

Mašan Bogdanovski

*BOJLOVA KORPUSKULARNA TEORIJA I UVOĐENJE
DISTINKCIJE IZMEĐU PRIMARNIH I SEKUNDARNIH KVALITETA*

APSTRAKT: Ne samo da je distinkcija između primarnih i sekundarnih kvaliteta bila motivisana epistemološkim posledicama korpuskularne hipoteze, već je i način na koji je Bojl, po prvi put u modernom smislu, povukao distinkciju između primarnih i sekundarnih kvaliteta, bio predodređen detaljima njegove korpuskularne teorije materije. U ovom radu je preispitano Bojlovo opravdanje zaključivanja sa opažljivih na neopažljive entitete, kao i način na koji je metodološka pozadina takvih zaključaka uslovlila karakter te distinkcije.

KLJUČNE REČI: korpuskularna teorija, primarni kvaliteti, sekundarni kvaliteti, opažljiva i neopažljiva svojstva, afekcije.

1. Afekcije i kvaliteti

Razlog zbog kojeg britanskog naučnika i filozofa Roberta Bojla u ovom tekstu „budim iz mrtvih“¹ leži u tome što je on zapravo bio prvi ko je termine „primarni“ i „sekundarni“ kvalitet upotrebio u njihovom modernom, a ne sholastičkom značenju. Robertu Bojlu se s punim pravom može pripisati uvođenje distinkcije između primarnih i sekundarnih kvaliteta, onako kako je danas shvatamo.

Bojl je, u stvari, više voleo da govori o „afekcijama“ ili „modusima“ tela, rezervišući pojam kvaliteta samo za naše ideje o tim afekcijama.² Međutim, njegova upotreba tih termina nije bila dosledna. Kada je koristio termin „primarni“, često ga je povezivao sa terminom „katolički“ (tj. „Catholick“, u smislu „univerzalni“), „primitivni“, pa čak i „apsolutni“. Za njega su ovi termini zapravo bili sinonimni. Na taj način, on govori o „primitivnim i katoličkim afekcijama materije, naime o

1 Ovaj članak je nastao u okviru projekta ON179041, „Dinamički sistemi u prirodi i društvu“, Instituta za filozofiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

2 *Works*, III, 26 i III, 292. Sve reference će biti date prema standardnoj paginaciji originalnog izdanja Bojlovih dela, *The Works of the Hon. Robert Boyle*, u 6 tomova, London, 1772, kako je to u velikom delu literature o Bojlu postalo uobičajeno.

veličini, obliku i kretanju“.³ Ipak, svi ovi termini za Bojla imaju značenje koje je mnogo šire od filozofskog jer je smatrao da je Bog prvobitno stvorio „jednu katoličku ili univerzalnu materiju“, sa svojstvima protežnosti, deljivosti i neprobojnosti. Onda je Bog pokrenuo delove te materije, a zatim su iz tih univerzalnih i primarnih svojstava nastala sva druga izdiferencirana svojstva. Ova kvazikosmološka teorija je jasno formulisana na dva važna mesta u spisima „Skeptički hemičar“ i „Poreklo formi i kvaliteta“.⁴ Njima Bojl otvara izlaganje o svojim osnovnim metafizičkim principima. Odmah bi valjalo naglasiti i to da on, kao i njegovi savremenici, nije smatrao kretanje nužnim svojstvom materije. Sama po sebi, materija je inertna. To nisu zastupali samo Bojl i Dekart, već i Lok.⁵ U skladu s tim, Barklijev argument da materija ne može da uzrokuje ideje jer je inertna polazi od jednog tada opšteprihvaćenog principa.

Izvedena svojstva Bojl je smatrao relacijama i tvrdio je da te relacije ne menjaju inherentne afekcije krajnjih delića materije. U tom smislu je poznata njegova analogija sa prvim proizvođačem brave i ključa. U Bojlovoj priči, ko god da je to bio, stvorio je prvu bravu kao parče gvožđa oblikovano na izvestan način. A kada je zatim stvorio ključ za tu bravu, ni taj ključ nije bio ništa drugo do parče gvožđa određenog oblika. Međutim, tada dva komada gvožđa mogu da se upotrebe, jedan zajedno sa drugim, na tačno određeni način. Ključ i brava, svako za sebe, dobijaju novu sposobnost, pa glavni deo pojma i opisa brave postaje činjenica da može da se zaključa ili otključa parčencetom gvožđa koje nazivamo ključem. A izuzetno svojstvo i moć ključa leži u tome što je podesan da otvori i zatvori bravu. Ovim novim atributima se bravi i ključu ne pridodaje nikakav realni ili fizički entitet, već i jedno i drugo ostaju isti komadi gvožđa, samo oblikovani na određeni način.⁶ Ova funkcionalna analiza, nalik savremenim funkcionalističkim analizama mentalnih pojmova, poručuje nam da isto važi i za ona svojstva koja je Bojl označio kao sekundarna. Proizvedena su u nama dejstvom primarnih afekcija tela koja deluju na naše čulne organe, ali njihovo postojanje ne menja tela koja ih uzrokuju.

Ne smemo zaključiti da je Bojl pretpostavljao da su samo subjektivna svojstva sekundarna. Što se tiče opažene veličine, oblika i tvrdoće, i njih je smatrao perceptivnim kvalitetima i nije ih pripisivao objektima koji su prouzrokovali odgovarajuće ideje. Kako sam Bojl kaže, ne smemo da svako telo koje deluje na nasa čula posmatramo kao „goli grumen materije, one veličine i spoljašnjeg oblika kako nam izgleda: mnoga od njih imaju delove koji su čudno prikriiveni, a mnogi od njih su i

3 *Works* I, 308; Upečatljivi primeri su i mesta II, 37; IV, 73; IV, 73, 75, 78.

4 *Works* I, 474 i III 15-35.

5 O tome govori glava II, 313 *Ogleda o ljudskom razumu*.

6 *Works*, III, 18.

u pokretu.⁷ To prosto predstavlja nužnu posledicu Bojlove korpuskularne hipoteze i nijedna druga hipoteza ne bi mogla da bude konzistentna sa njegovim gledištima o tečnom i čvrstom stanju i sličnim problematikama koje će ovaj tekst dotaći. Veličina, oblik i kretanje, koji konstituišu prvobitna i primitivna svojstva tela i uzrokuju različite ideje o tim telima, jesu „afekcije“ tih tela, a Bojl je, kako je već istaknuto, pravio bitnu razliku između takvih afekcija i naših ideja o njima.

S tačke gledišta današnje epistemologije, mogli bismo odmah da postavimo pitanje kako je Bojl mogao da zna šta sačinjava nezavisne afekcije tela, ako je tvrdio da su te afekcije različite od ideja koje imamo kada opažamo razna tela koja nas okružuju ili nad kojima vršimo eksperimente.⁸ Odgovor svakako leži u činjenici da, prema Bojlu, ne opažamo primarne afekcije tela, već o njima možemo samo da donosimo zaključke; o njima imamo samo inferencijalno znanje. U svom radu „O pozitivnoj i privatnoj prirodi hladnoće“ on kaže da čulni organi „posmatrani baš kao takvi, utiske stižu samo od spoljašnjih objekata, ali ne opažaju ono što je uzrok i način tih utisaka, percepciju, u pravom smislu te reči, uzroka koji pripadaju jednoj superiornijoj moći, čije svojstvo je da sudi odakle dolaze promene u opažljivim stvarima.“⁹ Ovu „superiornu moć“, koja je predstavljena kao sudija o uzrocima naših čulnih opažaja, ne smemo da shvatimo kao nekakav čisti um, koji operiše neeksperimentalno. U radu „Hrišćanski virtuoz“, kada razmatra poznate fenomene opisane u Sekstovim *Osnovama pironizma*, kao što su kockaste kule koje iz daleka izgledaju okruglo, ili štapovi koji izgledaju prelomljeno kada ih uronimo u vodu, Bojl eksplicitno upozorava da svedočanstvo naših čula ne ispravljamo samo razumom, već „filozofijom“ (to jest, prirodnim naukama).¹⁰

Međutim, ako bismo se onda zapitali kako Bojl može da donosi zaključke o prirodi tih afekcija, otvorili bismo put ka epistemološkom napadu na korpuskularnu teoriju. Neko bi mogao da tvrdi da njegovi zaključci o neopažljivim entitetima ne mogu da budu potvrđeni, pa čak i da ne možemo da ih razumemo, osim ako se na neki način ne pozovemo na nešto što nam je neposredno dato u čulnom iskustvu. Ipak, epistemološki napad ove vrste sadržao bi ozbiljno nerazumevanje Bojlovog metoda. Ne ulazeći u to da li je takav metod ispravan ili loš, možemo slobodno da kažemo da Bojl nije razdvajao naučna pitanja od onih koja bismo danas nazvali epistemološkim. Konkretnije rečeno, on nije prvo uzeo zdravo za gotovo neki skup naučnih opisa sveta, a zatim postavio pitanje kako se ti opisi mogu reinterpretirati posredstvom opažajnih ideja iz kojih su izvedeni. Umesto toga, njegov metod se sastojao u nastojanju da krene od sopstvenog iskustva sa opažljivim objektima, pa

7 *Ibid*, str. 24.

8 Henry, John, „Boyle and Cosmical Qualities“, u zborniku *Robert Boyle Reconsidered*, priredio Michael Hunter, CUP, Cambridge, 1994, str. 119.

9 *Works*, III, 740.

10 *Works*, V, 539.

da onda pokuša da odredi koja se od njihovih opaženih karakteristika može iskoristiti za objašnjenje ponašanja objekata pod promenljivim okolnostima. Takođe, ispitivao je da li postoji neka karakteristika koja nije neposredno opažena, ali koju, bez obzira na to, moramo pripisati objektu da bismo objasnili njegovo ponašanje. Ishod ovog istraživanja bila je teorija materije koja je imala precizne epistemološke implikacije. Te implikacije Bojl je prihvatio kao bar podjednako dobro utemeljene u odnosu na druge zaključke koji se tiču materijalnih objekata, izvedene tokom njegovih eksperimentalnih istraživanja. U stvari, smatrao je da proističu iz tih zaključaka. Ukratko, Bojl je svoju korpuskularnu teoriju, uz sve njene epistemološke implikacije, smatrao naučnom teorijom koja je zasnovana i normativno opravdana empirijskim istraživanjem. Pored svih inovacija koje su mu u istoriji filozofije bez sumnje s pravom pripisane, mogli bismo da dodamo da je on na taj način osobeni i svojevrsni preteča naturalističke epistemologije.

Metodska pozadina korpuskularne hipoteze

Kao što je obično slučaj, neki od Bojlovih argumenata koji se tiču prirode atoma započinju od pretpostavki nasleđenih od njegovih prethodnika i nisu izvedeni iz njegovih opservacija i eksperimenata. Štaviše, neke od tih pretpostavki su i same bile zasnovane na naučnom istraživanju. Na primer, na samom početku „Porekla i prirode formi i kvaliteta“, svog najdetaljnijeg i najfilozofičnijeg izlaganja korpuskularne filozofije, Bojl iznosi tri fundamentalna stava u pogledu materijalnog sveta. Njima jasno tvrdi da materija postoji po sebi, nezavisno od našeg znanja, da se njena realna suština sastoji u protežnosti i neprobojnosti i da kretanje nije deo suštine materije, već njena akcidencija. Ta akcidencija, koju je Bojl pripisivao delovanju Boga, predstavlja izvor raznolikosti onoga što nazivamo pojedinačnim materijalnim objektima.¹¹ U ovom najopštijem izrazu svoje metafizičke pozicije nije se direktno pozvao ni na jedan jedini eksperiment ili posmatranje.

Međutim, njegovi metodski principi mu ne bi dozvolili da izloži te najopštije argumente da nije istovremeno verovao da, kad je jednom postavio korpuskularnu hipotezu, možemo da verifikujemo postojanje atoma eksperimentima i drugim oblicima komparativne opservacije. Jasnu ilustraciju za ovo možemo da pronađemo u „Istoriji tečnog i čvrstog stanja“, na koju ćemo se kasnije još pozivati u kontekstu izlaganja Bojlovog metoda. U tom radu iznosi svoje glavne teze, kratko citira Lukrecija o atomističkom objašnjenju tečnosti i onda nastavlja svojim putem argumentisanja na osnovu opservacije i eksperimenata. U stvari, baš tako postupa i u „Poreklu formi i kvaliteta“. Posle „teorijskog dela“, u kojem pronalazimo njegova najopštija gledišta, i posle preispitivanja alternativnih pozicija i posebnih problema,

11 *Works*, III, 15-6.

dolazi do „istorijskog dela“, to jest do posmatranja i eksperimenata koji imaju za cilj da potvrde korpuskularnu filozofiju. Ta verifikacija je, naravno, bila prilično indirektna. Za razliku od, na primer, Njutna, Bojl nije očekivao da će svo znanje moći da se neposredno izvede iz opservacije. Bio je zadovoljan da je hipotezu moguće verifikovati njenom *saglasnošću* sa opservacijom.¹² Samo na osnovu toga možemo razumeti njegovu potrebu da gomila svedočanstvo iz najraznovrsnijih izvora, da bi nam pokazao da je celokupna evidencija u skladu sa korpuskularnim gledištem o materiji. Ta tendencija prožima najveći deo Bojlovih naučnih radova i pruža nam nit vodilju za njihovo interpretiranje.

Ne može se reći da je Bojlov jedini cilj u raznim eksperimentima bio da potkrepi korpuskularnu teoriju materije, ali ta teorija je uvek bila tesno isprepletana sa pojedinačnim istraživanjima. I Mari Boas, u svojoj veoma informativnoj knjizi *Robert Bojl i hemija sedamnaestog veka*, tvrdi da je to bio slučaj sa njegovim hemijskim eksperimentima, koje je Bojl smatrao naročito vrednim za dokazivanje istine korpuskularne hipoteze.¹³ Kao što smo videli, bio je svestan činjenice da svedočanstvo za tako široku hipotezu, kao što je korpuskularna teorija materije, mora da bude kumulativno. Nikakav eksperiment, pa ni skup eksperimenata, ne može da donese odluku o njenom važenju. U skladu s tim, ako hoćemo da razumemo kako je iz eksperimenata i svojih „istorija“ izvlačio zaključke, moramo da pratimo načine argumentisanja koji se ponavljaju u najvećem broju instanci, bilo u hemiji, bilo u fizici. Detaljno istraživanje Bojlovih načina zaključivanja bio bi veoma težak i za naše ciljeve nepotreban zadatak. Ovde je dovoljno da ponudim samo skicu najvažnijih argumenata pomoću kojih je pokušavao da poveže opažljive fenomene sa korpuskularnom teorijom, za koju je pak verovao da ih može objasniti.

Prvi korak od neprocenjive važnosti u Bojlovom povezivanju opservacija sa neopažljivim hipotetičkim entitetima, čije dejstvo treba da objasni fenomene, sastojao se u pokazivanju da sama naša čula imaju ograničenu moć i da se ne možemo osloniti na njih u pokušaju da proniknemo u tajne prirode. To insistiranje na njihovim ograničenjima nas uopšte ne iznenađuje, kada uzmemo u obzir bliskost Bojlove i Bekonove misli. Nije iznenađujuće ni ako uzmemo u obzir Bojlovo rano zanimanje za težinu vazduha, zbog toga što nam naša čula kao takva ne pružaju znanje o osnovnim karakteristikama gasa koji nas okružuje. Dalje, u doba u kojem su teleskopi i mikroskopi bili relativno nova otkrića, niko prosto nije mogao da ne bude zapanjen ograničenošću i nemoći naših čula. U svojim ranim radovima, Bojl je nadugačko hvalio Božije delo i govorio o „moćnim teleskopima“ kojima možemo da posmatramo „stare i novootkrivene zvezde“, kao i o „izvršnim mik-

12 Eksplicitno u *Works*, I, 303 i IV, 234, nasuprot Njutnovom odbacivanju fizičkih i metafizičkih hipoteza koje nisu dedukovane iz fenomena.

13 Boas, Marie, *Robert Boyle and Seventeenth Century Chemistry*, CUP, Cambridge, 1958, str. 89-90.

roskopima, kojima mogu da razaznam, u inače nevidljivim objektima, neograničenu suptilnost majstorstva prirode“.¹⁴ Povrh svega, interesovanje za hemiju i promene kroz koje stvari prolaze tokom eksperimenata nije kompatibilno sa uverenosti da su naša gola čula adekvatan izvor znanja o kvalitetima koji su inherentni telima. Ako imamo u vidu ovakvu pozadinu razmišljanja, nećemo se nimalo iznenaditi kada vidimo kako u „Istoriji fluida“ Bojl objašnjava zašto tečnost kao što je voda u čaši opažamo kao jednu kontinuiranu supstancu, čiji delovi miruju. Naime, delići vode, kao i pore između njih, su suviše sićušni, a brzina kretanja delića je prevelika da bi je oko moglo opaziti.¹⁵ U svetlu ove vrste kontrasta između grubosti naših čulnih organa i suptilnosti prirode, normalno je očekivati da će Bojl povući baš onu distinkciju za koju smo videli da je povukao između opazajnih kvaliteta tela i afekcija ili modusa samih tela. Trebalo je očekivati i da će insistirati da nema nužnih sličnosti između opazajnih kvaliteta i afekcija i modusa tela. Ipak, ova negativna doktrina predstavlja samo prvi korak u njegovoj argumentaciji. Sada moramo da vidimo kojim sredstvima će se poslužiti da premosti jaz između onoga što neposredno opažamo i onoga što možemo zaključiti na osnovu takvog opažanja.

Ako sledimo tok njegovog zaključivanja u „Istoriji fluida“, primetićemo jedan princip koji često koristi i koji možemo, donekle proizvoljno, nazvati „širenjem čulnog saznanja analogijom“. U Bojlovim radovima mogu se naći mnogi očigledni i veoma grubo primeri ovog principa, kada pokušava da objasni određene kvalitete neke vrste supstance, tako što će pretpostaviti da njeni sićušni korpuskularni delovi moraju da liče na karakteristike opažene celine. Na primer, ubeđuje nas da za same korpuskule tečnosti moramo pretpostaviti da su glatke i klizave, ne bi li onda mogle da se klizaju i kotrljaju jedna preko druge, što onda objašnjava ponašanje tečnosti.¹⁶ Takođe, kada objašnjava kako, unutar njegovog gledišta, kompresija može da objasni povećanje tvrdoće, koristi analogiju sa promenom rastresitosti sveže napadalog snega, kada ga stisnemo i sabijemo u grudvu.¹⁷ U ovom slučaju, analogija svakako ima veću težinu jer Bojl ne tvrdi prosto da neki kvalitet, koji opažamo da neka supstancija ima, mora da odlikovati i neopažljive deliće. On hoće da pokaže kako se za neko dejstvo, kao što je kompresija, za koju znamo da je možemo primeniti na nekom objektu i kod koje opažamo određene posledice na njegove makroskopske ili opažljive delove, može pretpostaviti da ima iste posledice i na mikroskopske delove.

14 *Works*, I, 262. Možda najraniji primer upotrebe mikroskopa da bi se dokazao atomizam nalazi se u knjizi Voltera Čarltona *Epikurovsko-gasendijevsko-čarltonovska fiziologija* (Charleton, Walter, *Physiologia Epicuro-Gassendo-Charltoniana or a Fabrick of Science Natural upon the Hypothesis of Atoms*), koja je izašla u Londonu 1654. godine.

15 *Ibid*, str. 392.

16 *Ibid*, str. 379.

17 *Ibid*, str. 386.

Postoje i drugi i značajniji načini na koje Bojl koristi svoj princip proširivanja našeg čulnog saznanja kroz analogiju, u svojim pokušajima da dokaže izloženu teoriju tečnosti. Na primer, pogledajmo sledeće načine na koje koristi analogije povučene na osnovu opažljivih fenomena, da bi premostio jaz između onoga što je opažljivo i onoga što nije. Kao prvo, on ukazuje na činjenicu da pod izvesnim neobičnim svetlosnim uslovima možemo da vidimo sićušne mrve kako lebde na sunčevoj svetlosti. Takođe, kada je vreo dan, kraj zidova ili velikih zgrada možemo da vidimo komešanje ugrejanih vazdušnih struja.¹⁸ Takvi opažljivi fenomeni nas navode na zaključak da ono što je u normalnim okolnostima neopažljivo ipak može uvek biti prisutno i da korpuskularna slika sveta, kao slika sićušnih čestica materije u pokretu, ima svoje stvarne analogone u vidljivom svetu. Na sličan način, Bojl je posvuda koristio analogiju sa sićušnim česticama metala, koje možemo da čuvamo u rastvorima ili tečnostima i koje nam pokazuju kako se, u šta je čvrsto verovao, ponašaju i neopažljive čestice tečnosti.¹⁹

Ovde bi mogao da se postavi prigovor da je ovakva upotreba analogije u cilju proširenja čulnog saznanja samo plod bujne mašte i da nije empirijski zasnovana.²⁰ Međutim, moramo da obratimo pažnju na okolnost da je i sam Bojl bio svestan takvog izazova i da je itekako bio rešen da na njega odgovori.²¹ Njegov odgovor leži u činjenici da može da navede brojne slučajeve u kojima ono što opažamo u ponašanju fluida jeste upravo ono što očekujemo prema odgovarajućim analogijama. Na primer, Bojl ističe kako, kada se šećer ili so rastvori u nekoj tečnosti, možemo da osetimo njihov ukus u svakom uzorku te tečnosti, što nas navodi na zaključak da u njoj postoji neko unutrašnje i nevidljivo kretanje. Neopažljive čestice šećera i soli prisutne su u celoj posudi. Slično tome, kada neko stavi kalijum karbonat u vlažan podrum, „njegova površina će omekšati od vlage rastvorene u vazduhu, a ako tamo ostane dovoljno dugo, potpuno će se rastopiti u bistru tečnost; što se ne bi dogodilo kada se vlažna isparenja koja ulaze u sastav vazduha ne bi kretala tamo-amo i kada ne bi tako dospela do te soli i mogla da se umetnu u pore, te da je na taj način rastvori i svedu je sa sobom na tečnost.“²² Takva zapažanja nas ubedljivo navode na zaključak da analogije koje je Bojl pravio sa percepcijom ne

18 *Works*, I, 393.

19 Na primer, malo ranije u tekstu, I, 380.

20 Ovo je primer nekorektnog prigovaranja Bojlu u tekstu Sargent, Rose-Mary, „Learning from Experience: Boyle's Construction of an Experimental Philosophy“, u zborniku *Robert Boyle Reconsidered*, priredio Michael Hunter, CUP, Cambridge, 1994, str. 71.

21 Ovo se jasno vidi u I, 392.

22 *Works*, I, 393, preveo M. B.

vode u teoriju koja je u njegovo vreme mogla biti „imaginarna stvar, proizvoljno izneta“.²³

Međutim, možda najupadljivije delove teksta u kojima Bojl pokušava da premosti jaz između opažljive materije i neopažljivih korpuskula, za koje smatra da se materija od njih sastoji, možemo pronaći u ogledu „O izvrsnosti i osnovama korpuskularne ili mehaničke filozofije“. Tu se sukobljava sa onima koji su spremni da posledice objašnjavaju na mehanicistički način kada se bave „telima opažljive veličine i očevidnim mehanizmima“, ali koji se, uprkos tome, svejedno pozivaju na ono što zovu prirodom stvari, supstancijalnim formama, realnim kvalitetima i na slične nemehanicističke principe, kada pokušavaju da objasne skrivena dešavanja. Opširno ću citirati jedan deo teksta jer tako je najbolje pokazati način na koji Bojl argumentiše protiv njih:

„Ali ovo nije nužno; jer i mehaničke afekcije materije možemo pronaći, a i zakoni kretanja važe ne samo u velikim masama i u komadima srednje veličine, već i u najmanjim fragmentima materije; i njeno manje parče, koje isto tako predstavlja telo kao i veće, mora, nužno kao i veće, posedovati svoju određenu veličinu i oblik; i osoba koja posmatra pesak pod dobrim mikroskopom lako će opaziti da svako njegovo sićušno zrno ima sopstvenu veličinu i oblik, kao stena ili planina. A kada pustimo veliki kamen i kamenčić da padaju sa vrha neke visoke zgrade, zar ne otkrivamo da se i veći i manji podjednako pridržavaju zakona ubrzanja teških tela koja padaju. I, zakone kretanja uočavamo ne samo u topovskoj đuladi, već i kod sitnijeg streljiva, pa njime obaramo ptice, dok prema istim zakonima onim prvim rušimo zidove. I iako priroda (ili pre njen božanski tvorac) radi sa mnogo finijim materijalima i primenjuje još neobičnije izume od zanata (pri čemu je struktura čak i najređeg časovnika neuporedivo inferiornija od strukture ljudskog tela), ipak je sam majstor, u skladu sa kvantitetom materije koju koristi, hitnosti posla koji je preuzeo i veličinom i oblikom instrumenata koje upotrebljava, sposoban da stvori dela iste prirode ili vrste, a veoma različite veličine... kao što kovač, koji čekićem i drugim velikim alatom, može da od mase gvožđa iskuje velike šipke ili poluge i napravi one jake i teške lance, koji se koriste da okuju zločince, pa čak i da osiguraju ulice i kapije, može i da manjim alatom napravi male eksere i opiljke, sićušne skoro kao prašina; a može i da još finijim alatom napravi lančiće čudne nežnosti i lakoće, toliko da nas pouzdani autori izveštavaju o lančićima od raznih karika koje su kačene na buve i koje su ove mogle da pokreću; i ako se dobro sećam, video sam nešto takvo, pored drugih slučajeva, čemu sam sa zadovoljstvom prisustvovao, sićušnosti koju umetnost može da pruži sličnim tvorevinama, koje su inače izrađene kao izuzetno

velike. Možda nekima izgleda da, iako u prirodnim telima, čija je veličina upadljiva i njihova struktura vidljiva, možemo da korisno priznamo mehaničke principe, njih ne treba proširivati na one parčiće materije čiji su delovi i tekstura nevidljivi, ali to bi bilo isto kao kad bi neki čovek smatrao da zakoni mehanizama mogu da važe u gradskom satu, ali ne mogu u džepnom časovniku.²⁴

Ovde je jasan način na koji Bojl koristi princip proširivanja načeg čulnog saznanja kroz analogiju, dok ne ustanovi da možemo shvatiti inherentne kvalitete i forme delovanja neopažljivih delova, od kojih se sastoji sva opažljiva materija. U citiranom odlomku vredi zapaziti da on nije samo upotrebio ono što nazivamo principom proširivanja našeg čulnog saznanja kroz analogiju, pretpostavljajući da korpuskule imaju kvalitete slične onima koje prepoznamo putem čula. Pretpostavio je, takođe, da principi delovanja koji su karakteristični za opažljive entitete uvek važe za neopažljive.²⁵ Dalju upotrebu rasuđivanja po analogiji nazivaćemo „prelaz eksplanatornih principa sa opažljivog na neopažljivo“. Lako je uvideti da Bojl često koristi ovakav vid zaključivanja.

Jedan jasan primer načina na koji je upotrebljavao ovaj princip možemo pronaći u njegovom objašnjenju čvrstog stanja, u njegovoj „Istoriji tečnosti i čvrstine“. On tu koristi analogiju sa dve temeljito ispolirane staklene ploče, koje prijanjaju jedna za drugu, da bi objasnio kako korpuskule u čvrstom telu mogu, ako se dovedu u dodir, jednako prijanjati jedna za drugu, pa tako i celo telo činiti čvrstim.²⁶ I uopšte, Bojl pretpostavlja da, koji god principi objašnjavaju fenomene prijanjanja između opažljivih materijalnih objekata, oni mogu biti upotrebljeni i da objasne prijanjanje njihovih korpuskularnih delića. Međutim, možda najupečatljiviji slučaj Bojlovog prelaza eksplanatornih principa sa opažljivog na neopažljivo leži u njegovom insistiranju na tome da sve fenomene neživog sveta treba objašnjavati na mehanički način, to jest uz pomoć transfera kretanja. Kao što kaže u poznatoj rečenici iz „Porekla formi i kvaliteta“: „Smatram da, kada jedan neživi objekt deluje na drugi, nema ničeg što je aktivni ili pasivni stvarno proizveo, sem nekog lokalnog kretanja njegovih delova ili neke promene u teksturi, koja je posledica tog kretanja“.²⁷ Iako na ovom mestu ne objašnjava u potpunosti zašto zastupa to učenje, njegovi razlozi što to čini postaju jasni u ogledu „O izvrsnosti i osnovama korpuskularne ili mehaničke filozofije“. Među te razloge spada i jedan koji je ovde najpertinentniji: isključivo mehaničko objašnjenje je „jasno“, to jest, samo ono ko-

24 *Works*, IV, 71.

25 Za drugačije gledište, za koje mislim da ga ovaj pasus ubedljivo pobija, uporediti Anstey, Peter R, *The Philosophy of Robert Boyle*, Routledge, London, 2000, str. 86.

26 *Works*, I, 402-3.

27 *Works*, III, 25.

risti principe objašnjenja koji su nam potpuno razumljivi. Ako bismo se zapitali zašto je Bojl verovao da je ovo slučaj, uhvatili bismo ga kako propoveda da u običnom, svakodnevnom životu, razumemo kako jedno telo može da deluje na drugo samo ako deluje mehanički, to jest putem transfera kretanja.²⁸ Bojl je tvrdio da prilikom našeg posmatranja neživog sveta otkrivamo da promena zavisi od kretanja, a pošto je smatrao da kretanje i oblik mogu da budu predciranani bilo kom materijalnom objektu, bez obzira da li je veliki ili mali, pretpostavljao je da ono što u ovom pogledu važi u opažljivom svetu mora da važi i za kauzalne veze između sastavnih korpuskula. Kada smo govorili o prenošenju eksplanatornih principa sa opažljivog na neopažljivo, referirali smo upravo na tu pretpostavku.

Međutim, svaki takav prelaz može i sam da bude kritikovan kao „imaginarna stvar, proizvoljno izneta“, sve dok ne dobije neku meru nezavisne potvrde. Upravo na tom mestu susrećemo nešto što bih nazvao Bojlovim trećim principom, koji predstavlja prosto metod posrednog potvrđivanja, koje svi naučnici moraju da primenjuju.²⁹ Ako nam je data neka teorija, a Bojl je došao do sopstvene teorije na osnovu prva dva principa, kako ćemo je potvrditi? Odgovor može da leži u praćenju njenih deduktivnih posledica i posmatranju da li te posledice podržavaju direkne opservacije i eksperimenti. To je upravo ono što je Bojl radio od slučaja do slučaja. Takvi su, na primer, bili rezultati koje je dobio kada je doveo u korelaciju pritisak i zapreminu gasova, po čemu je danas skoro isključivo poznat. Takva su bila i njegova posmatranja kojima je trebalo da dokaže postojanje neopažljivih stvari, unutrašnjih kretanja u čvrstim telima, kao i posmatranja fenomena toplote kao uzrokovanog kretanjem. Svakako, da bismo objasnili te fenomene, možemo da uvedemo i drugačije hipoteze od korpuskularne, ali one iz Bojlove perspektive ne bi predstavljale jasno formulisane hipoteze, ne bi bile obuhvatne kao korpuskularna hipoteza, ne bi imale istu eksplanatornu moć i ne bi bile u toj meri potvrđene.³⁰

Autoritet prirodne nauke i granice Bojlovog uticaja

Bojlov metod je bio veoma oprezan, možda obazriviji i od Njutnovog, i to u dva smisla. Kao prvo, on nije pokušavao da opravda svoju korpuskularnu teoriju nekim naročitim postulatom, gde bi mogao da prelazi sa onog što je istinito u svim

28 *Works*, IV, 73.

29 Ako izgubimo iz vida taj princip, Bojlov razum zaista postaje ograničen, kao u knjizi *Robert Bojl i granice razuma* Jana Vojcika, koja svojim dobrim delom postaje žrtva tog previda. (Vojcik, Jan W, *Robert Boyle and the Limits of Reason*, CUP, Cambridge, 1997.str. 181.)

30 Ove prednosti korpuskularne hipoteze na izvanredan način analizira Vilijam Iton u knjizi *Bojl o vatri: mehanička revolucija u naučnom objašnjenju*. (Eaton, William R, *Boyle on Fire: The Mechanical Revolution in Scientific Explanation*, Continuum, New York, 2005, str. 152-8.

ispitanim slučajevima, na ono što je istinito u svim slučajevima uopšte. Umesto toga, njegovi zaključci su ograničeni na pokušaje da pruži objašnjenje porekla *pojedinačnih* fenomena, posredstvom onih inferencijalno poznatih entiteta koje bismo racionalno mogli da smatramo njihovim uzrocima. Drugim rečima, kao što smo već zapazili, Bojl nije imao metodoloških problema da opravda svoje korpuskularističke zaključke. Za njega je to bio problem različit od odgovora na pitanje da li je određeno zaključivanje u nauci opravdano. Korpuskularnu hipotezu je prihvatao, kao što smo videli, zbog toga što je verovao da ona predstavlja najbolje objašnjenje svih kvaliteta koje je istraživao. Njena konfirmacija počiva u njenoj primenjivosti od slučaja do slučaja. Ipak, kod Bojla nismo pronašli isticanje bilo kakvog opšteg metodološkog postulata da korpuskularna teorija, stoga, mora da važi u svim slučajevima. Na kraju krajeva, to se kosilo i sa njegovim fundamentalnim metodološkim ubeđenjem da je izgradnja sistema ogromna prepreka za eksperimentalno istraživanje.³¹ Ukratko, verovao je da zaključivanja na korpuskularizam moraju da budu potvrđena jedno po jedno, racionalnim argumentima koji su izvedeni iz uporednih posmatranja i eksperimenata. Za njega su ona bila deo korpusa nauke i nije im bilo potrebno nikakvo metodološko opravdanje.

Drugi smisao u kojem je Bojlov metod bio veoma obazriv odnosi se na činjenicu da je Bojl oklevao da svoje zaključke zasnuje na nečemu što bi bilo neposredno potvrđeno čulima. Kao što smo videli, za Bojla su čulni kvaliteti objekata jednostavno bili posledice svojstava objekata koji deluju na naša čula. Pošto nije verovao da je moguće precizno odrediti zašto bi neko dejstvo na naše čulne organe uzrokovalo tačno određeni perceptivni kvalitet,³² nije pokušavao da sve naše znanje o tim objektima izvede iz načina na koji deluju na nas. Čak i sekundarni kvaliteti koje opažamo mogu *ponekad* da nam daju nagoveštaj o promenama svojstava samih objekata, kao što promena boje čelika koji se kali predstavlja svedočanstvo o promenama njegovih unutrašnjih karakteristika.³³ U svojoj raspravi o moćima u *Ogledima o ljudskom razumu*, Lok sledi Bojla u tome da ista svojstva objekata koji aficiraju naše čulne organe deluju i na druge objekte, pa zato možemo da naučimo podjednako mnogo iz posmatranja posledica po objekte, kao iz obraćanja pažnje na čulne kvalitete, to jest iz efekata na nas.³⁴ Neposredno čulno iskustvo nije nam, prema Bojlu, pružilo osnovu za saznanje materijalnog sveta. Kao što smo videli, naša sposobnost mišljenja i zaključivanja, kao i korišćenja metoda nove eksperimentalne filozofije, omogućila nam je da naše znanje proširimo na ono što leži izvan granica čula. Svakako, u Bojlovom pristupu ima upadljivo sirovih tvrdnji o

31 „Proemial Essay“ za „Certain Physiological Essays“, *Works*, I, 299.

32 Bojl je tu i tamo spekulisao o ovom problemu, kao kada je nagađao da je slani ukus neposredno povezan sa oštrinom i zašiljenošću korpuskula. *Works* I, 602.

33 *Ibid*, str. 669-70.

34 Džon Lok, *Ogledi o ljudskom razumu*, II knjiga, poglavlje VII, odeljak 10.

prirodi stvarnosti i nećemo bežati od toga da razlog za njih pronademo upravo u dva principa koja smo kod njega identifikovali kao bazična: to su princip proširivanja čulnog iskustva analogijama i princip prenošenja eksplanatornih principa sa opažljivog na neopažljivo. Međutim, Bojl je tim principima dodao klasičan naučni metod neposrednog potvrđivanja i upravo je taj metod, umesto analogija povučenih na osnovu čulnog iskustva, omogućio njegova revolucionarna ostvarenja u nauci i filozofiji. Za razliku od Njutna, nije pretpostavio jedinstveno sveobuhvatno metodološko pravilo koje bi omogućilo da opravda zaključke na nešto što nije i ne može biti neposredno dostupno čulima. Njegov metod i predmet, ali i lična psihološka priroda, zahtevali su da prolazi kroz pojedinačna eksperimentalna istraživanja i poređenje slučajeva, čiji je kumulativni efekat bilo stvaranje korpuskularne prirodne filozofije kao najobuhvatnijeg i najznačajnijeg načina za objašnjavanje onoga što je predmet direktne opservacije.

Svakako, poverenje u moć eksperimentalnog metoda na ovom planu može da bude poljuljano epistemološkim argumentima i u iskušenju smo da pomislimo da je Lokova teorija saznanja, koja je proslavila Bojlovu distinkciju između primarnih i sekundarnih kvaliteta, dovela u pitanje valjanost Bojlovih argumenata, uprkos visokom poštovanju koje je ovaj gajio prema Bojlovom delu u celini. Međutim, to bi bila greška, koja bi se sastojala u doživljavanju Lokove analize krajnjeg porekla naših ideja kao da ona predstavlja celokupnu Lokovu epistemologiju. Iako sigurno ima mnogo eksplicitnijih mesta na kojima on definiše svoje stanovište o izvesnosti i dometima našeg znanja, ne smemo da izgubimo iz vida da je Lok verovao da ljudski duh poseduje veliku slobodu u bavljenju elementima koje je prvobitno dobio iz iskustva. Naročito moramo obratiti pažnju na činjenicu da je Lok, za razliku od Barklija i Hjuma, bio uveren da ljudska bića poseduju sposobnost da formiraju apstraktne opšte ideje. Kada uzmemo u obzir te ključne detalje, Lokova analiza krajnjeg izvora naših ideja nije u konfliktu sa Bojlovim gledištima. I jedan i drugi su poreklo našeg znanja o materijalnom svetu pronašli u čulnom iskustvu i smatrali da je ljudski duh sposoban da donosi zaključke koji prevazilaze iskustvo. Lok se složio sa Bojлом da je nauka autonomna intelektualna disciplina čiji autoritet počiva na njenim dostignućima. Ta dostignuća su počivala na korpuskularnoj teoriji materije i tu teoriju onda nije trebalo rušiti filozofskim argumentima. Tek je sledeća generacija filozofa dovela u pitanje realističke pretpostavke nauke sedamnaestog veka, na osnovu filozofskih argumenata o principima ljudskog saznanja koji su se, između ostalog, ticali i kritike distinkcije između primarnih i sekundarnih kvaliteta. U rukama Barklija i Hjuma, analiza tih principa vodila je ka odstupanju od Lokovih gledišta i ka radikalnoj reinterpetaciji celokupnog naučnog poduhvata.

Mašan Bogdanovski

Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu

Literatura

- Anstey, Peter R, *The Philosophy of Robert Boyle*, Routledge, London, 2000.
- Boas, Marie, *Robert Boyle and Seventeenth Century Chemistry*, CUP, Cambridge, 1958.
- Boyle, Robert, *The Works of the Hon. Robert Boyle*, 6 vols, London, 1772.
- Boyle, Robert, *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*, M. A. Stewart (ed.), Hackett Publishing Company, Indianapolis, 1991.
- Charleton, Walter, *Physiologia Epicuro-Gassendo-Charltoniana or a Fabrick of Science Natural upon the Hypothesis of Atoms*, London, 1654.
- Eaton, William R, *Boyle on Fire: The Mechanical Revolution in Scientific Explanation*, Continuum, New York, 2005.
- Henry, John, „Boyle and Cosmical Qualities“, u *Robert Boyle Reconsidered*, Michael Hunter (ed.), CUP, Cambridge, 1994.
- Lok, Džon, *Ogledi o ljudskom razumu*, Kultura, Beograd, 1963.
- Sargent, Rose-Mary, „Learning from Experience: Boyle's Construction of an Experimental Philosophy“, u *Robert Boyle Reconsidered*, Michael Hunter (ed.), CUP, Cambridge, 1994.
- Wojcik, Jan W, *Robert Boyle and the Limits of Reason*, CUP, Cambridge, 1997.

Mašan Bogdanovski

Boyle's Corpuscular Theory and the Introduction of the Distinction Between Primary and Secondary Qualities

(Summary)

The distinction between primary and secondary qualities was not only motivated by the epistemological consequences of the corpuscular hypothesis. The way Boyle introduced the distinction for the first time in its modern sense had been largely determined by the details of his corpuscular theory of matter. This paper examines Boyle's justification for his inferences from observables to unobservables, and the way methodological backgrounds of his arguments shaped the character of the distinction.

KEY WORDS: corpuscular theory, primary qualities, secondary qualities, observable and unobservable properties, affections.