

Hrvoj Vančik, *Philosophy of Chemistry* (Berlin: Springer, 2021), 151 pp.

Knjiga *Philosophy of Chemistry (Filozofija kemije)* izdana je 2021. godine u Springerovoj seriji *Integrated science (Integrirana znanost)*, čija je svrha izdavanje interdisciplinarnih istraživanja koja pružaju nove poglede na znanost. Autor knjige je Hrvoj Vančik, profesor *emeritus* na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Vančik je svojim znanstvenim radom sudjelovao u razvoju filozofije kemije objavljujući radove u časopisima *HYLE* i *Foundations of Chemistry*. Kao što sam autor navodi, ta su dva časopisa, osnovana u devedesetim godinama prošlog stoljeća, zaslužna za intenziviranje rasprave i razvoj filozofije kemije. S obzirom na svoj rad i interes za filozofiju kemije, koja prema Vančiku pripada filozofiji znanosti i čini specijalnu granu kemije, Vančik je osnovao kolegij *Povijest i filozofija kemije* koji se održavao na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Rezultate svojega dugogodišnjeg znanstvenog i predavalačkog rada iz filozofije kemije Vančik je kao knjigu prvi puta objavio 2016. pod naslovom *Dvanaest predavanja iz filozofije kemije*. Ta je knjiga izdana u vlastitoj nakladi autora, a službeno se koristi kao sveučilišni udžbenik filozofije kemije. *Philosophy of Chemistry* nije tek englesko izdanje *Dvanaest predavanja iz filozofije kemije*, već je redigirano i prošireno izdanje koje svojim novim, trinaestim poglavljem, zaokružuje razrađenu problematiku i otvara bitna pitanja u sklopu suvremenog razvoja kemije.

Knjiga je formalno podijeljena na trinaest poglavlja od kojih svako ima svoj sažetak koji im prethodi te zaseban zaključak i popis referenci na kraju. Prema tome, *Philosophy of Chemistry* sastoji se od zasebnih predavanja koja se tematski nadovezuju. Ta su predavanja redom: »Chemistry and philosophy of science« (»Kemija i filozofija znanosti«), »Perceptions, Experiments and Principles« (»Percepcije, eksperimenti i principi«), »Synthesis of Philosophy and Technology« (»Sinteza filozofije i tehnologije«), »Alchemy« (»Alkemija«), »Occult Enlightenment« (»Okultno prosvjetiteljstvo«), »Conceptualization of Science and Experimental Model Systems« (»Konceptualizacija znanosti i eksperimentalni model sistema«), »Ceteris Paribus« (»Pod jednakim uvjetima«), »Scientific Revolution in Chemistry« (»Znanstvena revolucija u kemiji«), »Atoms and Molecules« (»Atomi i molekule«), »Systematization, Classification, Structure and Elements« (»Sistematizacija, klasifikacija, struktura i elementi«), »Models and Reality« (»Modeli i stvarnost«), »Limits of Structural

Theory« (»Granice strukturalne teorije«) i »Teleology« (»Teleologija«). Ovim poglavljima prethode poglavlja »About the Author« (»O autoru«) i »Preface« (»Predgovor«), a nakon slijede »Author Index« (»Indeks autora«) i »Subject Index« (»Indeks tema«).

U predgovoru knjige autor navodi: »Jedna od najvažnijih uloga filozofije kemije je istraživanje filozofskih i metafizičkih koncepata koji proizlaze iz kemije. Postupno strukturiranje kemije kroz povijest je otvorilo i proširilo niz filozofskih pitanja, posebice o znanstvenoj metodi, istini, identitetu, logici, analogiji, itd.« (p. V, prev. a.). Već iz ovoga citata, kao i naslovā poglavlja, možemo naslutiti kako se autor bavi povijesnim razvojem kemije kao znanosti, čime želi istaknuti meta-znanstvene probleme koji iz nje proizlaze i koji su bitni iz perspektive filozofije znanosti. Tako je Vančikov prikaz povijesti kemije ujedno prikaz razvoja suvremene znanosti uopće te prikaz specifičnog doprinosa kemije razvoju i razradi meta-znanstvenih problema. Vančik stoga od prvog poglavlja nastoji ukazati na samostalnu poziciju kemije unutar hijerarhije znanosti. Kemija je u tom pogledu, tvrdi Vančik, bila shvaćana redukcionistički te se povijesno nije shvaćala kao zasebna znanost. Samim time je zanemaren značaj kemije u pogledu razvoja znanosti i njena vrijednost za filozofiju znanosti. Vančik stoga navodi kako je primjerice u Kantovom sistemu kemija svedena na razinu praktične vještine. No, suvremeni redukcionistički pogled na kemiju proističe iz pozitivizma Bečkoga kruga za koji Vančik tvrdi da je mjesto nastanka filozofije znanosti. Na temelju osnovnih postavki empirizma i pozitivizma Bečkoga kruga, kao i činjenice da mu nije pripadao niti jedan kemičar, Vančik zaključuje: »Radikalna redukcionistička epistemologija Bečkoga kruga uključuje tvrdnju da je znanost jedinstvena i nema posebnih disciplina jer je svo znanje moguće reducirati na fiziku« (p. 12, prev. a.).

Kako bi se suprotstavio takvom redukcionizmu, Vančik predlaže holistički pristup hijerarhiji znanosti, koji se temelji na razinama kompleksnosti. Iz prirodnoznanstvene perspektive prirodu je kao fizički objekt moguće proučavati na različitim razinama kompleksnosti, kojima odgovara pojedina znanost. Te razine su prema Vančiku: elementarne čestice koje tvore atome, molekule, agregati molekula, žive stanice, živa bića, ekosustavi i ljudsko društvo. Svako od tih razina pripada zasebna znanost sa svojom zasebnom metodologijom i teorijom koja odgovara svojstvima objekata kojima se bavi. Stoga Vančik zaključuje kako je upravo razina kompleksnosti predmeta proučavanja ono što određuje autentičnost pojedine znanosti. U tom pogledu navodi kako se kemija bavi »emergentnim« svojstvima koja se pojavljuju tek na razini molekula, što znači da se ne mogu objasniti iz niže razine kompleksnosti, a posljedično i to da se kemija ne može svesti na fiziku. Dotična autentičnost kemije vidljiva je

već iz jednostavnog primjera vode. Promatrajući svojstva vode i svojstva pojedinih atoma kisika i vodika koji je tvore, navodi Vančik, možemo uočiti kako voda ima svojstva koja nisu prisutna u kisiku i vodiku zasebno. Stoga Vančik zaključuje: »Posljedično, svojstva vode se ne mogu predvidjeti poznavanjem prirode kisika i vodika. Ta nova, nepredvidljiva svojstva vode nastaju tek kad se formira molekula vode, odnosno struktura više razine kompleksnosti. Ta nova svojstva nazivaju se emergentna svojstva« (p. 3, prev. a.).

Već na samom početku knjige, kroz uspostavu holističkog pristupa znanosti, uspostavlja se autentična pozicija kemije, da bi nakon toga uslijedio prikaz njezina dugog razvoja od rane filozofije, protokemije i alkemije do moderne znanosti. Vančik polazi od teze da je korijen fizike u osjetilu vida, a kemije u osjetilima mirisa i dodira. Time je jasno kako je fizika proizašla iz astronomije i lakše joj je pripisati teorijski značaj. Kemija je pak bila, tvrdi Vančik, praktički usmjerena i ima svoje korijene u prerađivanju metala. Odbijajući protokemiju povezati s alkemijom, kako je uobičajeno, Vančik njezinu pojavu datira u helenističku Aleksandriju, ukazujući međutim na pojedine njezine naznake već u okviru Platonova i Aristotelova filozofiranja. Ovdje nije potrebno, a niti moguće, detaljnije ulaziti u razvoj kemije po pojedinim razdobljima, već je dovoljno navesti princip razvoja koji Vančik opisuje. Taj princip on pronalazi u međuovisnosti metafizičke slike svijeta pojedinog razdoblja, praktičnih potreba i teorijskog razvoja kemije. Kompleksnost tog razvitka vidljiva je već iz velikog broj autora koje Vančik navodi, a koji nisu bili samo protokemičari, alkemičari ili kemičari, već filozofi, mistici i teoretičari. Pozivajući se na Kuhnovu poznatu tezu o znanstvenim revolucijama, Vančik opisuje bitna mjesta razvoja kemije, naime raspade pojedinih teorijskih sistema unutar kemije, koji su došli do kontradikcije. Najzornije se to pokazuje u prikazu Lavoisierove revolucije koja je pobila prethodnu *flogiston* teoriju. Kako bi objasnio daljnju pojavu znanstvenih revolucija, Vančik se poziva na princip *ceteris paribus* i na Gödelove teoreme. Analizirajući zakonitosti plinova koje izvodi Boyle, Vančik prikazuje princip *ceteris paribus* iz kojeg proizlazi da su znanstveni zakoni plauzibilni unutar specifičnog teorijskog modela. Iz Gödelovog teorema Vančik zaključuje kako su svi znanstveni sistemi na kraju nužno inkonzistentni. No, to je prema Vančiku pozitivno jer pokazuje nužnost razvitka novih teorijskih modela, koji nastaju nakon što se prethodni dovedu do kontradikcije. Tijekom knjige on prikazuje slijed revolucija koje su dovele do kemije u suvremenom smislu.

Potrebno je naglasiti kako analizu pojedinog perioda razvoja kemije prati analiza pripadajućeg načina znanstvenog promišljanja i njegove povezanosti s povijesnim kontekstom, što knjigu obogaćuje brojnim primjerima. Uz ustrajno nastojanje oko autentične pozicije kemije od njezinih početaka jasno je istaknut

i njezin doprinos meta-znanstvenim problemima i filozofiji znanosti, koji se prema Vančiku primjerice ogleda u Heisenbergovu doprinosu teoriji znanosti 20. st.

Raspravljajući o stupnjevima kompleksnosti, Vančik je u prvom poglavlju naveo kako samo niži stupnjevi mogu utjecati na više, ali ne i obratno. Tako bi bilo nemoguće djelovati sa molekularne na razinu elementarnih čestica. U završnom poglavlju Vančik to dovodi u pitanje tematizirajući dizajniranje strojeva, koje čovjek proizvodi ograničavajući prirodne zakone i dajući im svrhu koja je u skladu s njegovim potrebama. Time se dolazi do toga da je suvremenom znanošću, tvrdi Vančik, moguće ne samo analizirati, već i dizajnirati prirodu. Tom problematikom Vančik otvara kompleksno pitanje ljudskog utjecaja na niže razine kompleksnosti, odnosno pitanje spoznaje prirode i njene moguće prenamijenjivosti u skladu s ljudskim potrebama.

Profesor Hrvoj Vančik ovom je knjigom tematizirao odnos kemije i filozofije znanosti te je time ukazao na značaj koji kemija nosi za filozofiju znanosti općenito. Ona je stoga namijenjena prvenstveno onima koji se žele upustiti u tematiziranje povijesti znanosti i meta-znanstvenih problema.

Tomislav Dretar