантивно

сведочанство бити систематски организовано, често даље развијано и уопште ће бити моћније." (Schaffner, 1980, стр. 191) Под "моћнијим сведочанством" он подразумева да ће бити више кохеренције и веће емпиријске адекватности. Али логика открића – ако треба да избегне свођење на Х-Д модел – мора признати *логику настајања* хипотеза. Шафнерова и Кердова схватања, свако понаособ, у ствари садрже "два аспекта логике настајања и логике прелиминарног процењивања." (Schaffner, 1980, стр. 190-1) Такође се може рећи да стварна открића која се догађају у историји науке укључују *оба* аспекта. На несрећу, присећања на фазу настајања хипотеза сувише често су изражена у говору о драматичном "увиду надахнућа" и ирационалистичком узлету растројености.

Пошто су утврдили основу за логику открића којом се увиђа међузависност логике настајања и логике процењивања хипотеза, пријатељи открића се сада надају да ће постићи карактеризацију процеса научног подухвата подељеног на разне ступњеве, од којих сваки може бити подвргнут рационалном оцењивању.

5. ПРЕЛИМИНАРНО ПРОЦЕЊИВАЊЕ ХИПОТЕЗА

Док је задатак научника у првој фази да пружи нова решења и хипотезе, логика *прелиминарног процењивања* треба да одбаци неплаузибилне кандидате. Када једном настане нека идеја, пробно решење проблема или хипотеза, она може бити подвргнута различитим облицима прелиминарног испитивања, мада и даље може бити сматрана нечим што је вредно даљњег преиспитивања. Хипотеза се може у први мах чинити плаузибилном, али такође и бити искључена у току прелиминарног преиспитивања. Изгледа да је ово била судбина многих плаузибилних хипотеза, од Галилејевог објашњења кретања плиме помоћу двоструког кретања Земље до Фројдовога првобитног бркања снова са латентним мислима у сновима.

У контексту *прелиминарног процењивања*, ограничења ће бити нешто већа него на *стиуињу настајања хипотеза*, иако она могу бити значајно блажа него ограничења која ће се захтевати за њихово прихватање или оправдање. Изгледа да је ово било Лауданово (1977) становиште када је међу првима подржавао распознавање средњег ступња између контекста открића и контекста оправдања, замењујући тако дистинкцију са два контекста трихотомијом. "Између контекста открића и контекста коначног оправдања," пише Лаудан, "постоји ничија област, коју сам назвао *контекстом избора плаузибилне хипотезе*." (Laudan, 1980, стр. 174) Овај трослојни приступ Лаудан приказује као побољшање традиционалне верзије из следећих разлога:

- i) Ови контексти су обележје временске, а не логичке, историје неког појма. Он је прво откривен; ако је нађено да је вредан испитивања, он је разматран; ако даље процењивање покаже да је вредан веровања, он се прихвата.
- ii) Ова трихотомија нас спречава да сјединимо активности и модалитете процењивања које су често, али погрешно, били побркани једни са другима. (Laudan, 1980, стр. 174)

Лауданово становиште биће даље разматрано у следећем поглављу, али овде желим да истакнем два проблематична аспекта његовог објашњења открића. Прво, пуко додавање још једног контекста дистинкцији са два контекста оставља старо одређење фазе настајања хипотеза као једног ирационалног момента у научном подухвату. Друго, иако фаза избора најплаузибилније хипотезе може бити важан ступањ између настајања и прихватања хипотеза или појмова, Лауданова трихотомија не може да обухвати појам открића у смислу процеса. У ствари, Лаудан посматра контекст открића на традиционални начин, као ирационални догађај. Тако, он говори о открићу у терминима "*еурека-момента*", тј. времена када се нека нова идеја или концепција рађа." (Laudan, 1980, стр. 174) Али, ако се посматра као процес, откриће ће имати бесконачан број међуступњева. Идеја која је једном настала, као што ћемо видети у Поглављу VIII, може бити проверавана и на њу могу бити примењени критеријуми примерени различитим ступњевима у контексту *прелиминарног процењивања*. Она може бити подвргнута преиспитивању, јачем преиспитивању, искључивању, поновном преиспитивању, даљем

процењивању, и тако, зависно од проблемске ситуације, изменама у разумевању проблемске ситуације, ограничењима која владају у датом тренутку приликом трагања за решењем итд.

Значај прелиминарног процењивања, као фазе процене плаузибилности идеје и одбацивања идеје, јесте да оно покрива периоде када су научници можда изумили неколико плаузибилних хипотеза, а желе да се даље придржавају само једне или две од њих. Све ово се може илустровати са неколико познатих примера из историје астрономије.

(i) *Ошкриће Нейшунна*

Неуспех покушаја да се објасне аберације које су Леверије (Leverrier) и други запазили у орбити Урана, био је сматран скандалом у деветнаестовековној астрономији. Опажена Уранова орбита се није слагала са оном коју је предвиђала Њутнова теорија. На нивоу *настајања хипотеза*, могла су се смислити три плаузибилна решења за овај проблем. (а) Њутновска теорија је дефинитивно оповргнута, што има за последицу предлагање алтернативне теорије. (б) Домен њутновске теорије би се морао ограничити; то јест, закон обрнутог квадрата се мора ограничити. Предложено је да теорија важи све до раздаљине која је краћа од Уранове удаљености. Иза тога, понашање планета треба објашњавати другим законом. Са довољно математичке ингениозности се може развити нови закон који ће објаснити опажене Уранове неправилности. Ово *ad hoc* решење је могло имати висок рејтинг плаузибилности јер у многим гранама науке аномалије су држане на дистанци да би се спречило потпуно одбацивање теорије и програма као целине.³⁶ (в) Трећа могућност је била да се постулира постојање неоткривене планете са гравитационим дејством које би објаснило Уранове неправилности.

При даљем преиспитивању ова три начина решавања проблема, не чини се да они имају једнаку тежину. За прва два решења се може показати да су мање плаузибилна него треће, јер напуштање и драматична модификација једне веома успешне хеуристике представља корак на који ћемо се веома тешко одлучити. Аномалија је просто подстакла озбиљне научнике да нађу одговор. Само они који су површно познавали Њутнову теорију могли су бити склони да одбаце целу теорију. У том погледу, Лакатош је потпуно у праву када инсистира да ниједна теорија којој нешто иде у прилог не би требало да буде напуштена, изузев у корист боље теорије.

Трећа опција је била одабрана за даље истраживање, и 1846. године Леверије је, расуђујући у *оквиру* становишта њутновске механике, дошао до предвиђања о постојању планете Нептун, израчунавајући масу и положај тела које је способно да произведе познате аберације у орбити планете Уран. Неколико недеља касније планета је опажена и хипотеза о постојању планете Нептун је била прихваћена.

(ii) *Изосијанак ошкрића Вулкана*

Леверијеово закључивање, које се показало као један од високих домета њутновске теорије, касније је примењено при објашњењу наизглед сличних аберација у перихелу Меркура, феномена који је такође открио Леверије. Он је објаснио проблеме са Меркуром помоћу првобитно плаузибилног предвиђања о постојању планете коју је назвао "Вулкан". Када је поставио плаузибилну хипотезу, она је морала да прође прелиминарно процењивање. За разлику од предвиђања о постојању Нептуна, који је опажен неколико недеља после објављивања Леверијеових прорачуна, Вулкан је остао неопажљив. Али одбацивање постављене хипотезе одлагано је све дотле док је било плаузибилно сматрати да је планета Вулкан или увек блокирана зрацима Сунца, или да је она невероватно густо тело малих димензија – сувише мало да би га детектовали постојећи инструменти – или да је она облак астероида. Свако од ових разматрања може бити рационално постављено на основу Леверијеове првобитне хеуристике. Ипак, ако

³⁶ Видети нпр. Lakatos, 1978, стр. 31-2.

је прва хипотеза требало да преживи ступњеве прелиминарне процене и досегне прихватљивост, онда Вулкан, као и Нептун, у неком смислу мора постојати. Штавише, објашњење Вулканове неопажљивости би такође морало да издржи даље процењивање и не буде искључено. Али, приликом даљег истраживања, Леверијеово објашњење Вулканове неопажљивости повлачило би обавезу да се прихвати невероватно и очигледно лажно веровање да положај Сунца, Земље и Вулкана образује сталну праву линију. Штавише, ако би (према једној другој Леверијеовој хипотези) Вулкан имао исти период револуције као Земља да би стално остајао иза Сунца, то би се косило са трећим Кеплеровим законом, $T^2 \propto r^3$. (Hanson, 1958a, стр. 27) На основу тога, распон плаузибилних закључака које је изродила хеуристика Вулкана, био би регулисан њиховом инкомпатибилношћу са другим добро заснованим подацима. Ако се упореде хеуристика Нептуна и Вулкана, Леверијеово ретродуктивно закључивање је еминентно успешно у првом случају, али хипотезе које је поставио у другом нису успеле да преживе искључивање у стадијуму прелиминарног процењивања. Овај неуспех је покренуо процес дестабилизације Њутнове и Лапасове класичне механике. Али, пошто је постојећа хеуристика остала способна да рађа решења за друге проблеме, класична механика није била одбачена све док Ајнштајн није створио нову хеустику из које се могла објаснити неправилност у Меркуровом перихелу. Јер док није била доступна никаква алтернативна хеуристика, астрономи су морали да истрају на својим постојећим, мада несавршеним појмовима. Њихово прерано напуштање би значило одбацавање науке као рационалног мишљења.

У оба примера је јасно да су дати разлози за одбацавање неких предлога и провизорно прихватање других. Штавише, под претпоставком јасног разумевања самих проблема, нема ничег мистериозног или ирационалног у процесу настајања и објашњавања било којег од предложених решења. Насупрот томе, по старој дистинкцији између контекста открића и контекста оправдања, све ово би било изузето из даљег процењивања, пошто на процењивање није било примењено потпуно и завршено истраживање. У досадашњем објашњењу прелиминарног процењивања, може се видети да су модуси закључивања, који по старој дистинкцији са два контекста припадају само контексту оправдања, примењивани у току целог процеса открића. У стварној пракси, научници и људи који креативно решавају проблеме употребљавају разне верзије метода рационалне реконструкције у току свог рада – промишљајући, упоређујући, разврставајући и одбацујући могућа решења. Прелиминарно процењивање, са својим фазама избора плаузибилне хипотезе и искључивања других хипотеза, схваћено је од многих пријатеља открића као суштинска карактеристика открића. То јест, многи од оних који су усвојили троступањску слику научног подухвата, желели би да кажу да оно што се на прави начин назива "открићем" јесу ступњеве настајања и прелиминарног процењивања узети заједно. Ипак, као што ћемо видети у Поглављу VIII, ово је једна погрешна представа; прелиминарно процењивање је суштинско само за појам открића као процеса. Јер, као процес, откриће може трајати неодређено дуго, што не може бити асимилирано у чин суђења како то захтева становиште које види два (или три) контекста у току научног подухвата.

6. ПРИХВАТАЊЕ ХИПОТЕЗА

Последњи ступањ, прихватање хипотеза, не мора да буде инкомпатибилан са традиционалним критеријумима за процењивање завршених теорија или истраживачких извештаја. Теорија не мора бити прихваћена у неком апсолутном или догматском смислу и може, према томе, бити враћена у модусе избора најплаузибилније (и искључивања) хипотезе. Штавише, може се испоставити да би били наведени исти разлози и за прихватање теорије, као и за прелиминарно процењивање.³⁷ Можда има више основа, више разлога, више сведочанства у контексту прихватања, или је већина водећих алтернатива одлучујуће искључена. У свим овим случајевима, разлози могу бити наведени, испитани и процењени.

³⁷ Видети, на пример, закључне примедбе код Шафнера (Schaffner, 1974).

Уопштено говорећи, теорија или хипотеза је прихваћена када је прошла кроз различите, горе скициране ступеве у процесу открића. У неким случајевима, теорија се може сматрати прихватљивом, иако се увек остаје у фази полуискључивања – то јест, прихваћена је све док је не замени нека супериорнија теорија. Као такав, ступањ прихватљивости би се уклопио у Поперове идеје, према којима се научни искази заступају све до могућег оповргавања у будућности. Међутим, разлика између овде оцртаног становишта и Поперовог свеобухватног гледишта је та да се, супротно Поперовом становишту, овде не тврди да могућа нестабилност прихватљивог исказа има било какву тежину за покушаје да се повуче линија разграничења између научних и псеудонаучних исказа.

У одређеном смислу прихватљивост је редуцентна категорија. Прошавши прелиминарно процењивање, програм може бити прихваћен без даљих услова. Али постоји смисао у којем се прихватљивост може посматрати као особита категорија која захтева елаборацију. Док ће програм који излази из фазе прелиминарног процењивања бити снажно поткрепљен и потврђен, прихватљивост је шири појам од потврђивања. Лабораторијски рад може бити потврђен или поткрепљен тестирањем теорија или опсервацијама, али прихватљивост програма зависи и од других фактора, као што су историјско признање, релеванција, профитабилност, корисност и друштвена употребљивост. У том погледу, неистинитост неког резултата у оквиру прихваћеног програма не би нужно била повезана са одбацивањем програма, мада научна опредељеност за истину може довести до потоњег одбацивања читавог програма, чак и неко време после његовог општег прихватања. Лисенково учење је било прихваћено из ваннаучних разлога, али је касније постало неприхватљиво због тога што је било противно истинитим садржајима генетике. Ако икада буде поново прихватљиво, његов садржај истина ће бити важан чинилац. Али истинитост теорије не може сама да пружи основе за прихватљивост, пошто прихватљивост укључује друга разматрања. С друге стране, позната неистинитост прихваћене теорије може да обезбеди разумне основе за њено могуће уклањање.

Врло је тешко искључити естетске разлоге из ступња прихватљивости, што је чињеница која сугерише да се разлози дати на ступњу настајања и на ступњу прелиминарног процењивања идеја и решења не морају разликовати тако радикално од критеријума за њихову прихватљивост. Коперникови разлози за прихватање хелиоцентричне теорије били су утемељени на чињеници да је она била једноставнија од геоцентричне теорије. Исти ти разлози су оправдали избор, искључивање и евентуално прихватање. Штавише, њена једноставност је такође сугерисала Копернику и његовим следбеницима да је то такође и *истинијија* теорија. На сличан начин, у математици ће појам "елегантности" имати кључну улогу у *избору најлаузибилније хипотезе* и њеном *прихватању*.

Овим је приказ троступањског модела завршен и сада се можемо окренути разматрању Лаудановог изазова.

VI. ЛАУДАНОВ ИЗАЗОВ

1. ЛАУДАНОВА ФОРМУЛАЦИЈА ИЗАЗОВА

Лери Лаудан је упутио својеврстан изазов савременим филозофима и историчарима науке који заступају тезу о методолошкој занимљивости открића, постављајући пред њих захтев да наведу *par excellence* филозофски проблем или проблеме које имају у виду када пишу о научном открићу. По Лаудановом мишљењу (Laudan, 1980), у позадини ранијих трагања за логиком научног открића налазила се тежња ондашњих филозофа да исправно поставе и реше епистемолошки проблем оправдавања научних поставки о свету. Пишући о научном открићу и његовој логици, филозофи 17. и 18. века имали су у виду општи епистемолошки проблем оправдавања наших веровања или, прецизније, проблем оправдавања избора или прихватања научних теорија. Међутим, Лаудан сматра да у списима заступника тезе о методолошкој занимљивости научног открића – од Хансона наопако – још увек нису ни јасно назначени, нити прецизно одређени **филозофски** проблеми које би они требало да реше.

Већ се из онога што је досад речено назире основне претпоставке Лаудановог става. Прво, он сматра да нам анализа историје идеје о логици открића може омогућити да јасније сагледамо значај скорашњих покушаја да се разјасне филозофски проблеми научног открића. Друго, нови филозофски списи о научном открићу заслужују пажњу само ако нам могу помоћи да разјаснимо или решимо неке важне проблеме који се односе на **природу и структуру науке**.

Пре него што детаљније изложим Лауданов изазов, неопходно је да разјасним у којем значењу он употребљава термин "откриће". У складу с гледиштем које је заступао у својој првој књизи **Пројект и његови проблеми** (1977), Лаудан разликује три засебна контекста, тј. три различите фазе научног истраживања: (1) контекст открића, (2) контекст избора најплаузибилније хипотезе и (3) контекст коначног прихватања или оправдавања хипотеза. Према Лаудану, ова три контекста обележавају временски, ако не и логички, одељене ступњеве у животу једне научне хипотезе.³⁸ Он експлицитно повезује реч "откриће" само са првим ступњем научног подухвата, што се види већ из самог избора назива за одговарајуће фазе. Како сам каже, он откриће схвата у **ужем смислу** те речи, по моделу "еурека момената"; дакле, реч "откриће" се односи на тренутак када нам први пут **сине** нова идеја или замисао. Лаудан на логику открића гледа као на скуп правила или принципа чија би механичка примена доводила до нових открића схваћених као тренутних надахнутих увида.³⁹ За разлику од многих филозофа науке, Лаудан настоји да образложи своју употребу речи "откриће". Његов разлог да на описани начин одреди значење термина "откриће", па самим тим и термина "логика открића", није семантичке већ хеуристичке природе. Он сматра да једино уколико одредимо значење речи "откриће" онако како је он то учинио,

³⁸ Ради потпунијег образложења овог становишта видети Laudan, 1977, стр. 108-114.

³⁹ L. Laudan, 1980, стр. 174-5.

можемо да придамо неки значај текућем спору о могућности изградње логике открића. Наиме, по Лаудановом мишљењу, нико не би порицао да постоје правила или општи принципи који управљају открићем, ако се откриће схвати у ширем смислу те речи тако да обухвати и други ступањ научног истраживања, односно контекст избора најплаузибилније хипотезе.⁴⁰

Лауданова скица историје методологије сугерише нам да је откриће за методологе било значајно једино онда када је било нераскидиво повезано са оправдавањем научних теорија. У даљем излагању ћемо настојати да ближе објаснимо овакву Лауданову интерпретацију историје методологије.

Свој историјски преглед методолошких идеја Лаудан започиње запажањем да су током 17. и 18. века и филозофи и научници веровали у могућност изградње логике открића. Бекон, Декарт, Бојл, Лок, Лајбниц и Њутн су били убеђени да је могуће формулисати правила која би водила открићу "корисних" чињеница и формулисању нових теорија. Скуп таквих правила је, као што ћемо видети, замишљан као најједноставније и најелегантније решење неких важних проблема који су се постављали пред филозофију науке. Међутим, у другој половини 19. века долази до потпуног напуштања овог подухвата. Недвосмислено су га одбацили филозофи науке као што су Перс, Џевонс (Jevons), Мах (Mach) и Дијем (Duhem). Уместо покушаја изградње логике открића, поставља се нови задатак: формулисање логике *post hoc* вредновања теорија. Како је дошло до ове драматичне промене? Преглед историје методологије пружиће нам одговор на ово питање.

Лаудан сматра да постоје два разлога због којих су филозофи 17. и 18. века настојали да развију логику открића. С једне стране, то је био следећи *хеурисџички* односно *џрајмаџички* проблем: како убрзати темпо научног напретка, тј. како формулисањем погодних правила инвентивности увећати учесталост нових открића. С друге стране, пред њих се постављао још важнији *еџистемолошки* проблем: како обезбедити чврсту основу нашим теоријама о свету. Када би било могуће изградити прецизну логику открића, тиме би истовремено била решена оба проблема. Логика открића би омогућила лакше и брже долажење до нових научних сазнања, а пошто се она одликује непогрешивошћу, свака теорија која би настала њеном применом аутоматски би била чврсто епистемолошки заснована. Дакле, логика открића би, као што је сматрала већина филозофа 17. и 18. века, функционисала као логика оправдавања. Међутим, Лаудан инсистира да то не значи да ови филозофи нису уопште правили разлику између открића, или онога што он назива контекстом открића, и оправдавања, већ да су били уверени да одговарајућа, односно непогрешива логика открића представља најбољи начин оправдавања. На тај начин би нека посебна логика оправдавања била излишна и непотребна. "Они су", пише Лаудан, "били заокупљени развијањем логике открића, не зато што су били равнодушни према епистемолошком проблему оправдавања сазнања, већ управо због тога што су проблему оправдавања дали средишње место."⁴¹

Зашто је ово чврсто веровање да је могуће изградити логику открића било толико распрострањено међу филозофима и научницима? Лаудан сматра да је то последица схватања науке као непогрешивог знања, јер је непогрешиво знање логички неспојиво с консеквенцијализмом у филозофији науке. Консеквенцијализам је гледиште да теорије могу бити оправдане или потврђене самеравањем подкупа њихових последица са експерименталним резултатима и резултатима посматрања. Уколико се на одговарајући начин изабране последице неке теорије покажу емпиријски истинитим, то ће представљати епистемолошко оправдање саме теорије. Консеквенцијализам је методолошко становиште које је преовлађивало међу античким астрономима и лекарима. Они су, одбацујући веровање да теорије на неки начин могу да се изведу из посматрања, наглашавали нужност *post hoc* вредновања предложене хипотезе или теорије. Дакле, њихов став је био да су теорије ваљане у оној мери у којој добро подносе експерименталну проверу и тестове посматрања.

⁴⁰ *Op. cit.*, стр 176.

⁴¹ *Ibidem.*

Међутим, то схватање су убрзо довели у питање Платон и Аристотел, заступајући гледиште да је *еписте́ме* непогрешиво знање. Они су приметили да је логички погрешно доказивати истинитост теорије на основу истинитости њених последица, то јест да је овде реч о такозваној погрешци тврђења консеквенса. Зато су Платон и Аристотел истицали да је схватање науке као непогрешивог знања неспојиво са било којом врстом *post hoc* тестирања теорија, будући да оно, логички посматрано, не води конклузивном оправдању. Према томе, конклузиван доказ истинитости неке теорије не може се заснивати на коначном скупу истинитих последица те теорије.

На тај начин Лаудан долази до закључка да је већина филозофа и научника 17. и 18. века, који су веровали да наука представља непогрешиво знање, истицала потребу за проучавањем настајања теорија управо због тога што су тезу консеквенцијализма сматрали епистемолошки неконклузивном. Наиме, ако неко претпоставља непогрешиво знање и свестан је такозване погрешке тврђења консеквенса, он ће моћи да изгради *логику оправдавања* једино на логици открића која јамчи истинитост теорија насталих њеном применом.

Међутим, данас у филозофији науке преовлађује скептицизам у погледу могућности изградње логике открића као и њеног значаја. Лаудан сматра да је разлог у томе што већина савремених филозофа науке не може ни да замисли да би могла постојати општа методолошка правила која би непосредно водила од лабораторијских резултата до тако сложених научних теорија као што су квантна физика или молекуларна теорија о структури ДНА. Ако нам се данас чини да је потпуно немогуће изградити логику открића, зашто је овај пројект тако дуго опседао филозофе и научнике 17. и 18. века? Лаудан има одговор и на то питање. Увереност у могућност или немогућност изградње логике открића зависи од прихваћених циљева научног истраживања, односно владајућих образаца научне праксе. Ако су нашим обрасцем обухваћени теоријски ентитети и процеси који су по начину извођења врло удаљени од података које објашњавају, онда могућност формулисања правила која треба да нас, на пример, од трагова на фотографској плочи доведу до закључака о финој структури субатомских честица, не делује уверљиво. Међутим, ако је циљ нашег научног истраживања да дођемо до таквих законоликих исказа као што су "Све вроне су црне" или "Сви гасови се при загревању шире", онда ствари могу изгледати сасвим другачије. Када бисмо овакве исказе, тврди Лаудан, схватили као прворазредни циљ научног истраживања, становиште да би могао постојати алгоритам којим се на основу емпиријског сведочанства долази до нових научних сазнања и теорија не би деловало тако чудно.

Основни разлог што је индуктивна логика открића била толико заступљена у делима филозофа и научника 17. и 18. века налази се, по Лаудану, у чињеници да су Бекон и Њутн убедили већину филозофа науке да спекулативне теорије као и увођење неопажљивих ентитета представљају праву анатему. Преокрет се догодио у 19. веку, када су емпиријске генерализације почеле да се сматрају приземним и незанимљивим творевинама, а научне теорије биле замишљане као грандиозни онтолошки системи препуни неопажљивих ентитета. Тада је занемарен пројект развоја логике научног открића, а оспорена је и сама могућност његове изградње.

Лаудан сматра да нам ова скица историје методологије недвосмислено показује да је стари програм изградње логике открића имао јасно филозофско, прецизније епистемолошко оправдање. Био је то покушај да се реши важан филозофски проблем: како да се обезбеди оправдање избора и прихватања научних теорија. При крају свог разматрања Лаудан износи следећи кључни став (који сам ја назвао "Лауданов изазов"): "Новији програм логике открића...", каже Лаудан мислећи на пробуђени интерес методолога за питање научног открића, "тек треба да нам разјасни којим се филозофским проблемима, који се односе на науку, обраћа."⁴²

2. ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ЛАУДАНОВОГ ИЗАЗОВА

⁴² *Op. cit.*, стр. 182.

Овај Лауданов став, на први поглед сасвим јасан, често се погрешно схвата. Размотримо, на пример, како Никлс (Nickles, 1980b) на врло једноставан начин одбацује Лауданов изазов:

Чак и да су се кроз историју методолози од Бекона и Декарта до Хершела и Хјуела, као и касније, једнодушно слагали да откриће има прави методолошки значај само уколико је неопходно за оправдање, тешко да би ово слагање потврђивало поставку да филозофија науке у ери схватања да су теорије подложне погрешци, Х-Д ери, треба да се ограничи на оправдање и искључи откриће (настајање хипотеза). Разлог је тај што је сама ова поставка нормативног карактера, а не дескриптивна, историјска поставка.⁴³

Нешто касније Никлс додаје и следећи коментар:

... мада позивање на историју подстиче на размишљање и *prima facie* оспорава одрживост методологије открића, историјско сведочанство није недвосмислено, а у сваком случају не може само да заснује неку методолошку тезу.⁴⁴

Изгледа да Никлс замера Лаудану да је извео "треба" из "јесте" (или, можда је боље рећи, из "било је"). Никлс ту Лауданову тобоже нормативну поставку – да у ери схватања да су научне теорије подложне погрешци филозофија науке **треба** искључиво да се бави оправдањем и остави по страни откриће – представља као закључак аргумента у којем се као премисе појављују једино запажања историјског и дескриптивног карактера. Тиме је он свео Лауданов изазов на позив да се аргументима обори једна специфична методолошка теза. Готово идентична интерпретација се може наћи у нешто новијем нападу на Лаудана, у једном чланку Маклафлина (McLoughlin, 1982). Овај аутор Лауданову тобожњу методолошку тезу назива "тезом раскида" и тврди да се она састоји у следећем:

"... 'логике' или поступци закључивања који се користе у оквиру открића и у оквиру оправдања су различити и независни. Ова теза допушта Лаудану да тврди да за разлику од оправдања, које има средишњи значај за епистемологију, не постоји никакав разлог за филозофско проучавање открића."⁴⁵

Међутим, мени се чини да ова интерпретација не одговара самом Лаудановом тексту. Наиме, он нигде не каже да у Х-Д ери – ери у којој превлађује хипотетичко-дедуктивни модел схватања научног поступка – филозофија науке треба да се посвети разматрању оправдања и искључи испитивање проблема научног открића. Он само тврди да се не види, или да нису јасно изнети разлози зашто би се она бавила питањима која се односе на откриће. Лаудан, исто тако, нигде не заступа тезу о раскиду између поступака закључивања у контексту открића и поступака закључивања у контексту оправдања. У својим аргументима он се уопште не ослања на такозвану тезу раскида; ако је уопште прихвата, он на њу пре гледа као на дескриптивну поставку о начину на који савремени аутори пишу о открићу, а не као на сопствену нормативну тезу. Да бисмо схватили прави смисао Лаудановог изазова, подсетимо се основних корака у његовом расуђивању. Наведимо прво његове две претпоставке:

(а) Анализа еволуције идеје о логици открића може нам показати како да тумачимо недавно поново пробуђени интерес методолога за проблеме научног открића;

⁴³ T. Nickles, 1980b, стр. 5-6.

⁴⁴ *Op. cit.*, стр. 7.

⁴⁵ R. McLoughlin, 1982, стр. 198.

(б) Сваки програм за изградњу логике открића је вредан пажње само ако настоји да разјасни неке важне филозофске проблеме који се односе на природу и структуру науке.⁴⁶

Други корак, односно претпоставка (б), има у оквиру Лаудановог расуђивања кључни значај, мада је он нигде не поткрепљује експлицитним аргументима. Он или полази од става да претпоставку (б) нико не би озбиљно доводио у питање, или сматра да је преглед историје методологије чини довољно уверљивом. Било како било, важно је уочити да претпоставка (б) функционише као премиса у Лаудановом аргументу. Тај аргумент је по својој форми врло једноставан и можемо га изложити на следећи начин:

- 1): Сваки програм за изградњу логике открића вредан је пажње само ако се у основи тог програма налази неки *par excellence* филозофски проблем.
 - 2): Новији програм логике открића још нам није разјаснио који филозофски проблем повезан са природом и структуром науке жели да реши.
- к: Према томе, бар за сада, не можемо уопште да видимо у чему би био његов филозофски значај или смисао.

Моје тумачење Лаудановог изазова разликује се у две битне тачке од тумачења које нуде Никлс и Маклафлин. Прво, они би другачије формулисали исказ који сам ја назвао "претпоставком (б)" тако што би уклонили речи "неке важне филозофске проблеме" и уместо њих ставили "проблем оправдања". Друго, и још важније, они би овако преформулисали претпоставку (б) сматрали закључком, а не премисом аргумента који нису сасвим прецизно изложили, али га ипак приписују Лаудану. То је разлог што се у оквиру њихове интерпретације Лаудановог изазова на њега може одговорити само ако се покаже на који начин проучавање научног открића у Х-Д ери може да допринесе расветљавању проблема оправдања. Насупрот томе, у оквиру мог тумачења, довођење било ког *par excellence* филозофског проблема у везу са научним открићем биће задовољавајући одговор на Лауданов изазов.

⁴⁶ Лаудан, (1980, стр. 173) експлицитно наводи ове своје претпоставке. Ја се овде, међутим, нећу бавити разматрањем шта нешто чини "важним проблемом који се односи на природу науке". Једноставно ћу претпоставити да ћемо знати да га препознамо кад се са њим сретнемо а на ту идеју да су неки проблеми који се тичу науке важнији од неких других реферираћу помоћу израза "*par excellence* филозофски проблем који се односи на природу науке."

VII. ДВА ОДГОВОРА ЛАУДАНУ

1. КАКО ОДГОВОРТИ НА ЛАУДАНОВ ИЗАЗОВ

Ако прихватимо Лауданов изазов и желимо да на њега одговоримо, то можемо да учинимо на два начина. Прво, прихватајући Лауданове претпоставке и усвајајући његов начин употребе термина "откриће", можемо покушати да покажемо да постоје јасни филозофски проблеми које ћемо решити ако у наша филозофска разматрања укључимо и питања повезана са открићем. Друго, можемо настојати да докажемо да је нека од Лауданових претпоставки нетачна, или да је његов начин употребе термина "откриће" неадекватан у филозофији науке, а да се филозофски проблеми открића појављују чим се ове погрешке отклоне. У овом поглављу детаљније ћемо размотрити два аргумента који се могу реконструисати из новије литературе, а оба теже да докажу да откриће представља *bona fide* предмет филозофије науке. За разлику од мог аргумента који ће бити изложен у последњем поглављу, ови аргументи одговарају на Лауданов изазов на први од наведених начина: то су (i) аргумент који се позива на разумевање науке и (ii) аргумент који се позива на нови модел рационалности.

Пре него што пређем на излагање ових аргумената, навешћу један покушај да се Лаудану одговори на други од наведених начина. Аутор овог, по мом мишљењу, неуспелог покушаја је Никлс (Nickles, 1980b), а наводим га стога што ми се чини да оба аргумента који су предмет овог поглавља пате од исте слабости. Наиме, Никлсов аргумент успева да установи једино то да се може замислити ситуација у којој би се филозофима науке бављење научним открићем могло учинити корисним. Ово, наравно, увелико заостаје за оним што Лаудан захтева – јасно прецизирање филозофског проблема који се тиче природе и структуре науке, а којим се бави "новији програм изградње логике открића".

Да видимо, дакле, шта Никлс замера Лаудану? Он доводи у питање његово тумачење историје методологије, према којем је логика настајања хипотеза значајна *само* за она становишта која научно знање одређују као непогрешиво; затим полемиче са тобожњом Лаудановом тезом да схватање да су теорије подложне погрешци чини научно откриће филозофски безначајним. Полазећи од Шапировог става да развијајући науку не стичемо само нова знања о свету већ и учимо да учимо⁴⁷, Никлс истиче да наше интересовање за нека методолошка питања може бити легитимно упркос томе што им наши претходници нису поклањали пажњу. Дакле, то што се, историјски посматрано, занимање за логику открића подударало са схватањем науке као погрешивог знања, а напуштање програма логике открића са схватањем научних теорија као подложних погрешкама, не даје Лаудану право да тврди како је научно откриће нужно филозофски незанимљиво. Чини ми се да Никлсов став има следећи смисао: пошто историја није поуздан судија, и присталице новијег схватања научних теорија *могле* би једнога дана постати заинтересоване за филозофско–методолошко испитивање научног открића. Мислим да је Никлс, када ово тврди, вероватно у праву, али то није одговор на Лауданов изазов. Највише што је Никлс овим

⁴⁷ Упореди D. Shapere, 1980; такође видети дискусију између Шапира и Лаудана пренету у Nickles, 1980b, стр. 104.

запажањем показао јесте да откриће, у Х-Д ери, није нужно филозофски незанимљиво. А то се ни Лаудановим изазовом, бар онако како сам га ја формулисао, не оспорава, већ се само истиче да, како данас стоје ствари, није јасно какав, и да ли икакав, филозофски значај треба придати обновљеном методолошком проучавању научног открића.

2. АРГУМЕНТ КОЈИ СЕ ПОЗИВА НА РАЗУМЕВАЊЕ НАУКЕ

Повремено се може наићи на тезу да је задатак филозофије науке да пружи целовито разумевање науке, а пошто је откриће "део научног процеса", она се мора бавити и открићем, у смислу настајања теорија. Тако, на пример, нобеловац Иља Пригожин упозорава:

... ако филозофија науке уопште треба да постоји, њен задатак би морао да буде и разматрање инвентивности, а она не може, осим по цену самоуништења, та питања да препусти другим дисциплинама: психологији, естетици, социологији.⁴⁸

И поједини филозофи заступају сличну тезу. Никлс на једном месту каже да је утврђивање комплетне, тестиране теорије само последњи стадијум суптилног процеса вештог и промишљеног истраживања, а да занемаривање других аспеката, на пример открића, "води, и **већ је довело**, до искривљеног схватања научне активности и изопачене концепције рационалности, учења и сазнања – како унутар тако и ван науке."⁴⁹

Неколико година раније је Фредерик Сипи (Suppe, 1974b), критикујући Рајхенбахово разликовање контекста открића и контекста оправдања, изнео исту тезу на нешто прецизнији начин. Насупрот Рајхенбаху, он тврди да епистемологија научног сазнања мора да узме у обзир, осим контекста оправдања, и контекст открића ако хоће да дође до задовољавајућег објашњења епистемолошких обележја научног знања. Он пише да сами научници схватају науку "као **континуирани друштвени подухвал** који је повезан заједничким језиком, методологијом, и тако даље." А одмах после тога додаје:

Научне теорије се могу у потпуности епистемолошки разумети само ако се посматра динамика развоја теорија, њихово прихватање и одбацивање, избор експеримената које треба обавити, и тако даље. Разумети неку теорију значи разумети њену употребу и развој.⁵⁰

Према томе, пошто је наука "континуирани друштвени подухват" који се динамички одвија у времену, да бисмо је разумели, морамо се ухватити у коштац с динамичким процесом развоја теорија; а проучавање динамике развоја теорија подразумева и разматрање контекста открића.

Иако таква размишљања могу да делују као празне фразе, неки филозофи их схватају озбиљно. Х. Сигл (Siegel, 1980) је указао на дедуктивну форму аргумента који се позива на разумевање науке:

⁴⁸ Prigogine и Stengers 1980, стр. 1.

⁴⁹ Т. Nickles, 1980b, стр. 7.

⁵⁰ F. Suppe, 1974b, стр. 125

(1) Наука је континуирани, динамички друштвени процес, и свако адекватно објашњење науке мора да узме у обзир ову динамику;

(2) Сходно томе, разумевање науке захтева поклањање пажње динамичкој димензији науке;

(3) Разумевање ове динамике може се постићи једино уколико се поред контекста оправдавања узме у обзир и контекст открића;

(4) Дакле, контекст открића је релевантан и суштински значајан за епистемолошко разумевање науке.⁵¹

Већ само присуство термина "епистемолошко разумевање" у закључку (4) могло би да нас наведе на помисао да смо постигли управо оно чему смо тежили: наиме, да смо пронашли оправдање за филозофско проучавање научног открића. Међутим, овај аргумент има многе слабости, од којих Сигл наводи следећу. Израз "разумевање науке" је неодређен утолико што има два могућа значења: (i) разумевање научног процеса, или подухвата, уопште, и (ii) разумевање статуса, односно епистемолошког домаћаја, научних теорија. Сигл примећује да закључак (4) не следи из премиса (2) и (3), осим ако се термин "разумевање" у премиси (2) не схвати као епистемолошко разумевање, то јест у значењу (ii). "Али није јасно", пише Сигл, "да су за ово значење термина 'разумевање науке' стварно битна динамичка својства науке. Утврђивање епистемолошког домаћаја неке теорије просто се састоји у прецизирању оног што имамо када се налазимо пред (добро поткрепљеном) научном теоријом. А да бисмо ово учинили, не морамо поклањати пажњу динамичком току еволуције који је нека теорија могла да прође."⁵²

Ова еквивокација није и једини проблем са аргументом који се позива на разумевање науке. Постоји још једна тешкоћа која се, овога пута, тиче термина "контекст открића". Наиме, јасно је да се овај термин у склопу горњег аргумента не односи на појмовне (односно методолошки релевантне) карактеристике једне логички, а можда и временски, издвојене фазе научног подухвата: такозваног открића. Напротив, да бисмо разумели динамички развој науке, потребно је да се позабавимо еволуцијом теорија и у то укључимо објашњавање најранијих етапа развоја **ове или оне** теорије, то јест да се бавимо контекстом открића **ове или оне** већ настале теорије. Према томе, термин "контекст открића", у склопу аргумента који се позива на разумевање науке, у ствари се односи на научна открића која су се већ догодила у историји науке, то јест, да их тако назовемо, историјска открића. Последица тога је да термин "логика открића" не би могао да означава некакав, још неодређени скуп правила, чијом би се применом рађала нова открића, већ би се односио на метод објашњавања или разумевања оних научних открића која су се стварно догодила током историјског развоја науке, то јест опет на историјска открића. Аргумент који се позива на разумевање науке наводи нас да историјска открића схватимо као *explananda*. Али, одмах се поставља следеће питање: шта желимо да објаснимо када је реч о овим открићима? Очигледно је да постоји више могућности. Можемо настојати да објаснимо како је дошло до неког открића или зашто је оно изостало у некој сличној ранијој ситуацији. Можемо хтети да објаснимо интуицију да је сазрело време за неко откриће. Постоје и друга важна и занимљива питања: Зашто наука понекад занемарује увиде генија да би их поново открила много касније? На који начин да објаснимо "преурањена" открића која падају у заборав? Како долази до симултаних открића научника који међусобно не сарађују? Али, ма колики да је значај ових питања, вероватно би нас као филозофе највише занимало да објаснимо интелектуалну садржину открића и сам ток расуђивања научника, или групе истраживача која је дошла до тог открића. А када то чинимо, бавимо се, пре свега, реконструкцијом аргумената који су довели до датог открића.

⁵¹ Незнатно сам изменио аргумент који износи Сигл (Siegel, 1980, стр. 306). Моји разлози за разматрање овог аргумента разликују се од Сиглових, који се њиме бави у склопу свог покушаја да одбрани Рајхенбахову дистинкцију између контекста открића и контекста оправдања у њеном првобитном облику.

⁵² Н. Siegel, 1980, стр. 307-8.

Пошто смо одредили *explanandum*, одмах нам се намеће следеће питање: какав треба да буде *explanans*? Најчешћи одговор је рационална реконструкција научног расуђивања. Али и сам тај појам захтева објашњење. О рационалној реконструкцији се, међутим, увек говори са становишта неке теорије рационалности, а као додатни проблем се појављује то што према неким теоријама рационалности није ни могућа рационална реконструкција контекста открића.⁵³ Тиме је тежиште полазног питања померено на проблем рационалности у науци. Тако се показује да ваљаност аргумента који се позива на разумевање науке у ствари зависи од решења проблема рационалности у науци, што је тема аргумента који се позива на нови модел рационалности. Но, пре него што пређем на излагање овог другог аргумента, треба да истакнем да нам аргумент који се позива на разумевање науке сугерише да *џосџоји* један проблем који не може решити сама психологија или нека друга дескриптивна наука: наиме, како на прецизан начин формулисати и разјаснити методолошке претпоставке покушаја да се разумеју и објасне историјска открића. А ово је, наводно, *par excellence* филозофски задатак.⁵⁴

Чињеница да је неколицина историчара науке успела да неке од суштински важних открића учини разумљивијим, сугерише нам, сматрају неки филозофи науке⁵⁵, да откриће може бити много логичнији, или бар рационалнији процес него што би то већина филозофа допуштала, и даје им наду да би се можда могле пронаћи некакве правилности у постизању научних открића. Међутим, Норета Кертге нас, усвајајући овај став, упозорава да та врста рационалног историјског разумевања научног открића не значи у исти мах да постоји логика или методологија открића, нити да су ови облици открића "рационални у неком од стандардних значења овог термина, иако би лако могли да буду когнитивног карактера, тј. да одсликавају неке типичне начине на које ми размишљамо".⁵⁶ Али чак и тамо где се до открића дошло преко одређеног рационалног поступка, проблем његовог историјског објашњења или рационалне реконструкције тиме није постао тривијалан. Објашњавање историјских случајева открића стога и даље, по неким мишљењима, остаје озбиљан филозофски задатак. Значај овог подухвата би био у томе што би нам он помогао у изучавању већ потврђених филозофских тема када је у питању наука, као што је, на пример, проблем рационалности у науци.

После разматрања овог аргумента морам да признам да нисам уверен како је филозоф у бољем положају да обави задатак који му се њиме поставља него што би то, на пример, учинио психолог, социолог или историчар науке; поред тога, чини ми се да његов допринос уопште није потребан или неопходан. У сваком случају, ово је још увек горуће и спорно питање. А не смемо да заборавимо да Лауданов изазов од нас захтева да методолошка питања научног открића повежемо са неким *par excellence* филозофским проблемом.

3. АРГУМЕНТ КОЈИ СЕ ПОЗИВА НА НОВИ МОДЕЛ РАЦИОНАЛНОСТИ

⁵³ Видети Поглавље I, одељак 3, о логичком емпиризму.

⁵⁴ Према мишљену Лага (Lugg, 1985), филозофско разумевање науке не може да се састоји ни од чега другог до испитивања историјских епизода: "... нема разлога да се сматра да 'појмовна' истраживања ишта додају 'чињеничким'. 'Ситуацијска истраживања' историчара пружају нам све што је потребно да бисмо разумели научни рад и све чему бисмо се разумно могли надати као добитку." (Lugg, 1985, стр. 119-20). Ово гледиште, које је почетком осамдесетих било доста ново међу филозофима науке, као да је у последњој деценији преовладало међу њима. Управо оваквом схватању природе посла филозофа науке приписујем уско специјализовање филозофа за поједине науке и расцепкавање дисциплине на мноштво ужих као што су филозофија физике (која се даље дели на филозофију квантне механике, теорије релативитета итд), филозофија биологије (која се даље дели на филозофију еволуције, молекуларне биологије итд), когнитивна наука, па чак и тзв. неурофилозофија и друго.

⁵⁵ Видети на пример Wartofsky, 1980. и Lugg, 1985.

⁵⁶ Кертге овај свој став износи у отвореној дискусији пренетој у Nickles, 1980с, стр. 47.

Савремене расправе о рационалности у науци упућују нас на закључак да се откриће може сматрати филозофски релевантним или, напротив, филозофски незанимљивим, већ према томе који се модел рационалности прихвати. Наслеђени традиционални модел рационалности је имплицирао филозофску незанимљивост научног открића. Међутим, све више филозофа одбацује овај стари модел и настоји да формулише нови, прикладнији модел. Међу овим филозофима има и оних који експлицитно тврде да у оквирима новог модела рационалности не само да има места за филозофско проучавање научног открића већ и да то проучавање може бити од пресудног значаја за филозофско разумевање науке.

Општа теорија рационалности коју смо наследили тврди да сваки потез мора бити директна примена неког општег принципа или правила које, опет, припада конзистентном, хијерархизованом систему принципа. Да би били рационални, неко веровање или одлука морају да се заснивају на прегледању релевантних сведочанстава применом одговарајућих правила.⁵⁷ Када од почетне тачке до закључка пажљиво поштујемо неки скуп правила, ми себе ослобађамо арбитрарности која је тако карактеристична за нерационално доношење одлука. Од мноштва правила која се могу замислити, класични модел рационалности придаје посебан значај само једном скупу правила, такозваним *алгоритмима*. То су правила која, када се примене на неки проблем, гарантују решење у коначном броју корака. Еуклидска геометрија је, наравно, класични пример таквог система, а калкул и симболичка логика су новије парадигме таквих правила. По традиционалном схватању, дакле, рационално веровање је логички доказиво веровање. Према старом моделу, научно објашњење, на пример објашњење појаве неког догађаја, једноставно јесте логички доказ из хипотеза.

Овај математичко-дедуктивни модел рационалности пружио је основу класичној дистинкцији, приказане у Поглављу II, између *контекста открића* и *контекста оправдања*. Историјско наслеђе ове дистинкције представља веровање да се, осим чулног искуства, оправдање тиче логичке аргументације – у јаком смислу речи "логика", означавајући скуп прецизираног система правила (или бар скупа правила који се у принципу може прецизирати). Према томе, како каже Тулмин (Toulmin, 1972), рационалност је као једини легитимни вид оправдања изједначаван са "логичношћу". Међутим, пошто нема логике открића, у јаком смислу "логике", и с обзиром на веома уско повезивање оправдања, рационалности и логике, лако може да се увиди шта је разлог за одбацавање проблема открића као нечег што нема значаја за филозофска питања која се тичу природе и структуре науке.

Данас, међутим, велики број филозофа науке одбацује традиционално идентификовање рационалности са "логичношћу", а при том и даље сматра научно истраживање за, на неки начин, парадигматичан вид рационалног расуђивања и понашања.

Ако размотримо неке од скорашњих предлога како да се формулише нови модел рационалности у науци, стиче се утисак да у расправи о рационалности у науци постоји читав спектар концепција чији један пол представља стара концепција рационалности, док се до другог пола постепено долази преко схватања која заступају Тулмин (Toulmin, 1972), Вартофски (Wartofsky, 1980), Браун (Brown, 1988), чије теорије ћу ускоро детаљније изложити, затим Њутн-Смит (Newton-Smith, 1981) и Мекмалин (McMullin, у Nickles, 1980c), који сматра да се рационалност састоји у вештини просуђивања о таквим стварима као што је, рецимо, почетна плаузибилност неке хипотезе. Ова форма просуђивања подразумева примену општих максима или правила на појединачне случајеве али, насупрот старом моделу, не помоћу дедуктивног подвођења. Према Никлсовом тумачењу Вартофског, то је "форма рационалног суђења које не почива на закључивању"⁵⁸; сам Вартофски (Wartofsky, 1980) употребљава термин "занатска вештина у доношењу судова".

⁵⁷ У противном би то веровање или одлука били засновани на интелектуалној интуицији. А пошто мало ко данас приписује било какав значај старој идеји интелектуалне интуиције, дискурзивно расуђивање и позивање на чулне податке су једини општеприхваћени начини рационалног оправдавања веровања.

⁵⁸ T. Nickles, 1980b, стр. 34.

Тежња да се наслеђени, традиционални модел рационалности ослаби, као и да се покаже да је рационалност у сваком случају нешто више од "логичности", условљена је усвајањем једног другачијег схватања проблемске ситуације у науци. Филозофи су дуго времена претпостављали да је парадигматични случај проблемске ситуације неки изненађујући податак који захтева објашњење. Из оваквог схватања проблемских ситуација следио је закључак да настајање хипотеза може бити само ирационалан процес зато што, осим експерименталних података, нема другог материјала за расуђивање. Разуме се, то је тачно само ако се одбаци старо индуктивистичко објашњење открића према којем су експериментални подаци све што је научницима потребно да би *извели* хипотезе. Међутим, ако се проблемска ситуација схвати тако да она не обухвата само изненађујуће експерименталне податке већ и *ограничења*⁵⁹ најразличитијих врста, каква су, на пример, претходни теоријски резултати, који функционишу као услов конзистентности, можда је ситуација сасвим другачија. Суштину ове идеје најбоље је изразио Никлс следећим ставом: "одређена структура ограничења на неки начин описује тражено решење проблема, мада не на потпун, одређен или жељен начин, и тако одређује круг прихватљивих одговора".⁶⁰ Једном речју, сам проблем мање или више указује на пут свог решења. Ограничења о којима говори Никлс творе богат фонд принципа и максима које, када им се додају експериментални подаци, понекад просто воде дедуктивном решењу проблема.⁶¹

Чини ми се да је управо ово измењено схватање проблемске ситуације у науци учинило могућим и једну такву дефиницију рационалности као што је Тулминова, у којој се рационалност тумачи као моћ прилагођавања променљивим проблемским ситуацијама. Ако би била прихваћена оваква дефиниција рационалности, онда би, насупрот старом схватању, било могуће говорити о рационалном настајању хипотеза. Разлог је у томе што из рационалности схваћене као интелектуална прилагодљивост не следи да мишљење и понашање увек морају бити у складу с раније прихваћеним, конзистентним скупом интелектуалних претпоставки. Штавише, ако је Тулминово гледиште исправно, проучавање открића постаје питање од прворазредног значаја за испитивање рационалности у науци пошто је, како Никлс примећује, "управо у креативном решавању проблема најевидентнија ова интелектуална флексибилност или прилагодљивост."⁶²

Вартофски (Wartofsky, 1980) такође доказује да научно истраживање не може да се сведе на скуп процедуралних правила за рачунање, какав би се могао програмирати за компјутерску обраду. Вартофски тврди да проблем објашњења или филозофског разумевања могућности појаве научног открића представља проблем само зато што је формулисан у оквирима савременог логичко-математичког критеријума рационалности и теорије по којој се објашњење тиче дедуктивног подвођења. Он жели да обнови старију концепцију која се дуго налазила у сенци успеха математичких научних дисциплина. То је "хеуристичка традиција" која укључује "занатску вештину доношења судова" и "промућурност". Као што је већ поменуто, ова форма просуђивања подразумева примену општих максима или правила на појединачне случајеве и та врста рационалног доношења судова не изводи се помоћу дедуктивног подвођења. Оно се не изводи помоћу математичке примене правила, већ је рационално у смислу да се донесени судови могу оправдавати на основу набрајања појединачних случајева, претходних примена максима и слично. Управо овакво виђење науке, оформљено по угледу на

⁵⁹ Овај термин је све присутнији у савременим расправама посвећеним проблему настајања научних теорија, посебно у студијама епизода из историје науке, мада га, колико је мени познато, нико није на прецизан начин дефинисао. У вези с покушајима да се подробније објасни улога коју ограничења имају у трагању за решењима проблемских ситуација види, на пример, Nickles, 1890b, стр. 33-38 и Monk, 1980, стр. 343 и стр. 347.

⁶⁰ T. Nickles, 1980b, стр. 37.

⁶¹ Не можемо, наравно, очекивати ништа друго до да је то екстремна реткост, али нам ипак омогућава да схватимо на какво плодно тле заправо пада моћ расуђивања научника.

⁶² *Op. cit.*, стр. 40.

доношење судова у области права, медицинских дијагноза и естетских вредновања, ствара простор за креативност и иновације у науци, тврди Вартофски, пошто "математичко-дедуктивна слика" науке – какву су у овом веку заступали логички позитивисти – не може да објасни могућност постојања научне активности која би истовремено била и креативна и рационална. Сваки позитивистички покушај да методолошки образложи иновацију у науци сусреће се са такозваном "дилемом објашњења". То Вартофски овако објашњава:

Уколико теорија са успехом објашњава откриће и инвентивност, онда она своди креативно мишљење у науци на неку алгоритмичку процедуру или дедуктивну последицу објашњавалачке теорије, те према томе сасвим укида појам креативности. Уколико теорија не успева да понуди објашњење ове врсте, онда је она наравно једна неуспела теорија. Дакле, дилема је у следећем: или теорија успева, и појам открића потпуно нестаје или се пак свођењем елиминише – или теорија не успева, па откриће остаје необјашњено.⁶³

Вартофски не објашњава креативност по моделу дедуктивног објашњења, већ по моделу свакодневно присутне вештине у доношењу судова каква се среће код оних који добро познају свој занат.

Покушај Вартофског да рационалност одвоји од логичности и да је, уместо тога, повеже са вештином доношења судова даље је развио Браун и посветио му посебну књигу (Brown, 1988). У основу своје теорије рационалности Браун поставља следеће три карактеристике рационалних судова: (А) судови се не доносе применом правила, (Б) судови су погрешиви и (В) судови морају доносити појединци који добро разумеју одговарајуће информације потребне за доношење таквих судова. У Брауновом разматрању ових услова овај последњи је од посебне важности јер описује кључно ограничење које му омогућава да разликује просуђивање од произвољних избора.⁶⁴ Све ове карактеристике "рационалних судова" навео је много раније Њутн-Смит⁶⁵; Браунов опис представља само много детаљнију слику научног подухвата (и људског знања уопште) коју добијамо када озбиљно схватимо појам доношења судова. За наше потребе, најважнији аспект те слике је да могу постојати "одлуке које се заснивају на информацијама, а нису произвољне, иако се до њих није дошло применом правила".⁶⁶ Обележје открића је то да одлуке донесене у овом контексту не представљају "произвољно предлагање хипотеза које нису подржане кохерентним разлозима".⁶⁷ Према томе, постоји моћ мишљења и расуђивања која превазилази нашу моћ примењивања правила. Ову моћ испољавамо када стварамо правила, када модификујемо постојећа правила и када увиђамо да је пред нама необичан случај и просудимо како са њим да поступимо. Оно што се збива у контексту откриће јесте управо ово бављење необичним случајевима. То захтева моћ доношења судова, што је једна научена вештина која се не састоји у простој примени правила. Дакле, овде је реч о једној вештини, па сходно томе, када развијамо нашу моћ доношења судова у некој области, ми развијамо одређену вештину. Штавише, по овом моделу рационалности,

да би неко веровање засновано на суду било рационално, оно мора бити поднето на увид заједници оних који поседују одговарајућу експертизу ради подвргавања вредновању на основу њихових сопствених судова ...

⁶³ M. W. Wartofsky, 1980, стр. 8.

⁶⁴ H. Brown, 1988, стр. 139.

⁶⁵ W. Newton-Smith, 1981, стр. 232-5.

⁶⁶ *Ibid.* стр. 138.

⁶⁷ *Ibid.* стр. 142-3.

рационалност подразумева друге људе – и то не било које људе, већ људе који поседују потребне вештине доношења судова у погледу датог случаја.⁶⁸

По Брауновом мишљењу, парадигматични случајеви ситуација које захтевају рационално доношење одлука **нису** случајеви који захтевају одлуке на основу примене алгоритама, већ, напротив, одлуке које се не могу добити на основу механичких правила. Контекст открића пружа најбољи извор таквих ситуација.

Уколико је било које од ова три схватања рационалности исправно, онда долази до драматичног преображаја у значају који добија бављење научним открићем. Доскора сматрано неприхватљивим, јер откриће није довољно логично, у новом поретку ствари, када се рационалност схвата као, на пример, ствар доношења судова прилагођавањем променљивим проблемским ситуацијама, бављење открићем постаје много важније него што су позитивистичке теорије оправдавања, управо зато што је ова интелектуална прилагодљивост најевидентнија у креативном решавању проблема.

Поново се, дакле, догађа да је откриће наизглед успешно повезано са правим филозофским питањем које се односи на науку и да је на Лауданов изазов нађен одговор. Међутим, ова тројица филозофа – Тулмин, Вартофски и Браун – не могу да рачунају да овим својим раскидом са традиционалним моделом неће изазвати контроверзе. На пример, Тулминово коришћење појма прилагодљивости не може нам много помоћи приликом дефинисања рационалности. Сам појам прилагођавања захтева објашњење, јер је он довољно проблематичан појам у биологији, па се не може очекивати да његова метафорична употреба у теорији рационалности буде мање проблематична. Браун, с друге стране, одлази предалеко када одваја рационалност од логичности – што му омогућава да тврди да је откриће рационално иако (по томе) не и формално-логично, док је оправдање логично али не и рационално. Упркос томе што су ови филозофи (иако не само њих тројица) без икакве сумње изнели веома добре аргументе против класичног модела рационалности,⁶⁹ њихови резултати нису довољни да би били задовољавајући одговор на Лауданов изазов. За аргумент који се позива на нови модел рационалности посебан проблем представља чињеница да се још води спор о томе како треба схватити рационалност у науци. Наиме, не постоји општа сагласност о моделу рационалности који треба прихватити.⁷⁰

Према томе, и аргумент који се позива на разумевање науке и аргумент који се позива на нови модел рационалности не доказују ништа више од Никлсовог с почетка овог поглавља: наиме, да је могуће **замислити** услове под којима би научно откриће било филозофски занимљиво. Но, као што смо већ показали, то не може представљати задовољавајући одговор на Лауданов изазов.

⁶⁸ *Ibid.* стр. 187.

⁶⁹ Ја сам, на пример, потпуно уверен да су радови Тулмина, Вартофског, Њутн-Смита, Брауна, Мекмалина и других убедљиво показали да је рационалност више него само логичност.

⁷⁰ Потребно је додати да се примереност позивања на појам рационалности, како би се одговорило Лаудану, даље компликује чињеницом да има и таквих филозофа, као што је на пример Јан Хајкин, који оспоравају оправданост примене термина "рационалност" у опису било које научне активности. Он сматра да наука нема никакву специјалну везу са рационалношћу, пошто је значење речи "рационалан" фиксирано у нашем језику, те да су стога питања које филозофи постављају о рационалности псеудопитања. Видети код Никлса (Nickles, 1980с, стр. 56), где Хајкин у отвореној дискусији износи овај свој став.

VIII. ПРОЦЕС ОТКРИЋА

1. СТУПЊЕВИТОСТ НАУЧНОГ ПОДУХВАТА

Филозофи науке који заступају тезу о методолошкој занимљивости научног открића и Лаудан, који овај став оспорава, полазе од исте концепције науке. Према овом, данас широко прихваћеном гледишту, целокупан научни подухват дели се на низ логички а, по некима, и временски одељених ступњева или фаза, од којих је једна откриће. Околност да и поклоници идеје о методолошком значају открића усвајају овакву слику науке главни је разлог што они до сада нису могли на успешан начин да одговоре на Лауданов изазов.

Неко ко у оквиру свог општег схватања науке на откриће гледа само као на једну фазу научног подухвата мораће да прихвати два следећа става: (1) да се научно откриће догађа у одређеном тренутку; и (2) да се у склопу једне опште методолошке схеме може јасно одредити тренутак када се откриће догодило или догађа. Иако говорим о могућности да се јасно одреди тренутак када се откриће догодило или догађа, не мислим на могућност да се предвиди или предскаже тачан тренутак када ће се догодити неко појединачно научно откриће – сви знамо да је то неизводљиво – већ на могућност да се у некој општој схеми научног подухвата, каква је на пример Лауданова, прецизно одреди место открића у редоследу различитих научних активности: тако, по Лаудану, откриће долази пре претходног процењивања плаузибилности хипотеза и њиховог коначног прихватања. Само уколико су и став (1) и став (2) тачни, могуће је рећи да је откриће прецизно одређена фаза научног подухвата. Иако нам став (1) допушта да тврдимо како откриће *може* бити фаза научног подухвата, он нам не омогућује да тврдимо да оно то и *јест*, а још мање нам казује која би то фаза била. Ови ставови су прихватљиви само за некога ко, као Лаудан, одређује значење термина "откриће" по моделу "еурека-момената", који се односе на тренутак када научнику први пут *сине* нова идеја или замисао. Управо овакво разумевање значења речи "откриће" омогућава такву слику науке по којој откриће представља тачно одређену и засебну фазу научног подухвата. Међутим, мени се чини да је ова слика науке погрешна. Да бисмо се у то уверили, потребно је пажљиво испитати начин употребе термина "откриће" у обичном језику и посебно у науци. Анализа појма открића ће, верујем, недвосмислено показати да је став (2) нетачан, а тиме и да је погрешно схватање научног открића као прецизно одређеног ступња у научног подухвату. А када се ово једном докаже, много је лакше одговорити на Лауданов изазов.

2. РАЈЛОВ НАУК

Још је Гилберт Рајл у свом класичном делу *Појам духа* (Ryle, 1949) приметио да реч "откриће" спада у групу речи којима се означава да је нешто постигнуто, односно неки успех. Неке од речи из ове групе означавају мање или више брзе расплете, а друге мање или више отегнуте процедуре, што се види из следећих Рајлових примера. "Напрстак је нађен, противник матиран или трка добијена у специфичном тренутку; али тајна може бити чувана, непријатељ држан у страху или водећа позиција задржавана током дужег временског раздобља. Једна врста успеха је у томе што смо сокола опазили и она се разликује од

друге врсте успеха која је у томе што смо сокола држали на оку."⁷¹ Може нам се чинити очигледним да реч "откриће" служи за означавање успеха прве врсте, то јест открића су мање или више брзи расплети.

Карактеристично је за глаголе који припадају овој групи речи да употребљавајући их тврдимо да се неко стање ствари постиже на основу извршења неке подређене активности којом се испуњава одређени задатак. То се види из следећег примера: да би тркач победио, он мора не само да трчи него и да трчи тако да такмаци доспеју на циљ после њега. Речима из ове групе, у коју спада и реч "откриће", не означавају се, дакле, поступци, операције или дела већ чињеница да су поједини поступци, операције или дела имали одређене резултате. То значи да морамо бити у стању да просудимо да ли су одређена активност или поступак имали жељени исход како бисмо могли *иправилно* да употребимо неку од речи из ове групе.

Рајл нам на основу својих примера показује да се "откриће", као реч која означава успех, увек односи на околност да је нешто постигнуто и то у одређеном тренутку као резултат неке подређене активности. Даља анализа појма открића могла би да нас доведе до још неких занимљивих резултата.

У неким случајевима нешто је постигнуто тако да је одговарајући резултат непосредно јасан. То су, на пример, случајеви у којима је оно што треба постићи тачно дефинисано одређеним правилима, па се на непосредан начин, односно сместа може уочити да ли се дошло до жељеног резултата. То се дешава у шаху, где је циљ игре да се противник матира. Мат је прецизно дефинисан правилима шаховске игре. Размотримо случај када сам свог противника матирао у 45. потезу. Нема никакве потребе проверавати да ли је после мог 45. потеза противник матиран или не, пошто је очигледно да његов краљ, који је на удару неке моје фигуре, нема слободног поља. С друге стране, постоје случајеви када је извесна активност имала одређени исход, а даље проверавање или испитивање датог резултата представља нужан услов да би се у том случају уопште могао употребити неки од термина из групе речи које означавају да је нешто постигнуто. Погледајмо следећи пример: дама је изгубила рукавицу; трагајући унаоколо њен кавалер пронашао је *једну* рукавицу. За њега се, међутим, може рећи да је извршио задатак, и то да га је извршио баш оног тренутка када је с пода подигао ту рукавицу, само ако се *исцјосјави* да је с пода подигао *ипражену* рукавицу, а то сазнајемо тек када дама препозна своју рукавицу, или неке сличне процедуре. Дакле, могући су случајеви када се неки од нужних услова за исправну употребу речи којима означавамо да је нешто постигнуто испуњава тек након, па можда и знатно после тренутка о којем ћемо касније говорити као о тренутку у којем се дошло до жељеног резултата. Разлог је у томе што нећемо рећи да је кавалер пронашао рукавицу *оног ипренушка* када ју је дама препознала као своју, а ипак сматрамо да је њено тврђење да је пронађена рукавица управо она коју је недавно изгубила *нужан услов* да бисмо уопште рекли да је он "проналазач". Да је овај услов нужан уколико желимо да исправно припишемо одговарајући успех, види се и по томе што, у случају да је дама утврдила да то није њена рукавица, кавалера не бисмо назвали "проналазачем".

Закључак који проистиче из анализе ових примера јесте да утврђивање нужних услова за примену неког термина којим се означава да је нешто постигнуто није нужно ограничено на тренутак када је, како каже Рајл, подређена активност имала одређени исход. Чини ми се да је приликом приписивања открића готово увек могуће истаћи читав низ услова који су *сви* нужни да би се уопште могло говорити о открићу, а при том уопште не мора бити тачно да су сви ти услови били задовољени закључно с тренутком који накнадно означавамо као тренутак када се откриће догодило.

3. EX POST FACTO КАРАКТЕР НАУЧНОГ ОТКРИЋА

⁷¹ G. Ryle, 1949, стр. 149.

Добар пример за овај феномен је уобичајено приписивање открића планете Урана Вилијаму Хершлу. Он је 13. III 1781. године записао да је тога дана у близини Зета Таури уочио бљештави објекат који би могао бити звезда или комета. То је моменат који се обично узима као откриће Урана. Пре Хершла су исти објекат, како читамо у приказима историје астрономије, седамнаест пута приметили различити астрономи, који су сматрали да је у питању звезда, Хершл се од њих разликовао само по томе што је допуштао могућност да је реч о комети. Затим је опажено да се објекат померао, па је тиме било поткрепљено веровање да је у питању комета. Глас о открићу комете зачас је облетео Европу, а математичари су одмах почели да израчунавају њену орбиту. Неколико месеци касније астроном Лексел је изнео сугестију да би објекат који је Хершл опазио могао бити планета. Овај је предлог прихваћен тек када се испоставило да су се додатна израчунавања, која су узимала у обзир специфичности орбите планете а не комете, подударала с резултатима посматрања.⁷²

У овом примеру се као нужни моменти открића издвајају⁷³: (а) Хершлова интерпретација посматрања, различита од дотадашње, која је дати објект сматрала звездом; (б) запажање да се објект померао што је представљало доказ оправданости Хершлове реинтерпретације посматрања; (в) Лекселов предлог да је реч о планети; (г) додатна истраживања, која су узела у обзир специфичности орбите планете и подударила се са резултатима посматрања; (д) подударање математичких и опсервационих резултата научна заједница сматрала је довољним разлогом да се објект који је Хершл опазио означи као нова планета – Уран.

Ако су заиста сви ови моменти били нужни да би се говорило о открићу Урана, као што је у примеру с изгубљеном рукавицом било нужно и да кавалер после трагања подигне с пода једну рукавицу и да дама *џу* рукавицу препозна као своју, онда се термин "откриће" могао правилно употребити само онда када су сви ови услови били задовољени. Дакле, да би се реч "откриће" могла правилно употребити у случају открића Урана, било је неопходно знати да су сви нужни услови били задовољени, без обзира на то што се ови нужни моменти открића догађају у различитим временским периодима, па тако (б) претходи (в), а (д) долази знатно после (а), и без обзира на то што они представљају допринос различитих људи. Не улазећи сада у проблем да ли откриће Урана треба приписати Хершлу или Лекселу, важно је увидети да ни један од горњих момената узет сам за себе не би био довољан да оправда употребу термина "откриће".

Досадашња анализа појма открића – поред оног резултата који сам приписао Рајлу да "откриће" означава да је нешто постигнуто у извесном тренутку – показује нам да, када је реч о научним открићима, можемо очекивати да обично постоји низ услова који морају бити задовољени да би се исправно употребио термин "откриће" и да ти услови не морају бити временски ограничени на тренутак, ако га и буде, који је касније означен као моменат открића.

Иако реч "откриће" означава да је нешто постигнуто у извесном тренутку, испуњавање нужних услова, који омогућавају да се реч "откриће" исправно употреби, може се протегнути на дужи временски период. То је вероватно случај са свим научним открићима. Веома је занимљива и посебно филозофски значајна чињеница да могућност правилне употребе термина "откриће" не имплицира могућност прецизног одређивања тренутка када се откриће догодило. Наиме, врло лако можемо доћи у ситуацију да знамо све услове који су нужни да би се говорило о одређеном открићу и да знамо да су сви ти услови задовољени. Сходно томе, ми бисмо тада могли правилно да употребимо термин "откриће", а ипак не бисмо морали да будемо у стању да одговоримо када се откриће тачно догодило.

Размотримо случај открића *x*-зрака. Прича о њиховом открићу почиње једнога дана у децембру 1895. године када је физичар Рентген прекинуо успешно истраживање катодних зрака јер је опазио да је далеко

⁷² Прича је наведена према Куну (Т. Kuhn, 1977, стр. 181-2).

⁷³ Називајући извесне догађаје из низа догађаја које се спремам да наведем "нужним условима" чијим задовољавањем се дошло до открића Урана, не желим да имплицирам да не можемо замислити могући свет у којем је врло различит след догађаја водио открићу Урана. Уместо тога, желим да истакнем чињенично стање ствари, да *ми* не бисмо доспели у ситуацију да *увидимо* да је Уран откривен (те, према томе, тада Уран не би ни био откривен!) да се није одиграо *овај* след догађаја.

од његове заштитне апаратуре, док је пражњење било у току, одблеснуо баријум-платиноцијадни заклон. Додатна истраживања показала су да се узрок блеска кретао праволинијски од катодне цеви, да је зрачење бацало сенке, да није могло да буде скренуто помоћу магнета и тако даље. Пре него што је објавио своје откриће, Рентген је утврдио да за овај ефекат нису одговорни катодни зраци већ да је у питању нова врста зрачења која има бар неке сличности са светлошћу. Када су тачно откривени *x*-зраци? Томас Кун даје следећи одговор:

Сигурно не у први мах када је само примећено сијање заклона. Бар још један истраживач је видео такво сијање и на његову велику жалост није ништа открио. Нити се ... тренутак открића може померити на неку тачку у последњој недељи истраживања. Тада је Рентген истраживао својства новог зрачења које је *већ* био открио.⁷⁴

Према томе, иако није погрешно рећи, бар не било када после 28. XII 1895. године⁷⁵, да су *x*-зраци откривени и да их је открио Рентген, ми нисмо у стању да прецизно одредимо тренутак открића. Ово бисмо могли назвати *проблемом спецификације момената открића*. Нешто другачији проблем може се јавити у вези са нашом немогућношћу да тачно одредимо место открића: да ли је кисеоник откривен у Француској или Енглеској? Ово је *проблем лоцирања открића*. Исто тако, а у вези са овим последњим, често нисмо у стању ни да на недвосмислен начин утврдимо којој особи дугујемо откриће: ко је открио планету Уран, Хершл или Лексел?⁷⁶ Ово је *проблем приписивања открића*. Ради прегледнијег излагања, ја ћу ова три проблема груписати под општим називом *проблем локализације открића*.⁷⁷

Проблем локализације открића, у вези с неким датим открићем, јавља се уколико не можемо да одредимо моменат када се то откриће догодило или место где се догодило или научника коме га дугујемо. Да би се овај проблем јавио, није нужно да у вези с датим открићем истовремено буду присутне све три потешкоће. На пример, уколико постоји неко откриће које дугујемо Имануелу Канту, то јест ако нам се ту не јавља проблем приписивања открића, онда бисмо такође знали да је Кенигсберг место где се откриће догодило. Међутим, још увек је могуће да се ту појави проблем спецификације момента открића, као у примеру с *x*-зрацима, те према томе и сам проблем локализације открића. Сада долазимо до одлучујуће потешкоће за слику науке по којој је научни подухват логички и временски раздвојен на одвојене ступњеве, од којих је један и откриће. Наиме, уколико би било тачно за сва научна открића, или бар за већину, да подлежу проблему локализације, сама ова чињеница би довела у питање ступњевито схватање научног подухвата. Уколико научна открића нису (или најчешће нису) подложна локализацији, како би се онда могло унапред одредити коју фазу научног подухвата представља откриће? Ја сам, штавише, спреман да тврдим да већина научних открића заиста подлеже проблему локализације. Међутим, и да је тако, ово нас не може одвести веома далеко у аргументисању против слике научног подухвата као ступњевите активности у горе дефинисаном смислу. Као и свака историјска (или емпиријска) теза, и ова нам, у најбољем случају, само казује како ствари стоје али не и како мора бити. Али, ако бисмо чињеницу да су научна открића подложна проблему локализације успешно довели у везу с неким неакциденталним својством оне врсте подухвата у коју спадају научна открића, ствари би изгледале другачије. Морамо се, према томе, позабавити питањем шта чини научна открића подложним проблему локализације.

⁷⁴ T. Kuhn, 1977, стр. 172.

⁷⁵ Тог датума је Рентген научној заједници поднео на увид своје тврђење да је открио *x*-зраке.

⁷⁶ Овом проблему ћу се вратити при крају поглавља када будем расправљао неке могуће приговоре мом објашњењу научног открића.

⁷⁷ Иако се реч "локализација" обично односи на просторно одређење, овај термин ћу овде употребити у ширем смислу, тако да можемо говорити о трострукој локализацији: момента открића, места открића или особе којој дугујемо откриће.

Научна открића су, разуме се, сложенији подухвати него што је, на пример, проналажење изгубљене рукавице и зато можда не треба да нас чуди што је тешко (или немогуће) тачно одредити тренутак када и где је до открића дошло и коме га дугујемо. Али може ли изузетна комплексност научних подухвата у потпуности да објасни зашто се ту јавља проблем локализације? На први поглед комплексност може да изгледа као права врста објашњења. Сложеност научног открића се огледа у томе што увек постоји читав низ међусобно повезаних и разноврсних активности, често развучених у времену, које су *све* веома важне за крајњи исход, тако да је тешко одредити се за неку од ових активности и прогласити је за моменат открића. Међутим, има много других веома комплексних достигнућа која нас ипак не доводе у ситуацију да се суочавамо с проблемом локализације тих подухвата. На пример, може бити нужно поседовати посебну вештину, разноврсност, одлучност (и ко зна шта још) да би се постигао поен или победа у некој игри, без обзира да ли је реч о кошарци, шаху или некој захтевној игри с картама као што је бриџ. Али у сваком од ових случаја, сасвим смо у стању да кажемо ко је постигао победоносни кош и када је то учинио, ко је победник шаховске партије – без обзира на сложеност победничке комбинације потеза – и тако даље. Сложеност је, без сумње, важна одлика научних открића, међутим не чини се да има довољну објашњавалачку моћ када је реч о феномену проблема локализације открића. Мора бити, према томе, да је нека друга особина научних открића одговорна за појаву потешкоћа локализације. Која је то особина?

Одговор на ово питање је важан јер ће обелоданити да научна открића заиста спадају у посебну врсту подухвата због тога што се својство научних открића које објашњава појаву проблема локализације може сматрати и дефинишућим одређењем посебне врсте достигнућа у које спада научно откриће. Ово можемо назвати тезом о посебности научних открића: научна открића спадају у посебну класу подухвата која се може прецизно дефинисати. Одређивањем садржаја ове тезе, односно прецизирањем о каквом дефинишућем својству посебне класе подухвата у коју спадају научна открића је реч, чини ми се, исто је што и понудити објашњење самог научног открића. Јер оног тренутка када будемо имали објашњење зашто се проблем локализације јавља у вези с научним открићима, знаћемо и које њихово својство их одваја од свих осталих достигнућа. Остатак овог одељка посвећен је покушају да се управо то и постигне.

Вратимо се још једанпут Куну. Неко би можда био склон да доведе у питање аргумент којим је Кун одбацио могућност прецизног одређивања тренутка открића *x*-зрака. Могло би му се чинити, насупрот Куну, природним да каже да су *x*-зраци откривени у првом тренутку када је Рентген уочио изненађујући ефекат, оправдавајући то ставом да откриће *x*-зрака личи на случај проналажења изгубљене рукавице. Наиме, може му изгледати да као што у случају проналажења рукавице недвосмислено одређујемо тренутак када је резултат постигнут, указујући на моменат у којем кавалер подиже рукавицу с пода, а све што долази потом, то јест дамино препознавање рукавице, сматрамо само нужним условом да бисмо могли исправно да употребимо одговарајућу реч⁷⁸, тако и у случају открића *x*-зрака као тренутак открића можемо да одредимо моменат када је Рентген први пут уочио изненађујући ефект, а све што долази после тога да сматрамо нужним условима који су морали бити задовољени да бисмо уопште могли да кажемо да су *x*-зраци откривени.

Овај аргумент, међутим, није успешан јер постоји велика разлика између проналажења рукавице и открића *x*-зрака. Кавалер је тачно знао шта тражи и при том су унапред били познати сви услови који морају да буду испуњени да бисмо га назвали "проналазачем". У случају открића *x*-зрака оно што се открива није уопште дефинисано (нити је, наравно, могло бити дефинисано јер би то значило да су *x*-зраци већ били откривени), тако да се унапред није могло знати који услови морају бити испуњени да бисмо дошли у ситуацију да употребимо реч "откриће". Те услове сазнајемо као нужне тек *ex post facto*. Чини ми се да управо ова околност отежава наш задатак приликом покушаја да одредимо када се догодило откриће *x*-зрака и онемогућава да га вежемо за тренутак када је Рентген први пут запазио чудан ефект или неки други тренутак. Насупрот томе, у случају тражења неког потпуно дефинисаног и

⁷⁸ Оно што одређену, конкретну употребу неке речи којом се означава успех чини исправном јесте контекст употребе. На пример, у контексту приче о изгубљеној рукавици било би неисправно говорити о рукавици као освојеној, преотетој или набављеној. Иако су све то речи којима се означава успех, исправно би било рећи да је рукавица *успешно*.

одређеног ентитета, као моменат када се постиже тражени резултат можемо одредити тренутак у којем смо први пут дошли с њим у додир. Али вероватно само мали број научних открића може да се уброји у овакве случајеве. Штавише, када је реч о научном подухвату, најчешће не само да није унапред јасно који су све услови нужни да бисмо касније могли да употребимо реч "откриће", него често тек после веома дугог временског периода, можда тек пошто су читаве теорије постављене и прихваћене, долазимо у ситуацију да уопште *ујошребимо* реч "откриће". Ово можемо назвати *ex post facto* карактером научног открића.

На основу анализираних примера можемо разликовати бар три типа случајева у којима употребљавамо неку од речи којима означавамо да је нешто постигнуто: (а) случајеви када је непосредно јасно да се резултат догодио као што је пример с матом; (б) случајеви када није непосредно јасно да се резултат догодио пошто се неки од нужних услова испуњава накнадно, али су при том унапред познати сви услови који су нужни да би се одговарајућа реч којом означавамо дату врсту успеха исправно употребила, па касније можемо прецизно да одредимо тренутак када се дошло до резултата (пример с изгубљеном рукавицом); најзад (в) случајеви за које не можемо да одредимо када се резултат догодио (или где и коме га дугујемо) јер тек *ex post facto* сазнајемо који су услови били нужни да бисмо уопште дошли у ситуацију да употребимо одговарајућу реч (пример открића *x*-зрака). Верујем да готово сва научна открића спадају у случајеве типа (в).

4. ПРОЦЕС ОТКРИЋА

У светлу наше анализе новији покушаји да се начине некакви схематски прикази научног подухвата у којима би се унапред одредио тренутак када се откриће догађа немају никаквог изгледа на успех. Изгледа да научна открића нису подухвати који су подложни историјском датирању,⁷⁹ те према томе не могу представљати неку одређену рану фазу научног подухвата. Упркос томе, често је фаза настајања хипотеза или фаза њиховог почетног вредновања погрешно поистовећивана са открићем. Мени се, напротив, чини да би све научне активности могле бити само различити аспекти процеса долажења до научних открића.⁸⁰ Сходно томе, када као филозофи науке желимо да размотримо неки појединачни случај открића, не можемо се ограничити на било који тренутак из живота неког научника, као што се имплицира Лаудановим "ужим смислом" термина "откриће", који он одређује по моделу еурека-момента.⁸¹ Другим речима, морали бисмо узети у обзир читав низ операција и поступака као што су, на пример, експерименти и посматрања, смишљање нових теоријских концепција, математичка израчунавања, реинтерпретација утврђених резултата итд. Оправданост оваквог става може се лако

⁷⁹ Овде треба да напоменем да ја не тврдим, нити ми је потребна тако јака теза, да су сва научна открића подложна проблему локализације. Поготову нисам заинтересован за ову тезу ако се схвати као емпиријска тврдња. Напротив, ја верујем да када утврдимо да научна открића (или бар велика већина њих) имају *ex post facto* карактер, можемо да објаснимо зашто открића у науци, за разлику од постигнућа у ненаучном контексту, у принципу не подлежу датирању.

⁸⁰ Овај став имплицира да је оно што сам назвао "*ex post facto* карактером" заправо дефинишује својство научног открића. Оно што бих ја желео да тврдим, међутим, може да се исказе нешто компликованијим изразом: "*ex post facto* карактер" је дефинишује својство одређене врсте постигнућа којој припада научно откриће.

⁸¹ Лаудан не објашњава у чему се тачно састоји еурека-модел открића, али изгледа да филозофи који на научно откриће гледају као на изненадан блесак свести или као на драматичну реорганизацију идеја, овај феномен схватају као нешто (1) што се веома ретко јавља у животу неког мислиоца; (2) краткотрајног је карактера и без унутрашње структуре; најзад (3) оно што се јавља издвојено и представља раскид с прошлошћу. Емпиријско је питање да ли је гледиште које приписује ова обележја такозваним еурека-искуствима тачно. Неке новије студије засноване управо на емпиријским истраживањима поткрепљују тезу да је ово гледиште погрешно у свим наведеним тачкама. Видети, на пример, Н. Gruber, 1981.

потврдити ако се уочи да је необично примењивати термин "откриће" на ступањ настајања хипотеза и ступањ њиховог почетног вредновања. Примере које овде износим конструисао је Гатинг:

Бити први коме је пала на ум нова идеја није довољно за откриће; нити је нужно. Научници су открили да се Земља окреће око Сунца, али то се догодило много векова после Аристарха са Сама, који се обично сматра првим човеком коме је пала на ум ова идеја. Међутим, њему нико не приписује откриће хелиоцентричне теорије.

Идеја да се 'откриће' дефинише као почетно процењивање неке хипотезе (нпр. као плаузибилне) исто је тако погрешна. Постдипломцу, студенту физике, његов ментор може саветовати да покуша да добије неки резултат који ментор сматра плаузибилним, али ако студент успешно обави задатак, он ће бити тај који је открио резултат, а не ментор.⁸²

Према томе, мој приговор схватању научног потхвата као ступњевитог јесте да се открићу не може унапред одредити место у данас широко прихваћеној подели научног подухвата на три фазе: (1) фазу открића, (2) фазу почетног вредновања хипотеза и (3) фазу прихватања или оправдања. Штавише, ако бих морао да употребим уобичајену терминологију (од Рајхенбаха наовамо), изгледа ми да бисмо морали да се сложимо са Гатингом (Gutting, 1980b) да правилно схваћен проблем открића обухвата проблем оправдања, јер се о открићу не може ни говорити независно од свега онога што савремени филозофи науке укључују у касније фазе научног подухвата. Када ово кажем, то не значи да тврдим да је исказ "X је откривено" еквивалентан исказу "X је прихваћено", јер то би било исто толико погрешно као што је погрешно рећи да је кавалер пронашао рукавицу у тренутку када ју је дама препознала као своју. Али, прихватање је нужан услов који мора бити задовољен да би се уопште могло говорити о открићу, исто као што је дамино препознавање рукавице нужно да би се могло говорити о кавалеру као "проналазачу". **Научно откриће, дакле, није еџаџа неџо исход целоџ научноџ њоухваџа.** Специфичност научног открића као исхода је у томе што унапред не може да се зна који низ догађаја представља нужан услов да би до тог исхода дошло.

Пре него што размотрим неке последице предложеног схватања научног открића, желим да нагласим да ништа од онога што сам досада рекао о открићу не претпоставља нити за собом повлачи да се овде не могу правити никакве дистинкције, као што је на пример било разликовање између контекста открића и контекста оправдања. Сматрам да можемо очекивати да се (у највећем броју случајева) ова два контекста поклопе. Не тврдим да се они увек поклапају, а још мање да се не може направити разликовање. Штавише, тешко да се може оспоравати могућност разликовања "процеса смишљања нове идеје и методе и резултата њеног логичког испитивања" (Popper, 1959, стр. 31), и између "психолошког процеса којим се одређени став смишља, помишља или чак прихвата и аргумента којим се он оправдава" (Salmon, 1973, стр. 10). Питање није да ли постоје дистинкције које се у овој области могу повлачити, већ да ли оне помажу при расветљавању појма научног открића.⁸³

Можда некога може да збуни околност да из досадашњег излагања следи да је само у изузетним случајевима неспорно ко је и када дошао до неког научног открића. Када се погледају енциклопедије и списи многих историчара науке, све је у најбољем реду, сва су открића "распоређена", све изгледа непроблематично. Но, као да резултати појмовне анализе противрече свакодневној пракси недвосмисленог временског одређивања и приписивања открића. Али, чим уочимо да се у свакодневној пракси приликом временског одређивања и приписивања открића руководимо одређеним практичним

⁸² G. Gutting, 1980b, стр. 31.

⁸³ Подсетимо се Фајерабендовога запажања да оно што је битно у овој области није "какве дистинкције раскошан ум може смислити суочен с комплексним процесом", већ да ли су ове дистинкције потребне да би се описао "задатак науке". (P. Feysabend, 1975, стр. 166 и стр. 168)

сврхама, нестаје сваки извор чуђења. Погледајмо на једном конструисаном случају како то може изгледати у пракси.

Одбор за доделу Нобелове награде за физику дознаје да је направљено једно важно откриће и спреман је да ода признање појединцу, или групи научника, који су заслужни за то откриће. Пошто је откриће исход научног подухвата у целини, свако важније откриће биће скоро увек резултат најразличитијих научних активности: наиме, експерименталних посматрања, конструкције нових моћнијих инструмената, предлагања нових теоријских концепција, математичких израчунавања, реинтерпретације утврђених резултата итд. Може се догодити да одбор за доделу Нобелове награде просуди да је неки од ових корака најбитнији за дато откриће. Тако може изгледати природно да се каже како је особа која је у читавом подухвату одговорна за изабрани битни корак заправо начинила откриће. Пошто се најчешће пресудна важност приписује оном што се у процесу открића збива у почетним раздобљима, неретко се догађа да историчари говоре о научницима који су први смислили хипотезу или први уочили њену плаузибилност као о онима који су дошли до открића. Када се ствари овако посматрају, лако је погрешити и идентификовати ове почетне и, у многим случајевима, кључне кораке са самим открићем. Али ма колико ово поистовећивање било корисно за награђивања научника или неке сличне сврхе, као што је писање енциклопедија, оно је неспојиво с резултатима истраживања природе научног открића до којих смо дошли појмовном анализом.

Такође морамо да размотримо и следеће питање: може ли идеја о приближном времену, ако не и тренутку у којем се откриће збива, наћи своју примену у оквиру концепције по којој је један од услова да би се нешто могло назвати открићем и тај да се научна заједница сложи или прихвати да је откриће заиста начињено? Проблем о којем је овде реч може се формулисати и на следећи начин: како да очувамо интуицију по којој су научна открића догађаји који се збивају у одређеном моменту, а да тиме не противречимо анализи појма открића која нам сугерише да се научна открића не одигравају у прецизно одређеном моменту, већ да се протежу кроз дужи временски период? Једно могуће решење понудио ми је у преписци Мане Хајдин. Наиме, њему се чини да питања типа "Када је тачно откривена планета Уран?" нису појмовно мањкава. Међутим, ова интуиција се, по Хајдину, може помирити с резултатима појмовне анализе ако се на проблем одређивања тачног времена када се откриће збило гледа на сличан начин као што сам ја, у претходном пасусу, протумачио проблем приписивања открића појединим научницима. Према овом становишту, није некоректно питати када се неко откриће тачно догодило, али би ово питање, као и одговор на њега, били повезани са постојањем одређених институционалних оквира какви су, на пример, квизови, енциклопедије, Нобелова и друге награде и томе слично. Одређивање тачног времена када су се поједина открића догодила би, према томе (као и у случају приписивања открића појединим научницима), делимично било повезано са постојањем одговарајућих институција. Другим речима, Хајдин каже да се може тврдити да је тренутак открића Урана управо онај који је проглашен као такав. Овакав институционализован чин је по правилу условљен историјским околностима. Писци историје науке могли су да прогласе Лекселов предлог из друге половине 1781. године за моменат открића планете Уран, али то нису учинили. Уместо тога, одлучили су да се Хершлова посматрања из марта исте године сматрају моментом открића.

Хајдину изгледа да анализа научног открића као нечег што је делимично повезано с одређеним институцијама даје добро компромисно решење, јер очувава језичку интуицију да се увек са смислом може питати за тачно време када се неко откриће збило, а не оспорава моју тезу да се ништа што је одлучујуће значајно за науку и раст научног сазнања не догађа ни у једном тренутку или раздобљу уколико се они посматрају издвојено од целине процеса открића. Другим речима, прихватање оног што се тврди неком хипотезом као установљене чињенице догађа се тек после комплексног процеса вредновања који врши научна заједница. Ово, наравно, не значи да је време у којем долази до прихватања хипотезе заправо и време открића. Прихватање је само последње у низу услова који су нужни да бисмо уопште могли да кажемо да је дошло до открића.

Међутим, можда је адекватније другачије решење: одбацити језичку интуицију по којој се питање типа "Када је X откривено?" увек може поставити са смислом; затим објаснити зашто имамо ову језичку интуицију и зашто наука напушта ону употребу речи "откриће" која је у складу с њом. Овде могу да понудим само скицу за једно такво решење. Чињеница да се реч "откриће" у обичном језику употребљава да би се означило оно што се постиже у одређеном тренутку може се приписати околности да се открића

у већини свакодневних ситуација постижу уз помоћ чулног опажања, тако да је ова врста открића постала парадигма на основу које схватамо слику открића и употребљавамо реч "откриће". Овако схваћено откриће по правилу се доводи у везу с уочавањем простих чињеница које се налазе око нас и до којих долазимо једноставно посматрањем. Ово схватање је у позадини идеје да се наука у ствари темељи на чулном опажању простих чињеница.

Може ли се околност да наука одступа од описане парадигматичне употребе речи "откриће" бар делимично објаснити њеном потребом да, у потрази за новим открићима, иде корак даље од простог чулног опажања? Већ сам напоменуо да откриће треба схватити као исход који проистиче из целине научног подухвата: дакле, из експерименталног посматрања, конструкције нових моћнијих инструмената, изградње нових теоријских концепција и томе слично. Из овог, пак, следи да чулно опажање није довољно да би се дошло до открића, између осталог и зато што у науци чак и оно што треба да важи као "опажање" захтева интерпретацију, детаљно разматрање и аргументисање пре него што се можемо сложити да је до опажања стварно и дошло. Можда нас управо околност да се у обичном језику откриће проналажењем помоћу чулног опажања узима као парадигма наводи да у разматрању проблема открића пођемо од случајева као што је откриће Урана. У овим случајевима је чулно сасвим сигурно присутно, али се чак и ту показује да је оно недовољно за коначан успех.

5. ЗАКЉУЧАК

Пре него што у сажетом облику изложим закључни став ове књиге, потребно је рећи нешто више о разлозима који су ме навели да се усредсредим на разматрање таквих примера научних открића као што су откриће Урана и откриће x -зрака. Позивањем на ове примере требало је проверити ваљаност филозофске концепције чији је крајњи циљ био да се д'Љ задовољавајући одговор на Лауданов изазов. У склопу филозофске аргументације, најстрожи тест ваљаности једне тезе свакако је у њеном суочавању с примерима који јој, бар на први поглед, иду најмање у прилог. Да би се видело да мој избор примера научних открића задовољава овај услов, довољно је да подсетим шта сам хтео да докажем тезом коју сам бранио у претходном одељку. Наиме, требало је показати да је погрешна слика науке по којој је научно откриће само једна фаза научног подухвата. Као што смо се већ раније уверили, неко ко овако гледа на научно откриће приморан је да прихвати и став (1) да се научна открића догађају у одређеном тренутку и став (2) да се у склопу једне опште методолошке схеме може јасно одредити када се откриће догодило или догађа. Оба ова става, мада у знатнијој мери овај други, били су циљ мог напада у којем су одабрани примери из историје науке имали кључну улогу. Помоћу њих је требало показати да је став (2) сасвим сигурно нетачан, а тиме и да је неодржива слика науке по којој научно откриће представља тачно одређену и засебну фазу научног подухвата.

Научни подухвати који се завршавају открићем нових ентитета или чињеница су, на први поглед, врло слични свакодневним случајевима открића који се ослањају на чулно опажање. Открића се у већини свакодневних ситуација постижу уз помоћ чулног опажања и склони смо да кажемо да она имају следећа два својства: (1') да се догађају у одређеном тренутку, (2') да је могуће унапред – пре предузимања самог подухвата – знати које је све услове потребно задовољити да би се постигао тражени резултат (сетимо се примера изгубљене рукавице). Чињеница да постоји *prima facie* сличност између научних открића, као што су откриће нове планете или нове врсте зрачења, и случајева свакодневних открића до којих се долази уз помоћ чулног опажања по мом мишљењу је управо она околност која омогућава да одабрани примери научних открића задовољавају описани текст ваљаности једне филозофске тезе. Наиме, због ове сличности може изгледати природно помисао да се и они одликују обележјима за која смо видели да представљају нужне компоненте критиковане слике науке. Другим речима, услед ове сличности може изгледати природно мишљење да и за откриће Урана и за откриће x -зрака важе ставови (1') и (2'); па, онда, пошто (1') тврди исто што и (1), а (2') се може сматрати само варијантом става (2), може се чинити да критикована слика науке и није доведена у питање. Показало се, међутим, да су и ови случајеви, који би услед своје сличности с открићима из свакодневних животних ситуација требало да буду најмање

проблематични када је у питању одређивање тачног тренутка њиховог догађања, такви да не иду у прилог ставу да се у склопу једне опште методолошке схеме може јасно одредити тренутак када се откриће догодило или догађа.

Али није на одмет да погледамо још један пример. Овога пута размотрићу потпуно другачију врсту открића, у случају да моји примери нису свима по укусу. То није откриће неког новог ентитета, као што је откриће нове планете, већ откриће онога што се најбоље може означити као закон природе. Пример се односи на Кеплерово откриће елиптичне орбите Марса.

У свом значајном делу *Patterns of Discovery*, Норвуд Расл Хансон даје анализу Кеплеровог подухвата по којој је Кеплер резонујући нашао пут до своје хипотезе о елиптичној путањи. Хансон описује како се Кеплер мучи са Тиховим опсервацијама Марсове орбите до тренутка када је "видео" да се Тихови зачуђујући подаци могу лако објаснити ако се узме да се планета креће по елиптичној орбити. Оно што је Кеплер учинио, а што никоме пре њега није пошло за руком, било је сакупљање "енормне гомиле калкулација, брзина, позиција и раздаљина које су му поставиле проблем ... у геометријски схватљив модел."⁸⁴ "Брахова опажања", каже Хансон, "била су дата, и она су послужила за постављање проблема – то је била полазна тачка за Кеплера"; ми треба да замислимо Кеплера како се "почевши од њих мучи постављајући једну хипотезу, затим другу, па следећу, да би коначно доспео до хипотезе о елиптичној орбити".⁸⁵

Насупрот мом објашњењу открића, Хансонова прича сугерише да се сасвим јасно може повући разлика између два контекста – откриће хипотезе и њено оправдавање – са својим различитим логикама. На срећу по мене, Хансонова анализа се брзо и оправдано нашла на удару. Његова основна претпоставка да научници долазе до открића опажајући моделе у хрпи датих података мора се одбацити. Ово се може лако видети на основу нашег примера чим се прецизно одреди шта је стварно била Кеплерова "полазна тачка". Лаг (Lugg, 1985) је убедљиво показао да сходно историјском материјалу који је сам Хансон прикупио у својој књизи, произлази да се Кеплер није "мучио" кренувши од података које му је оставио Тихо, већ од свеобухватног и релативно традиционалног модела сунчевог система. "Кеплерова револуција у астрономији, сходно Хансоновом опису, не може се свести на откриће хипотезе која директно објашњава Тихове податке; уместо тога, треба је схватити као радикалну ревизију моћног и добро заснованог теоријског оквира."⁸⁶ Према томе, нити је Кеплер извео елипсу из Тихових података нити им ју је наметнуо; уместо тога он се послужио тим подацима у коњункцији са теоријским и методолошким разматрањима да би ревидирао и подесио постојећу научну теорију. Закључак до којег Лаг на основу ових разматрања долази је да су "разматрања која су навела **Кеплера** да модификује и допуни своја почетна схватања представљала исто тако и разлоге због којих је мислио да орбита Марса мора бити савршена елипса. У овом случају, оправдање и откриће су се поклопили."⁸⁷

Лаг је опрезан. За разлику од Гатинга (Gutting, 1980b) он не тврди да се контекст открића и контекст оправдања увек поклапају, већ да су се у једном случају поклопили. Објашњење открића које сам у овој књизи понудио, иако предвиђа ону врсту резултата који је Лаг успео да добије у вези са Кеплеровим открићем, ипак не захтева да се контекст открића и контекст оправдања увек поклапају, већ само то да се ово довољно често догађа како би се, на још један начин, довела у питање слика науке коју претпоставља Лауданов изазов.

⁸⁴ N. R. Hanson, 1958a, стр. 83.

⁸⁵ *Op. cit.*, стр. 72.

⁸⁶ Lugg, 1985, стр. 210.

⁸⁷ *Op. cit.*, стр. 216.

По мом мишљењу, постоје три разлога што се откриће до сада тумачило само као једна од фаза у целини научног подухвата. Први разлог је у томе што нас начин на који историчари науке говоре о открићима, иако природан, може навести на погрешне закључке. Други разлог треба тражити у околности да је лако уочити да реч "откриће" служи да би се означио такав тип успеха који се постиже у одређеном тренутку. Најзад, трећи разлог је што се испушта из вида чињеница да иако реч "откриће", у свакодневном говору, означава нешто што се постиже у одређеном тренутку, испуњавање нужних услова за њену правилну употребу може да се протегне на дужи временски период, а поготову се испушта из вида чињеница да се код научних открића унапред и не зна који је то низ догађаја нужен да би се до открића дошло, то јест, превиђа се да научна открића имају *ex post facto* карактер.

Пошто ми се чини да је поистовећивање научног открића са појединим фазама научног подухвата погрешно и да је откриће заправо исход научног подухвата у целини, мој одговор на Лауданов изазов се једноставно састоји у томе да је научно откриће онолико филозофски занимљиво колико је то и сама наука.

БИБЛИОГРАФИЈА

- Achinstein, P. (1970), "Inference to Scientific Laws," in R. Steuwer (1970), pp. 87-111.
- Achinstein, P. (1971), *Law and Explanation*, Oxford University Press, Oxford.
- Achinstein, P. (1980), "Discovery and Rule-Books" in T. Nickles (1980a), pp. 117-32
- Blackwell, R. (1980), "In Defense of the Context of Discovery," *Revue Internationale de Philosophie* 34, 90-108.
- Craithwaite, R.B. (1953), *Scientific Explanation: A Study of the Function of Theory, Probability and Law in Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crowder, I.H. (1988), *Rationality*. London, Routledge.
- Curran, R. (1980), "Why Philosophers Should Not Despair of Understanding Scientific Discovery" in T. Nickles (1980a), pp. 317-36.
- Campbell, D. (1974), "Unjustified Variation and Selective Retention in Scientific Discovery," in F.S. Ayala & T. Dobzhanski (eds.), *Studies in the Philosophy of Biology*. London: MacMillan, pp. 139-61.
- Curd, M.V. (1980), "The Logic of Discovery: An Analysis of Three Approaches," in T. Nickles (1980a), pp. 201-19.
- Feigl, H. (1970), "The 'Orthodox' View of Theories: Remarks in Defense as well as Critique," in Radner/Winokur (1970), pp. 3-16.
- Feyerabend, P. (1975), *Against Method*. London: New Left Books.
- Gruber, H. (1981), "On the Relation Between 'Aha Experiences' and the Construction of Ideas," *History of Science* 19, 41-59.
- Goldman, A.I. (1983), "Epistemology and the Theory of Problem Solving," *Synthese* 55, 21-48.
- Gutting, G. (1973), "A Defense of the Logic of Discovery," *Philosophical Forum* 4, 384-405.
- Gutting, G. (1980a), "The logic of Invention," in T. Nickles (1980a), pp. 221-34.
- Gutting, G. (1980b), "Science as Discovery," *Revue Internationale de Philosophie* 34, 26-49.
- Hanson, N. R. (1958a), *Patterns of Discovery*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, N. R. (1958b) "The Logic of Discovery," *Journal of Philosophy* 55, 1073-1089.
- Hanson, N. R. (1960) "Is There a Logic of Discovery," in H. Feigl & G. Maxwell (eds.), *Current Issues in the Philosophy of Science*. New York: Holt, Rinehart, Winston, pp. 20-42.
- Hanson, N. R. (1963), "Retrospective Inference," in B. Baumrin (ed.), *Philosophy of Science: The Delaware Seminar*, John Wiley, New York, pp. 21-37.
- Hanson, N. R. (1965), "The Idea of a Logic of Discovery," *Dialogue* 4, 48-61.
- Hanson, N. R. (1967), "An Anatomy of Discovery," *The Journal of Philosophy* 64, 321-52.
- Harriman, G. (1965), "The Inference to the Best Explanation," *Philosophical Review* 64, 88-95.
- Harriman, G. (1968), "Enumerative Induction as Inference to the Best Explanation," *Journal of Philosophy* 65, 529-33.
- Hempel, C.G. (1966), *Philosophy of Natural Science*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Herschel, J.W.F. (1830), *A Preliminary Discourse on the Study of Natural Science*. London: Longman, Brown, Green and Longmans.
- Hintikka T. (1985). "True and False Logics of Discovery," in J. Hintikka and F. Vandamme (eds.) *Logic of Discovery and Logic of Discourse*. New York: Plenum Press.

- Ioyningen-Huene P. (1987), "Context of Discovery and Context of Justification," *Studies in the History and Philosophy of Science* 18, 501-15.
- Kiesel, T. (1980), "Ars Inveniendi: A Classical Source for Contemporary Philosophy of Science," *Revue Internationale de Philosophie* 34,130-55.
- Koestler, A. (1959), *The Sleepwalkers*, New York: Macmillan.
- Koestler, A. (1975), *The Act of Creation*, New York: Macmillan.
- Kordig, C.R. (1978), "Discovery and Justification," *Philosophy of Science* 45,110-17.
- Kuhn, T.S. (1962), "The Historical Structure of Discovery," in T. Kuhn, (1977), pp.165-77.
- Kuhn, T.S. (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, second ed. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T.S. (1977), *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: University of Chicago Press.
- Laudan, L. (1977), *Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth*. Berkeley: University of California Press.
- Laudan, L. (1980), "Why Was the Logic of Discovery Abandoned?" in T. Nickles (1980a), pp. 173-83.
- Laudan, L. (1983), "Invention and Appraisal," (reply to McLaughlin), *Philosophy of Science* 50, 320-22.
- Lugg, Andrew (1985) "The Process of Discovery", *Philosophy of Science* 52.
- Loose, J. (1972), *A Historical Introduction to the Philosophy of Science*. Oxford: Oxford University Press.
- MacKinnon, E. (1980), "The Discovery of the New Quantum Theory," in Nickles (1980c), pp. 261-72.
- Maull, N. L. (1980), "Comment on Schaffner," in T. Nickles (1980c), pp. 207-9.
- McLaughlin, R. (1982a), "Invention and Appraisal," in McLaughlin (ed.) *What? Where? When? Why?*. Dordrecht: D. Reidel, pp. 69-100.
- McLaughlin, R. (1982b), "Invention and Induction, Laudan, Simon and the Logic of Discovery," *Philosophy of Science* 49, 198-211.
- Monk, R. (1980), "Productive Reasoning and the Structure of Scientific Research," in T. Nickles (1980a), pp. 337-54.
- Newton-Smith, W. H. (1981), *The Rationality of Science*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Nickles, T. (ed.) (1980a), *Scientific Discovery, Logic, and Rationality*. Dordrecht: D. Reidel.
- Nickles, T. (1980b), "Introductory Essay: Scientific Discovery and the Future of Philosophy of Science," in T. Nickles (1980a), pp. 1-59.
- Nickles, T. (ed.) (1980c), *Scientific Discovery: Case Studies*. Dordrecht: D. Reidel.
- Nickles, T. (1980d), "Introduction: Rationality and Social Context," in T. Nickles (1980c), pp. xiii-xxv.
- Nickles, T. (1985), "Beyond Divorce: Current Status of the Discovery Debate," *Philosophy of Science* 52, 177-206.
- Peirce, C.S. (1931-5), *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Cambridge, Mass.: Belknap Press, i-vi, ed. C. Hartshorne and P. Weiss; vii and viii, ed. A. Burks (1958).
- Peirce, C.S. (1982), *Writings of Charles S. Peirce: A Chronological Edition*, ed. M. Fisch. Bloomington, Ind.: Indiana University Press.
- Pera, M. (1981), "Inductive Method and Scientific Discovery," in *On Scientific Discovery*, M.D. Grmek, R.S. Cohen, and G. Cimino (eds.). Dordrecht: D. Reidel, pp. 141-65.
- Polanyi, M. (1946), *Science, Faith and Society*. London: Oxford University Press.
- Polanyi, M. (1958), *Personal Knowledge*. Chicago: Chicago University Press.
- Polanyi, M. (1966), *The Tacit Dimension*. New York: Doubleday.
- Polanyi, M. (1969), *Knowing and Being* (ed. by M. Grine). Chicago: Chicago University Press.
- Polanyi, M. (1981), "The Creative Imagination," in *The Concept of Creativity in Science and Art*, ed. D. Dutton, pp. 91-108. The Hague: Nijhoff.
- Popper, K.R. (1959), *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchison.
- Prigogine, I. & Stengers, I.
- Popper, K.R. (1980), "Le probleme de l' invention et la philosophie des sciences," *Revue Internationale de Philosophie* 34, 1-25.

- Kadner, M. and Winokur, S. (eds.) (1970), *Analyses of Theories and Methods of Physics and psychology*. Minnesota Studies in the Philosophy of Science 4. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Reichenbach, H. (1938), *Experience and Prediction. An Analysis of the Foundation and the Structure of Knowledge*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ruse, M. (1980), "Ought Philosophers of Science Consider Scientific Discovery," in T. Nickles (1980) pp. 131-50.
- Ryle, G. (1949), *The Concept of Mind*. London: Hutchison.
- Salmon, W.C. (1970), "Bayes's Theorem and the History of Science" in Stuewer (1970), pp. 68-86.
- Salmon, W.C. (1973), *Logic*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Schaffner, K. F. (1974), "Logic of Discovery and Justification in Regulatory Genetics," *Studies in History and Philosophy of Science* 4, 349-85.
- Schaffner, K. F. (1980), "Discovery in the Biomedical Sciences: Logic or Irrational Intuition?," in T. Nickles (1980c), pp. 171-205.
- Scott, W.T. (1980), "The Personal character of the Discovery of Mechanism in Cloud Physics," in T. Nickles (1980c), pp. 273-89.
- Shapere, D. (1980), "The Structure of Scientific Change," in T. Nickles (1980a), pp. 61-101.
- Siegel, H. (1980), "Justification, Discovery and the Naturalizing of the Epistemology," *Philosophy of Science* 47, 297-321.
- Simon, H.A. (1973), "Does Scientific Discovery Have a Logic?" *Philosophy of Science* 40, 471-80.
- Stuewer, R. (ed.) (1970), *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, Minnesota Studies in the Philosophy of Science Vol. 5. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Vartofsky, M.W. (1980), "Scientific Judgment: Creativity and Discovery in Scientific Thought," in Nickles (1980c), pp. 1-16.
- Whewell, W. (1840), *Philosophy of the Inductive Sciences*. London: Parker.
- Zahar, E. (1983), "Logic of Discovery or Psychology of Invention," *British Journal for the Philosophy of Science* 34, 243-61.

ASPECTS OF SCIENTIFIC DISCOVERY

Summary -

If we carefully examine claims about scientific discovery made in some of the most recent articles on this topic and compare them with that which had been said about scientific discovery in the classical works on the methodology of science, the need to distinguish between the following two questions becomes apparent: (1) Is there a logic of discovery? and (2) Should philosophers of science be at all interested in the subject of scientific discovery? Consequently, this work has been divided into two parts. Part One is a critical history of various views regarding the possibility of a logic of discovery. The exception is Chapter I, which offers an overall history of concern (and unconcern) with scientific discovery by philosophers of science, and thus also includes a condensed discussion of a more recent debate which does not center on logic of discovery. In the course of Part One an effort is made to discern different accounts of scientific discovery which are the corollary of the arguments for and against the logic of discovery. Part Two takes issue with a more recent controversy about the philosophical significance of scientific discovery for our understanding of the nature of science. In discussing the arguments of those on the opposite ends of the controversy the hope is, a more adequate account of scientific discovery has emerged.

The thesis that the process of scientific discovery is amenable to rational appraisal – as opposed to irrational leaps of genius – has not been popular this century. This is due to two factors: a romantic heroic belief in creative genius, and the influence of logical empiricism in the early twentieth-century, which ruled that a logic of the sciences is exclusively a logic of justification. Consequently, for many philosophers scientific discovery was held to be of interest only to historians, psychologists, and sociologists, but was barred from the list of topics which demand analysis by philosophers. A number of recent philosophers powerfully argued against this view purporting to show that the processes of creativity and discovery are fit subjects for philosophical inquiry and that a rational account of creative discovery processes is possible, and that such an account reveals that there is no qualitative distinction between the context of discovery and the context of justification. In Chapter II some of these arguments are examined, and a correct interpretation of Reichenbach's discovery-justification distinction sought. In the main philosophers of science have been concerned more with the normative than the descriptive aspects of scientific methodology. With few exceptions philosophers of science have been more concerned with how scientist *ought* to proceed in order to conform to certain conceptions of logic, than with how they *do* proceed. Ideas concerning how they ought to proceed are based around the problem of induction, on how generalizations can be validly derived from data on particulars and on the extent to which data can confirm a generalization. These are, no doubt, interesting philosophical questions in their own right, but they bear little relation to the practice of scientists who encounter philosophical problems of an entirely different kind. Now it may not be a bad thing if philosophers pursue different philosophical problems to those pursued by scientists. And it may even be acceptable to refer to this activity as "philosophy of science." But they should not attribute to these reflections any normative significance, or derive from them principles according to which certain aspects of scientific practice are deemed "irrational."

Having examined, in Chapter II, some of the arguments supporting the two-context theory and the belief that discovery is not amenable to rational analysis Chapter III focuses on irrationalist explanations of discovery processes and creative thinking. The term "irrationalist" here refers in its strong sense to that which cannot be given an explanation; in its weaker sense it refers to beliefs concerning the limits of possible explanations. Conversely, the term "rationalist" simply refers to beliefs that discovery processes are amenable to rational explanation. The account of irrationalist models of discovery in Chapter III focuses primarily on exponents of the two-context theory, such as Reichenbach and Popper. But it has also been argued that some of their critics, such as Polanyi, Feyerabend and Koestler ultimately fall back on irrationalist explanations of hypothesis generation.

Chapter IV focuses on various attempts to formulate a "logic of discovery." This involves an examination of Peirce and Hanson's retroductive or abductive models of discovery and an assessment of criticism of this endeavor by Achinstein and others. The expression "logic of discovery" refers to means by which discovery (or creativity in general) can be given a rational explanation. As such to assert that a logic of discovery is possible is to rebut the belief that discoveries are the product of inexplicable forces.

References to a logic of discovery are not (unless otherwise specified) to "logic" in the restricted sense, by which is meant the procedures of formal logic, but is simply to an account of the reasoning processes, which feature in problem solving tasks.

Part Two begins by an outline, in Chapter V, of a new framework within which most contemporary discussions of scientific discovery take place. It is a general picture of the scientific enterprise, which superseded the old two-context theory, according to which there are not two phases in the scientific enterprise but three. In the first phase a theoretical idea, a hypothesis, or a theory sketch is generated; in the second phase the plausibility of the idea is assessed; finally, the elaborated idea is subjected to critical testing, and if it withstands this testing, it is accepted. Thus we have the context of discovery, followed by the context of preliminary evaluation of hypotheses, followed by the context of justification (or acceptance).

With a more widespread acceptance of this threefold model among philosophers of science came an important change with respect to the kind of interest they have expressed for discussing scientific discovery. From the earliest days of the philosophical concern with scientific discovery up until the recent downfall of the discovery/justification distinction the only philosophically legitimate question had been, Is there a logic of discovery? With the introduction of the new distinctions, the emphasis has been on a quite different question: How important is the consideration of scientific discovery to scientific methodology?

Chapter VI is devoted to a proper understanding of Laudan's attack on those who try to defend the methodological significance of scientific discovery within the framework of the three-stage model. He distinguishes the old program, which had as its objective the search for a system of rules for a mechanical derivation of scientific discovery, from the more recent methodological concern with discovery. He claims that the older program, despite its failure, had a clear epistemic rationale (for logics of discovery were, at the same time, logics of justification), whereas the newer program has yet to show what its philosophical rationale is.

After an examination of several unsuccessful arguments in response to Laudan's attack, in Chapter VII, Chapter VIII offers an attack on the three-stage model as a way to achieve both an answer to Laudan and a better explanation of scientific discovery.

Scientific endeavors which result in the discovery of new entities or new facts are, at first sight, very similar to everyday cases of discoveries made by sense perception. We tend to think of sense-perception discoveries as having the following two characteristics: (1') they take place at specific moments; and (2') it is possible to know in advance before undertaking the project itself – what conditions must be satisfied in order to obtain the result (cf., the lost glove example). The fact that there is a *prima facie* similarity between the discoveries of a new planet or a new form of radiation and cases of everyday discoveries made by sense-perception indicates that the chosen examples of scientific discoveries are suitable for the test of the form described above. (Namely, we can see those examples as *prima facie* falsifying the claim that (2) is false.) Because of the similarity in question, one could find it natural to think of the discovery of Uranus and the discovery of X-rays as also characterized by (1') and (2'); and, thus, since (1') is the same as (1) and (2') could be regarded as just a variant of (2), the stage picture of science might appear unchallenged after all. However, it turned out that even these historical discoveries – although *prima facie* similar to everyday sense-perception discoveries – could not be "localized," thus undermining (2). There can be no general methodological scheme dividing scientific inquiry into logically and temporally distinct phases, one of which is discovery.

The following are, in the author's opinion, three main reasons why the fallacy of identifying discovery with some stage in the scientific enterprise is so ubiquitous: (i) the way in which historians of science talk about discoveries is, although natural, misleading; (ii) it is tempting to think that the word "discovery" always picks out a success which occurs at a specific moment; and (iii) distinctions between different categories of achievements, and in particular the *ex post facto* character of *scientific* discoveries, have been overlooked.

Finally, the author gives an answer to Laudan. Discovery is not only a legitimate subject for the philosopher of science, but it is among the most important. For scientific discovery (being the *upshot* of the entire scientific enterprise rather than just a phase) is as philosophically interesting as science itself.