

# Renesansne protuaristotelovske diskusije i nastanak moderne znanosti

---

**Boršić, Luka**

*Source / Izvornik:* **Cris : Časopis Povijesnog društva Križevci, 2012, XIV, 281 - 297**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:261:929299>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Institute of Philosophy](#)

# Renesansne protuaristotelovske diskusije i nastanak moderne znanosti

LUKA BORŠIĆ

Institut za filozofiju

Ulica grada Vukovara 54

HR-10000 Zagreb

luka@ifzg.hr

Izvorni znanstveni članak

*Original scietific paper*

Primljeno/Recieved: 10. 12. 2012.

Prihvaćeno/Accepted: 21. 12. 2012.

*Glavno je pitanje kako je nastala moderna znanost. Zapadno samopoimanje, zapadni odnos spram vlastite prošlosti i usmjerenost prema budućnosti u bitnome su se izmijenili u trenutku kad su se spoznajne vrijednosti počele oblikovati oko nove vrijednosti znanosti. Ne radi se o tome da je pojava novovjekovne znanosti uvela nove – znanstvene – vrijednosti u već postojeće pregnuće oko razumijevanja svijeta i našeg položaja u njemu, već je ona potpuno transformirala to bavljenje, redefinirajući metode i ciljeve istraživanja. Dakle, kako je došlo do te kolosalne i sveprožimajuće promjene paradigme? U ovom radu ocrtavam samo jedan aspekt tog ključnog događaja, tj. renesansnu kritiku Aristotela i aristotelizma. Pritom ne ulazim u pojedinačne analize specifičnih problema, već naznačujem smjerove i pregnuća kako su neki istaknuti renesansni filozofi kritizirali aristotelovsko-skolastičku filozofiju.*

*Ključne riječi:* Aristotel, aristotelizam, moderna znanost, matematika, Galileo Galilei

## 1. Uvod

»Znanstvena je revolucija najvažniji ‘događaj’ u povijesti Zapada i povijesna disciplina koja to zanemaruje nesretno se opredijelila na zastarjelost. Bilo to dobro ili loše, znanost je u središtu svake dimenzije modernog života. Ona je oblikovala većinu kategorija s pomoću kojih razmišljamo, a u svom je razvoju često potkopavala humanističke pojmove koji su osnažili našu civilizaciju. Svojim je utjecajem na tehnologiju pomogla skinuti teret siromaštva s većine zapadnog svijeta, no pritom je ubrzala naše iskorištavanje ograničenih svjetskih zaliha, tako da već nedugo nakon rođenja moderne znanosti opravdano strahujemo da ćemo ih

iscrpiti. Transformacijom medicine znanost je otklonila stalno prisustvo bolesti i boli, no također je proizvela otrovne kemikalije koji truju okoliš i oružje koje nam prijete uništenjem. <...> Uvjeren sam da ovaj popis opisuje većinu stvarnosti kasnog dvadesetog stoljeća i da ništa na tom popisu nije zamislivo bez znanstvene revolucije šesnaestog i sedamnaestog stoljeća.«<sup>2</sup>

O tom jedinstvenom događaju u europskoj i svjetskoj povijesti, koji je svoj vrhunac imao u 17. stoljeću i koji je naposljetku doveo do nastanka novovjekovne ili moderne znanosti, a koji je od tridesetih godina 20. stoljeća poznat pod nazivom »znanstvena revolucija« napisano je mnogo litera-

<sup>1</sup> Ovaj je članak sažetak moje knjige pod naslovom *Renesansne polemike s Aristotelom*, koja je u trenutku pisanja ovog članka u tisku pri nakladi KruZak.

<sup>2</sup> Richard S. Westfall, »The Scientific Revolution«, zadnja promjena: 1986, dohvaćeno: 15. lipnja 2012, <<http://web.clas.ufl.edu/users/ufhatch/pages/03-Sci-Rev/SCI-REV-Home/05-RSW-Sci-Rev.htm%3E>.

ture.<sup>3</sup> Zbog obilja literature i raznolikosti stavova tim začudnije je to što o neposredno prethodnom razdoblju – drugoj polovici 16. stoljeća – ima neizmjenno manje radova: za razliku od G. Galileja, F. Bacona ili I. Newtona, autori druge polovice 16. stoljeća u suvremenoj se sekundarnoj literaturi pojavljuju tek sporadično. Tomu ima više razloga, među kojima nisu najbeznačajniji ti da su knjige tih autora još uvijek jedva pristupačne budući da većinom nisu pretiskavane u kasnijim stoljećima, kao i taj da su one u pravilu napisane na latinskom jeziku, često prošarane grčkim citatima, što nažalost mnogim suvremenim filozofima i povjesničarima znanosti značajno otežava razumijevanje tekstova. No najvažniji je razlog vjerojatno taj da renesansni autori svojim stilom pisanja odudaraju od onoga što pristalice evolucionizma u povijesti znanosti očekuju. Pod »evolucionistima« mislim na one koji insistiraju na kumulativnom i progresivnom karakteru znanosti: počam od današnjih znanstvenih dostignuća, evolucionistički orijentiran povjesničar znanosti vraća se u prošlost, tražeći »crvenu nit« koja će ga dovesti do početaka. Pritom je često dio tog historicističkog postupka traganje za čim čvršćim i materijalno dokazivim poveznicama kako bi se *Wirkungsgeschichte* mogla tim egzaktnije dokazati i prikazati kako u »ispravnim« teorijama tako i u onima »krivima«, no koje su u toj povijesti imale svoju ulogu, ako nikoju drugu, a ono kontrasta na čijoj se pozadini prepoznaju »ispravna« otkrića. Ako se s takvim pretpostavkama pristupi proučavanju renesansnih autora, istraživač će ostati neugodno iznenađen: renesansni autori su vrlo »neuredni« kad se radi o citiranju, često se obračunavaju s konkretnim, ali neimenovanim misliocima, odgovaraju na pitanja, a da ne kažu tko je pitanje postavio, a i samo pi-

3 Doista toliko mnogo da se od 1994, kad je Hendrik Floris Cohen objavio *The Scientific Revolution: A Historical Inquiry*, počela pojavljivati i »meta-literatura« o znanstvenoj revoluciji, tj. literatura o literaturi koja se bavi znanstvenom revolucijom. Floris Cohen je u navedenoj knjizi obradio šezdesetak [sic!] različitih pristupa i objašnjenja što se to dogodilo sa znanostu i znanstvenicima u 17. stoljeću. Nepotrebno je naglašavati da se u osamnaest godina nakon objave te knjige broj radova o znanstvenoj revoluciji samo povećao i to sve debljim i opsežnijim knjigama.

tanje često ostane skriveno i može se iščitati tek iz cjeline djela. Među takvim tekstovima teško je pronaći međusobne veze, ustanoviti utjecaje i rekonstruirati probleme na koje njihova djela predstavljaju njihove odgovore osobito ako se insistira na »čvrstim« dokazima i tekstualnoj evidenciji što je vjerujem obeshrabrilo mnoge filozofe i povjesničare, naučene na stilsku jasnoću najznačajnijih antičkih pisaca, skolastičku eksplicitnost i moderne težnje za pisanjem *clare et distincte*.

Među radovima koji su ipak obrađivali razdoblje koje je prethodilo novovjekovnoj znanosti i koje predstavlja preduvjet tom ključnom događaju u europskoj i svjetskoj povijesti neke su teme detaljnije obrađene: posebice mislim na renesansni platonizam, aristotelizam i humanizam te njihov utjecaj na formiranje modernoznanstvenog mišljenja.<sup>4</sup> No premda spoznaja da je kritika Aristotelove filozofije izvršila ovakav ili onakav utjecaj na nastanak moderne znanosti već postalo gotovo dijelom opće kulture, renesansni je protuaristotelizam tema gotovo u potpunosti zanemarena i počesto ga se preolako svrstavalo pod »platonizam« ili »humanizam«. Ključan moment nastanka novovjekovne znanosti bio je dovođenje u pitanje aristotelovsko-skolastičkog poimanja znanosti koje je u

4 Bio bi pretjerani redukcionizam tvrditi da su u renesansni bili prisutni samo aristotelizam, platonizam i humanizam (ako se ovo zadnje smatra filozofskim pravcem): može se govoriti i o renesansnom skepticizmu, epikureizmu, stoicizmu i dr. No, za razliku od onih triju najznačajnijih filozofskih pravaca, ovi potonji nisu ni približno toliko detaljno obrađivani u sekundarnoj literaturi. Nešto više se doduše pisalo o renesansnom skepticizmu. Usp. Charles B. Schmitt, *Cicero Scepticus: A Study of the Influence of the »Academica« in the Renaissance* (The Hague: Martinus Nijhoff, 1973); Richard H. Popkin, *The History of Scepticism from Erasmus to Spinoza* (Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 1979); Charles B. Schmitt, »The rediscovery of ancient skepticism in modern times«, u: Myles F. Burnyeat (ed.), *The Skeptical Tradition*, (Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 1983), pp. 225-251; Anna De Pace, »L'interpretazione dello scetticismo in Jacopo Mazzoni«, *Accademia: Revue de la Société Marsile Ficin* 4 (2002), pp. 59-107 i Anna De Pace »L'interpretazione dello scetticismo in Jacopo Mazzoni (Parte II)«, *Accademia: Revue de la Société Marsile Ficin* 5 (2003), pp. 61-79, dok su renesansni epikureizam i stoicizam samo sporadično tematizirani.

16. stoljeću još uvijek uvelike – ako ne i potpuno dominiralo akademskim obrazovanjem. Ne želim reći da je kritika Aristotela *jedini* uzrok nastanka novovjekovne znanosti – nastanku novovjekovne znanosti pridonijele su i mnoge druge pojave i filozofski pravci, no kritika aristotelovsko-skolastičkog poimanja znanosti predstavlja *nužni* uvjet da bi mogla nastupiti jedna nova paradigma.

## 2. Utjecaj protuaristotelizma na nastanak novovjekovne znanosti

Dakle, kako je renesansni protuaristotelizam utjecao na nastanak novovjekovne (moderne) znanosti? Premda to nije novo pitanje, na njega još, koliko mi je poznato, nije ponuđen iscrpan odgovor.<sup>5</sup> Postoje pojedini radovi koji parcijalno obrađuju to pitanje, no *koje je točne oblike* imao renesansni protuaristotelizam i koji su bili točni *argumenti* koje su renesansni filozofi i znanstvenici imali protiv Aristotela nije još detaljno obrađeno. Naravno, jasno je da bi iscrpan odgovor na to pitanje zahtijevao podulji tekst – čak i ako bi se pokušalo ući u trag tek jednoj liniji protuaristotelizma, budući da bi se trebalo detaljno analizirati mnogo žarišta oko kojih su se gradile kritike i primjedbe. S obzirom na to ovaj tekst nije iznimka: *neću* pokušati ugrušati u njega analize dugačkih i kompliciranih argumenata koje su Gianfrancesco Pico, Petrus Ramus, Mario Nizolio, Frane Petrić i dr. iznijeli protiv Aristotela. Namjera mi je ovdje predložiti smjer istraživanja koji bi po mojemu mišljenju bio najplodniji da pokaže koja i kakva kritika Aristotela se pokazala najvažnijim doprinosom u pojavi novovjekovne znanosti.

Pozadina protuaristotelizma obilježena je dvama pretpostavkama: prva je ta da se tijekom 16. stoljeća, osobito u njegovoj drugoj polovici, doista dogodila promjena paradigme, tj. da je sraz

sustavā nije bila efemerna povijesna pojava bez posljedica, već da je bitno preusmjerio tijek duhovne povijesti. To znači da je došlo, s jedne strane, do raskida sa starim načinom razumijevanja svijeta i, s druge strane, do početaka utemeljivanja novog. Druga je pretpostavka ta da je najznačajniji rezultat sraza dvaju najznačajnijih filozofskih pravaca – dominantnog skolastičkog aristotelizma i nadirućeg platonizma – i sve to uronjeno u renesansni humanizam – upravo novo poimanje znanosti.<sup>6</sup>

## 3. Mario Nizoli, Frane Petrić, Jacopo Mazzoni

Najplodniji smjer istraživanja kako je renesansni protuaristotelizam pripremio teren za razvoj moderne znanosti je pratiti rad trojice renesansnih filozofa: Marija Nizolija (1488-1567), Frane Petrića (1529-1597) i Jacopa Mazzonija (1548-1598). Zašto baš njih trojice?

Njihovim se izborom želi postići tri cilja. Prvo, radi se o pokušaju ustanovljavanja povijesti izravnog utjecaja i postupne transformacije

6 Postoje i drukčiji stavovi glede vremena početaka moderne znanosti. Kuriozuma radi istaknuo bih misao uglednog P. Duhema koji u svojem desetsveščanom monumentalnom djelu iz 1913. piše da je moderna znanost rođena 7. ožujka 1277. godine [sic!]. Tog je dana naime Pariški biskup Tempier prokleo većinu teza koje su stavljale prirodne nužnosti ponad svemogućnosti Božje, a koje su većinom bile sadržane u peripatetičkoj fizici (Pierre Duhem, *Le système du monde – histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*, sv. VI (Paris: Hermann, 1973), p. 66). Na taj me je navod uputio R. Hooykaas koji ovako komentira Duhemovu tezu: »Mora se priznati da postoji *neka* istina u Duhemovom sudu. Naravno, biskup nije ovdje nastupio kao odvjetnik neke nove znanosti, već kao branitelj stare biblijske vjere. On je postavio kršćanski voluntarizam ponad filozofskog intelektualizma. <...> To implicira da prirodna znanost ne može odlučiti a priori s apsolutnom sigurnošću kako priroda mora biti i kako je moramo razumjeti, već da moramo prihvatiti fenomene onakvima kakvima se Stvoritelju svidjelo da ih nam dade, bili oni u skladu s ljudskim razumom ili ne. To je vrlo važna metafizička postavka koja naglašava kontingentnost prirode i koja svakako nije protuznanstvena.« Reijer Hooykaas, »The Rise of Modern Science: When and Why?«, *The British Journal for the History of Science* 20 (4 / 1987), pp. 453-473, na p. 457.

5 Usp. Stephen Menn, »The Intellectual Setting«, u: Daniel Garber i Michael Ayers (ed.), *The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*, sv. 1 (Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press, 1998), pp. 33-88, na p. 38, koji s odobravanjem navodi Schmitt's *Gianfrancesco Pico della Mirandola*: »Dugačka povijest protuaristotelizma još se mora napisati.«

koja je, polazeći od jednog prilično radikalnog oblika humanističke kritike aristotelizma, dovela naposljetku do Galileja, tj. zametnog oblikovanja novovjekovne znanosti. Kod Nizolija imamo na djelu radikalni oblik humanističkog pokušaja dokidanja granice između logike i retorike te potom pokušaja »retorifikacije« cijele filozofije.<sup>7</sup> Posljedice te nakane bile su višestruke: radi se ne samo o pukom jezičnom pokušaju dokidanja skolastičkog pojmovlja i nazivlja, već i ponajprije pokušaju dokidanja hijerarhične aristotelovske ontologije te zaokretu prema svijetu iskustava u kojem ljudski um ima najvažniju ulogu pri kategoriziranju konkretno postojećih predmeta.<sup>8</sup> Petrić je, kao što će se dokazati, bio pod izravnim Nizolijevim utjecajem, premda je njegov program drukčiji: on želi sačuvati metafiziku, ali ne Aristotelovu. Njegova četverosveščana *Discussiones peripateticae* iz 1581<sup>9</sup> predstavlja izbor *Discussiones peripateticae* koji ne treba posebno opravdavati. To je djelo najdetaljniji, najobilniji i najtemeljiti pokušaj destrukcije Aristotelove metafizike, epistemologije i logike, što im je priskrbilo epitet jedine dobivene bitke protiv skolastičkog aristotelizma.<sup>10</sup> Naposljetku, Mazzoni predstavlja sponu između

Petrića i Galileja: s prvim je polemički diskutirao i prijateljevao, dok je drugome bio učiteljem i kolegom na fakultetu. Premda strogo govoreći Mazzoni nije protuaristotelovac Petrićeve žestine i uvjerenja, ipak je njegova uloga važna: ne samo kao protuskolastičar, ako smijem tim terminom označiti Mazzonijev odmak od njemu uobičajene interpretacije Aristotelova nauka, već i kao izravan prijelaz od *pars destruens* jednog Petrića, na *pars construens* jednog Galileja – prijelaz koji je nužno uspostaviti želimo li objasniti utjecaj protuaristotelizma na nastanak moderne znanosti.

Malo je općenitih sintetičkih izriječaka koji se mogu izreći o jednom filozofski tako teško odredivom razdoblju, no jedan za koji bi se moglo reći da je općeprihvaćen jest taj da se u renesansnim filozofskim previranjima profiliralo novo poimanje znanosti koji je dovelo do novovjekovne znanosti. Taj se novi pojam *scientia* razvija poglavito u sukobu dvaju velikih filozofskih sustava: aristotelizma i platonizma i sve to pod utjecajem renesansnog humanizma. Ovo je namjerno tako paušalno izrečeno, budući da već na tako općenitom opisu važnosti renesanse za novovjekovnu znanost prestaje *consensus omnium*: je li to bio nanovo otkriveni platonizam koji je svrgnuo Aristotela s trona znanosti ili je to bio aristotelizam koji je u 16. stoljeću nakon mnogih stoljeća »degenerirane aristotelovske tradicije«<sup>11</sup> mutirao u temelj novo-

7 Taj je moment kod Nizolija možda najbolje istaknuo S. Otto riječima: »Renesansni jezični humanizam kod Nizolija istodobno dopijeva do svog vrhunca: Nizolio preokreće izvorni smisao programa 'riječ stvar' u njegovu suprotnost, u totalno *pojezičenje stvari!*« Stephan Otto, »Retorička tehnika ili filozofija moći jezičnog prikazivanja? K rekonstrukciji jezičnog humanizma renesanse«, u: Damir Barbarić (ur.), *Ogledi o filozofiji renesanse* (Zagreb: Matica hrvatska, 2000), pp. 65-84, na p. 81.

8 Taj je moment Nizolijeva projekta uočio već Ernst Cassirer u djelu *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, sv. 1 (Berlin: Verlag Bruno Cassirer, 1922), p. 152.

9 Radi se o tzv. »bazelskom izdanju«. Deset godina ranije Petrić je objavio samo prvi svezak tog djela u Veneciji.

10 Taj se navod nalazi u: Luigi Firpo, »Filosofia italiana e Controriforma, II: La condanna di Francesco Patrizi«, *Rivista di filosofia* 41 (1950), pp. 159-173, na p. 159. i u punom obliku glasi: »<...> jedina bitka koju su pobjedili branitelji nove filozofije protiv konvencionalnog skolastičkog aristotelizma.« Usp. Maria Muccillo, »La vita e le opere di Aristotele nelle 'Discussiones peripateticae' di Francesco Patrizi da Cherso«, *Rinascimento* 21 (1981), pp. 53-119, na p. 57: »<...> *Discussiones peripateticae* predstavljaju jedinstveni primjer zrelosti do koje se došlo u renesansnoj kritici Aristotela i aristotelizma.«

11 Taj se vrlo provokativni izraz nalazi u Joseph Owens, »The Aristotelian Conception of the Sciences«, u: John R. Catan (ed.), *Aristotle, the Collected Papers of Joseph Owens* (Albany: State University of New York Press, 1981), pp. 23-35, na p. 23. Na p. 32 istog članka nalazi se i podnaslov »Sterility of the Peripatetic Tradition«. Owensova je teza da je neprecizno i netočno čitanje Aristotela dovelo do opozicije između te degenerirane aristotelovske tradicije i novonastale eksperimentalne znanosti, budući da je dugačka peripatetička tradicija odbijala razviti objašnjenje prirode preko kvantitativnih principa, pa čak se i u ranim počecima moderne fizike i kemije suprotstavljala tim tendencijama (p. 32.), no za to ne treba kriviti Aristotela: »<...> nije li Aristotel u svojem općenitom poimanju znanosti osigurao siguran temelj na kojemu se je mogao utemeljiti budući razvoj eksperimentalnog istraživanja <...>?« (p. 34). Takav je stav razumljiv za jednog modernog aristotelovca koji, čitajući i razumijevajući Aristotela kroz njega samog, želi spasiti Aristotela od interpretativnih kontaminacija

vjekovne znanosti ili je to pak bio humanizam sa svojim dominantno protumetafizičkim pristupom – oko odgovora na ova pitanja postoji veliko razmimoilaženje.

Najbolje je primjerom pokazati tu promjenu paradigme. Primjer će biti matematika kao jedan od ključnih elemenata novovjekovne znanosti. Unutar vrlo kratkog razdoblja – nekih šezdesetak godina između sredine 16. stoljeća i početka 17. stoljeća – matematika je od discipline koja je svakako bila cijenjena, ali istovremeno doživljavana preapstraktnom pa stoga i neprikladnom za opis fizičkog svijeta, postala vjerojatno najvažnijom i najnezaobilaznijom znanošću za one koji se bave fizičkim svijetom. Kako je do te promjene došlo? Aristotel je smatrao da je silogizam i na njemu utemeljena demonstrativna metoda idealno i najmoćnije oruđe za razumijevanje i znanstveno objašnjavanje svijeta. Većina šesnaestostoljetnih filozofskih sljedbenika Aristotela nisu smatrali nužnim uvoditi matematiku u znanstveni, demonstrativni silogizam: za njih matematički dokaz ne predstavlja prave uzroke koji dovode do konkluzije. Naime, važan uvjet za ispravnost demonstracije u očima šesnaestostoljetnih aristotelovaca bio je i taj da sve premise i konkluzija moraju biti međusobno bliske, tj. srodne: u ovom se slučaju i obje premise i konkluzija odnose na osjetilne entitete. No matematika se bavi kolikoćom na apstraktan način, ona je apstrakcija od osjetilnog u umu, pa je stoga udaljena od fizičkog (osjetilnog) realiteta i kauzalnih faktora. Npr. ako želimo izračunati opseg Zemlje kao što je to učinio Eratosten, moramo izmjeriti udaljenosti između Asuana i Aleksandrije, moramo izmjeriti kutove upada sunčevih zraka i uporabivši trigonometrijske zakone, možemo izračunati opseg Zemlje (koji je Eratosten navodno izračunao sa svega 6% odstupanja!). Na temelju euklidske geometrije to je potpuno opravdana demonstracija, no takva demonstracija ovisi samo o svojstvima linija i kutova, a svojstva linija i pravila trigonometrije nemaju ništa zajedničko s (opažajno spoznatljivom) Zemljom. Zbog toga

nastalih tijekom 23 stoljeća tradicije. Owens vjeruje da izlaže »autentične Aristotelove stavove« (p. 23).

Eratostenovo mjerenje opsega Zemlje, ako bi se preformulirao u silogizam, ne bi više bio *demonstratio potissima* – najmoćnija demonstracija, jer bi se u njemu »miješali rodovi«. Budući da takve premise nemaju nužne veze s konkluzijom (radilo bi se o prijelazu u drugi rod), aristotelovci poput Piccolominiya i njegova sljedbenika na jezuitskom rimskom sveučilištu »Collegium Romanum« Benedikta Pereire (1535-1610) smatrali su da se Aristotelova *demonstratio potissima* ne može pronaći u matematici, niti teorijskoj niti primijenjenoj. O tome Pereira u svojoj utjecajnoj knjizi *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim* iz godine 1576. jasno kaže: »Moje je mišljenje da matematičke discipline zapravo nisu znanosti«<sup>12</sup> i dalje: »Smatram naime da se najmoćnija demonstracija, kako ju je Aristotel ocrtao u 1. knjizi *Druge Analitike*, rijetko ili nikad ne pronalazi među matematičkim znanostima.«<sup>13</sup>

S druge pak strane imamo poznat i često citiran Galilejev zapis iz *Il Saggiatore*: »Mudrost je zapisana u ovoj velebnoj knjizi – a ja je nazivam univerzumom – koja neprestano stoji otvorena pred našim očima, no ne može je se razumjeti ako se prvo ne nauči razumjeti jezik i upoznati znakove na kojima je napisana. Ona je napisana na matematičkom jeziku, a znakovi su trokuti, krugovi i druge geometrijske figure, bez čije je pomoći ljudski nemoguće razumjeti ijednu riječ, bez njih se besciljno luta u mračnom labirintu.«<sup>14</sup>

12 Benedictus Pereirus, *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim* (Parisiis: Apud Micaëlem Sonnum, 1579), p. 40: »Mea opinio est, mathematicas disciplinas non esse proprie scientias <...>.«

13 Pereirus, *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim*, p. 119: »<...> censeo enim demonstrationem potissimam quae depingitur ab Aristotele *Posteriorum* nullo modo, aut vix reperiri in scientiis mathematicis.«

14 Galileo Galilei, *Il Saggiatore* (Firenze: G. Barbera, 1864), p. 60: »Filozofija je zapisana u ovoj velebnoj knjizi koja nam neprestano stoji otvorena pred očima (a koju nazivam univerzumom), no ne može je se razumjeti ako se prvo ne nauči jezik i spoznaju znakovi na kojima je napisana. Ona je napisana u matematičkom jeziku, a znakovi su trokuti, krugovi i drugi geometrijski likovi, bez čijeg posredništva je nemoguće ju je prevesti na ljudski jezik; bez njih se bezglavo bludi u tamnom labirintu.«

Ovdje je kao primjer uzeta matematika i kako se ona (tipično) poimala »prije«, a kako »poslije«. Ovdje se radi o tome da je u 16. stoljeću, osobito u njegovoj drugoj polovici, došlo do radikalne promjene paradigme – promijenjena pozicija matematike *posljedica* je promjena u razumijevanju toga što znanost jest i kako se njome valja baviti. Ima mnoštvo faktora koji su doveli do te promjene paradigme, no najvažniji je i najtemeljniji onaj koji se dogodio unutar filozofije kao *dux scientiarum*.<sup>15</sup>

U literaturi se može naići na formulaciju renesanse kao »prijelaznog razdoblja«, *sub specie philosophiae* naravno, ili onog »između«.<sup>16</sup> S tim izrazom treba biti oprezan. Ako se uzima u

»užem« značenju, tj. samo kao izraz za nešto što stoji između onog »prije« i onog »poslije«, dakle u značenju nečeg što posreduje, onda bi možda bilo primjereno nazvati renesansu – barem operativno – prijelaznim razdobljem. No izraz »prijelazno razdoblje« implicira stanovitu sadržajnu i esencijalnu prazninu: nešto prijelazno može biti nešto bezlično, neodredivo, nevažno. Takvo moguće razumijevanje »onog prijelaznog« renesanse smatram svakako neadekvatnim, budući da, ma kako god bilo teško dohvatljivo, ipak renesansna filozofija sadrži nešto supstancijalno za nastanak novovjekovne znanosti. Jedan segment toga u čemu se sastoji doprinos renesansne filozofije upravo želim iznijeti ovdje.

Renesansnoj bi filozofiji stoga najbolje bilo pristupiti analizirajući ono što je bilo prije i ono što je došlo poslije: ovom metodom možemo povući demarkacijsku liniju oko onoga što je bilo ono novo u renesansi. Ako dohvatimo razliku između onoga što je prethodilo renesansnom poimanju *scientia* kao i onog što je došlo nakon, moći ćemo se približiti onome što renesansno poimanje *scientia* zapravo jest i u čemu se sastoji promjena s obzirom na ono prije i ono poslije. Taj nam pristup možda neće u potpunosti reći što je renesansno poimanje *scientia* u svojoj biti i u svim svojim posljedicama, ali će svakako usmjeriti daljnje istraživanje prema uzroku onoga što je nakon istraživanog razdoblja nastupilo kao nužna posljedica.

#### 4. Ono »prije«

Usprkos često ponavljanoj činjenici da u renesansnom razdoblju dominiraju humanizam i (novo otkriveni) platonizam, ne smijemo smetnuti s uma da je aristotelizam daleko najdominantniji nauk u renesansi: *curricula* gotovo svih sveučilišta utemeljena su na čitanju Aristotelovih tekstova kao i tekstova njegovih komentatora.

U renesansi je sastavljeno više komentara na *corpus Aristotelicum* od ikojeg drugog razdoblja (pritom nema baš oštre crte razgraničenja između komentara, udžbenika, enciklopedija, članaka

15 Što je bio *uzrok* a što *povod* ovoj promjeni paradigme, tj. napuštanja skolastičke paradigme i potrage za nečim novim? Odgovor na ta pitanja bio je predmetom mnoštva studija i ovdje nije mjesto ulaziti u daljnju diskusiju o važnosti geografskih i astronomskih otkrića koja su dovela u pitanje postojeću sliku svijeta, tehničkih izuma itd. Ponešto će biti riječi o ulozi humanista kao i o samom hipertrofiranom aristotelizmu 16. stoljeća nešto kasnije.

16 Tu valja spomenuti tekst Erne Banić-Pajnić »Značenje renesansnog 'između' na primjeru Petrićeva tumačenja svijeta«. U tom tekstu autorica analizom Petrićeve *Pancosmia* iz *Nove sveopće filozofije* ukazuje na »muku« i »nepriliku« renesansnog mišljenja, u probijanju od »više ne« srednjovjekovnog mišljenja do »još ne« novovjekovnog. Analizirajući *Pancosmia* autorica uviđa da Petrić matematici još uvijek ne pridaje odlučujuće značenje pri spoznaji svijeta te zaključuje: »Njegovo [Petrićevo] se mišljenje ipak mnogim svojim značajkama, napose tezom o beskonačnosti praznog prostora, ukazuje kao otvaranje mogućnosti za novo, drukčije. <...> Tako sa zadržkom u mijenjanju slike svijeta i istovremenim otvaranjem horizonta za jedno drukčije moguće Petrić ostaje mislilac reprezentativan za ono renesansno 'između' <...>« (p. 91). Premda sam suglasan s autoričinim zaključcima o Petriću, moje se razumijevanje »prelaznosti« renesanse razlikuje od njezinog: ona naime ističe »više ne«, »još ne« i »između« pa time na neki način lišava narav renesansne filozofije samosvojnog sadržaja, naglašavajući upravo ovisnost renesanse o srednjem vijeku (»više ne«) i novom vijeku (»još ne«). Za mene u ovom radu »prelaznost« renesanse ne označava pretpostavku da se renesansa može shvatiti *jedino* kroz »više ne« i »još ne«, već prelaznost uzimam kao metodički pristup s pomoću kojeg možemo povući jasniju demarkacijsku liniju između renesanse s jedne strane i srednjeg vijeka i novog vijeka s druge strane te upravo tako izolirati njezinu samosvojnost.

itd.): u razdoblju od 1500. do 1650. P. R. Blum je nabrojao 6653 komentara,<sup>17</sup> dok ih u razdoblju od oko 1350. do 1500. Ch. Lohr nabrojao oko 750.<sup>18</sup> Ima mnogo i još uvijek ne dovoljno istraženih razloga zašto je u renesansi aristotelizam bio tako sustavno obrađivan, no poučno je vidjeti kako A. Nifo u djelu *Expositio subtilissima collectanea commentariaque in libros Aristotelis de Anima nuper accuratissima diligentia recognita* (tiskano u Veneciji godine 1544.) objašnjava razloge: Aristotelova djela su tako složena da se svaka knjiga bavi zasebnim dijelom filozofije; Aristotel ide od onog što je poznatije nama prema onome što je poznatije po sebi; raspravlja o tuđim stavovima i tako napreduje u istraživanju; njegov je stil filozofski, a ne govornički; i, naposljetku, koherentan je.<sup>19</sup> No u tome se vidi i razlika spram ranije percepcije Aristotelovih spisa: Nifo u nabranju razloga zašto je korisno studirati Aristotela ne navodi istinu kao kriterij: to sugerira da je Aristotel na renesansnim sveučilištima još uvijek temelj studija filozofije, ali više nije jedini put dolaženja do istine. S obzirom na mnoštvo komentara i komentatora ne čudi činjenica da je nemoguće sve njih staviti pod isti nazivnik i izvući neku karakteristiku koja bi im bila zajednička tako da renesansni aristotelizam nije jednostavni, jasno odre-

đeni i koherentan sustav nauka koji se predavao na sveučilištima u Europi, već je svako od sveučilišta stavljalo različite naglaske na različite aspekte Aristotelova učenja.<sup>20</sup>

Spis u kojem je Aristotel ponajviše bavio znanošću (ἐπιστήμη), a pogotovo znanstvenom metodom je *Druga Analitika*. Znanost kao sustavno uređen skup spoznaja (ili anakrono rečeno: informacija) mora se moći posložiti kao lanac silogističkih zaključaka i to u općem, afirmativnom modusu *Barbara* pri čemu je svaka od premisa (pa stoga i konkluzija) istinita. Kako izgledaju principi (ili premise) takvog znanstvenog zaključivanja objašnjava Aristotel na početku *Druge Analitike*: »Nužno je da demonstrativna znanost polazi od onoga što je istinito, prvo, neposredno, te poznatije, prvotnije od zaključka te uzročno. <...> Zaključivanje može postojati i bez tih [uvjeta], no neće biti demonstracija, naime, neće dovesti do [znanstvenog] znanja. [Premise] moraju biti istinite, jer se ne može znati ono što nije, na primjer da je promjer sumjerljiv. [Mora polaziti] od prvog i nedokazivog jer[inače] ne može se znati ako ne postoji demonstracija <...>. Mora biti uzročno, poznatije i prvotnije: uzročno jer nešto znamo samo ako znamo njegov uzrok, prvotnije ako je uzročno i unaprijed je poznato ne samo na drugi način tako da ga razumijemo, već i tako da znamo da jest.«<sup>21</sup> Tu Aristotel nabroja šest uvjeta koji mo-

17 Paul Richard Blum, »Der Standardkursus der katholischen Schulphilosophie im 17. Jahrhundert«, u: Echarid Kessler, Charles H. Lohr i Charles B. Schmitt (Hrsg.), *Aristotelismus und Renaissance: in memoriam Charles B. Schmitt* (Wiesbaden: Harrassowitz, 1988), pp. 141-148. Njegovo se brojanje temelji na Charles H. Lohr »Renaissance Latin Aristotle Commentaries«, *Renaissance Quarterly. Studies in the Renaissance* sv. 21, 28 (4), 29 (4), 30 (4), 31 (4), 32 (4), 33 (4), 35 (2), 1974-1982.

18 Charles H. Lohr, »Medieval Aristotle Commentaries«, *Traditio* sv. 23, 26-30, 1960-1974. Ovaj je podatak preuzet s internetske stranice Kuhn (»Aristotelianism in the Renaissance«).

19 Taj se dio teksta nalazi na f. †††† 2vb u Niphus (*Expositio Subtilissima collectanea commentariaque in libros Aristotelis de Anima nuper accuratissima diligentia recognita: In libris de Anima Collectanea atque Commentaria Praefatio*). Prijevod i naputak na taj tekst pronašao sam u Kuhn »Rohübersetzung von: Niphus, Augustinus: In libris de Anima Collectanea atque Commentaria Praefatio«, dohvaćeno: 15. 12. 2011, <<http://www.phil-humren.uni-muenchen.de/Versiones/NiphusPraefDeAnima.htm> - Titel>.

20 To je osobito naglašavao Charles B. Schmitt u knjizi *Aristotle and the Renaissance*, koju sam konsultirao u talijanskom dopunjenom prijevodu *Problemi dell'aristotelismo rinascimentale*, prijevod: A. Gargano, (Napoli: Istituto Italiano per gli Studi Filosofici, 1985), iz godine 1983. Schmitt kao primjer raznolikosti Aristotelovih renesansnih sljedbenika navodi J. Zabarellu i C. Cremoninija. Premda su obojica bili uvjereni aristotelovci, Zabarella je žestoko naglašavao snagu opservacije vanjskog svijeta kao izvora spoznaje (pri čemu mu je vodič i autoritet bio razum, a ne Aristotel), dok se Cremonini smatrao jednostavno tumačem istine koju je prije njega otkrio Aristotel: »Mogu se razlikovati ova dva suprotstavljena tipa od kojih se jedan može opisati kao 'doslovni' tumač, dok drugi kao 'kritički' tumač Aristotela.« Schmitt, *Problemi dell'aristotelismo rinascimentale*, p. 34.

21 *Analytica posteriora* 71b21-33: ἀνάγκη καὶ τὴν ἀποδεικτικὴν ἐπιστήμην ἐξ ἀληθῶν εἶναι καὶ πρώτων καὶ ἀμέσων καὶ γνωριμωτέρων καὶ προτέρων καὶ αἰτίων τοῦ συμπεράσματος <...>. συλλογισμὸς μὲν γὰρ ἔσται



raju biti zadovoljeni da bi principi doveli do apodiktičkog znanja: moraju biti istiniti, prvi, nedokazivi, uzročni, poznatiji i prvotniji. Bez tih uvjeta zaključak (συλλογισμός) može postojati, ali ne može biti dokaz (ἀπόδειξις), jer neće polučiti (pravo ili znanstveno) znanje. Aristotel, dakle, kaže da je demonstrativno (apodiktičko) znanje zaključivanje, koje se od ostalih zaključivanja razlikuje u naravi premisa: premise demonstrativnog znanja upravo moraju zadovoljavati onih šest uvjeta: moraju biti istinite, prve, neposredne, poznatije od konkluzije, prvotnije od konkluzije i uzroci konkluzije. Osim prvog (istinitosti) svi su ostali uvjeti bili predmetom mnogih rasprava i interpretacija u čije se zakučice sad nije mjesto upuštati.

Glavni i jedini predmeti apodiktičke znanosti su ono opće (τὸ καθόλου, *universalia*, »univerzalija«). Bez obzira na koji se način to opće shvati i koliko god mu se svojstava pridaju, čini se da je to ujedno i nužan uvjet znanstvenog zaključivanja.<sup>22</sup> U Aristotelovoj filozofiji pojam onog općeg predstavlja jedan od nosećih stupova cijelog sustava: ono predstavlja temelj predikacije i argumentacije te je stoga i temelj logike kao znanosti. Pritom se poistovjećuju znanje onog općeg i uzročno znanje: poznavati uzrok neke stvari znači poznavati razlog zašto se ona uvijek događa i zašto se mora dogoditi. Aristotel nudi primjer u *Metafizici* A: razlika između liječnika koji posjeduje ἐπιστήμη i liječnika koji posjeduje samo τέχνη je u tome što ovaj potonji rabi taktiku pokušaja i promašaja i tako može ponekad nekog i izliječiti ili znati da ova ili ona biljka dovodi do tog ili onog stanja, ali ne zna objasniti uzrok zašto je tome tako, dok

liječnik koji liječi prema ἐπιστήμη zna uzrok zašto je tome takoi zašto uvijek ima iste posljedice ako se prepoznaju isti uzroci.

Takvo razmišljanje guralo je u prvi plan formalni uzrok: formalan uzrok je ono što čini da se određeni broj pojedinka može promatrati kao vrsta: forma je uzrok vrsti (to je jezično potvrđeno i time da u grčkom jeziku kakvog rabi Aristotel ista je riječ za »formu« i »vrstu« – εἶδος). Znati formu nečega podrazumijeva znanje onog općeg u tome nečemu: za razliku od poznavanja nadosjetilne ideje izvan same stvari (kao što je to bilo kod Platona) znanje onog općeg za Aristotela je poznavanje same pojedinačne stvari kroz formalni uzrok.

Demonstrativni silogizam, kao što postaje jasno iz dosad izloženog, ne nudi objašnjenje samo o tome *da nešto jest*, već objašnjava razlog *zašto je tome tako*. To se razlikovanje kod Aristotela naziva ἀπόδειξις τοῦ ὅτι (»dokaz onoga da« nešto jest) i τοῦδιότιἐπιστήμη (»znanje onoga zašto« nešto jest) – u srednjovjekovnoj filozofiji prva se nazivala *demonstratio quod est* ili *demonstratio quia*, za razliku od *demonstratio propter quid* koja zaključuje od neposrednog uzroka do konkluzije.

Taj je ideal znanosti u svojoj općenitosti i sveobuhvatnosti odlučivao o tome je li neko znanje znanost ili nije: svaka se sigurnost i izvjesnost temeljila na tom određenju znanstvenosti znanosti.

Skolastičkoj filozofiji i srednjovjekovnom poimanju znanosti objekt znanstvenog istraživanja nije bila prvenstveno priroda ili nekakav materijalan realitet, već tekstovi autoriteta, za koje se smatralo da konzistentno i neproturječno analiziraju stvarnost te je pouzdano i obvezujuće tekstualno prikazuju. Pristup zbilji nije bio neposredan, nije se osjećala potreba za proučavanjem *same prirode*, već tekstova kanonskih autora *o prirodi*. Tekstovi su kanonskih autora bili shvaćeni kao racionalni prikazi našeg iskustvenog doživljaja svijeta: oni su razumom apstrahirali od iskustva te su diskusiju preselili iz svijeta prirode u svijet teksta. Ti su se kanonski tekstovi držali odrazom strukture svijeta i poretka bića budući da se smatralo da imaju istovjetnu logičko-razumsku strukturu kao i svijet

καὶ ἄνευ τούτων, ἀπόδειξις δ' οὐκ ἔσται· οὐ γὰρ ποιήσει ἐπιστήμην. ἀληθῆ μὲν ὄν δεῖ εἶναι, ὅτι οὐκ ἔστι τὸ μὴ ὄν ἐπίστασθαι, οἷον ὅτι ἡδιάμετρος σύμμετρος. ἐκ πρώτων δ' ἀναποδείκτων, ὅτι οὐκ ἐπιστήσεται μὴ ἔχων ἀπόδειξιν αὐτῶν <...>. αἰτία τε καὶ γνωριμώτερα δεῖ εἶναι καὶ πρότερα, αἷτια μὲν ὅτι τότε ἐπιστάμεθα ὅταν τὴν αἰτίαν εἰδῶμεν, καὶ πρότερα, εἴπερ αἷτια, καὶ προγνωσκόμενα οὐ μόνον τὸν ἕτερον τρόπον τῷ ξυιέναι, ἀλλὰ καὶ τῷ εἰδέναι ὅτι ἔστιν.

22 Owens (»The Aristotelian Conception of the Sciences«), u 1. bilješci (p. 188) navodi 7 po njegovu mišljenju relevantnih radova iz filozofije znanosti 20. stoljeća koji brane stav da se dvadesetostoljetna znanost na ovaj ili onaj način bavi univerzalijama ili generalizacijama.

tako da se vjernim i pažljivim proučavanjem autoritarnih tekstova mogao steći uvid u sam poredak svijeta. Zadaća je onovremenih istraživača bila komentirajući otkrivati argumentaciju teksta i objasniti ona mjesta gdje ta argumentacija naizgled ne slijedi. To se ispitivanje teksta nazivalo *quaestio* i sastojalo se u tome da se ispitujući i sumnjajući u značenje pojedinog iskaza, izvažu različite interpretativne mogućnosti te da se odluči u prilog one za koju se činilo da se bez proturječja s ostalim znanstvenim iskazima može staviti u kontekst. To je bio postupak komentiranja – *commentarium*.<sup>23</sup> Autori tih kanonskih tekstova bili su u filozofiji i u onome, što bismo danas nazvali prirodnom znanostima, Aristotel – *Philosophus*, »il maestro di color che sanno«, u matematici i astronomiji to su bili Euklid i Ptolemej, u medicini Avicena i, tek djelomično zbog nedostatka tekstova u latinskom prijevodu, Galen.

To je bila uobičajena skolastička metoda, kva se gajila posebice na talijanskim sveučilištima i to su bili autoriteti koji su se, uz kršćanske oce, neumorno proučavali. Protiv tog skolastičkog sustava ustao je tijekom 15. i 16. stoljeća niz mislilaca. Tad je naime ovaj opis znanstvenog (demonstrativnog) silogizma potaknuo na suprotne interpretacije. Aristotelovci su pokušali taj silogistički postupak interpretirati tako da se što više naglasi njegova vrijednost pri procesu otkrivanja novih spoznaja, dok su kritičari Aristotela naglašavali kako je to sasvim beskorisna metoda i argumentirali su da su mnoga Aristotelova filozofska rješenja tako kriva upravo zbog njegova pokušaja da slijedi tu metodu (osim toga što su tvrdili da u tome uopće nije ni uspio budući da je ta metoda sama po sebi beskorisna). Oni koji su branili Aristotela u toj metodi razvijali su tzv. metodu *regressus* (to su bili padovanski aristotelovci J. Zabarella i A. Nifo): njome su pokušali opravdati informativnost tog postupka. Naime, problem s tim

Aristotelovim silogističkim postupkom je prvo u tome što se čini cirkularan i neinformativan (započinje od osjetilne spoznaje, zatim induktivno dolazi do općenitih principa te se deduktivno vraća na osjetilne datosti), i drugo u tome da nije samorazumljivo kako jedan tako puko formalan izum kao što je silogizam u modusu *Barbara* (budući da se u tom obliku nalazi »najmoćnija demonstracija«, *demonstratio potissima*) može biti informativan, tj. ponuditi neka nova saznanja onkraj onoga što je sadržano u samim premisama. Naime, čini se da taj silogistički postupak ne nudi nikakvo novo otkriće osim spoznaje razloga zašto je nešto što već jest je upravo takvo kakvo je.<sup>24</sup>

Kako to da su se tekstovi u doba skolastike smatrali nužnima i dovoljnima za spoznaju svekolike istine? Drugim riječima, zašto je dugo vremena dominiralo to da se iskustveno, osjetilno ili eksperimentalno doživljavanje svijeta smatralo drugorazrednim s obzirom na prvorazrednu ulogu i apsolutni primat koju je spoznaja iz kanonskih knjiga imala? Koliko god to pitanje zahtijevalo složen odgovor koji bi svakako izlazio izvan okvira zadaće ovoga teksta, spomenut ću još jedan moment koji držim ovdje relevantnim. Jedan od uzroka toj situaciji vjerojatno treba tražiti u razumijevanju Aristotela u skolastičkoj filozofiji, osobito razumijevanju znanosti o biću kao biću. Ta se znanost smatrala najvišim oblikom ljud-

23 Detaljnija analiza ovog momenta može se pronaći u Erhard Kessler, »Der Humanismus und die Entstehung der modernen Wissenschaft« u: Enno Rudolph (Hrsg.), *Die Renaissance als erste Aufklärung III: Die Renaissance und ihr Bild in der Geschichte* (Tübingen: Mohr Siebeck, 1998), pp. 117-134.

24 Gaukroger jasno opisuje što je to *regressus*: »*Regressus* kombinira zaključivanje iz opažene posljedice prema najbližem uzroku s zaključivanjem iz najbližeg uzroka do opažene posljedice i upravo ta osobita kombinacija proizvodi traženo znanje. Najobičnija shema koja se primjenjuje je četverostruka <...>. Prvo dolazimo do 'akcidentalnog' znanja posljedice preko promatranja; drugo indukcijom i demonstracijom činjenice dolazimo do 'akcidentalnog' znanja o uzroku činjenice; treće putem stanovite refleksije, koja se opisuje kao *posredovanje* (*negotiatio*) dohvaćamo nužnu svezu između neposrednog uzroka i posljedice; te naposljetku dokazujemo činjenicu iz uzroka koji nužno vodi do nje <...>«. Stephen Gaukroger, »Knowledge, Evidence, and Method«, u: Donald Rutherford (ed.), *The Cambridge Companion to Early Modern Philosophy* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006), pp. 39-67, na p. 43. Taj Gaukrogerov članak nudi pregledan opis kako je demonstrativna Aristotelova metoda recipirana u renesansi, na što se oslanjam u ovom pregledu.

skog razmišljanja: to je proučavanje lišeno ikakva konkretnog ili povijesnog sadržaja, odvojeno je od osjetilno opažljivoga, prije svega se nadaje noetičkim i dijanoetičkim procesima. Metafizika, koja određuje kriterije i normira znanost, jest upravo znanost o biću kao biću i temelji se, prije svega, na apstrakciji, definiciji i demonstraciji: skolastici su, pozivajući se na Filozofa, smatrali da posjeduju metodu kako steći sigurno i nedvojbeno deduktivno znanje.<sup>25</sup> Taj je proces skolastičke apstrakcije apstrahirao od konkretnih pojava i odvojio partikularnu stvar od njenog općenitog pojma. Konkretna stvar prestaje biti predmetom istraživanja, a općenit pojam dalje se analizira u definicijama: cijeli proces stjecanja znanja više se ne odvija u sukobu i dodiru ljudskog promatranja i promišljanja s konkretnim stvarima, već na razini apstrakcija. Definicija opisuje općenitu bit stvari neovisno od njenih konkretnih pojava. Metafizika je znanost koja posjeduje najviši stupanj preciznosti i sigurnosti među svim znanostima.<sup>26</sup> Analogno tome, um ima isto tako povlašteno mjesto među spoznajnim sposobnostima i to dovodi do takvog poimanja znanstvenosti znanja koje nije samo formalno, već se bitno određuje prema naravi spoznajnih, odnosno spoznatih predmeta znanja.<sup>27</sup> Skolastika je u toj vrhunskoj poziciji metafizike kao najpreciznije znanosti vidjela pomirenje sadržaja i forme znanosti.<sup>28</sup>

25 U suvremenom razumijevanju Aristotelove ontologije uvriježen je stav da Aristotelov izraz »biće kao biće« (ὄν ἢ ὅν) ne označuje neko posebno biće, već se odnosi na način kako razumijemo biće, tj. na razumijevanje bića ne parcijalno (kao što pojedinačne znanosti proučavaju samo neka bića) niti segmentirano (kao što se može proučavati jedan segment bića, npr. samo njihova promjenjivost), već bića u cjelini, univerzalno (upravo kao bića, a ne npr. kao sisavce ili kao propadljiva). Usp. Jonathan Barnes *Aristotel*, prijevod: Filip Grgić (Zagreb: KruZak, 1996), pp. 47-49. No tijekom povijesti zbog različitih je razloga bilo pokušaja interpretacije Aristotelova izraza »biće kao biće« kao nekakvog posebnog, uvišenog bića.

26 ἀκριβεστάτη usp. *Ethica Nicomachea*, 1141a16-17. Usp. također i *Metaphysica*, 982a25-26.

27 *Analytica posteriora*, 100b8-9.

28 Luigi Antonio Olivieri, *Certeza e gerarchia del sapere: crisi dell'idea di scientificità nell'aristolismo del secolo XVI*, Saggi e testi (Centro per la storia della tradizione aristotelica nel Veneto) (Padova: Antenore, 1983), p. 25: »Drugim riječima, čini se da *akribeia* predlaže odvažno

## 5. Ono »poslije«

Ono »poslije« jest moderna znanost. Ovdje namjerno izbjegavam izraz »znanstvena revolucija«, koji se osobito nakon iznimno utjecajne knjige Th. Kuhna *Struktura znanstvenih revolucija* nametnuo kao samorazumljiv opis onoga što se dogodilo sa znanostu u 17. stoljeću. Termin »znanstvena revolucija« izbjegavam s dva razloga. Prvi je taj što može navesti na krivi trag jer sugerira da je u 17. stoljeću postojala neka pojedinačna kulturna pojava koja bi se mogla nazvati znanostu ili da je postojala nekakva »znanstvena metoda« kao koherentni univerzalni skup procedura kako se dolazi do znanstvenog znanja i koji je onda u jednom času doživio »revoluciju«. Vrlo je dvojbeno je li nešto takvo postojalo. Naime, 17. stoljeće svjedoči o mnoštvu različitih praksi koje su sve stremile k tome da objasne i kontroliraju prirodu, a međusobno su se razlikovale karakteristikama i prolazile su različite promjene.<sup>29</sup> Drugi razlog zašto izbjegavam izraz »znanstvena revolucija« jest sama dvojbenost pojma »revolucije«. Riječ »revolucija« ima dva gotovo suprotna značenja: s jedne strane znači »ponovno vraćanje«, podrazumijeva svojevrsnu cikličku sukcesiju (npr. revolucija planeta), neku stalnost unutar svih promjena, kraj kojih je ujedno i početak nečeg drugog. S druge pak strane u politici i u društvenim kontekstima »revolucija« podrazumijeva upravo suprotno: prestanak kontinuiteta, uspostava novog poretka koji je prekinuo veze s prošlostu, jasno definirano razlikovanje onoga što je bilo prije, starog i poznatog, i onoga što je novo i drukčije. Kad se govori o »znanstvenoj revoluciji« obično se misli na ovo drugo značenje, naime želi se naglasiti radikalna novina znanstvenog bavljenja u 17. stoljeću. Problem s time je ne samo to što većina učenjaka 17.

poimanje vrhunskog jedinstva koje se može realizirati između forme i znanstvenog sadržaja: na takav način da se rigoroznija forma poima kao ona koja je sposobna pristupiti spekulativno višem sadržaju.«

29 Knjiga posvećena tom problemu je Steven Shapin, *The Scientific Revolution*, (Chicago, London: University of Chicago Press, 1996). Shapin otvara svoju knjigu vrlo decidiranom izjavom: »Znanstvena revolucija nije postojala <...>«, p. 1.

stoljeća sebe nije doživljavala revolucionarno,<sup>30</sup> već i stoga što, prema mom shvaćanju, nije došlo do iznenadnog reza s prošlošću (a još manje do ponavljanja prošlosti), već do svojevrsnog generičkog razvoja koji je uvjetovan zbivanjima unutar filozofije 16. stoljeća. Kuhnovskim rječnikom rečeno, ono što se zbilo u 17. stoljeću promjena je u paradigmama koja se dogodila kad se nagomilalo dovoljno anomalija unutar "normalne" znanosti što je dovelo do krize. No da bi se te anomalije uopće mogle početi primjećivati, trebalo je prvo promijeniti način razumijevanja svijeta i same znanstvenosti znanosti. To Kuhn ovako obrazlaže: »Kako je došlo do ove promjene u viđenju? Kroz Galileovu osobnu genijalnost, razumije se. Ali, valja primijetiti da se genijalnost ovdje nije iskazala kroz točnije ili objektivnije promatranje tijela koje se njiše. Aristotelovsko opažanje deskriptivno je jednako onoliko koliko je i točno. <...> Prije bi se, izgleda, moglo reći da se radilo o genijalnoj primjeni opazajnih mogućnosti koje su otvorene srednjovjekovnom promjenom paradigme.«<sup>31</sup>

Kad se govori o promjeni paradigme koja je svoj vrhunac imala u novovjekovnoj znanosti s početkom 17. stoljeća, onda se ističe mnogo različitih aspekata: korpuskularno objašnjenje realnosti, eksperimentiranje, kvantifikacija fizike, početak autonomije znanosti, razvoj jedinstvene znanstvene metode, hipotetsko zaključivanje, sve veće izdizanje čovjeka kao subjekta koji promatra prirodu izravno kao objekt, mehanicistički pogled na svijet, gubitak autoriteta onkraj same prirode i razuma i dr.<sup>32</sup> Ovdje ću se osvrnuti sam na dva

aspekta: kvantifikaciju fizike i eksperiment kao dvije najvažnije novine koje je moderna znanost donijela.

Isticanje kvantifikacije fizike i eksperimentiranja kao novosti promjene paradigme u 17. stoljeću ne znači naravno da se *prije* 17. stoljeća matematika nije rabila u znanstvenom bavljenju ili da nije bilo svojevrskih (pra)ekseprimenata: to imamo od antičkih vremena, a *ad libitum* bi se moglo nabrajati filozofe koji su pridavali prvorzredno značenje matematičari ili učenjake koji su na ovaj ili onaj način intervenirali u prirodu radi ustanovljavanja ili provjere svoje teorije.<sup>33</sup> No, to isto tako ne znači da su svi učenjaci 17. stoljeća prihvaćali matematički opis prirode bez ograda: npr. Bacon i Gassendi su još uvijek smatrali matematiku i prirodnu filozofiju kao dva sasvim odvojena područja.<sup>34</sup> Nije matematika izumljena ili nanovo otkrivena u 17. stoljeću: ona je tad poprimila jednu novu dimenziju, postala je eksplanatorna sila. Fizikalni se svijet počinje objašnjavati uz pomoć matematike, kvalitete se počinju sustavno kvantificirati. Novina moderne znanosti nije dakle u tome da se odjednom pojavila matematika, već u intenzitetu, općenitosti i sveobuhvatnosti kojima je ta nova sila ispunila intelektualni život i

---

*Shaping of Modernity 1210-1685*, (Oxford: Clarendon, 2006). Pod autonomijom podrazumijeva da se sve više počinje odvajati od crkvene i filozofske podloge te ide svojim smjerom (usp. pp. 22-30), dok je karakteristika te autonomnosti »metoda istraživanja koja je kvantitativna i empirijska, čiji rezultati mogu biti dugotrajne vrijednosti, a što njihovi srednjovjekovni prethodnici nisu mogli proizvesti.«

30 Detaljnije o tome usp. I. Bernard Cohen, *Revolution in Science* (Cambridge (Mass.), London: Belknap Press of Harvard University Press, 1985), p. 6 i pp. 51-90. Cohen na p. 6 piše: »<...> tijekom prvog stoljeća moderne znanosti mnogi su veliki kreativni znanstvenici razmišljali o sebi (a tako su ih vidjeli i njihovi suvremenici) kao oživljavatelji i obnovitelji antičkog znanja, čak i kao inovatori koji su unaprijedili ili proširili znanje, ali ne kao revolucionari u onom značenju kako bismo taj izraz danas rabili.«

31 Thomas S. Kuhn, *Struktura znanstvenih revolucija*, prijevod: Mirna Zelić (Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, 2002), p. 129.

32 O autonomiji znanosti metodi piše Stephen Gaukroger, *The Emergence of a Scientific Culture: Science and the*

33 Naravno, može se pitati smije li se pitagorovsko »eksperimentiranje« s duljinom žica i visinom tona, Empedoklovo uranjanje posude u vodu kojom je dokazao da zrak nije prazan prostor ili Arhimedovo uočavanje odnosa gustoće i obujma materije nazvati eksperimentiranjem, tj. pažljivo pripremljenim i kontroliranim testom radi provjere teorije ili se tek radi o uočavanju i bilježenju neke više ili manje svakodnevnih iskustvenih spoznaja. Pitanje može li se u antici govoriti o eksperimentu vrlo je kontroverzno: sažet pregled te kontroverze može se pronaći u Maja Hudoletnjak Grgić, »Mirko Dražen Grmek: *Medicina kotao*«, u: Filip Grgić (ur.), *Ogledi o antičkoj filozofiji i medicini*, (Zagreb: KruZak, 2010).

34 O tome se detaljno može pročitati u Gaukroger, *The Emergence of a Scientific Culture: Science and the Shaping of Modernity 1210-1685*, pogl. 8 i 11.

znanstvena bavljenja. Matematika je prestala biti samo *područje* znanja, ona je postala norma znanja i oruđe i kriterij spoznaje.<sup>35</sup> Galileo je među učenjacima prve polovice 17. stoljeća najveći koji se doista koncentrirano oslanjao na matematiku i počeo je primjenjivati na fizičke opservacije.

Prema Aristotelu (*Metafizika*, knjiga E) matematika se bavi onim objektima koji su nepromjenjivi, ali nemaju zasebno postojanje: postoje kao naše kvantitativne apstrakcije – brojevi kao diskretne veličine a geometrijski oblici kao kontinuirane veličine. Znanstveno istraživanje sastoji se u tome da se odredi kojoj vrsti i rodu promatrani objekt pripada tako da se ustanove njegova bitna svojstva. Bitna svojstva nekog objekta dohvaćaju se tako da se istraživanje započne od principa koji su prikladni za pripadni objekt. Taj potonji uvjet uvelike je obilježavao odnos matematike i prirodne znanosti (fizike): fizički principi moraju se rabiti na fizičke objekte (koji su nezavisni i propadljivi), dok se matematički principi moraju rabiti na matematičke objekte (koji su nepromjenjivi, ali zavisni) – zbog toga se, prema Aristotelovoj koncepciji znanosti, nije moglo primjenjivati matematičke principe na fizičke objekte.

Što zapravo znači dominacija matematike u prirodnoj znanosti kao odlika novovjekovne znanosti? Tu je glavnu ulogu odigrala »primijenjena matematika«. Naime, ako se kao uvjet postavi da je kriterij (najviše) znanosti to da se svijet mora mjeriti i da se matematičke zakonitosti moraju otkrivati, onda je nužan korak polaganje od iskusnog, odnosno umjetno kreiranje svijetu naličnih uvjeta radi promatranja uzročno-učinskih veza i mjerenja u vjeri da mikrokozmičke relacije uspostavljene u kontroliranim uvjetima eksperimenta u bitnome odgovaraju makrokozmičkim odnosima.

Problem s *experientia* i *experimentum* je sljedeći.

35 Usp. Ernst Cassirer, Francis Johnson, Paul Oskar Kristeller, Dean Lockwood i Lynn Thorndike »Some Remarks on the Question of the Originality of the Renaissance«, *Journal of the History of Ideas* 4 (1 / 1943), pp. 49-74, na p. 52: »Za njega [Galileja] matematička fizika nije tek specijalna grana 'znanosti', već je postala oruđe, nužni uvjeti i instrument ikoje spoznaje istine. Bez nje ne bi postojalo istine za ljude.«

deći.<sup>36</sup> U Aristotelovoj filozofiji iskustvo je igralo važnu ulogu: on je iskustvu pridao istaknuto mjesto među kognitivnom sposobnostima: opažanje i skupljanje mnogih stvari te pamćenje dovode do iskustva (ἐμπειρία), a iz iskustva nastaju vještine i znanosti.<sup>37</sup> Iskustvo, prema Aristotelu, na svojevrsan način premošćuje prostor koji nastaje između neracionalnih i racionalnih sposobnosti.<sup>38</sup> No premda su se filozofi oduvijek na ovaj ili onaj način pozivali i odnosili spram iskustva i spoznaje koja proizlazi iz iskustva, pojmovi *iskustva* (*experientia*) i iz njega deriviranog pojma *pokusa* (*experimentum*) nisu bili jasno određeni. Tijekom srednjeg vijeka, kao što je obilato pokazao L. Thordike u svojoj monumentalnoj osmosveščanoj *A History of Magic and Experimental Science*, a uvelike još i u 16. stoljeću riječi *experientia* i *experimentum* imale su pretežno okultno značenje pa su stoga ponekad bile navođene upravo kao suprotnost racionalnosti *scientia*: postoji navod iz Agripe od Nettesheima, koji ističe da se istina pronalazi »longa experientia, plus quam rationis indagine«, dok je riječ *experimentum* u tradiciji koja je sezala sve do 17. stoljeća označavala recept ili formulu koja je trebala izazvati neku neprirodnu

36 Uzgred valja spomenuti da se u klasičnom latinskom *experimentum* nije rabio prvenstveno u značenju »pokus« . Riječ za pokus bila je *periculum*. Usp. Ciceronov govor *In Pisonem* XXVII, 65: »Fac huius odii tanti ac tam universi periculum, si audes.« To bi se moglo prevesti kao »Okušaj se u ovoj tako žestokoj i sveobuhvatnoj mržnji, ako se usudiš.« Usp. Wattsov prijevod u *In L. Calpurnium Pisonem, The speeches: Pro T. Annio Milone, In L. Calpurnium Pisonem, Pro M. Aemilio Scauro, Pro M. Fonteio, Pro C. Rabirio Postumo, Pro M. Marcello, Pro Q. Ligario, Pro rege Deiotara*, Nevile Watts (ur.) (London, New York: W. Heinemann Ltd., G.P. Putnam's Sons, 1931), p. 219: »Testiraj eksperimentom ovu gorku i rasprostranjenu mržnju, ako se usudiš.« Detaljan opis riječi *periculum* može se naći u *Lexicon Ciceronianum*, pp. 497-499, gdje Nizolio u jednom od sinonima (ili objašnjenja) nudi i *experimentum*.

37 Usp. npr. *Metaphysica* 981a5-30, *Analytica posteriora* 100a3-9.

38 Pregled Aristotelovih razmišljanja o iskustvu i pokušaj objašnjenja različitih vidova iskustva može se pronaći u Pavel Gregorić i Filip Grgić »Aristotle's Notion of Experience«, *Archiv für Geschichte der Philosophie* 88 (1 / 2006), pp. 1-30.

promjenu u tijeku prirodnih zbivanja.<sup>39</sup> Pa čak i kod tako racionalnog filozofa kao što je to bio J. Zabarella, nije baš sasvim jasno uključuje li njegova uporaba termina *experimentum* i *experientia* okultna značenja. Problem je tim značajniji što su se ta dva pojma međusobno isprepletali do nerazlučivosti.<sup>40</sup>

No usprkos toj konfuziji nedvojbeno je da su tijekom 17. stoljeća *experientia* i *experimentum* dobili novo značenje. Kod Galileja pojam *experientia* počinje se rabiti sve češće ne samo u općenitom značenju kao npr. u iskazima »iskustvo nas uči« ili »kako iskustvo pokazuje«, već se sve više veže uz matematiku i mjerenje tako da već u svojem ranom spisu *De motu* počinje spominjati

39 Na to upućuje Charles B. Schmitt, »Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*«, *Studies in the Renaissance* 16 (1969), pp. 80-138, na pp. 86-87. Schmitt ističe potrebu za detaljnim istraživanjem značenja pojmova *experientia* i *experimentum*. Da se ta situacija u međuvremenu nije bitno promijenila svjedoči i knjiga Johna Henryja, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, *Studies in European History* (Basingstoke: Palgrave) iz godine 2002, u kojoj na p. 27 piše: »Nažalost precizna narav uloge matematičkih znanosti u formulaciji eksperimentalne metode još se nije utvrdila u povijesnim istraživanjima <...>«. Schmittovu članku i Henryjevoj knjizi dugujem većinu uvida o eksperimentalnoj metodi iznesenih u idućim odlomcima.

40 Schmitt, »Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*«, p. 91. Navodi primjer F. Buonamicija koji u svom tekstu *De Motu* piše: »Magna etiam vis est experientiae quae nascitur ex memoria rerum quas sensus semel atque iterum suppeditat; namque ex repetita sensone memora propagatur. Multae eiusdem rei memoriae potestatem unius experientiae faciunt, ex experimentis vero primorum principiorum cognitio gignitur <...>. Principia quae secundum unumquodque sunt, experimenti esse tradere: ut puta, astrologicae disciplinae principia ex astrologica experientia colliguntur <...>«. »Velika je također sila iskustva koja nastaje iz pamćenje stvari koje [stvari] osjet jednom pa opet ponovo priskrbljuje; naime iz ponavljanog se osjećanja razvija pamćenje. Mnoga pamćenja iste stvari čine moć jednog iskustva [*experientia*], a iz iskustava [*experimeta*] prvih principia rađa se spoznaja <...>. Principi, koji su s obzirom na nešto pojedinačno tiču se iskustva: na primjer, principia astrološke discipline skupljaju se iz astrološkog iskustva.« Schmitt to komentira: »Čini se da Buonamici, važan kao jedan od Galilejevih učitelja u Pisi, nije razlikovao ta dva termina, već ih *promiscue* rabi.«

*experientia* u slučajevima kad se njegovo mišljenje razlikuje od uvriježenog, tj. onodobno znanstveno prihvaćenog aristotelovskog mišljenja, npr. u odbacivanju Aristotelovog mišljenja da je zemlja nije najteža od svega: »Naime, *experientia* nas uči da zemlja nije najteža od svega: ona sama pliva ponad tekućih metala, kao što je npr. živa; iz toga je bjelodano da su metali teži od same zemlje.«<sup>41</sup> Bez ulaženja u probleme Galilejeva razumijevanja *experimentum* (i razlikovanja spram *periculum*), valja spomenuti da je za Galileja vrijednost iskustva i eksperimenta velika, no nije bez ograničenja, budući da se eksperimentalno ne može uvijek potvrditi ono što se želi dokazati: treba posegnuti za teorijskim, matematičkim pristupom.<sup>42</sup> Schmitt zaključuje: »Klasična 'znanstvena metoda', koja je nastala u 17. stoljeću, uključuje nadasve dva glavna faktora: primjenu matematike i uporabu eksperimenta. Prvo je već posjedovao Galileo u Pisi, potonje je razvio u Padovi; oboje je spojio u svojim kasnim radovima.«<sup>43</sup> U toj se svojoj tezi Schmitt jasno razlikuje od tradicije koja ide od Cassirera do Randalla prema kojoj je Galilejeva »eksperimentalna metoda« izraz promjene aristotelizma koju je on proveo. Iz toga se pomalo skriveno probija Schmittova teza, kojoj bih se i ja priklonio, da se nastanak moderne znanosti i eksperimentalne metode, kakvu pronalazimo kod Galilea, ne može pripisati niti samo modificiranom

41 »Nam de terra, quod non sit gravissima omnium, iam experientia docet: ipsa enim metallis liquatis omnibus supernata, ut argento quod dicunt vivo; ex quo patet, metalla graviora esse ipsa terra.« »Naime, iskustvo nas uči to da zemlja nije najteža od svega: ona sama pliva u svim tekućim metalima, kao npr. u onome što se naziva živo srebro; iz toga je jasno da su metali teži od zemlje.« To je tekst iz *De motu* (Galileo, *Opere I*, p. 360) prema navodu Schmitt, »Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*«, p. 110.

42 Ovo je pokušaj da se u jednu rečenicu sabije vrlo detaljan, informativan i vrijedan rad Charlesa Schmitta u navedenom članku. On na više od 50 stranica minucioznog rada pokazuje fine razlike u Galilejevu poimanju »iskustva«, »eksperimenta« i koliko se tu mogao oslanjati na Zabarellu.

43 Schmitt, »Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*«, pp. 137-138.

padovanskom aristotelizmu, niti samo tehničkom napretku koji je omogućio izradu mjeriteljskih instrumenata, niti samo platonskoj pojmovnoj revoluciji koja je se dogodila u 16. stoljeću (kako sugerira Koyré). Radi se o kompleksnom procesu u kojem su svi ti faktori imali utjecaja. Uostalom ovo moje istraživanje predstavlja pokušaj da se osvijetli *jedan* – po mom mišljenju odlučujući, ali ne i *jedini* – aspekt te promjene paradigme.

U razdoblju »poslije« renesansne promjene paradigme, znanstveno bavljenje dovodi u pitanje i pokušava ići dublje ili barem profiniti uobičajen opis promatranih predmeta. Pritom jednu od glavnih uloga igra eksperiment čiji su ključni dijelovi postavljanje hipoteze, potom dizajniranje iskustva, promatranje i mjerenje te naposljetku interpretacija mjernih rezultata kojom se potvrđuje ili odbacuje početna hipoteza.<sup>44</sup> Pritom nije bitna promjena to *da* je došlo do primjene eksperimentalne metode, već su bitne pretpostavke koje joj prethode: zaključci o inerciji kretanja ili kretanje Zemlje nije posljedica boljih instrumenata, već drukčijih hipoteza od kojih je Galileo polazio, a te drukčije hipoteze posljedica su promjene paradigme – u ovom slučaju uvođenje matematike radi objašnjenja fizikalnih pojava. Uvođenje matematike u objašnjenje prirodnih pojava dovodi do mogućnosti verifikacije: kvantificirani podaci mogu se iskustveno (ili eksperimentalno) provjeriti: znanstvenik na temelju svojih pred-rasuda i predznanja stvara hipoteze, on pokušava prognozirati ishod opservacije ili eksperimenta. On zatim matematički opisuje što je uočio: ti se kvantificirani podaci mogu provjeriti, pokus se može ponoviti itd. i znanstvenik tad može ili potvrditi ili odbaciti početne hipote-

44 Bilo bi anakrono insistirati na razlikovanju »opservacijske« i »eksperimentalne« znanosti u 17. stoljeću premda mi to danas prilično jasno razlikujemo. Astronomija je npr. *opservacijska* a ne *eksperimentalna* znanost strogo govoreći i ona je to oduvijek i bila (budući da je eksperimentiranje u astronomiji moguće jedino uvjetno govoreći i to od tek od slanja prvih umjetnih satelita u svemir). Schmitt (»Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*«, p. 88) upućuje na knjigu Claudea Bernarda, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (Paris: J. B. Baillièrè et fils) iz godine 1865. kao klasično mjesto razlikovanja opservacijske i eksperimentalne znanosti.

ze. Moderna se znanost više ne usredotočuje na sistematiziranje običnih kvalitativnih opservacija i opisa, više se ne bavi razvrstavanjem *per genus proximum et differentiam specificam* koje za njih nisu objašnjavale ništa više od onoga što se moglo jednostavnom opservacijom i uočiti. Dakle, radi se o premještanju težišta: predmeti znanstvenog bavljenja više se ne referiraju prema vrstama i rodovima. Novovjekovna znanost se usredotočuje na eficientni uzrok i to znači da su objašnjenja trebala barem u načelu moći pokazati koje intervencije mogu dovesti do promatranih efekata. To ujedno leži i u biti eksperimenta: on prikazuje *iz čega* nešto proizlazi ili ne proizlazi; naime taj eksperimentalni slijed (hipoteza—umjetno stvoreni uvjeti—mjerenje—zaključak) zapravo upućuje isključivo na eficientni uzrok; to je odustajanje od pitanja o formi, biti ili naravi, već se postavlja pitanje *iz čega* nešto proizlazi.

Nije temeljan problem je li Galileo bio više aristotelovac ili više platonovac i je li njegov drukčiji pristup matematici i eksperimentu posljedica njegova naukovanja u padovanskom aristotelizmu i teoriji o *regressus* ili je, s druge strane, u okrilju platonizma pronašao put do matematizacije fizike. Za ovaj rad nije temeljni problem je li novovjekovna znanost više utemeljena na aristotelovskim ili platonovskim postavkama kako su one bile razumljene u 16. stoljeću. Za ovaj je rad ključno to da je dotadanji aristotelovsko-skolastički sustav bio izložen radikalnoj kritici i opovrgavanju u drugoj polovici 16. stoljeća što je bila pretpostavka za pojavljivanje novovjekovne znanosti. Borba s aristotelizmom nedvojbeno je pripremila teren na kojem je početkom 17. stoljeća moglo izrasti jedno novo poimanje znanosti – bilo to platonovsko bilo modificirano aristotelovsko – u svakom slučaju drukčije.

## 7. Zaključak

Kod Petrića se kao glavnog kasnorenesansnog protuaristotelovca, kao ni inače kod renesansnih mislitelja, ne mogu pronaći formulirani principi za koje se može tvrditi da predstavljaju postavke moderne znanosti: kod Petrića nema spomena o

eksperimentalnoj metodi niti se matematičko znanje promovira kao temelj spoznavanja prirode. No Petrić je učinio nešto drugo od ključne važnosti za novovjekovnu znanost. Glavni je Petrićev filozofski doprinos nastanku novovjekovne znanosti u tome što je, dovodeći u pitanje same metafizičke temelje onovremena poimanja znanosti, ukazao ne samo na neke nedostatke i nedorečenosti postojećeg važećeg sustava, već je, značajno sudjelujući u dovođenju u pitanje Aristotelovog znanstvenog sustava, jer to se može shvatiti kao zajednički nazivnik većine renesansnih filozofskih nastojanja pa čak i onih renesansnih aristotelovaca, surađivao u stvaranju mogućnosti pojave novovjekovne filozofije i znanosti.<sup>45</sup>

Na to se nadovezao Mazzoni koji svojim projektom unutar tradicije *comparatio* razvija misao kako filozofski legitimirati matematičko promišljanje prirode, služeći se pritom *promiscue* Platonovim i Aristotelovim autoritetima. On još ne ide tako daleko da bi zamijenio aristotelovski kvalitativan pristup prirodi isključivo platonistički postavljenom kvantitativnom opisu, no njemu je kvantitativno objašnjenje alternativa kvalitativnom – čak u nekim slučajevima i pogodnije.

Da bi postigao cilj legitimiranja matematike, Mazzoni se prvo morao odvojiti od dominantne interpretacije Platona, karakteristične za 15. stoljeće a posebice Ficina i Pica, koja je prije svega inzistirala na antropološkome aspektu Platonove filozofije i koja je umanjivala vrijednost matematike. Mazzoni se vraća »samom« Platonu: ističe izvjesnost, sigurnost i istinitost matematike kao autentičan Platonov nauk. S druge strane Mazzoni

poseže i za onim dijelovima aristotelizma koji mu pomažu da bi došao do svog cilja: to se osobito odnosi na Mazzonijevo insistiranje da je forma, koja je prisutna u prirodnim tijelima, priskrbljuje tim tijelima stabilnost i konzistentnost koje ih čine pogodnima za znanstvena promišljanja.

U temelju diskusija koje su prethodile Galileju i nastanku modernoznanstvenog mišljenja ne radi se o samo pitanjima kao što su izvjesnost, točnost ili primjenjivost matematike: ni platonovac ni aristotelovac ne sumnjaju u geometrijske dokaze kao ni u to da ono što se može mjeriti valja izmjeriti i brojčano izraziti. Radi se zapravo o utemeljenju znanosti i onoga što neku znanost čini znaošću. Pitanje oko kojeg se problem znanosti vrti je pitanje o tome je li priroda tako strukturirana da je se može matematički opisati. Aristotelovci su – ili onako kako ih se doživljavalo u renesansni – zastupali sasvim zdravorazumsko mišljenje da se pri prirodnoznanstvenim dokazima ne treba posezati za matematičkim izvodima. Zašto ne? Zato jer je priroda kvalitativna i neodređena pa stoga bi matematički opisi prirode predstavljali Prokurustov krevet koji bi fizičku zbilju dohvaćao oklajštrano i iskrivljeno. Za šesnaestostoljetne mislioce odgojene u Aristotelovu duhu prirodne stvari prvenstveno se nisu doživljavali matematički i geometrijski: filozofija prirode nije bila primijenjena matematika, priroda ne dopušta ravne crte i pravilne geometrijske likove i tijela.

Novovjekovna znanost nije donijela tek drukčije poimanje matematike i njezine primjenjivosti za fiziku. Novovjekovna znanost u svojem temelju ima jedno drukčije viđenje prirode kao predmeta bavljenja znanosti, a upravo za to novo viđenje prirode matematika i eksperiment predstavljaju najprikladnije oruđe kojim se je može opisati.

## Literatura

Aristotel, *Ethica Nicomachea*, I. Bywater (ed.) (Oxford: Clarendon Press), 1962.

Aristotel, *Analytica priora et posteriora*, W. D. Ross i L. Minio-Paluello (ed.) (Oxonii: e Typographeo Clarendoniano), 1964.

<sup>45</sup> Važan je isto tako Petrićev izravan ili neizravan utjecaj na sedamnaestostoljetne učenjake i filozofe koji su sudjelovali pri oformljenju novovjekovne znanosti. U tom kontekstu valja je istaknuti pojedina njegova razmišljanja – npr. o prostoru, tijelu itd. – koja se više ili manje približuju novovjekovnim znanstvenim pojmovima; tu Petrićevu zaslugu uočio je i Cassirer kad je u svom osvrtu na Petrićeve pojmove *corpus incorporeum* i *noncorpus corporeum*, u knjizi *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit* primijetio da će Petrićevo poimanje prostora ponovo postati aktualno kod osamnaestostoljetnog fizičara i matematičara Leonharda Eulera.



Aristotel, *Metaphysica*, W. D. Ross (ed.) (Oxford: Clarendon Press), 1970.

Banić-Pajnić, Erna, »Značenje renesansnog 'između' na primjeru Petrićeva tumačenja svijeta«, u: M. Girardi-Karšulin (ur.), *Petrićev put: od kritike Aristotela do pobožne filozofije* (Zagreb: Institut za filozofiju, 2001), pp. 75-91.

Barnes, Jonathan, *Aristotel*, prijevod: Filip Grgić (Zagreb: KruZak, 1996).

Blum, Paul Richard, »Der Standardkursus der katholischen Schulphilosophie im 17. Jahrhundert«, u: E. Kessler, C. H. Lohr i C. B. Schmitt (Hrsg.), *Aristotelismus und Renaissance: in memoriam Charles B. Schmitt*, (Wiesbaden: Harrassowitz, 1988), pp. 141-148.

Cassirer, Ernst, *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, sv. 1 (Berlin: Verlag Bruno Cassirer, 1922).

Cassirer, Ernst, Johnson, Francis, Kristeller, Paul Oskar, Lockwood, Dean, Thorndike, Lynn, »Some Remarks on the Question of the Originality of the Renaissance«, *Journal of the History of Ideas* 4 (1 / 1943), pp. 49-74.

Cicero, Marcus Tullius, *The speeches: Pro T. Annio Milone, In L. Calpurnium Pisonem, Pro M. Aemilio Scauro, Pro M. Fonteio, Pro C. Rabirio Postumo, Pro M. Marcello, Pro Q. Ligario, Pro rege Deiotara*, N. Watts (ur.) (London, New York: Loeb Classical Library, 1931).

Cohen, I. Bernard, *Revolution in Science* (Cambridge (Mass.), London: Belknap Press of Harvard University Press, 1985).

De Pace, Anna, »L'interpretazione dello scetticismo in Jacopo Mazzoni«, *Accademia: Revue de la Société Marsile Ficini* 4 (2002), pp. 59-107.

De Pace, Anna, »L'interpretazione dello scetticismo in Jacopo Mazzoni (Parte II)«, *Accademia: Revue de la Société Marsile Ficini* 5 (2003), pp. 61-79.

Duhem, Pierre, *Le système du monde – histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*, sv. VI (Paris: Hermann, 1973).

Firpo, Luigi, »Filosofia italiana e Controriforma, II: La condanna di Francesco Patrizi«, *Rivista di filosofia* 41 (1950), pp. 159-173.

Galilei, Galileo, *Il Saggiatore*, (Firenze: G. Barbera, 1864).

Gaukroger, Stephen, *The Emergence of a Scientific Culture: Science and the Shaping of Mo-*

*ernity 1210-1685* (Oxford: Clarendon, 2006).

Gaukroger, Stephen, »Knowledge, evidence, and method«, u: D. Rutherford (ed.), *The Cambridge companion to early modern philosophy* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006), pp. 39-67.

Gregorić, Pavel i Grgić, Filip, »Aristotle's Notion of Experience«, *Archiv für Geschichte der Philosophie* 88 (1 / 2006), pp. 1-30.

Henry, John, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, Studies in European history (Basingstoke: Palgrave, 2002).

Hooykaas, Reijer, »The Rise of Modern Science: When and Why?«, *The British Journal for the History of Science* 20 (4 / 1987), str. 453-473.

Hudoletnjak Grgić, Maja, »Mirko Dražen Grmek: Medejin kotao«, u: F. Grgić (ur.), *Ogledi o antičkoj filozofiji i medicini* (Zagreb: KruZak, 2010).

Kessler, Eckhard, »Der Humanismus und die Entstehung der modernen Wissenschaft«, u: E. Rudolph (Hrsg.), *Die Renaissance als erste Aufklärung III: Die Renaissance und ihr Bild in der Geschichte* (Tübingen: Mohr Siebeck, 1998), pp. 117-134.

Kuhn, Heinrich C., »Aristotelianism in the Renaissance«, (Stanford Encyclopedia of Philosophy), dohvaćeno: 15. 12. 2011,

<<http://plato.stanford.edu/entries/aristotelianism-renaissance/>>

Kuhn, Heinrich C., »Rohübersetzung von: Niphus, Augustinus: In libris de Anima Collectanea atque Commentaria Praefatio«, dohvaćeno: 15. 12. 2011, <<http://www.phil-hum-ren.uni-muenchen.de/Versiones/NiphusPraefDeAnima.htm> - Titel>.

Kuhn, Thomas S., *Struktura znanstvenih revolucija*, prijevod: Mirna Zelić (Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, 2002).

Lohr, Charles H., »Medieval Aristotle Commentaries«, *Traditio* sv. 23, 26-30, 1960-1974.

Lohr, Charles H., »Renaissance Latin Aristotle Commentaries«, *Renaissance Quarterly. Studies in the Renaissance* sv. 21, 28 (4), 29 (4), 30 (4), 31 (4), 32 (4), 33 (4), 35 (2), 1974-1982.

Menn, Stephen, »The Intellectual Setting«, u: D. Garber i M. Ayers (ed.), *The Cambridge History of Seventeenth-Century Philosophy*, sv. 1 (Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge

University Press, 1998), pp. 33-88.

Muccillo, Maria, »La vita e le opere di Aristotele nelle 'Discussiones peripateticae' di Francesco Patrizi da Cherso«, *Rinascimento* 21 (1981), pp. 53-119.

Niphus, Agustinus, *Expositio Subtilissima collectanea commentariaque in libros Aristotelis de Anima nuper accuratissima dilligentia recognita: In libris de Anima Collectanea atque Commentaria Præfatio* (Venecija: apud Iuntas, 1544).

Nizolius, Marius, *Lexicon Ciceronianum Marii Nizolii, ex recens. A. Scoti. Accedunt phrases et formulae linguae Latinae ex comm. S. Doleti. Juxta ed. J. Facciolati, É. Dolet, J. Facciolati i A. Scot (ur.), sv. 2* (Londini: Apud R. Priestley, 1820).

Olivieri, Luigi Antonio, *Certezza e gerarchia del sapere: crisi dell'idea di scientificità nell'aristotelismo del secolo XVI*, Saggi e testi (Centro per la storia della tradizione aristotelica nel Veneto) (Padova: Antenore, 1983).

Otto, Stephan, »Retorička techne ili filozofija moći jezičnog prikazivanja? K rekonstrukciji jezičnog humanizma renesanse«, u: D. Barbarić (ur.), *Ogledi o filozofiji renesanse* (Zagreb: Matica hrvatska, 2000), pp. 65-84.

Owens, Joseph, »The Aristotelian Conception of the Sciences«, u: J. R. Catan (ed.), *Aristotle, the Collected Papers of Joseph Owens* (Albany: State University of New York Press, 1981), pp. 23-35.

Pereirus, Benedictus, *De communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim* (Parisiis: Apud Micaëlem Sonnum, 1579).

Popkin, Richard H., *The History of Scepticism from Erasmus to Spinoza* (Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 1979).

Schmitt, Charles B., »Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*«, *Studies in the Renaissance* 16 (1969), pp. 80-138.

Schmitt, Charles B., *Cicero Scepticus: A Study of the Influence of the »Academica« in the Renaissance* (The Hague: Martinus Nijhoff, 1973).

Schmitt, Charles B., »The Rediscovery of Ancient Skepticism in Modern Times«, u: M. F. Burnyeat (ed.), *The Skeptical Tradition* (Berkeley,

Los Angeles, London: University of California Press, 1983), pp. 225-251.

Schmitt, Charles B., *Problemi dell'aristotelismo rinascimentale*, prijevod: A. Gargano (Napoli: Istituto Italiano per gli Studi Filosofici, 1985).

Shapin, Steven, *The Scientific Revolution* (Chicago, London: University of Chicago Press, 1996).

Westfall, Richard S., »The Scientific Revolution«, zadnja promjena: 1986, dohvaćeno: 15. lipnja 2012, <<http://web.clas.ufl.edu/users/ufhatch/pages/03-Sci-Rev/SCI-REV-Home/05-RSW-Sci-Rev.htm%3E>.

## Summary

### Renaissance Anti-Aristotelian Discussions and the Emergence of Modern Science

*Key words:* Aristotle, aristotelism, modern science, mathematics, Galileo Galilei

The main question is how modern science emerged. The self-perception in the West, the relationship towards its own history and directedness towards its future have undergone an essential change when new cognitive values started forming around new value of science. The new science did not import new – scientific – values in already existing attempts to understand the world and our position in it, but it has totally transformed this endeavour, redefining its methods and goals of research. How this colossal and all-encompassing change of paradigm was possible? In this work I am discussing just one aspect of this quintessential event, ie. Renaissance critique of Aristotle and aristotelism. I am not entering into specific analyses of specific problems, but rather describing which direction some more prominent Renaissance philosophers took in criticizing aristotelian-scholastic philosophy.