

Romualdas ŠVIEDRYS

Bruklino politechnikos universitetas

Aušra RIMAITĖ

Arminas ŠTUOPYS

Andrius ŠVARPLYS

Kauno technologijos universitetas*

Modernaus mokslo genezė ir jėzuitų vaidmuo 1560–1773 m.: I dalis – paradigų kaita

Straipsnyje analizuojama jėzuitų mokslinė veikla XVII–XVIII a. mokslo revoliucijos kontekste. Pateikiami ir analizuojami faktai, liudijantys jėzuitų įtaką mokslo raidai tokiose srityse kaip naujų mokslinių instrumentų (teleskopo) techninis tobulinimas, astronominiai stebėjimai ir atradimai, pasiekimai matematikos ir geometrijos, inžinerijos disciplinose, jėzuitų išplėtotas socialinis komunikavimo laukas ir kt. Toks tyrimas leidžia adekvačiai įvertinti jėzuitų mokslinės veiklos reikšmę modernaus mokslo genezei.

This paper discusses Jesuit scientific contributions to the scientific revolution. We focus on scientific fields in which they played a significant role during the 17th and 18th centuries such as astronomy, mathematics, geometry, engineering, and such technical fields as improvements of the telescope. As a result of this examination, the Jesuits emerge as one of the key groups that shaped the course of the scientific revolution.

Įvadas

Straipsnio objektas. Straipsnyje nagrinėjamos sąsajos tarp modernaus gamtos mokslo disciplinų, teorinio, materialaus bei organizacinio jų instrumentarijus formavimosi ir jėzuitų mokslinės bei šviečiamosios veiklos. Jame pateikta faktinė medžiaga leidžia daryti išvadą, kad šios sąsajos neapsiribojo tik iškilomis jėzuitų asmenybėmis. Pagrindinis straipsnio objektas yra jėzuitų ordino veiklos įtaka modernaus mokslo raidai. Todėl pasirinktas tyrimo laikotarpis – nuo XVI a. antrosios pusės, kai nusistovėjo šios institucijos veiklos formos, o jos įtaka visuomenės gyvenimui ir mokslo raidai tapo ryški, iki jos veiklos nutraukimo.

Problematikos apibrėžimas ir aktualumas. Šiandien neabejojama, kad Naujųjų laikų kultūrinuose ir visuomeniniuose procesuose modernus empirinis mokslas suvaidino itin svarbų vaidmenį, o epistemologinių paradigų kaitai Vakarų kultūros istorijoje įtaką padarę moksliniai atradimai gerai žinomi bei nuodugnai išanalizuoti. Tačiau jė-

zuitų veiklos gamtamoksliniam aspektui, nepaisant augančio susidomėjimo paskutiniaisiais dešimtmečiais, vis dar reikia atidesnio žvilgsnio ir požiūrio pervertinimo.

Mat visuomenės ir akademinėje opinijoje vyrauja nuomonė, kad Ignacio (Iñigo) López de Loyola SJ (šv. Ignacas Lojola, 1491–1521) įsteigtos Jėzaus draugijos (toliau – Draugijos) pagrindinis tikslas buvo kova su reformacija, o kovos įrankiu pasirinktas švietimas¹. Įsitvirtinus šiam vertinimui ir akcentuojant religinę Draugijos konfrontaciją (be abejonės, turėjusią ir politinį atspalvį to meto Europoje), jos narių mokslinė veikla tampa antraeile tema. Kita vertus, nors sutariama, kad kontrreformacijos „šalutinis poveikis“ buvo ryškus įvairiose politinio bei kultūrinio gyvenimo srityse (diplomatiškoje, teisėje, švietimo politikoje, literatūroje, vaizduojamajame mene, architektūroje, dramaturgijoje, šokio mene bei muzikoje ir t. t.), jo raiška mokslo, ypač gamtos bei tikslųjų mokslų ir technologijų, raidoje lig šiol nėra išsamiai aptarta.

Straipsnyje bandoma įvertinti tiesioginę jėzuitų įtaką gamtamoksliui raidai, pernelyg neakcentuojant religinių, konfesinių bei politinių Draugijos veiklos aspektų ir kontrreformacijos konteksto. Straipsnio problematiką sudaro pozityvus jėzuitų mokslinis įnašas į besiformuojantį to meto naują pasaulio pažinimo būdą.

Straipsnio tikslas. Straipsnyje siekiama pagrįsti tezę, kad jėzuitų mokslininkai laikytini vienais iš modernaus mokslo kūrėjų. Siekiant šio tikslo jėzuitų mokslininkų veikla tyrinėjama bendrųjų modernaus mokslo principų šviesoje. Siekiama užfiksuoti tokius jėzuitų veiklos faktus, kurie leistų nustatyti ir įvertinti jos sąsajas su modernaus mokslo geneze XVI–XVIII a.

Straipsnio uždaviniai. Siekiant pagrindinio straipsnio tikslo, būtina išspręsti šiuos uždavinius: 1) įvardyti krikščioniškosios kultūros (civilizacijos) suformuotas ideologines, socialines, filosofines, intelektualines modernaus mokslo gimimo prielaidas; 2) suformuluoti svarbiausius modernaus mokslo bruožus ankstyvojoje jo raidos stadijoje (XVI–XVII a.); 3) nustatyti, kokie jėzuitų veiklos bruožai bei rezultatai galėjo būti reikšmingi modernaus mokslo genezei ir raidai.

Pagrindiniai metodologiniai principai

Straipsnyje taikomi keli evoliucionistinės (istorinės) mokslo filosofijos atstovo T. S. Kuhn² metodologiniai principai ir vartojami jo pasiūlyti terminai. Pirma, įvertinamos istorinės, ideologinės bei socialinės sąlygos, dariusios įtaką modernaus mokslo genezei. Remiantis šiuo metodologiniu principu, straipsnyje bandoma trumpai apibrėžti krikščionybės įtaką modernaus mokslo atsiradimui. Autoriai puikiai suvokia, kad krikščionybės sąsajoms su moderniuoju mokslu atskleisti būtina fundamentali studija, tačiau straipsnyje tenka apsiriboti tik bendresnio pobūdžio nuorodomis, kurios turėtų parodyti, kokie pagrindiniai doktrininiai veiksniai lėmė krikščionybės (taip pat ir institucionalizuotos) atvirumą mokslui. Nepalankaus požiūrio apraiškos, kurių taip pat būta, straipsnyje neanalizuojamos.

Antra, straipsnyje tyrinėjamas socialinės jėzuitų mokslininkų įtakos laukas, jų poveikis XVI–XVIII a. mokslininkų bendruomenių veiklai. Tai dalis socialinių prielaidų³, leidusių jėzuitams daryti įtaką besiformuojančiam naujam mokslui.

Trečia, straipsnyje naudojamosi T. S. Kuhn² „mokslo revoliucijos“, „disciplinuojančių

matricų“ konstruktais ir mokslo paradigimų sampratomis, padedančiomis geriau išanalizuoti jėzuitų vaidmenį naujojo mokslo formavimosi procese.

Deja, Kuhno pasiūlytas paradigimų kaitos (mokslo revoliucijos) mechanizmas, pagal kurį mokslui vystantis ankstesnių paradigimų atstovų sukauptos žinios ir indėlis atmetami arba netenka socialinio pripažinimo, ne itin tinka, norint paaiškinti jėzuitų vaidmens kaitą mokslo raidoje. Draugijos nuopelnų ignoravimo priežasčių pirmiausia reikėtų ieškoti ne nepelnytoje mokslinės veiklos užmarštyje, o politiniuose ir kultūriniuose veiksniuose, lėmusiuose jos veiklos sustabdymą 1773 m.

Straipsnyje dominuoja aprašomasis metodas – siekiama ne analizuoti jėzuitų mokslinius atradimus, o juos aprašyti platesniame modernaus mokslo raidos kontekste. Jame taip pat taikomas ir komparatyvistinis (lyginamasis) metodas, būtinas norint atskleisti bei išnagrinėti sąsajas tarp modernaus mokslo raidos ir jėzuitų mokslinės ir šviečiamosios veiklos.

Modernaus mokslo sąvoka

Mokslo istorikai modernaus gamtos mokslo, kaip socialinio instituto ir specifinės dvasinės bei intelektualios veiklos, genezę sieja su Naujųjų laikų – XVI–XVIII amžių – Vakarų Europa. Pagal nusistovėjusią to meto mokslo klasifikaciją tenka patikslinti, kad daugiausia bus aptariama jėzuitų gamtamokslinės veiklos įtaka Vakarų gamtos mokslui ikiklasikiniam ir klasikiniam mechanistiniame (deterministiniame) jo raidos etape.

Dabarties mokslo pasiekimų požiūriu, to laikotarpio mokslą vadinti „moderniu“ problemiška. Tačiau istorinė perspektyva tai daryti leidžia: juk tuo metu buvo ruošiamos prielaidos vėlesnių gamtos mokslo raidos etapų (neklasikinio, postneklasikinio) genezei, o daugumos XVI–XVII a. mokslininkų nuostatos bei veikimo būdai iš esmės skyrėsi nuo pirmųjų. Todėl terminas „modernus mokslas“, taikomas to meto mokslui šiuo retrospektyviu požiūriu, visiškai tinkamas.

Viena modernaus mokslo formavimosi sąlygų buvo *besiformuojanti takoskyra tarp filosofijos* (tuomet dar vieningos Žinijos sistemos) *ir gamtos mokslo*. Tiek ji, tiek ryški motyvacija naujai įvertinti empirinių duomenų svarbą besiformuojantį gamtos mokslą vertė permąstyti naujųjų veiklos formų specifiką, nustatyti gamtos mokslų santykį su visuomeniniais reiškiniais ir, svarbiausia, naujai įvertinti gamtos tyrinėtojo pažintinės veiklos uždavinius ir metodus. Ši intencija netrukus virto programa „pažinti Viešpaties Kūrinių“, o kiek vėliau „žmogaus viešpatavimo Gamtoje“ programa.

Šis besiformuojančio mokslo *programiškumas* sietinas ir su kitu jo bruožu – *savirefleksijos* svarbos suvokimu, pasireikšusiu padidėjusiu susidomėjimu metodologiniais šio mokslo aspektais (*induktyvizmo įtaka*).

Naujojo mokslo *empirizmą* mokslo, ekonomikos ir politinės istorijos tyrinėtojai sieja su tam tikrais visuomeniniais pokyčiais (kapitalo vaidmens didėjimu, merkantilizmu ir pan.). To meto mokslininkams šie pokyčiai, kalbant šiais dienais terminais, buvo tarsi socialinis užsakymas praktiniams uždaviniams spręsti. Teigiama, kad būtent to meto empirizme glūdi taip vertinamų naujajame moksle *kiekybinės analizės metodų* šaknys. Kitas labai svarbus naujojo mokslo empirizmo padarinys – *mechaninių bei optinių matavimo (tyrimo) priemonių pripažinimas ir jų reikšmės moksliniuose tyrinėjimuose prilyginimas*

matematiniams (loginiams) įrodymams. Tai privertė iš naujo įvertinti mechanikos vaidmenį (iš meno ji virto mokslu) ir „sujungti“ ją su matematika, tokiu būdu pakeliant ir jos prestižą.

Viduramžiškojo *providencializmo, kvaliatyvistinio mąstymo ir konkretumo principų atsisakymas gamtos tyrimuose, eretiškų tekstų paieškos bergždumo suvokimas*, pirmenybę atiduodant kiekybinei analizei, lėmė *universalizmo principo įsigalėjimą, instrumentalistinių ir vis dažniau deterministinių gamtos aiškinimą*, kuriame ypač svarbūs tampa *eksperimentavimo mintyse (modeliavimo), mąstymo abstrakcijomis metodai, matematinio formalizavimo „išgryninti“ ir idealizuoti fenomenai* (naujieji mokslo objektai) bei jų *kaitos procesus* apibūdinantys atributai – judėjimas, laikas, erdvė, greitis bei jo pokyčiai. „Suskaitmenintą“⁴ ir priežastingumo seka aprašytą patyrimą jau galima įvilkti į *konceptualius teiginius*, įteisinamus kaip *visuotinius gamtos dėsnius*.

Aptariant modernaus mokslo genezės procesus, negalima pamiršti ir išsilavinusiems visuomenės sluoksniams būdingų *mąstymo formų kaitos*. Ją taikliai apibūdino J. Štrauchas: „susidomėjimas metodo klausimu, monistiška visatos koncepcija, naujas, pozityvus gamtos vertinimas, jos formų vienodumo ir jos begalybiškumo judesio procese pabrėžimas, kiekybės prioritetas – visa tai mintys, dariusios nepaliaujamos įtakos vėlyvesniųjų šimtmečių galvojimui“⁵. Pasak A. N. Whiteheado, „naujasis mąstymas tapo svarbesniu reiškiniu net už naująją mokslą ar techniką. Jis pakeitė mūsų sąmonės metafizines prielaidas ir vaizdinių turinį.“⁶ Tiesa, teiginį apie radikaliai naują to meto intelektualų sąmonės turinį jis sušvelnina: „naujasis šiuolaikinio mąstymo atspalvis yra stiprus ir aistringas polinkis derinti bendruosius principus ir atkaklius bei neįveikiamus faktus. (...) Šiuolaikinės visuomenės naujumas pasireiškia aistringumu susidomėjimu faktų detalėmis ir tokiu pat polinkiu į abstrakčius apibendrinimus.“⁷

Kitas svarbus naujojo mokslo bruožas – jo *tapimas institucionalizuotu, susistemintu ir disciplinomis diferencijuotu dariniu* (pirmieji *specializacijos* požymiai), vienijančiu *mokslinę bendruomenę* (akademijų, draugijų nariai, švietimo sistemos ir universitetų darbuotojai). Didelę svarbą įgyja vis labiau reglamentuojamos *dalykinės komunikacijos mechanizmai* (laiškai, moksliniai žurnalai, autoriniai veikalai lotynų, XVIII a. viduryje ir nacionalinėmis kalbomis). Tai stiprina naujojo mokslo *difuziškumą (orientaciją į sklaidą)* bei lemia mokslo ir kultūrinio gyvenimo centrų daugėjimą.

Kita vertus, modernaus gamtos mokslo genezė aiškintina ne tik eksternalistiniais (visuomenės raidos dėsningumų įtaka) ar daugiau internalistiniais⁸ (mokslo revoliucijų, paradigmos kaitos) veiksniais. Šį procesą galima analizuoti ir kaip tam tikrą viduramžiškų tradicijų tąsą. Šiuo atveju pirmiausia reikėtų apibūdinti Viduramžių krikščionybės ir moderniojo mokslo santykį.

Viduramžių krikščionybė ir mokslas

Viduramžiais krikščioniškosios pasaulėžiūros kontekste formavęsi teologiniai, filosofiniai, socialiniai, ideologiniai bei instituciniai principai turėjo įtakos Naujųjų laikų gamtamokslio formavimuisi ir raidai⁹. Perėjimas nuo tuo metu dominuojančio scholastinio krikščioniškojo pasaulio aiškinimo prie empiriškai grindžiamo aiškinimo nebuvo spartus

ir vienareikšmiškas. Naujoji mokslinė veikla, nors ir griovė viduramžiškas nuostatas, pati iš jų daug ką perėmė. Trumpai apibūdinsime esminius krikščioniškaisiais viduramžiais susiformavusius veiksnius, turėjusius įtakos modernaus mokslo atsiradimui bei raidai.

1) Pasaulėžiūriniai veiksniai. Iš antikinio pasaulio krikščioniškieji Viduramžiai perėmė ne tiek empirinio duomenų rinkimo ir analizavimo instrumentus, kiek pačią *racionalaus pasaulio pažinimo idėją*. Kadangi krikščioniški religiniai interesai buvo nukreipti į anapustinį transcendentinį pasaulį, gamtos, kaip „savarankiško“ bei pažinaus pasaulio vertė buvo gana menka. Todėl natūralu, kad pradžioje į empirinį duomenų tyrinėjimą buvo žvelgiama nepalankiai. Vėliau ši nuostata kito. Pirmiausia, gamtą ėmus suvokti kaip Viešpaties valios pasireiškimą „vietą“. Kita vertus, susidūrus su tokiomis problemomis, kaip religinių švenčių datų nustatymas ir kalendoriaus reformos būtinybė, *metodiškas empirinių duomenų rinkimas pasirodė esąs svarbus*¹⁰.

Dar reikšmingesnis dalykas yra tai, kad krikščioniškoji Europa išsaugojo antikinę *racionalaus pažinimo idėją*. Ji buvo perimta dar pirmaisiais krikščionybės amžiais, kai Bažnyčios Tėvai su tam tikromis išlygomis pripažino antikinės graikų ir romėnų kultūros pozityvią (pagalbinę) reikšmę krikščionybei.¹¹ Kita vertus, krikščioniškas požiūris į gamtą kaip į Dievo valios pasireiškimą „vietą“ padėjo atmesti animistines ir kitokias pagoniškas pažiūras, kurių kontekste gamtos mokslo formavimasis būtų neįmanomas¹².

Dalies antikinių nuostatų perimamumą laikinai sustabdė musulmonų ekspansija VII–VIII a.: didžiosios antikinės bibliotekos, svarbūs antikos pasaulio kultūros centrai atsidūrė musulmonų teritorijoje. Nors ir tokiomis sąlygomis *klasikinės tradicijos tęstinumas ir racionalaus pasaulio pažinimo ir mokslinių tiesų apodiktiškumo idėjos* buvo išsaugotos. Todėl gerokai vėliau Naujųjų laikų mokslas galėjo apeliuoti ir rėmėsi ta pačia racionalistine antikine tradicija, sustiprinta Renesanso epochos nuostatų.

Antras ideologinis aspektas gali būti išvelgtas *absoliučios Dievo valios doktrinoje*. Kai kurie mokslo ir civilizacijų istorikai–analitikai nurodo specifinę europietiškos civilizacijos ypatybę, nebūdingą kitoms civilizacijoms: *gamtos dėsnio sampratą*¹³. Tarkim, Kinijoje nieko panašaus į ją nebuvo. Mat pasak krikščioniškos doktrinos, Dievo nustatyta tvarka kūrinyje yra amžina, universalinė ir pažini. Ji galioja nepriklausomai nuo to, ar žmonės ją pripažįsta, ar ne. Absoliučios, būtinos ir universalios jėgos bei tvarkos samprata visuomet funkcionavo krikščioniškame diskurse, todėl Naujųjų laikų mokslininkams buvo daug lengviau samprotauti apie gamtos dėsnius kaip universalų, būtiną principą, funkcionuojantį nepriklausomai nuo žmogaus valios.

2) Teologinio–filosofinio diskurso dinamika. Nuo XI a. Vakarų Europoje ėmė plisti racionalistinis gamtos aiškinimas. Tam didžiausią įtaką turėjo Aristotelio raštų atgavimas iš musulmonų. Aristotelio filosofijai bei mokslui būdingos natūralistinės ir empirinės nuostatos. Todėl jo idėjoms skverbiantis į viduramžišką teologinį–mokslinį diskursą, jis krypto natūralistine linkme. Iš esmės Aristotelio formuluojamos problematikos svarstymas sukėlė garsųjį Viduramžių ginčą dėl universalijų. Vienos pozicijos šalininkai – pranciškonai okamininkai – pasisakė už atskirųjų tyrimus. Ir tai jiems padėjo pirmiesiems filosofiniame diskurse taikyti empirinį metodą¹⁴.

Todėl galima manyti, kad Viduramžiais krikščionių intelektualiniai svarstymai, grindžiami natūralistine Aristotelio filosofija, leido formotis palankiai empiriniams tyrimams

filosofinei pozicijai. Tokios pozicijos pavyzdžiai – Oksfordo mokyklos atstovų pranciškono R. Bacono (apie 1214–1294) ir jo mokytojo R. Grossetesto (apie 1168–1253) pažiūros¹⁵, jie kai kurių filosofijos ir mokslo istorikų laikomi empirinio mokslo pradininkais¹⁶.

3) Socialinis–institucinis veiksnys. Kita aplinkybė, turėjusi tiesioginę įtaką modernaus mokslo užuomazgoms ir raidai, – universitetų susikūrimas. Praėjus beveik 800 metų po paskutinės antikinės filosofinės mokyklos uždarymo V a., po vienuolynų ir vyskupysčių, po to ir miestų mokyklų raidos periodo¹⁷, Viduramžių universitetai XII a. viduryje – XIII a. pradžioje tapo pirmosiomis specializuotomis mokslo institucijomis Vakarų Europoje¹⁸.

Kita vertus, universitetų vaidmuo modernaus mokslo genezei nevienareikšmis. Dėl Aristotelio metafizikos dominavimo juose ilgą laiką buvo ignoruojami empirinio mokslo atradimai. Tačiau universitetai, kilme būdami viduramžiška institucija, paveldėjo daug vertingų tradicijų. Juk universitetas vertintinas ir kaip mokslinių tradicijų, mąstymo formų perdavimo iš kartos į kartą mechanizmas¹⁹. Dalis viduramžiškų tradicijų, sykiu ir organizaciniai principai, turėjo pozityvią įtaką ir naujam gamtamoksliui: paskaitos, vieši disputai ir sveika intelektualaus varžymosi atmosfera, mokslinių idėjų sklaida, keliaujant mokytojams ir studentams, mokslo mecenavimas, specifinės mokslininkų komunikavimo taisyklės, nuolatinės pastangos kelti institucijos statusą ir universiteto autonomijos idėja.

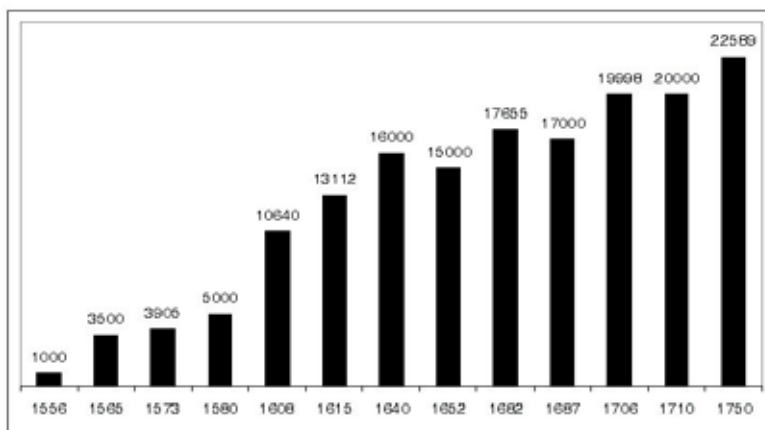
Vienareikšmiški negatyvūs viduriniųjų amžių mokslo vertinimai praeityje (ypač dažni sovietinėje literatūroje) dabar vertintini kaip vienpusiški. Krikščioniškųjų viduramžių mokslinę ir intelektualinę raidą derėtų vadinti ne britų istoriko H. T. Buckle ir kai kurių kitų kultūros tyrinėtojų pasiūlytu „tamsiųjų amžių“ terminu²⁰, bet daugiau ar mažiau nuoseklia sukriščiointų antikinių intelektualių tradicijų tąsa, lėmusia filosofinių principų, mąstymo būdų ir institucijų, be kurių modernaus mokslo atsiradimas ir vystymasis būtų neįsivaizduojamas, sukūrimą²¹. Nors iš šiandieninių pozicijų ir galima būtų kritikuoti Viduramžių mokslines tradicijas už autoritetinį metodą, nepalankumą empiriniams duomenims, eksperimentų ir stebėjimų įrodymų ignoravimą, jų paiešką teologinės ir tekstų analizės priemonėmis, fenomenų universalumo pervertinimą ir jų unikalumo ignoravimą bei pan., o uždarą tradicionalistinę, korporatyvinius ryšiais susiaurintą Viduramžių visuomenę – už asmeninės jos narių raiškos slopinimą, tačiau „viduramžiai tapo ilga Vakarų Europos intelekto treniruote, mokiusia jį tvarkos. Kai sprendimai siejosi su praktika, jai galėjo būti būdingi tam tikri trūkumai. (...) Tai buvo daugiausia racionalumo persmelkta sutvarkyto mąstymo epocha“²².

Jėzuitų mokslininkų įtakos „laukas“

Prieš pereidami prie jėzuitų poveikio modernaus mokslo formavimuisi aptarimo, pirmiausia turėtume atkreipti dėmesį į santykinai didelį jėzuitų mokslininkų skaičių (1 pav.). Istorikas C. Sommervogel'is SJ bibliografiniame žinyne *Bibliothèque de la compagnie de Jesus*²³ aprašė apie aštuoniolika tūkstančių jėzuitų veikalų²⁴.

Tiesa, kaip teigia šio žinyno turinio statistinius tyrimus atlikęs S. J. Harris²⁵, gamtamoksliniais darbais iš jų galima laikyti tik apie 6 tūkst. į šį daugiatomį leidinį įtrauktų

šaltinių. Juos parašė apie 1600 jėzuitų autorių. Tačiau produktyviausių iš jų buvo tik apie 20. Jie parašė pusę iš šių 6000 paskelbtų darbų. Kiekvienas jų parašė po kelias ir daugiau knygų, kitų mokslinių veikalų. Tačiau dera prisiminti, kad jie rašė ir teologinius, bažnytinės teisės traktatus, auklėjamąją lektūrą ir literatūros sričių veikalus.



1 pav. Jėzaus draugijos narių greitą gausėjimą 1556–1750 m. pagal P. J. Badura SJ duomenis²⁶

Deja, gamtos filosofijos veikalus suklasifikuoti gana sudėtinga ne tik dėl jų autorių interesų platumo, bet ir dėl mokslo sričių susipynimo bei duomenų trūkumo. Pavyzdžiui, analizuojant C. Sommervogelio SJ XVII–XVIII a. apie 630 jėzuitų geometrų klasifikaciją, pagal šiandieninę sampratą, dalis jų galėtų būti astronomai, kitų matematinių disciplinų ir taikomųjų mokslų atstovai. Pagal mokslo disciplinas ypač sunku klasifikuoti universaliuosius jėzuitų misionierius. Tarkim, norėdami būti įtakingi Kinijoje dirbę jėzuitai buvo priversti rašyti įvairių sričių mokslinius veikalus ir juos versti į kinų kalbą, ir, žinoma, jie niekada neužmiršo tiesioginės pareigos aiškinti tikėjimo tiesas.

Tačiau ir tarp jėzuitų mokslininkų galiojo dėsnis, kad gabumai pasiskirsto labai nedemokratiškai: iš mokslo sociometrijos žinoma, kad tik 1 proc. mokslininkų (pačių gabiausių ir talentingiausių) parašo apie pusę mokslui reikšmingų veikalų. Todėl ir minėtame autobiografiniame žinyne reikėtų išskirti apie 200 autorių, kurie parašė žymiausių ir didžiausią įtaką moderniojo mokslo formavimuisi padariusius jėzuitų veikalus.

Panašią situaciją iliustruoja ir B. Lisiak SJ duomenys²⁷ apie matematikos disciplinų dėstytojus Lenkijos ir Lietuvos jėzuitų mokyklose. Šis autorius suskaičiavo, kad XVI–XVIII a. Kališe dėstė 116, Poznanėje – 86, Liubline – 79, Lvove – 70, Vilniuje ir Sandomieže – 65, Torūnėje – 54 jėzuitai ir t. t. Visuose peržiūrėtuose 42 mokyklų dėstytojų sąrašuose yra 1085 pavardės, iš jų beveik 400 – kartojasi. Kai kurie jėzuitai dirbo tik metus, buvo dažnai kilnojami iš vienos vietovės į kitą. Todėl šiose mokyklose matematiką dėstė apie 700 asmenų. Iš jų žymiais mokslininkais galima laikyti apie 20²⁸. Tačiau ir kiti mokslininkai jėzuitai darė galbūt beveik nepastebimą, dažnai sunkiai apibrėžiamą, bet reikšmingą įtaką mokslui. Jie rinko ir sistemino empirinius duomenis, ruošė kitus mokslininkus ir skleidė

mokslines idėjas tos epochos žmonėms, kurie galėjo deramai vertinti modernaus mokslo reikšmę ir padėti kurti palankias sąlygas atsiskleisti gabiausiems.

Mokslininkus jėzuitus bei mokslininkus, patyrusius jėzuitų įtaką, nors jie patys nebuvo jėzuitai, galima suskirstyti į keletą grupių.

1. *Jėzuitai, atsidėję mokslinei-intelektualinei veiklai.* Įgiję profesams būtinų žinių bei mokslinio darbo įgūdžių, taip pat patyrę išsąknyjusių švietimo tradicijų įtaką, jie dirbo jau susiformavusiuose instituteuose (misijose²⁹, universitetuose ir kolegijose, spaustuvėse, dvariškių nuodėmklausiais bei patarėjais ir t. t.).

Pavyzdžiui, vienos žymesnių matematikos mokyklų pradininku laikomas Christopheris Clavius SJ (1580–1612). Jo mokiniai³⁰ – Christophas Grienbergeris (1564–1636) ir Gregorius a Sancto Vincentio SJ (1584–1667). Pastarasis po mokytojo mirties persikėlė iš Romos į Liuvoną, po to į Antverpeną, kur pats paruošė kelis aukšto lygio matematikus jėzuitus Jeaną Charles'į de la Faille, Gualterus van Aelst, Johanną Ciermansą, Guillaume Boelmens, Ignazą Derkennis ir Theodorą Moretą, kurie spausdino originalius matematikos veikalus ir sutvarkė mokytojo mokslinius darbus³¹. Šiandien svarbiausiu Gregorius a Sancto Vincentio SJ darbu laikomas 1647 m. Antverpene išleistas *Opus geometricum quadraturae circuli et sectionum conii*. Jame analizuojamos įvairios matematinės funkcijos, kūginių kūnų pjūviai, figūrų ploto apskaičiavimo būdai, daugelį to meto matematikų dominęs apskritimo kvadraturės klausimas bei nykstamai mažų dydžių analizės pradmenys.

2. *Jėzuitų universitetų ir kolegijų auklėtiniai, nepriklausę Draugijai.* Dauguma studijavusių jėzuitų kolegijose ir universitetuose buvo pasauliečiai. Baigę mokslus, jie neabejotinai formavo intelektualinę to laikotarpio atmosferą. Pavyzdžiui, jėzuitų kolegijose mokėsi R. Descartes (1596–1650), A. Volta (1745–1827), mažiau žinomas fizikas optikas P. Bouger (1698–1758). Kai kurie jėzuitų auklėtiniai tapo vienuoliais, bet ne jėzuitais. Daugelis jų pasirinkdavo tarnystę Bažnyčioje, dirbo sielovadinį darbą parapijose, net tapo abatais.

Pavyzdžiui, mokslui labai nusipelnė jėzuitų kolegijoje La Flèche 5 metus mokėsis³² minimū ordino narys tėvas Marinas Mersenne'as (Marin Mersennus, 1588–1648) – teologas, matematikas, fizikas eksperimentatorius, geriausiai žinomas kaip aktyvus komunikatorius su daugeliu Europos mokslininkų, koordinavęs ne tik keitimąsi mokslo idėjomis, bet ir kai kuriuos eksperimentinius darbus.

Kitas mokslininkas – astronomas, kurio gyvenimo kelias mažiau žinomas, yra kapucinas Anton(ius) Maria Schyrleus (Schyrle) de Rheita (1597 ar 1604–1659 ar 1660). Astronomijos jis mokėsi Ingolštade, pas jėzuitus. Čia išmoko šlifuoti lęšius ir pagarsėjo ne tiek kaip Koperniko idėjų neigėjas, Jupiterio, Saturno, Marso stebėtojas, Mėnulio žemėlapių ir toponimikos sudarytojas, kiek kaip geros kokybės teleskopų gamintojas ir tobulintojas. Su jo teleskopu dirbo J. Kepleris (1571–1630). Astronomams itin vertinga A. M. Schyrleus 1645 m. Antverpene išspausdinta optikos knyga *Oculus Enoch et Eliae sive radius sidero-mysticus*. Jam turime būti dėkingi už terminus „okuliaras“ ir „objektyvas“³³.

Nemokamo mokslo galimybe jėzuitų kolegijoje (*Collegio Romano* ar kolegijoje Fajenroje) pasinaudojo ir iš neturtingos šeimos kilęs pasaulietis, matematikas ir fizikas eksperimentatorius, vakuumo „kūrėjas“ Evangelista Torricelli (1608–1647). Jis pakeitė Galilėjų Toskanos kunigaikščio Ferdinando II rūmuose. Tiesa, jo mokslinimu rūpinosi ir vienuoliai kamalduoliai – pirma dėdė, po to *Sapienza* universiteto profesorius Benedetti Castelli (1577–1644).

Taigi jėzuitų intelektualinė įtaka buvo žymi tiek pasauliečių³⁴, tiek dvasininkų gyvenime.

3. *Jėzuitų auklėtiniai pasauliečiai – edukatoriai*. Jie dėstė kolegijose ir universitetuose bei turėjo savo mokinių, todėl darė įtaką platesniam mokslininkų – jau nebe jėzuitų auklėtinių – sluoksniui. Šiuos mokslininkus veikė jėzuitų idėjos ir nuostatos, jie žinojo jėzuitų mokslinio ir edukacinio darbo metodus.

Pavyzdžiui, Gento jėzuitų kolegijos auklėtinis olandas Vospiscus Fortunatus Plem-pas (Plempius, 1601–1671) po medicinos studijų Liuveno, Leideno, Padujos ir Bolonijos universitetuose tapo Liuveno kolegijos dekanu. Jis profesoriavo Lilio kolegijoje, Liuveno universitete, į lotynų kalbą vertė Avicenos raštus, pats rašė originalius medicinos veikalus. Mokslo istorijoje jis žinomas kaip Descartes'o draugas, propagavęs filosofo veikalus Liuveno profesoriams.

Buržo jėzuitų kolegijos auklėtinis medikas, fizikas ir pedagogas Joseph-Aignan Sigaud de Lafond'as (1730–1810) dirbo jėzuitų kontroliuojamose kolegijose, kur pagarsėjo dėl savo elektros ir chemijos tyrimų ir fizikos instrumentų kabineto (1759 m. tapo fizikos eksperimentų demonstruotoju *Louis-le-Grand* ir Navaros kolegijose). Manoma, kad jo eksperimentai tapo stimulu chemijos reformatoriaus A. L. Lavoisier darbams.

Bažnyčiai ne itin palankus buvo prieštaringo būdo prancūzų astronomas, dangaus kūnų mechanikos tyrėjas, Paryžiaus observatorijos direktorius ir 47 tūkst. žvaigždžių katalogo sudarytojas, M. Počobuto korespondentas³⁵, jaunystėje – jėzuitų mokinys Joseph-Jérôme de Lalande'as (1732–1807).

Lalando mokytojas jėzuitas matematikas L. Béraud Liono jėzuitų kolegijoje auklėjo ir matematikos istoriką, astronomą Jean Etienne Montucla (1725–1799) bei matematiką, pirmosios Prancūzijoje karo inžinerijos mokyklos dėstytoją Charles Bossut'ą (1730–1814). Jėzuitų kolegijoje mokėsi ir kitas Lalando aplinkos astronomas ir matematikas Jeanas Baptiste'as Josephas Delambre'as (1749–1822). Jėzuitai išmokslino brolius Thomas ir Giovanni Ceva. Abu buvo geometrai, T. Ceva (1647–1743) – jėzuitas, Newtono gravitacijos teorijos populiarintojas Italijoje, o G. Ceva (1647–1734) – matematikos profesorius Mantujoje.

4. *Aktyvūs jėzuitų mokslinių veikalų skaitytojai ir komentatoriai*. Susidūrę su jėzuitų mokslinėmis idėjomis ir moksliniais veikalais, jie susidomėjo tiek mokslu, tiek jėzuitų ar kitomis Apšvietos amžiaus mokslinėmis idėjomis. Šiuo atveju ne itin svarbus jų nusiteikimas pačių jėzuitų atžvilgiu – jis galėjo būti ir neigiamas (šiam kontekste, deja, reikėtų paminėti Voltairą, visus to laikmečio *philosophes* bei enciklopedistus, beveik visus aptariamo laikotarpio mokslinių diskusijų dalyvius pasauliečius). Tokiu atveju oponentas, turėdamas intenciją paneigti ar atmesti, buvo įtraukiamas į mokslinę veiklą ar/ir mokslinę diskusiją ir pats imdavosi tyrimų (eksperimentų, skaičiavimų, teorinių samprotavimų).

Pavyzdžiui, uždraudus Koperniką ir jo pažiūras propaguojančius veikalus 1616 m., po Galilėjaus *Dialogo i due massimi sistemi del mundo* (1632 m.) pasmerkimo 1633 m. prasidėjo mokslinė polemika, kurioje dalyvavo Dižono kolegijos rektorius Pierre La Caze SJ (1589–1664) ir Honoré Fabri SJ (1607–1688), nepritarę Galilėjaus mokslinėms pažiūroms, tėvo Mersenno dėka į ją įsitraukė Ch. Huygensas (1629–1695), teologas ir matematikas P. Gassendi (1592–1655), keletas kitų mokslininkų – G. Galilei mokinių ir aukštą visuomeninę padėtį turėjusių asmenų, net astrologas³⁶. Ši diskusija buvo ypatinga tuo, kad aktyviausi ir kompetentingiausi jos dalyviai stengėsi neminėti N. Koperniko ir Galilėjaus

vardų ir veikalų, tačiau aptarinėjo P. Gassendi knygą *Epistulae de motu impresso a motore translato* (1642 m.), kuri iš esmės atkartoj italų mokslininko mintis³⁷.

Taigi ši ir panašius mokslo istorijos faktus reikėtų vertinti kaip mokslo idėjų sklaidai palankius epizodus.

Atskirai reikėtų aptarti ypatingą vietą mokslo istorijoje turintį asmenį Galileo Galilei (1564–1642), kuris taip pat patyrė jėzuitų mokslo įtaką. Jis nestudijavo jėzuitų kolegijose, bet palaikė glaudžius ryšius su Ch. Clavius SJ, *Collegio Romano* profesoriumi. Iki šiol mokslo istorikai ši jėzuitą dažniausia sieja su Grigaliaus XIII kalendoriaus reforma ir matematikos dėstymu, o jo indėlis į moderniąją kūnų mechaniką dažniausiai neminimas. Šio jėzuito matematiko vaidmuo G. Galilei idėjų sklaidai nėra lengvai įvertinamas, nes pasireiškė veikiau idėjų lygmeniu, bet neabejotina jį buvus. Žinoma, kad jis padėjo kardinolui šv. Robertui Belarminui SJ (1542–1621) suvokti Galilėjaus mokslinių darbų vertę. Deja, vėliau, Galilėjaus proceso metu jis ir kiti palankūs mokslininkui Bažnyčios žmonės jau buvo mirę ir nebegalėjo jo užtarti.

Pradėjęs dėstyti Aristotelio fiziką ne itin prestižiniame Pizos universitete (matematikos katedros profesorius nuo 1589 m., nuo 1592 m. – Padujuje), Galilėjus kreipėsi į Ch. Clavius SJ, prašydamas metodinės paramos: patarimų, paskaitų planų, konspektų, vadovėlių, ir jų gavo. Kaip teigia beveik du dešimtmečius italų mokslininko rankraščius studijavęs dominikonas W. Wallace, Ch. Clavius SJ Galilėjui perdavė tiek savo, tiek nuo 1565³⁸ iki 1597 m. kolegijoje dėsčiusių jėzuitų³⁹ konspektus, taip pat Aristotelio veikalų (*Physica*, *De Caelo*, *De Generatione*) komentarus⁴⁰. Taigi Galilėjus, moderniojo mokslo pradininkas, pirmąsias kūnų mechanikos idėjas rutuliojo studijuodamas jėzuitų tekstus, kurie per trejetą dešimtmečių vis mažiau laikėsi aristotelinės dvasios ir po truputį modernėjo. Žinoma, XVI a. pabaigoje – XVII a. pradžioje jėzuitų mokslininkai studijavo Aristotelio tekstus, tačiau jų komentarai jau skyrėsi nuo ankstesnių autoriteto interpretacijų. Taigi originalūs mokslo veikalai buvo rašomi krypstant į nagrinėjamo dalyko vertinimus iš kitokios paradigmos pozicijų⁴¹. Galilėjaus nuopelnas tas, kad jis tai padarė ryžtingiau negu kiti, sudarydamas prielaidas rutuliotis moderniajai fizikai.

Naujasis mokslinis instrumentarijus

Jėzuitų indėlis į Grigaliaus XIII kalendoriaus reformą šiuo metu beveik nebeprisimenamas. Tuo tarpu gerokai prieš Draugijos įkūrimą prasidėjo Bažnyčios visokeriopai remiamas astronominių duomenų kaupimas, labai pasitarnavęs ne tik astronomijos raidai ir subrandinęs netikėtų vaisių. Todėl dėsninga, kad pirmoji moderni mokslo šaka, kurios pirmieji raidos etapai itin glaudžiai siejasi su mokslo revoliucija, buvo astronomija ir XV–XVI a. ją dar „aptarnavusi“ matematika.

XVI–XVII a. mokslo revoliucijoje ir technologijų raidoje ypač didelį vaidmenį suvaidino naujas mokslo įrankis – lęšinis teleskopas (refraktorius), padėjęs gauti naujų astronominių žinių. Pripažįstama, kad pirmieji teleskopus ėmė gaminti olandai⁴². Tačiau iki šiol dar ne visiškai aišku, kaip ši instrumentą 1609 m. sukonstravo ir į dangaus kūnus nukreipė Galilėjus⁴³. Žinoma, kad ilgą laiką jis bandė išlaikyti geros kokybės teleskopų gamybos ir net astronominių stebėjimų monopoliją⁴⁴. Naudodamas teleskopą jis atrado Mėnulio reljefo

elementus, pastebėjo Saulės dėmes, Jupiterio palydovus, nustatė, kad Paukščių Taką sudaro nesuskaičiuojama galybė žvaigždžių⁴⁵. Beje, šį instrumentą mokslininkas naudojo ir kaip materialinės gerovės šaltinį. Taigi Galilėjų galima laikyti astronomu, visapusiškai išnaudojusiu naujojo mokslinio instrumentarijaus galimybes.

Deja, jo teleskopas buvo pernelyg netobulas, kad tikėtų *aiškiai* įžiūrėti Saturno žiedus. Juos tobuliau stebėjimo įrankiu pastebėjo Freiburgo ir Ingolštadto universitetų profesorius Christopheris Scheineris SJ (1575–1650). Be to, jis ir J. Fabricius⁴⁶ (1587–apie 1615) 1611 m. nepriklausomai nuo Galilėjaus aptiko Saulės dėmes ir kitus jos aktyvumo požymius, nustatė jos apsisukimo periodą, apsisukimo ašies ir ekliptikos plokštumos kampą⁴⁷. Vėliau kilo nesutarimai, Galilėjus ar jėzuitai buvo pirmieji šių dalykų atradėjai.

Naujų instrumentų svarbą mokslui įrodo Dancige gyvenusio mokslininko Johannes Hevelius (Johann Hewelke, 1611–1687) istorija. Šis turtingas liuteronas pirklys, kurį laiką buvęs miesto meru, jaunystėje mokėsi Leideno universitete ir keliaudamas po Europą bendravo su M. Mersenne'u, P. Gassendi ir A. Kircheriu SJ. Būdamas beveik 30 metų, atsidėjo tik astronomijai. Jis virš gretimų savo ir žmonos namų įsirengė observatoriją, kurioje T. Brahes (1546–1601) pavyzdžiu sumontavo labai tikslus ir didelius instrumentus (įvairius kvadrantus, sekstantus). Skelbdamas savo stebėjimų rezultatus – pranešdamas apie atrastas kometas, Mėnulio libraciją (periodinį šviesulio svyravimą), patikslintas šviesulių padėtis dangaus skliaute ir kita, J. Hevelius visaip stengėsi pabrėžti savo sąsajas su šiuo beveik prieš 100 metų dirbusiu mokslininku. Nors nuo 1664 m. J. Hevelius, pasižymėjęs itin dideliu kruopštumu, pastabumu, buvo *Royal Society* narys, jam siūlyta net Paryžiaus observatorijos direktoriaus vieta, tačiau jis nenorėjo stebėdamas dangaus skliautą naudoti tuo metu jau geros kokybės teleskopų. Tai kėlė nepasitikėjimą daugeliui mokslininkų (tarp jų – R. Hookui, J. Flamsteedui). Mokslininko kvalifikacijai ir jo stebėjimų vertei patikrinti *Royal Society* į Dancingą atsiuntė astronomą Edmundą Halley (1656–1742). Šis buvo priverstas pripažinti, kad J. Hevelius dirba profesionaliai, nors jo observatorija ir nėra moderni⁴⁸.

Teleskopas iš pagrindų keitė požiūrį į Visatą ir mus supantį pasaulį. Jis buvo paradigmos keitimo įnagis. Naudojantis teleskopu, buvo galima pradėti kurti naują astronomiją⁴⁹. Kadangi pirmieji teleskopai nebuvo tobuli, turėjo defektų, todėl nenuostabu, kad dėl juos naudojant gautų rezultatų vyko aršios diskusijos. Tiek jėzuitai, tiek kiti mokslininkai nuolat tobulino teleskopus ir darė naujus atradimus.

Kita vertus, pradendant plėtotis naujai mokslo šakai, atradimus padaryti visada lengviau pirmiesiems. Vėliau tam reikia vis geresnės techninės įrangos. Beje, jėzuitai vieni pirmųjų patvirtino Galilėjaus atradimus. Jie buvo vieni nagingiausių teleskopo tobulintojų ir naudotojų. Žymiausi astronomai jėzuitai – *Collegio Romano* matematiką dėstęs Niccolaus Zucchis SJ (1586–1670), misionierius Kinijoje Johann Adam Schall'is von Bell SJ (1591–1669) bei kiti. Jie žinomi ir kaip geri optikos meistrai. Pavyzdžiui, jėzuitas astronomas, matematikas ir gydytojas Ch. Scheineris 1630 m. sukonstravo teleskopą išgaubtu lęšiu. N. Zucchis SJ buvo pirmasis, teleskopo konstrukcijoje panaudojęs išgaubtą veidrodį (1663 m.). J. A. Schallis von Bell SJ buvo puikus astronominių stebėjimų organizatorius misijoje Kinijoje. Ten jis pagamino planetų judėjimą aiškinantį dangaus sferos modelį.

Kalbant apie jėzuitų kaip mokslinių instrumentų konstruktorių vaidmenį, reikia įvertinti tai, kad visų naujų mokslinių instrumentų bei jų patobulinimų, gausinančių ir gilinančių mokslines žinias bei dariusių įtaką paradigms kaitai, naujasias galimybes dažniausiai adekvačiai suvokia ne patys išradėjai ir instrumentų tobulintojai, o jų kolegos ar net vėlesnių kartų mokslininkai. Deja, jie ne visada sąžiningai pripažįsta pirmtakų darbą.

Universaliųjų dėsnių sistemos kūrimo bruožai

Vienas modernaus mokslo bruožų yra svarbiausiojo jo sando – universaliųjų dėsnių sistemos – sukūrimas. Visi mokslo istorijos vadovėliai įtakingiausiais XVII a. mokslo paradigms keitėjais ir naujų universaliųjų gamtos dėsnių atradėjais pristato Galilėjų, Keplerį ir Newtoną. Tačiau šių mokslininkų įžvalgos rėmėsi ir kitų mokslo vyrų idėjomis, skaičiavimais ar eksperimentais bei metodologiniais principais, nors šį indėlį sunku pastebėti ir įvardyti. Mokslo dėsnių ar teorinių postulatų sistemos ypatybė yra ta, kad iš jos seka kiti teorinių mokslo turinių sudarantys teiginiai, kurių patvirtinimas ar paneigimas tampa empirinių tyrimų ir skaičiavimų programomis. O šioms reikalingi ir stiprūs metodologiniai pagrindai.

Pavyzdžiui, tokios postulatų sistemos užuomazgos buvo jau Antikoje. Tai žymaus matematikos ir geometrijos mokytojo Euklido (300 m. prieš Kr.) kūrinys. Daugelis geometrijos žinių buvo žinoma dar prieš jį. Juk senovės babiloniečiai ir egiptiečiai žinojo, kad trikampio vidinių kampų suma lygi 180 laipsnių. Bet jų geometrinės žinios rėmėsi empiriniais stebėjimais, iš kurių vėliau buvo daromi indukciniai apibendrinimai. Babiloniečių ir senovės egiptiečių geometrinės žinios bei taisyklės buvo praktinis menas, turintis utilitarinius tikslus (geometrija pažodžiui reiškia „žemės matavimą“). Tačiau Euklido veikalas „*Geometrijos elementai*“ skelbė paradigmos kaitą: geometrijos žinias galima gauti dedukciniu metodu, remiantis keliomis aksiomomis ir taisyklėmis, o teoremos gali būti išvestos iš šių postulatų ir aksiomų⁵⁰. Vis dėlto prireikė beveik dviejų tūkstančių metų, kad Europos mokslininkai priprastų prie šio metodo ir pritaikytų jį fizikoje ir chemijoje. Euklidas pateikė modernaus mokslo pavyzdį. Jo vadovėlis buvo pirmasis bandymas sudaryti geometrijos mokslo sistemą: naudojant mažiausią kiekį aksiomų ir postulatų, įrodyti kuo daugiau teoremų.

Tačiau Antikos laikų mokslo sistema nebetenkino XVII a. poreikių. Garsus jėzuitas matematikas Ch. Clavius, vienas pirmųjų supratęs šio mokslo svarbą ir universalumą, parašė išpopuliarėjusį vadovėlį *Euclidis Elementorum Libri XV*, kurio leidimas buvo pakartotas daugelį kartų. Euklido veikalą jis patobulino: parašė jam komentarus ir gerokai praplėtė. Tik vėliau buvo įvertintos šio mokslininko pastangos kurti, tobulinti, sisteminti ir skleisti matematikos simboliką (skliaustelius, logaritmus, dešimtainę skalę, kablelį ir t. t.). Dėmesys tokioms detalėms parodo, kad šis jėzuitas⁵¹ suprato matematikos kaip naujosios mokslo kalbos svarbą ir universalumą. Beje, svarbu ir tai, kad šis vadovėlis tapo reikšmingas ne tik vienos konfesinės pakraipos kolegijose ir universitetuose: iš jo matematikos mokėsi ir katalikai, ir protestantai.

Įdomu, kad kito žymaus jėzuito mokslininko, Ch. Clavius SJ mokinio Matteo Ricci SJ (1552–1610 m.), kuris nuo 1583 m. beveik tris dešimtmečius dirbo Kinijoje, pastangomis

pirmosios Euklido knygos buvo išverstos į kinų kalbą. M. Ricci SJ išvertė ir pagrindinius savo mokytojo matematikos darbus, juos pavadinęs *Geometrica Practica*, *Trigonometrica*. Apie 150 straipsnių, aiškinančių kalendoriaus sudarymo subtilybes, kinų kalba parašė ir J. Schallis von Bell SJ. Deja, nepaisant jėzuitų misionierių darbo (žemėlapių sudarymo, astronominių stebėjimų, skaičiavimų bei jais grįstų prognozių), Kinijoje šie moderniojo mokslo metodai tuo metu neprijio.

Beveik visuose matematikos istorijos vadovėliuose neeuklidinės geometrijos atradėjais laikomi K. F. Gaussas (1777–1855), N. I. Lobachevskis (1792–1856) bei vengrą Janos Bolyai⁵² (1802–1860), sukūrę tris skirtingas neeuklidinės geometrijos sistemas. Tačiau šešiasdešimt metų anksčiau negu tai padarė K.F. Gaussas, Turino, Pavijos ir Milano kolegijų matematikos ir teologijos dėstytojas jėzuitas Giovanni Girolamo Saccheri (1667–1733), ištyrinėjęs Euklido ir Ch. Clavius SJ veikalus, padarė išvadą, kad atmetus Euklido postulata, jog lygiagretės tiesės niekada nesusikerta, tačiau priėmus kitas jo teoremas, galima išplėtoti naują geometrijos sistemą. G. Saccheri SJ veikalas *Euclides ab Omni Noevo Vindicatus* buvo išspausdintas 1733 m. Euklido lygiagrečių postulata jis pabandė įrodyti, naudodamasis loginiu prieštaravimu, kad keturkampio kraštinių skaičius gali būti didesnis ar mažesnis už keturias.

Beje, pats veikalo autorius manė, kad rezultatai, kuriuos jis gavo, tyrinėdamas lygiagretes tieses, tokie absurdiški, kad būtina pateisinti, apginti ir reabilituoti Euklido postulata. Vis dėlto šiuolaikinėje mokslo istorijoje G. Saccheri SJ pristatomas ne kaip Euklido gynėjas, o kaip pirmasis neeuklidinės geometrijos tyrėjas⁵³. Kita vertus, nors šis jėzuitas buvo tikrasis neeuklidinės geometrijos pradininkas, jo atradimo būta dar pernelyg ankstyvo. Jis nesukėlė adekvačios mokslo pasaulio reakcijos. Reikėjo sulaukti XIX a., kai trys gabūs matematikai – F. Gaussas, N. I. Lobachevskis ir J. Bolyai – sukūrė neeuklidinės geometrijos sistemas, kurios taip pat buvo ne iš karto pripažintos.

Matematikos prestižo pokyčiai ir auganti kognityvinė vertė

Vienas modernaus mokslo bruožų – matematikos reikšmės išaugimas, kai ji tampa naujojo gamtos mokslo „kalba“, universaliu jo instrumentu. Ji buvo ne tik universali skaitmeninė „kalba“, bet ir visų pripažįstamas metodinis įrankis, padėjęs specializuotis pradėjusiam gamtos mokslui surasti, išreikšti ir vertinti kiekybines reiškinių išraiškas. Todėl XVII a. matematika tampa privilegijuotu mokslu ir itin svarbiu mokslinio pažinimo veiksmu, ypač vystantis astronomijos, optikos ir mechanikos disciplinoms⁵⁴.

Tačiau XVI a. pabaigoje „prestižinės“ mokslo šakos dar tebebuvo teologija ir filosofija. Studentai veržėsi studijuoti filosofiją ir teologiją, o jėzuitų profesai pirmiausia privalėjo įgyti teologijos mokslo laipsnį. Matematikos kaip mokslo disciplinos prestižas universitetuose buvo palyginti žemas.

Jos vietą tuometiniame universitete iliustruoja Galilėjaus pavyzdys. Būdamas Pizos universiteto matematikos dėstytojas jis per metus uždirbdavo labai mažai – apie 100 florinų⁵⁵. 1592 m. jis ėmė dėstyti matematiką prestižiniame Padujos universitete Venecijos Respublikoje. Iš pradžių jam buvo mokama apie 180, ilgainiui ir 520 florinų. Tačiau jo atlygis universitete niekada nesiekė kolegų filosofų atlyginimo. Tiesa, atlyginimas jam buvo

padvigubintas, bet tik tada, kai Venecijos valdžiai jis pademonstravo savo sukonstruoto teleskopo galimybes, ir tai nebuvo susiję su matematikos dėstyimu. Universitete jis dirbo iki keturiasdešimt šešerių metų, kol gavo savo buvusio mokinio, Toskanos didžiojo kunigaikščio, kvietimą tęsti mokslinį darbą Florencijoje – tapti vyriausiu rūmų matematiku ir filosofu (todėl jam nebereikėjo gaišti laiko dėstant universitete). Galilėjus visą savo gyvenimą siekė dirbti aukštai vertinamoje filosofijos katedroje. Tačiau tik sukonstravęs teleskopą, jis tapo Medici astronomu, matematiku ir – tai jam buvo svarbiausia – pripažintu dvaro filosofu⁵⁶.

Tokią matematikos disciplinos situaciją XVII a. pradžioje vieni pirmųjų sutelktomis pastangomis keitė jėzuitai. Ypač daug šioje srityje nuveikė matematikos profesorius Ch. Clavius SJ – charizmos dovaną turintis dėstytojas – kaip spėjama, *Collegio Romano* matematiką dėstęs nuo 1567 m. iki mirties 1612 m. Jo iniciatyva matematika buvo įtvirtinta ir jėzuitų kolegijų mokymo programose. Su Ch. Clavius SJ vardu siejasi besiformuojančios matematikos disciplinų bei jėzuitų gamtos filosofijos istorinės raidos periodizavimas: laikoma, kad laikotarpis iki Galilėjaus didžiųjų darbų paskelbimo yra šio jėzuito suformuotos tikslųjų mokslų paradigmos dominavimo metas. Vėliau šie mokslai pateko į Galilėjaus, Keplerio ir kitų XVII a. mokslininkų paradigmu įtaką. O XVIII a. pradžioje ėmė dominuoti „niutonizmas“.

Tačiau šis jėzuitas ne tik pabrėžė kognityvinį matematikos statusą. Jis rūpinosi ir socialiniu disciplinos bei matematikų prestižu⁵⁷. Štai jo inicijuotos „matematinės reformos“ bruožai:

1. Sėkmingas praktinių uždavinių sprendimas. Pavyzdžiui, garsiosios Grigaliaus kalendariaus reformos (1582 m.) pristatymas ir gynimas nuo protestantų bei reformos reikšmės nesupratusių mokslininkų išpuolių buvo organizuojamas mokslinėmis (diskusinėmis) priemonėmis: 1588 m. Romoje išleista *Novi calendarii Romani apologia (adversus M. Maestlinum in Tubingensi Academia mathematicum)*, o 1603 m. – *Romani calendarii a Gregorio XIII restituti explicatio*. Beje, jei ne matematikas nebūtų priklausęs Jėzaus draugijai ir nebūtų atsidavęs jos reikmėms, reformos sėkmė nebūtų jo asmeninio autoriteto pripažinimas. Taip radosi jėzuitų, kaip matematikos ekspertų, renomė. Vėliau šį įvaizdį jėzuitams teko ne kartą pateisinti. Pavyzdžiui, 1610–1611 m. Ch. Clavius SJ, Ch. Grienbergeris SJ ir dar du jėzuitai, *Collegio Romano* matematikai Paolo Lembo ir Odon van Maelcote'as, patvirtino Galilėjaus teleskopu padarytus atradimus.

2. Kryptingas (specializuotas) jėzuitų matematikų rengimas. Jis vyko *Collegio Romano*, taip pat teikdama metodinę, dalykinę ir net instrumentinę paramą misijose ir kitose kolegijose bei universitetuose pasklidusiems jėzuitams. Galima sakyti, kad Ch. Clavius SJ ne tik sukūrė savo matematikos mokyklą, bet ir įgyvendino vieną pirmųjų mokslo specializacijos projektų⁵⁸. Svarbu, kad jo pradėtus darbus tęsė mokiniai. Ch. Grienbergeris SJ buvo daugelio jėzuitų matematikų darbų mokslinis redaktorius⁵⁹, vienas pirmųjų ėmė rengti viešus matematinius disputus. Universalusis A. Kircheris SJ su savo mokiniais tęsė šią viešo matematikos disciplinos ir kitų mokslo įdomybių reprezentavimo tradiciją⁶⁰.

3. Sėkmingas spaudos galimybių išnaudojimas. Jėzuitai ruošė ir spausdino matematinius veikalus, vadovėlius bei poleminio ar šviečiamojo turinio literatūrą. Pavyzdžiui, Ch. Clavius SJ prisidėjo ruošiant *Bibliotheca Selecta de ratione studiorum in Historia, In Discip-*

linis, in salute omnium procuranda (1593 m.) ir Antonio Possevino SJ enciklopedinio pobūdžio žinyną, atsaką į protestantiškąją Conrado Gessnerio (1516–1565) sąvadą *Bibliotheca Universalis* (1545 m.). Žinoma, ši veikla buvo tik platesnės apaštalavimo spausdintu žodžiu programos dalis.

4. Suvokimas, jog kryptingas matematinis parengimas būtinas apaštalavimo reikmėms⁶¹. Kartu buvo siekiama prisitaikyti prie kultūrinės laikmečio aplinkos – juk dar egzistavo renesansinės tradicijos. Taigi Ch. Clavius SJ iniciatyva buvo nuspręsta rengti jėzuitus – retorikos žinovus, galinčius diskutuoti ir matematikos temomis, kuriomis domėjosi to meto apsišvietusios diduomenės dalis. Kaip rašė M. J. Gormanas, „jėzuitų vyresnybei Clavius matematikos žinias pateikė kaip antidotą pokalbių keblumams“⁶².

Kadangi to meto daugumos Europos šalių aukštojo mokslo sistemose dominavo jėzuitų mokyklų tinklas, po Ch. Clavius SJ reformų mokymo programose matematikos disciplinai buvo suteiktas itin svarbus vaidmuo, ir šios disciplinos prestižas gerokai išaugo. Jau nuo XVII a. pradžios dauguma jėzuitų akademijų teikė gana aukšto mokslinio lygio matematinės žinias, o jėzuitų matematikos profesorių mokslo veikalai bei vadovėliai buvo plačiai paplitę ir skaitomi visoje Europoje⁶³. Pavyzdžiui, Ch. Clavius SJ veikalas *Commentarius in Sphaeram Joannis de Sacro Bosco*, jam dar esant gyvam, buvo išleistas mažiausiai 12 kartų, komentarai *Euclidis Elementorum Libri XV* – 6 kartus, o po jo mirties iki XVIII a. vidurio – 5 kartus. Šį veikalą jėzuitų misionieriai buvo išvertę ir į kinų kalbą.

Ch. Clavius SJ savo sekėjams perteikė ne tik matematinės žinias bei mokymo programų sudarymo principus. Jo moksliniai darbai tapo vėlesnių jėzuitų matematikų raštų modeliui. Dėl jo veiklos universitetų ir kolegijų dėstytojai norėjo matyti matematiką kaip vieną svarbiausių disciplinų. O *Collegio Romano*, vėliau Popiežiškasis Grigaliaus universitetas buvo pirmasis, turėjęs keturis matematikos profesorius. Ch. Clavius SJ pastangomis šiame universitete buvo sukurtos net trys matematikos katedros. Todėl galime daryti išvadą, kad socialinį matematikos statusą XVII a. lėmė ir jėzuitų, pirmiausia Ch. Clavius SJ ir jo mokinių, pastangos.

Žinoma, XVII a. viduryje matematikos disciplinos statusas pakito ir dėl to, kad ėmė aiškėti jos kognityvinė vertė. Būta ir epistemologinių pokyčių: imta domėtis objektų būklės pokyčiais, reiškinių dinamikos priežastimis, pokyčių greičiu, nekintantys reiškiniai imti traktuoti tik kaip ypatingas būklės atvejai. Šis empirinis interesas tapo modernaus mokslo bruožu.

Lig tol antikos mokslas ir jo paveiktas buvęs viduramžių mokslas tyrė tai, kas nesikeičia, kas statiška. Klasikinis antikos mokslo objektas – statiniai reiškiniai. Geriausiai juos iliustruoja geometrija (geometrinės formos, abstrakcijos, simboliai), analizuojanti nuo laiko tėkmės nepriklausančias ir nekintančias geometrinių figūrų savybes. Tačiau daugumai gamtos reiškinių aprašyti būtina pokyčių greičio išraiška ir dinaminės charakteristikos. Perėjimas nuo pastoviais santykiais bei statika grįsto mokslo prie mokslo, paremto pokyčiais ir dinamika, buvo vienas iš tų postūmių, kurie sukūrė modernią mąstyseną.

Pokyčių greičiui ir reiškinių dinamikai nagrinėti bei laiko tarpams matuoti būtini patikimi mechaniniai laikrodžiai – chronometrai. Instrumentalistinė tokių tyrimų prielaida – nauja matematikos „kalba“, sąvokų ir simbolių sistema, pritaikyta aprašyti ir tyrinėti procesų pokyčius. Naujoji XVII a. matematikos kalba buvo diferencialinis ir integrali-

nis skaičiavimas. Šiuolaikiniai vadovėliai nurodo, kad jos principus sukūrė I. Newtonas (1643–1727) ir G. W. Leibnizas (1646–1716) Tačiau ir jėzuitai buvo tokio skaičiavimo pradininkai: jo elementų randama Gregorius a Sancto Vincentio SJ, Honoré Fabri⁶⁴ SJ (1607–1688) ir kitų jėzuitų darbuose.

Paradigmų kaita ir mokslininkų „paradigminis mobilumas“

Labai svarbus modernaus mokslo bruožas yra gebėjimas atsisakyti senųjų paradigmų ir jas pakeisti naujomis. Nors Antikos mokslas net ir XVII a. buvo itin gerbiamas, o Aristotelio autoritetas atrodė neabejotinas, nauji atradimai moksle ilgainiui lėmė paradigmų kaitą. Šiek tiek apie ją jau užsiminėme, dabar apžvelgsime plačiau. XVIII–XIX a., transformuojantis universitetams, sparčiau keičiama iki tol dėstyta Aristotelio fizikos paradigma.

XVII ir XVIII a. pradžioje universitetuose bei kolegijose turėjo būti dėstoma pagal tris paradigmas: tomistinę filosofiją, Aristotelio fiziką ir Ptolemajaus astronomiją. Jėzuitai iš savo studentų reikalavo gerbti tiek Aristotelį, tiek šv. Tomą Akvinietį bei jų filosofines ir teologines išvalgas, tačiau XVII a. mokslo naujovės lėmė, kad imta abejoti jų autoritetu. Todėl jėzuitai buvo priversti pamažu keisti įprastas paradigmas: tomizmą – į neotomizmą, Aristotelio fiziką – Newtono (arba Descartes'o) fizika, Ptolemajaus astronominę sistemą ilgainiui – N. Koperniko paradigmine nuostata. Jėzuitų kolegijos pasirodė esančios modernios, nes sugebėjo reaguoti į laikmečio pokyčius.

Žinoma, buvo jėzuitų, kurie naujovėms priešinosi. Tai rodo Newtono fizikos įsitvirtinimo Prancūzijoje istorija, leidžianti teigti, kad jėzuitų mokslininkų teorinio „persiginlavimo“ sparta, nepaisant jiems kaip Draugijos nariams privalomų disciplinarinių apribojimų, dažnai buvo ne lėtesnė negu kolegų pasauliečių.

XV ir XVI GK (1706 ir 1731 m.) nedviprasmiškų reikalavimų dėstyti tik Aristotelio fiziką (kitokius fizikos teiginius pareikalauta laikyti hipotezėmis) fone vyko vadinamosios *Trévoux*⁶⁵ diskusijos tarp Descartes'o ir Newtono fizikos šalininkų. Iš pradžių jėzuitai rėmė Descartes'o fiziką⁶⁶. M. H. ir M. Froeschle's mano, kad taip jie išreiškė favoritizmą savo buvusiam auklėtiniui ir negalėjo nepaisyti Apšvietos laikotarpiui būdingos tendencijos garbinti nacionalinius genijus⁶⁷. Be to, tuo metu daugelis prancūzų mokslininkų pasauliečių dar tikėjosi, kad Descartes'o fizikos teiginius įmanoma modernizuoti, nesugriaunant visos sistemos.

Apie Newtono fiziką šio žurnalo puslapiuose prabilta 1710 m. pradžioje, recenzijoje, skirtoje vieno pirmųjų mokslininkų, dėščiųsių Kembridže, veikalui⁶⁸. Kurį laiką žurnale dalis šios fizikos teiginių ir teorinių konstrukčių (kūnų traukos dėsnis ir svorio jėga) buvo kritikuojami kaip okultizmo reliktai. Tačiau buvo žavimasi matematiniu aparatu ir Newtono optikos teiginiais. Iš Descartes'o fizikos pozicijų kaip į okultinį fenomeną buvo žvelgiama ir į vakuumą (šioje fizikoje tokia „tuštuma“ neįmanoma). Anglų mokslininko idėjų gynėjai tame pačiame žurnale argumentavo, kad jo teorijoje pritaikomi Aristotelio fizikos teiginiai (kūnų traukos dėsnis).

1718 m. vasario numeris publikuoja neutralią antrojo I. Newtono *Philosophie naturalis principia mathematica* leidimo (1714 m.) recenziją. Joje pripažįstama tokios fizikos

svarba ir pastebima, kad kai kurie veikalo teiginiai prieštarauja Paryžiaus observatorijos direktoriaus Jacques Cassini (1677–1756) nuomonei⁶⁹. Tačiau 1733 m. *Trévoux* išspausdina Pierre Lois de Moreau Maupertuis (1698–1759), laikomo „niutonizmo“ skleidėju Prancūzijoje, teigiamą oponuojančias fizikos sistemas lyginančios brošiūros recenziją. Joje aiškinami Newtono fizikos terminai, o Descartes'o sistema vadinama „absoliučiai desperatiška“. Keista, tačiau tokio radikalaus vertinimo nepastebėjo prancūzai fizikai. 1738 m. Voltaire'as išleido vulgarizuotą, bet itin populiarių Newtono teorijos atpasakojimą. Vėliau buvo išspausdintos ne itin palankios anglų fiziko idėjas palaikiusių olandų mokslininkų veikalų recenzijos (pasirašytos jėzuitų⁷⁰). Tai sukėlė Voltaire'o, siekusio greito šios fizikos pripažinimo, apmaudą. Diskusija tarp abiejų fizikos paradigmų šalininkų *Trévoux* puslapiuose vyko iki 1747 m., kai žurnale teliko tik teigiami atsiliepimai apie Newtono fiziką. Tais pačiais metais ją imta dėstyti Paryžiaus universitete⁷¹.

Newtono mechanika geriau tiko paaiškinti Koperniko dangaus kūnų judėjimo paradigmą (jo pasiūlytą heliocentrinį modelį), todėl šios dvi paradigmos siejasi viena su kita. Tiesa, griežtai vertinant, jų mokslinė vertė skirtinga: „Copernicus Saulės sistemos koncepcija tebuvo aprašomojo pobūdžio tvirtinimas (beveik viskas joje klaidinga). Jis nieko nepasakė apie tai, *kodėl* planetos lieka [judėti] savo orbitose aplink Saulę (...). Iki Newtono mokslinė Saulės sistemos teorija nebuvo sukurta.“⁷²

Cituojamas R. Starkas į modernių mokslininkų sąrašą Koperniką įrašė tik todėl, kad jis priklausė astronomams, kurių darbas vėliau buvo kvalifikuotas kaip mokslinis ir todėl, kad jo idėjos darė įtaką vėliau dirbusiems astronomams. Bet N. Koperniką derėtų laikyti paskutiniu antikinės paradigmos atstovu (pavyzdžiui, Visata jam vis dar turi ribas – sferą, prie kurios pritvirtintos nejudrios žvaigždės).

Kad ir kaip ten būtų, XVII–XVIII a. Žemės planetos vietos ir judėjimo problema itin jaudino to meto mokslininkus ir skatino tyrinėti bei kelti hipotezes. Jėzuitai šioje srityje taip pat aktyviai reikėsi⁷³. A. van Helden ir daugelis kitų mokslo istorikų mano, kad tik po XVII a. aštuntojo dešimtmečio, Newtono, Keplerio ir kitų mokslininkų pastangomis, stebėjimų teleskopu ir „suformuota“ Saulės sistema „įgavo“ modernesnes formas ir realius išmatavimus, bet tai buvo jau nebe N. Koperniko kosmosas⁷⁴. Paradoksalu, bet heliocentrinė sistema XVII a. vidurio – XVIII a. mokslo opinijoje įsitvirtina prieš ją neginčijamai įrodant. Todėl visi to meto mokslininkai, tarp jų ir jėzuitai, ją laikydami tik hipoteze, formaliai buvo teisūs. Juk šiam Visatos modeliui įrodyti nepakako Galilėjaus Veneros fazių stebėjimo 1610 m. rezultatų. Jie patvirtino tik „kompromisinių“ T. Brahe's planetų sistemos modelį. Heliocentrinei sistemai buvo reikalingas, nors ir nepakankamas Keplerio orbitų modelio įrodymas. Net Newtono dangaus kūnų mechanika negalėjo tapti pamatine empirinių įrodymų grandimi⁷⁵, kaip ir Saulės paralakso matavimai (1761 ir 1769 m. Veneros tranzito stebėjimuose, kuriuose labai aktyviai dalyvavo jėzuitai). Svarbiausias Žemės skriejimo tam tikra orbita įrodymas – tolimųjų žvaigždžių šviesulių paralaksas (kosminio kūno padėties dangaus sferoje regimasis pokytis dėl Žemės sukimosi apie savo ašį, jos skriejimo aplink Saulę ir dėl mūsų planetų sistemos judėjimo Visatoje). Jį išmatavo vokiečių geodezininkas ir astronomas F. W. Besselis tik XIX a. pradžioje. Juk tik tada buvo adekvačiai suvokti Visatos matmenys, tiksliau – stebėtojai Žemėje bekrastis ir dinamiškas Kosmosas.

Išvados

1. 1560–1773 m. laikotarpiu Jėzaus draugijos įnašas į mokslo raidą buvo itin svarbus mokslinio darbo tradicijų formavimo, eksperimentinių ir stebėjimų duomenų rinkimo bei sklaidos, paradigminio eksperimentų bei teorinių tyrimų kryptingumo formavimo požiūriais. Aktyviai dirdama tarp pasauliečių, Draugija pasirodė puikiai pasirengusi mokslinei veiklai specializuota institucija. Saistoma vidinės disciplinos, ji tapo tikėjimui angažuotų mokslininkų bendrija, to laikotarpio mokslo sklaidos įrankis, įtvirtinęs jo pasiekimus švietimo ir platesnėje kultūrinėje sferoje.

2. Straipsnyje aptarta faktinė medžiaga leidžia teigti, kad jėzuitai nebuvo pasyvūs XVI–XVIII a. mokslinės revoliucijos stebėtojai. Veikiau jie buvo aktyvūs dalyviai ir netgi modernaus mokslo kūrėjai. Jėzuitų įtaka mokslo raidos procesams reiškėsi per įvairius Draugijos veiklos aspektus. Svarbiausi jų įtaką lėmę veiksniai yra: a) jėzuitų mokslinės institucijos (universitetai ir kolegijos), b) ugdomoji – šviečiamoji veikla ir mokslo idėjų sklaida – savo ir kitų mokslininkų idėjų propagavimas, kiek leido disciplinuojantys veiksniai, dažniausiai paslėptas, kartais ir atvirai reiškiamas palankumas net ir Koperniko, Descarteso, Newtono, Galilėjaus bei kitų mokslininkų pasauliečių veiklos rezultatams, c) pačių jėzuitų moksliniai darbai (stebėjimai, eksperimentai, skaičiavimai), mokslo teorijų kūrimas (straipsnyje aptartos tik kai kurios fizikos, matematikos, astronomijos sritys) ir mokslinio instrumentarijaus konstravimas (straipsnyje tai iliustruojama teleskopo pavyzdžiu), d) aktyvus komunikavimas su žymiaisiais to meto astronomais, fizikais, matematikais ir filosofais, dalyvavimas diskusijose dėl reikšmingiausių mokslinių atradimų bei idėjų, turėjusių įtakos didžiajai paradigmų kaitai, e) matematikos svarbos suvokimas bei jos, kaip savarankiškos disciplinos, prestižo kėlimas; f) kova su okultizmo apraiškėmis moksle.

3. Straipsnio autoriai nesiekė revizuoti mokslinės revoliucijos šaltinių bei autorystės ir šioje srityje Jėzaus draugijai priskirti didesnę vaidmenį negu jo iš tikro būta. Analizuojant mokslo istorijos faktus, siekta adekvačiai įvertinti jėzuitų įtaką mokslo raidai. Straipsnyje aptarti faktai leidžia manyti, jog Draugijos sukurtas socialinis ir mokslinis laukas neabejotinai tiesiogiai prisidėjo prie svarbiausių mokslinės revoliucijos procesų. Jėzuitų mokslinė veikla vyko ne to meto kultūrinėje periferijoje, bet pačiame įvykių centre ir siejosi su esmingais naujojo mokslo instrumentiniais, techniniais, idėjiniais, socialiniais ir edukaciniais elementais.

4. Pasirinkta tarnystės forma ir organizacinė Draugijos struktūra, tikslai bei veikimo priemonės sykiu leido suformuoti mokslinių stebėjimų, eksperimentų, skaičiavimų rezultatų ir idėjų mainų komunikacinius tinklus, apimančius ne tik savos Draugijos narius, jos kolegijas, akademijas ir misijas, bet ir kitų konfesijų mokslininkus bei pasauliečius. Draugijos nariai buvo aktyviai idėjų mainuose dalyvaujanti mokslininkų bendruomenės dalis. O jų darbas kolegijose, universitetuose bei misijose lėmė palankias sąlygas modernaus mokslo paradigmų kaitai ir įtvirtinimui įvairiose šalyse.

5. Aptarti mokslo istorijos pavyzdžiai rodo, kad Jėzaus draugijos narių mokslinė veikla buvo įvairialypė ir toleravo mokslinę kritiką (kiek tai buvo įmanoma aptariamam laikotarpiu ir kiek leido institucijos disciplinarinės nuostatos). XVI–XVIII a. gambiausi jėzuitai stengėsi lanksčiai reaguoti į pokyčius moksle, visuomenėje bei kultūroje. Dalis jų mokslin-

nėje bei pedagoginėje veikloje stengėsi taikyti kintančių mokslo paradigmų akomodacijos principus.

6. Viena pirmųjų modernų mokslą kuriančių organizacijų, neatsiejamai susijusi su Bažnyčia ir patirianti stiprią jos įtaką – Jėzaus draugija, priešingai nei mano kai kurios mokslo istorijos mokyklos, nebuvo itin griežtas bei sustabarėjęs, laisvą mokslo mintį varžantis ir mokslo raidą stabdantis įrankis. Todėl nedera tvirtinti, kad ji daugiau negu kitos Bažnyčios ar net visuomenės (valstybės) institucijos riboja savo narių mokslinių tyrimų laisvę. Dažnai ši laisvė buvo ribojama tik formaliai (ypač prasidėjus Apšvietos laikotarpiui). Tais atvejais, kai dėl klusnumo vyresnybei įžado ir kitų veiksmų, susijusių su institucine priklausomybe, jėzuitų mokslininkai vis dėlto buvo lenkiami prie senosios paradigmos daugiau negu jų kolegos pasauliečiai, iškiliausi Draugijos nariai iš tikrųjų rėmė siekį šią paradigmą pakeisti, nors negalėjo to afišuoti. Sąmoningai ar ne, daugelis gambiausių Jėzaus draugijos mokslininkų, taikydami modernaus mokslo paradigmą (atlikdami eksperimentus, skaičiavimus bei teoretizuodami) tiesiog suteikdavo tam hipotetinių galimybių nagrinėjimo formą. Taip jie taip pat prisidėjo prie paradigmos kaitos.

NUORODOS

* Visi autoriai yra Krikščioniškosios kultūros tyrimų centro nariai.

¹ Pavyzdžiui, „Jėzaus draugija“ (*Societas Iesu*), sukurta 1540 m., turint intenciją įveikti reformaciją, pradėjo veikti, imdama formuoti tokią mokymo sistemą, kuri būtų pranašesnė už jau egzistuojančias“ (*Uličinaitė E.* Tradycja i nowatorstwo w wykładach retoryki w kolegiach jezuitckich w XVII–XVIII wieku / *Jezuicka ars educandi*. Kraków: WAM. 1995. S. 243). Mūsų manymu, toks tvirtinimas pernelyg vienpusiškas, nes grindžiamas geografiškai ir chronologiškai apribotais duomenimis (įvykiais, vykusiais tam tikrame LDK regione ar Vokietijos žemėse tam tikru laikmečiu), jame neatsispindi Draugijos įkūrimo sunkumai (keli bandymai gauti popiežiaus leidimą, užsitęsę ginčai su dominikonais dėl Šventojo Rašto egzegzės ir kitų klausimų) bei veiklos įvairiapusiškumas (socialinis jėzuitų apaštalavimo pobūdis, veikla misijose ir krikščioniškose šalyse, kuriose reformatų įtaka buvo menkesnė). Net toks jėzuitams ne itin palankus istorikas, kaip H. Vemeris (cit. plg., *Орден иезуитов: правда и вымысел // Сборник. Сост. А. Лактионов. Москва: Издательство АСТ. 2004. С. 9–260*) pastebi, kad iki 1552–1554 m. pavienius kovos su reformatais ir eretikais epizodus jėzuitams primetė kurija, vyskupai ir valdovai pasauliečiai; esą net prie antrosios jėzuitų administruojamos kolegijos *Collegium Germanicum* Romoje įkūrimo 1552 m. daugiausia prisidėjo ne jėzuitai, o kardinolas Giovanni Morone (1509–1580). Kai kurie istorikai teigia, kad savo veiklos sritis ir formas pirmieji jėzuitai pasirinko ne tik pagal ordino įkūrėjo viziją, bet ir atsižvelgdami į vyskupo, vėliau kardinolo ir popiežiaus Giovanni Pietro Carafos (Paulius IV, 1476–1559) ir didiko Gaetano dei Conti di Tiene (šv. Kajetonas, 1480–1547) įkurto teatinų ordino (Dieviškosios Meilės Oratorijos) pavyzdį. Dar kiti nurodo pavyzdžiu jėzuitams buvus mažiau žinomą somašių ordiną.

Draugijos švietėjiškos veiklos formos išsikristalizavo per ilgesnį laikotarpį. Pavyzdžiui, tik 1552 m. spalį popiežius Julijus III Tėvui Generalui, provincijolui, jų įpareigotiems jėzuitams ir jėzuitų kolegijos rektoriui suteikė teisę, gavus trijų daktarų pritarimą, kolegijų auklėtiniams pripažinti filosofijos ar teologijos daktaro laipsnį. Tokia galimybė buvo numatyta jei universiteto, prie kurio įsikūrusi kolegija, rektorius šio laipsnio suteikti nesutiktų. Tik 1565 m., praėjus beveik dešimtmečiui po I. Loyolos SJ mirties, antroji Draugijos Generalinė Kongregacija (*toliau* – GK) nutarė, kad kiekviena provincija turi turėti kolegiją. O *Ratio Studiorum* buvo priimtas tik 1599 metais, kai Jėzaus draugijai vadovavo Tėvas Generolas Claudius Aquaviva SJ (1581–1615). Jėzuitų prižiūrimų pasaulietišklų mokyklų statusas ir tvarka buvo patvirtinta dar vėliau – veikiant šeštajai GK, 1608 metų pradžioje (*Badura P. J.* Kongregacje Generalne Towarzystwa Jezusowego. Zarys historyczny // *Jezuicka ars educandi*. Kraków:

WAM. 1995. S. 19–53).

Teiginį apie išskirtinai švietėjišką pirmųjų jėzuitų veiklos kryptį paneigia ir palyginti lėta to meto jų kolegijų plėtra: nuo 1547 iki 1565 m. jų tebuvo įkurta 18. Spartesnė ji tapo tik XVII a. pradžioje. 1615 m. jėzuitai jau turėjo įkūrę 372 kolegijas, 1640 m. – 521 kolegiją ir 49 seminarijas. Pirmą XVIII a. dešimtmetį jėzuitai turėjo 612 kolegijų ir 157 seminarijas, šio amžiaus viduryje – 669 kolegijas ir 176 seminarijas.

Bažnyčios bei jėzuitų istorikai suaktyvintą Draugijos veiklą švietimo srityje aiškina pirmiausia Tridento Susirinkimo (1545–1563 m.) nutarimais (rengti katalikų mokyklų mokytojus pavesta jėzuitams) ir tik ilgainiui Draugijos narių suvokta būtinybė mokytį bei auklėti būsimus jėzuitus (*Paluszkiewicz F. Dzieje szkolnictwa jezuitckiego w Polsce w publikacjach o. Ludwika Piechnika SJ // Jezuitcka ars educandi. Kraków: WAM. 1995. S. 156*).

² Kuhn T. S. Mokslo revoliucijų struktūra // vertė R. Rybelienė. Vilnius: Pradai. 2003.

³ Pastarosios bus plačiau aptartos kitame šios tematikos straipsnyje.

⁴ Turima mintyje tai, ką žinomas XIX a. Renesanso epochos kultūros tyrinėtojas šveicaras J. Burckhardas pavadino „kalkuliacijos dvasia“.

⁵ Štrauchas J. Naujųjų Amžių filosofijos istorija. Vilnius: Amžius. 1996. P. 36.

⁶ Yaǔmxeđ A. H. Избранные работы по философии. Москва: Прогресс. 1990. Стр. 57 (versta autorių).

⁷ Ten pat. Стр. 58.

⁸ Terminai, vartojami kultūros istoriko P. Burke aptarta prasme (žr. Burke P. Renesansas. Vertė L. Katkus. Vilnius: Pradai. 1992. P. 68).

⁹ Čia nenagrinėjami krikščionių praktinės veiklos aspektai, pavyzdžiui, tai, kad benediktinų, o keliais amžiais vėliau cistersų vienuolynai tapo technologinių inovacijų centrais. Tai, žinoma, taip pat prisidėjo prie mokslo raidos.

¹⁰ Heilborn J. L. The Sun in the Church. Cathedrals as Solar Observatories. Cambridge, London: Harvard university Press. 1999.

¹¹ Apie tai plačiau žr. Švarplys A. Vakarų Europos sakralizacijos ir sekuliarizacijos ištakos. Bažnyčios santykiai su Antikine kultūra I–IV a. // SOTER. 14 (42). 2004. P. 34–48.

¹² Stark R. For the Glory of God. Princeton and Oxford: Princeton University Press. 2003. P. 147–150.

¹³ „Negali būti efektyvaus mokslo be plačiai paplitusio instinktyvaus įsitikinimo, kad egzistuoja tam tikra reiškiniių tvarka.“ Versta autorių iš (*Yaǔmxeđ A. H. Избранные работы по философии. Москва: Прогресс. 1990. С. 59*). Apie tai rašo ir *Kavolis V. Kultūros dirbtuvė. Vilnius: Baltos lankos. 1996. P. 229–230; Needham J. The Grand Titration: Science and Society in East and West. London: George Allen&Unwin Ltd. 1969.*

¹⁴ Perskyra tarp realistų ir nominalistų buvo aktuali ir straipsnyje aptariamam laikotarpiui (*Piročkinas A., Šidlauskas A. Mokslas senajame Vilniaus universitete. Vilnius: Mokslas. 1984. P. 56–57*).

¹⁵ Šiame kontekste galima prisiminti Francis Baconą (1516–1626).

¹⁶ Apie tai – *Crombie A. C. Robert Grosseteste and the Rise of Experimental Science. Oxford: Clarendon Press. 1953.* ir *Olson R. Science Deified & Science Defied. The Historical Significance of Science in Western Culture. Vol. 1. Los Angeles: University of California Press. 1982. P. 193.*

¹⁷ Viduramžių laikotarpio mokyklų tipus ir svarbiausiuosius ugdymo bruožus (teocentrizmą, verbalinių auklėjamųjų, scholastinio prusinimo metodų dominavimą ir t. t.) glaustai ir taikliai aprašė A. Maceina (*Maceina A. Pedagoginiai raštai. Kaunas: Šviesa. 1990. P. 654–661*).

¹⁸ XVI a. pradžioje jau buvo apie 80 universitetų, iš kurių apie 50 buvo sukurti popiežių iniciatyva bažnytinių mokyklų vietoje.

¹⁹ Pavyzdžiui, A. N. Whiteheadas universitetus laikė ypatingos „proto pusiausvyros“ (adekvataus dėmesio faktams ir abstraktiems apibendrinimams) tradicijų „laidininkais“.

²⁰ R. Stark (*Stark R. For the Glory of God. Princeton and Oxford: Princeton University Press. 2003. P. 158–163.*) nurodo, kad iš moderniųjų istorikų H. T. Buckle šį terminą greičiausiai pavartojo pirmasis (1859 m.), tačiau menkinanti termino konotacija greitai užgožė įprastinį istorijos periodo įvardijimą.

²¹ Versta autorių iš *Yaǔmxeđ A. H. Избранные работы по философии. Москва: Прогресс. 1990. С. 67.*

²² Ten pat.

- ²³ *Sommervogel C.* Bibliothèque de la Compagnie de Jésus. T. I–XII. Paris: Bruxelles. 1890–1932.
- ²⁴ P. Rabikauskas SJ, kalbėdamas apie šią daugiatomę bibliografiją, nurodo, kad istorikų ir klasikinės literatūros mokovų tarp jėzuitų mokslininkų ypač gausu: „didžiosios jėzuitų bibliografijos rodyklėse vien tik istorijos mokslus liečiančių darbų sąrašas užima per 500 didelių skilčių su apie 10 000 vienetų“. (*Rabikauskas P.* Krikščioniškoji Lietuva. Istorija, hagiografija, šaltiniotyra. Sudarytojas L. Jovaiša. Vilnius: Aidai. 2002. P. 308–316).
- ²⁵ *Harris S. J.* Jesuit ideology and jesuit science: scientific activity in the Society of Jesus, 1540–1773: University of Wisconsin. 1988.
- ²⁶ *Badura P. J.* Kongregacje Generalne Towarzystwa Jezusowego. Zarys historyczny // *Jezuicka ars educandi.* Kraków: WAM. 1995. S. 19–53.
- ²⁷ *Lisiak B.* Naucznie Matematyki w Polskich Szkolach Jezuickich od XVII do XVIII wieku. Kraków: WAM. 2003.
- ²⁸ Tarp jų – šie jėzuitai: Kališo kolegijoje dėstęs aristotelininkas, kometų ir kitais astronominiais stebėjimais, dramomis bei poemomis pagarsėjęs Charles Malapertas (1581–1630), jau 1645 m. Koperniko teoriją Vilniaus akademijoje dėstęs Oswaldas Krügeris (1598–1665) (*Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. Vilnius: Mokslas. 1984. P. 58–59.), nuo 1753 m. ten pat dėstęs matematikos profesorius, katedros vedėjas, šią discipliną „atskyręs“ nuo filosofijos Tomas Žebrauskas (1714–1758) (*V. Zubovas.* Tomas Žebrauskas ir jo mokiniai. Vilnius: Mokslas. 1986.), astronomijai nusipelnęs jo mokinys ir būsimas Vilniaus universiteto rektorius Martynas Počobutas (1728–1810), Adam Kochanski (1631–1700) (*Rabikauskas P.* Vilniaus akademija ir Lietuvos Jėzuitai. Vilnius: Aidai. 2002. P. 238) ir kiti.
- ²⁹ Vienas tokių jėzuitų – Europoje mažiau žinomas dabartinėje Meksikoje gimęs matematikas ir astronomas, mokslo populiarintojas itin darbštus ir universalus misijų kraštų kultūrų tyrinėtojas Carlos de Sigüenza y Gongoras (1645–1700). Šis Ispanijos karališkosios šeimos mokytojo sūnus dėl nedisciplinotumo kartą buvo pašalintas iš jėzuitų kolegijos, tačiau mokslus pabaigė Meksiko miesto universitete. Mokslininkas – daugelio veikalų autorius. Garsiausia jo knyga – *Libra astronomica y philosophica* (1690 m.). Deja, dalis vertingų jo rankraščių dingo per sumaištį, kilusią uždraudus Draugiją. Dalis jų publikuojama tik dabar. Carlos de Sigüenza y Gongora pagarsėjo diskusijomis su misionieriumi jėzuitu Eusebio Kino (1645–1711), savo antiaristotelinėmis pažiūromis bei nepritarimu Ptolemajaus astronomijos teorijai.
- ³⁰ Visus Ch. Clavius SJ, sukūrusio garsią matematikos mokyklą, mokinius dėl gausumo išvardyti yra sunku.
- ³¹ *Van Looy H.* Achronology and historical analysis of the mathematical manuscripts of Gregorius a Sancto Vincentio (1584–1667) // *Historia Mathematica.* 1984. Vol. 11. No. 1. P. 57–75.
- ³² Kilęs iš neturtingos šeimos, tačiau gausiai apdovanotas talentais, jis pasinaudojo jėzuitų suteikta nemokamo mokslo galimybe toje pačioje kolegijoje, kurioje mokėsi ir R. Descartes'as. Tėvas Mersenne'as populiarino ir vertė Descartes'o, Galilėjaus darbus, palankiai vertino Koperniko pažiūras, dalijosi idėjomis ir aptarinėjo jas su beveik 80 žymiausių to meto mokslininkų. Ši korespondencinė sistema mokslo istorikų laikoma mokslinių žurnalų pirmtake, o jo suburtas intelektualų būrys – mokslų akademijos užuomazga.
- ³³ *Villard R.* The development of telescope optics in the middle of the seventeenth century // *Annals of Science.* 2001. Vol. 58. P. 381–398.
- ³⁴ Remdamasis 1751 m. įkurtos Vilniaus *Collegium Nobilium* mokslo programomis, K. Puchowskis pastebi, kad jėzuitai savo auklėtiniams stengėsi įdiegti „išmintingo ir išsimokslinuso valdovo, mokslo ir kultūros mecenato idealą. (...) Karį – užkariautoją pakeitė įstatymų leidėjas ir menininkų, rašytojų bei mokslininkų gynėjas“ (*Puchowski K.* Collegium Nobilium Societatis Iesu w Wilnie. Z dziejów kształcenia elit politycznych w dawnej Rzeczypospolitej // *Jezuicka ars educandi.* Kraków: WAM. 1995. P. 217). Tokios būsimos politinio elito auklėjimo nuostatos sutapo su Apšvietos laikotarpiu idėjomis ir buvo XVIII a. jėzuitų pastangų modernizuoti auklėjimo procesą išraiška: „humanistinis auklėjimo pobūdis evoliucionavo enciklopedizmo kryptimi“ (Ten pat. P. 226) (vertimas straipsnio autorių). Tačiau su tuo sutinka ne visi kultūros tyrinėtojai. Tarp jų – P. Burke: „dažnai teigiama, kad jėzuitai palaikė humanizmo raidę, bet ne dvasią (...). Jėzuitų atliktas antikinės tradicijos pritaikymas XVI amžiaus

- jaunuolių katalikų reikmėms tik smulkmenomis, o ne esme skyrėsi nuo ankstesnių Erazmo ir Coletio bandymų. Jis netgi nelabai skyrėsi nuo programų, paruoštų tokių ankstyvojo humanizmo pedagogų kaip Vittorino da Feltre ir Guarino da Verona. Pagrindinis skirtumas tarp mokytojų humanistų ir mokytojų jėzuitų buvo tas, kad pirmieji atmetė Viduramžių filosofiją, kurią antrieji priėmė“ (Cit. plg. *Burke P.* Renesansas. Vilnius: Pradai. 1992. P. 54).
- ³⁵ *Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. Vilnius: Mokslas. 1984. P. 143; *Павлова Г. Е.* Научные связи М. Почобута и Ж. Лаланда // Из истории естествознания и техники Прибалтики. Рига. 1970. Т. 2 (8). С. 65–72.
- ³⁶ Pastarasis – Jean-Baptiste Morinas (1583–1656) – atviriausiai demonstravo savo opoziciją. P. Gassendi jį tiesiog pavadino Galilėjaus sekėju. Atrastus laisvojo kūnų kritimo, kūnų traukos dėsningumus jis susiejo su Koperniko teorija (*Galluzi P.* Gassendi and l’Affaire Galilée of the Laws of Motion // *Science in Context.* 2001. Vol. 14. Suppl. S1. P.243). Tiesa, tai daryti jam leido santykinai „laisvas“ astrologo statusas. Bet Morinas buvo baigęs filosofijos ir medicinos studijas, tyrinėjo kalnakasybos ir metalurgijos procesus, domėjosi astronomija, sprendė orientacijos jūroje problemas, o nuo 1630 m. buvo *Collège Royal* matematikos profesorius.
- ³⁷ *Galluzi P.* Gassendi and l’Affaire Galilée of the Laws of Motion // *Science in Context.* 2001. Vol. 14. Suppl. S1. P. 239–275.
- ³⁸ Tai buvo antrieji jėzuito matematiko dėstymo *Collegio Romano* metai.
- ³⁹ Tai jėzuitai: Benedictus Pererius, Hieronymus de Gregoris, Antonius Menu, Paulus Valla, Mutius Vitelleschi, Ludovicus Rugerius, Robertus Jones ir Stephanus del Bufalo. Įdomu, kad C. Sommervogelio SJ bibliografiniame žinyne nurodyti tik trys iš jų – 1615 m. Tėvu Generolui išrinktas M. Vitelleschi (1563–1645), *Collegio Romano* retoriką, filosofiją, Šventąjį Raštą ir teologiją dėstęs B. Pereiro (Pererius, 1535–1610) ir 1593 m. popiežiaus Klemento VIII kardinolu paskirtas F. de Toledo (1532–1596). Kituose literatūros šaltiniuose šios pavardės lotynizuojamos kitaip ir Galilėjaus įtaką dariusių asmenų ratas dar praplečiamas. Pavyzdžiui, teigiama, kad 1589–1591 m. trijų Galilėjaus konspektų apie 90 proc. turinio sudaro *Collegio Romano* profesorių (Franciskus Toletus, Ludovicus Carbone, Paulus Valla, Ioannes Lorinus, Mutius Vitelleschi, Ludovicus Rugerius, Robertus Jones, Andreas Eudaeon–Ioannis) paskaitų užrašai (*Snow, D. (ed.).* Proceedings of the Symposium on Christoph Clavius (1538–1612). July 21. 2005. University of Notre Dame. P. 3).
- ⁴⁰ *Wallace W. A.* Galileo and his sources: the heritage of the Collegio Romano in Galileo’s science. Princeton: Princeton University Press. 1984.
- ⁴¹ Klaudijo Ptolemajaus kosmologija konkuravo su heliocentrine sistema, kuri taip pat buvo iš lėto diegiama. „Neapsisprendimas“, kurią astronominę sistemą dėstyti, būdingas ir mokslininkams protestantams. Pavyzdžiui, Keplerį su Koperniko pažiūromis supažindinęs Heildelbergo ir Tiubingeno universitetų profesorius M. Moestlinas (1550–1631) oficialiai dėstė Ptolomėjaus sistemą.
- ⁴² *Helden van A.* The telescope in the scenteenth century // *The Scientific Enterprise in Early Modern Europe.* Readings from Isis. ed. P. Dear. Chicago: The University of Chicago. P. 135.
- ⁴³ Teigiama, kad geriausias jo turėtas teleskopas objektus priartindavo trisdešimt du kartus, tačiau pirmojo jo teleskopo optika buvo labai netobula, o galimybės išvelgti dangaus kūnus – nedidelės (Ten pat. P. 135–139). Pavyzdžiui Ch. Huygensas, pirmasis užsienietis *Royal Society* narys, Saturno žiedus stebėjo su 100 kartų didinančiu teleskopu.
- ⁴⁴ Remiantis šiais dešimtmečiais paskelbtais archyviniais duomenimis ir mokslo istorikų tyrimais, ateityje teks tikslinti romantinį šio mokslininko portretą. Pavyzdžiui, M. Biagioli teigia, kad Galilėjus savo teleskopus noriai dalijo potencialiems mecenatams, tačiau siekdamas kuo ilgiau išlaikyti atradimų monopolį, net prašomas instrumentų nedavė mokytiems kolegoms, tarp jų ir Kepleriui ar draugiškai nusiteikusiems jėzuitams, kurie siekė patvirtinti jo Mėnulio stebėjimo rezultatus, mokslininko paskelbus 1609 m. veikale *Sidereus nuncius*. Mokslo istorijoje gerai žinomas Galilėjaus, jėzuito Scheinerio ir Fabricius ginčas dėl Jupiterio palydovų atradimo prioriteto, kuriame Galilėjus, norėdamas užsitikrinti atradimo pirmumo teisę ir mecenato paramą, elgėsi ne itin garbingai (*Biagioli M.* Replication or Monopoly? The Economies of Invention and Discovery in Galileo’s Observations of 1610 // *Science in Context.* 2001. Vol. 14. Suppl. S1. P. 277–320).
- ⁴⁵ *Villard R.* Large Telescopes: Inside and Out. New York: The Rosen Publishing Group. PowerPlus

- Books. 2001. P. 14.
- ⁴⁶ Vokiečių astronomų dinastijos atstovas, tėvo pastoriaus ir astronomo, susirašinęs su J. Kepleriu ir T. Brahe, padedamas apdorojo savo stebėjimų rezultatus ir paskelbė 1611 m. veikale *De maculis in sole observatis*.
- ⁴⁷ Užsiminėdamas fiziologine optika, Ch. Scheineris SJ išrado pantografą (sugalvojo, kaip kitu masteliu itin tiksliai perbraižyti žemėlapius ir kitokias kreives), tačiau didžiausi nuopelnai jam skiriami dėl teleskopo tobulinimo. Apie 1620 m. šis jėzuitas patobulino teleskopo montuotę, kad būtų galima sekti kintančią šviesulių padėtį, nuolat tobulino teleskopo lęšių sistemą. Savaip teleskopą tobulino apie 1614–1617 m. Kališo kolegijoje dėstęs Ch. Malapertas SJ ir jo mokinys Alexius Sylvius Polonus (1593–1653). Jis žinomas ir kaip dangaus skliauto modelių (planetariumų) konstruotojas.
- ⁴⁸ Su panašiais astronominiais instrumentais nuo XVII a. septintojo dešimtmečio misijoje Kinijoje dirbo ir jėzuitas Ferdinandas Verbiestas (1623–1688). Tačiau aprūpinti observatoriją moderniais europietiškais instrumentais jam buvo sunku dėl didelio atstumo ir atotrūkio nuo mokslo centrų, taip pat dėl kitokių jo vadovaujamai observatorijai keltų uždavinių (*Chapman A. Tycho Brahe in China: the Jesuit mission to Peking and the iconography of European instrument-making processes // Annals of Science. 1984. Vol. 41. No. 5. P. 417–443*).
- ⁴⁹ Žinoma, tuo metu dar nebuvo išsentos ir senojo tipo observatorijų galimybės. Pavyzdžiui, Dancige labai aktyviai dirbo J. Hevelius, kuris naudojosi tik kampų matavimo prietaisais be lęšių. Bet jis sugebėjo sudaryti tikslų beveik 1600 žvaigždžių padėties dangaus skliaute katalogą. Be to, tokius prietaisus naudojo ir jėzuitai misionieriai. Kai kuriems astronominiams duomenims kaupti, kalendoriui koreguoti ir mokymo tikslams pakako gnomonų ir saulės laikrodžių, kuriuos bažnyčiose statė jėzuitai, kitų ordinų nariai bei kiti dvasininkai.
- ⁵⁰ *Gauch H. G. Jr. Scientific Method in Practice. Cambridge: Cambridge University Press. 2002. P. 161.*
- ⁵¹ Jis nebuvo vienintelis iškilius vadovėlių autorius jėzuitas. Itin populiarių jėzuitų kolegijose matematikos ir astronomijos vadovėlių autorius buvo Ch. Clavius SJ mokinio Gregorius a Sancto Vincentio SJ auklėtinis belgas Andrea Tacquetas SJ (1612–1660). Iš jo knygų mokėsi ir B. Pascalius.
- ⁵² Jo tėvas Farkas Bolyai (1775–1856), taip pat žymus matematikas, studijavo Giotingeno universitete ir buvo K. F. Gausso draugas.
- ⁵³ *Musgrave A. Common Sense, Science and Scepticism: A Historical Introduction to the Theory of Knowledge. Cambridge: Cambridge University Press. 1993. P. 226.*
- ⁵⁴ *Dear P. Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution, Chicago: University of Chicago Press. 1995. P. 31.*
- ⁵⁵ Šie duomenys pateikiami *Osler M.J. Galileo, Motion, Essences / The Scientific Enterprise in Early Modern Europe. Readings from Isis. Ed. P. Dear. Chicago: The University of Chicago Press. 1997. P. 107–113.*
- ⁵⁶ Pavyzdžiui, susidomėjęs matematika, talentingasis E. Torricelli, beveik dešimtmetį dirba garsaus mokslininko G. Ciampoli padėjėju, be to, žinoma, kad kelis mėnesius buvo ir Galilėjaus mokiniu, todėl mokslinei veiklai buvo gerai pasiruošęs. Deja, po Galilėjaus mirties jis bando užimti šio vietą mecenato dvare, tačiau filosofo titulo negauna. Todėl gyvendamas pas mecenatą, jis priverstas gaminti teleskopus ir kitus ne tik mokslinius įrankius, teoriniams mokslo aspektams skirti mažiau laiko.
- ⁵⁷ Ch. Clavius SJ matematikos prestižą kėlė ir institucinėmis priemonėmis: laiškuose Tėvui Generolui Aqavivai jis prašo uždrausti kolegoms profesoriams šaipytis iš matematikų, ir reikalauja, kad šiems būtų leista dalyvauti visose kolegijų ceremonialuose (mokslinių vardų suteikime, viešuose disputuose ir t. t.). Kaip teigia mokslo istorikai, matematikos raidą bei domėjimąsi ja skatino ir artilerijos, fortifikacijos bei architektūros poreikiai, taip pat mada gaminti ir kolekcionuoti įvairiausių žaidimų automatus.
- ⁵⁸ Jis nebuvo vienintelis jėzuitas, suvokęs specializacijos svarbą. Diplomato Antonio Possevino SJ (1533–1611) pastangomis, Romoje buvo įkurta misionierius ruošianti institucija. Pradžioje tai buvo Evangelijai skelbti įkurta įvairiakalbius spaudinius leidusi kurijos kongregacija *Sacra Congregatio de Propaganda Fide*, popiežiaus Urbono VIII (1623–1644 m.) valdymo metu tapusi *Collegium urbanum*. Gerai žinomas jėzuitų hagiografų (istorikų), klasikinės literatūros bei kalbų ir kitų sričių mokyklos (*Rabikauskas P. Krikščioniškoji Lietuva. Sudarytojas L. Jovaiša. Vilnius: Aidai. 2002. P. 308–318*).

- ⁵⁹ Žinomas faktas, kad radęs dalykinių klaidų, jis pasiūlė Generolui Mutio Vitelleschi SJ nespausdinti Gregorius Saint-Vincent'o SJ veikalas *Problema Austriacum* (pataisytas ir pervadintas buvo publikuotas 1647 m.).
- ⁶⁰ Kai kurie mokslo istorikai teigia, kad A. Kircherio SJ ir jo mokinių polinkis populiarinti ir demonstruoti mokslo atradimus, įgyvendinamas ne tik organizuojant viešus eksperimentus bei debatus, bet ir, kalbant šiuolaikiniais terminais, vaikantis mokslinių sensacijų ir teatrališkumo, paskutiniaisiais XVII a. dešimtmečiais lėmė *Royal Society* narių nepasitikėjimą jais.
- ⁶¹ Ch. Clavius SJ Tėvui Generolui E. Mercurianui SJ 1582 m. teikė siūlymus, kodėl ir kaip jėzuitų mokyklose derėtų dėstyti matematiką.
- ⁶² Išversta straipsnio autorių iš *Gorman M. J. The scientific counter-revolution. Mathematics, natural philosophy and experimentalism in Jesuit culture. 1580–c. 1670 / Thesis submitted for assesment with a view to obtaining the degree of doctor of the European University. 1998. P. 16.*
- ⁶³ *Dear P. Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution, Chicago: University of Chicago Press. 1995. P. 33–35.*
- ⁶⁴ Šis filosofijos, logikos ir matematikos profesorius atrado Andromedos ūką, tyrė Saturno žiedus, studijavo optiką, magnetizmo reiškinius. Integralams skirtas jo veikalas turėjo įtakos Leibnizui (H. Fabri SJ korespondentui).
- ⁶⁵ Jėzuitų 1701–1762 m. leistas Prancūzijos intelektualams (mokslininkams, filosofams, literatūros ir meno mėgėjams) skirtas žurnalas, kurio autoriai daugiausia jėzuitai. Visas žurnalo pavadinimas – *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et des beaux-arts* (trumpinys *Trévoux* prigijo pagal spaustuvės vietovę).
- ⁶⁶ Įdomu, kad dar XVII a. septintame dešimtmetyje kai kurie jėzuitai, pritarę Descartes'ui (ypač jo filosofinėms pažiūroms), nukentėjo. Pavyzdžiui, taip atsitiko H. Fabri SJ, kuriam trumpam teko atsidurti net kalėjime.
- ⁶⁷ *Froechle-Chopard M-H., Froechle M. „Sciences et Arts“ dans les Memoires de Trevoux (1701–1762) // Revue D'Histoire Moderne et Contemporaine. 2001. Vol. 48. No. 1. P. 43.*
- ⁶⁸ XVII a. pabaigoje J. Keillis Oksforde bei broliai D. ir J. Gregory Kembridže pirmieji ėmė dėstyti Newtono fiziką (*Froechle-Chopard M-H., Froechle M. „Sciences et Arts“ dans les Memoires de Trevoux (Ten pat. P. 41)*), kuri pamažu skverbėsi ir į Prancūziją, nors Paryžiaus mokslų akademijoje dominavo Descartes'o fizikos šalininkai. Iki XVII a. paskutiniojo dešimtmečio Paryžiaus universitete buvo dėstoma Aristotelio fizika, šimtmečio pabaigoje – jau Descartes'o.
- ⁶⁹ Italų kilmės astronomų dinastijos atstovas, Paryžiaus MA narys, teigęs, kad Žemės forma yra ištįsusi išilgai jos sukimosi ašies. 1733 m. šią nuomonę *Trévoux* jau kritikavo.
- ⁷⁰ Vienas aršiausių Leibnizo ir Newtono kritikų buvo Louis Bertrand Castelis SJ (1688–1757), Londono *Royal Society* ir dar trijų Prancūzijos miestų akademijų narys. Tulūzos jėzuitų kolegijoje gavęs gerą matematinį pasirengimą, dėl silpnos sveikatos Draugijos vadovybei neleidus neišvykti į Kiniją, bet nuo 1720 m. dėstė Paryžiaus jėzuitų mokyklose (fiziką, mechaniką ir diferencialinį skaičiavimą). Tuo pat metu jis buvo *Trévoux* redakcinės kolegijos narys. Newtono fiziką šis jėzuitas kritikavo daugiau iš metodologinių pozicijų, manydamas, kad mokslo tiesos turi būti patikrinamos racionalių mąstymu ir paprasčiausiais, visų atkartojamais eksperimentais. Kaip ir jam gerai pažįstamas Diderot, Castels pasisakė už mokslo demokratizavimą bei „supaprastinimą“.
- ⁷¹ *Froechlé-Chopard M-H., Froechlé M. „Sciences et Arts“ dans les Mémoires de Trévoux (1701–1762) // Revue D'Histoire Moderne et Contemporaine. 2001. Vol. 48. No.1. P. 48.*
- ⁷² *Stark R. For the glory of God: how monotheism led to reformations, science, witch-hunts, and the end of slavery. Princeton: Princeton University Press. 2003. P. 125.*
- ⁷³ Vienas iš mėginimų įrodyti, kad Žemė stovi vietoje, buvo Ruano jėzuitų kolegijos rektoriaus Jacques Grandamy SJ (1588–1672). Tiesa, Descartes'as jį sutiko su nepasitikėjimu. Tyrimams Grandamy SJ naudojo įmagnetintą rutulį. Savitai interpretuojamus rezultatus jis paskelbė 1645 m. *La Flèche* išspausdintoje knygoje *Nova demonstratio immobilitatis Terrae petita ex virtute magnetica*. Iš tikrųjų suvokti Žemės padėtį ir jos orbitą Saulės sistemoje padėjo daug stebėjimų ir eksperimentų, nors jų rezultatų interpretacija tuo metu galėjo būti labai įvairi.

- ⁷⁴ *Helden van A.* The telescope in the Seventeenth Century // The Scientific Enterprise in Early Modern Europe. Readings from Isis. (ed. R. Dear). Chicago: The University of Chicago Press. 1997. P. 153.
- ⁷⁵ *Hatfield G.* Metaphysics and the new science / Reappraisals of the Scientific Revolution // ed. D. C. Lindberg, R. S. Westman. Cambridge: Cambridge University Press. 1997. P. 103.

LITERATŪRA IR ŠALTINIAI

1. *Badura P. J.* Kongregacje Generalne Towarzystwa Jezusowego. Zarys historyczny // *Jezuicka ars educandi*. Kraków: WAM. 1995. S. 19–53.
2. *Biagioli M.* Replication or Monopoly? The Economies of Invention and Discovery in Galileo's Observations of 1610 / *Science in Context*. 2001. Vol. 14. Suppl. S1. P. 277–320.
3. *Burke P.* Renesansas. Vertė L. Katkus. Vilnius: Pradai. 1992.
4. *Chapman A.* Tycho Brahe in China: the Jesuit mission to Peking and the iconography of European instrument-making processes // *Annals of Science*. 1984. Vol. 41. No. 5. P. 417–443.
5. *Crombie A. C.* Robert Grosseteste and the Rise of Experimental Science. Oxford: Clarendon Press. 1953.
6. *Dear P.* Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution Chicago: University of Chicago Press. 1995.
7. *Froechle–Chopard M–H., Froechle M.* „Sciences et Arts“ dans les Memoires de Trévoux (1701–1762) // *Revue D'Histoire Moderne et Contemporaine*. 2001. Vol. 48. No. 1. P. 30–49.
8. *Galluzi P.* Gassendi and l'Affaire Galilée of the Laws of Motion // *Science in Context*. 2001. Vol. 14. Suppl. S1. P. 239–275.
9. *Gauch H. G. Jr.* Scientific Method in Practice. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.
10. *Harris S. J.* Jesuit ideology and jesuit science: scientific activity in the Society of Jesus, 1540–1773. University of Wisconsin. 1988.
11. *Hatfield G.* Metaphysics and the new science / Reappraisals of the Scientific Revolution. (ed. D. C. Lindberg, R. S. Westman). Cambridge: Cambridge University Press. 1997.
12. *Heilborn J. L.* The Sun in the Church. Cathedrals as Solar Observatories. Cambridge, London: Harvard university Press. 1999.
13. *Helden van A.* The telescope in the scenteenth century // The Scientific Enterprise in Early Modern Europe. Readings from Isis. ed. P. Dear. Chicago: The University of Chicago. P. 133–154.
14. *Kuolis V.* Kultūros dirbtuvė. Vilnius: Baltos lankos. 1996.
15. *Kuhn T. S.* Mokslo revoliucijų struktūra (vertė R. Rybelienė). Vilnius: Pradai. 2003.
16. *Lisiak B.* Nauczanie Matematyki w Polskich Szkolach Jezuickich od XVII do XVIII wieku. Kraków: WAM. 2003.
17. *Looy van H.* Achronology and historical analysis of the mathematical manuscripts of Gregorius a Sancto Vincentio (1584–1667) // *Historia Mathematica*. 1984. Vol. 11. No. 1. P. 57–75.
18. *Maceina A.* Pedagoginiai raštai. Kaunas: Šviesa. 1990.
19. *Musgrave A.* Common Sense, Science and Scepticism: A Historical Introduction to the Theory of Knowledge. Cambridge: Cambridge University Press. 1993.
20. *Needham J.* The Grand Titration: Science and Society in East and West, London: George Allen&Unwin Ltd. 1969.
21. *Olson R.* Science Deified & Science Defied. The Historical Significance of Science in Western Culture. Vol.1. Los Angeles: University of California Press. 1982.
22. *Osler M. J.* Galileo, Motion, Essences // The Scientific Enterprise in Early Modern Europe. Readings from Isis. Ed. P. Dear. Chicago: The University of Chicago Press. 1997. P. 107–113.
23. *Paluszkiwicz SJ, F.* Dzieje szkolnictwa jezuickiego w Polsce w publikacjach o. Ludwika Piechnika SJ / *Jezuicka ars educandi*. Kraków: WAM. 1995. S. 53–155.
24. *Piročkinas A., Šidlauskas A.* Mokslas senajame Vilniaus universitete. Vilnius: Mokslas. 1984.
25. *Puchowski K.* Collegium Nobilium Societatis Iesu w Wilnie. Z dziejów kształcenia elit politycznych w dawnej Rzeczypospolitej / *Jezuicka ars educandi*. Kraków: WAM. 1995. S. 213–228.

26. *Rabikauskas P.* Krikščioniškoji Lietuva. Istorija, hagiografija, šaltiniotyra. (Sud. L. Jovaiša). Vilnius: Aidai. 2002.
27. *Rabikauskas P.* Vilniaus akademija ir Lietuvos Jėzuitai. (Sud. L. Jovaiša). Vilnius: Aidai. 2002.
28. *Snow D.* (ed.). Proceedings of the Symposium on Christoph Clavius (1538 – 1612). July 21, 2005. University of Notre Dame. 2005.
29. *Sommervogel C.* Bibliothèque de la Compagnie de Jésus. T.I–XII Bruxelles, Paris. 1890–1932.
30. *Stark R.* For the Glory of God. Princeton and Oxford: Princeton University Press. 2003.
31. *Švarplys A.* Vakarų Europos sakralizacijos ir sekuliarizacijos ištakos. Bažnyčios santykiai su Antikine kultūra I–IV a. // *Soter*. 2004. Nr. 14 (42). P. 34–48.
32. *Štrauchas J.* Naujųjų Amžių filosofijos istorija. Vilnius: Amžius. 1996.
33. *Ulčinnaitė E.* Tradycja i nowatorstwo w wykładach retoryki w kolegiach jezuitckich w XVII–XVIII wieku / *Jezuicka ars educandi*. Kraków: WAM. 1995. S. 243–252.
34. *Villard R.* Large Telescopes: Inside and Out. New York: The Rosen Publishing Group. PowerPlus Books. 2001.
35. *Villard R.* The development of telescope optics in the middle of the seventeenth century // *Annals of Science*. 2001. Vol. 58. P. 381–398.
36. *Wallace W. A.* Galileo's Early Notebooks. Notre Dame University. 1977.
37. *Wallace W. A.* Galileo and his sources: the heritage of the Collegio Romano in Galileo's science. Princeton: Princeton University Press. 1984.
38. *Zubovas V.* Tomas Žebrauskas ir jo mokiniai. Vilnius: Mokslas. 1986.
39. Орден иезуитов: правда и вымысел // *Сборник*. Сост. А. Лактионов. Москва: Издательство АСТ. 2004.
40. *Павлова Г. Е.* Научные связи М. Почобута и Ж. Лаланда / *Из истории естествознания и техники Прибалтики*. Рига. 1970. Т. 2 (8). Стр. 65–72.
41. *Уйтхед А. Н.* Избранные работы по философии. Москва: Прогресс. 1990.

Romualdas ŠVIEDRYS, Aušra RIMAITĖ, Arminas ŠTUOPYS, Andrius ŠVARPLYS

THE GENESIS OF MODERN SCIENCE AND THE ROLE OF JESUITS (1560–1773): PART ONE – CHANGE OF PARADIGMS

S u m m a r y

Part one of our two-part study covers Jesuit scientific activities up to the year 1750 approximately. We examine the wide network of colleges that they established in and out of Europe in which many competent mathematicians and astronomers taught and many more studied. They did not disregard other topics and they produced a remarkable series of textbooks that had an influence beyond their schools. Although most of those who studied in their colleges did not join the Jesuit order, the skills learned and the knowledge imparted served them well in their secular activities as scientists. Indeed, many became distinguished scientists such as Rene Descartes, Marin Mersenne and Evangelista Torricelli, among others. Even Galileo Galilee, who did not attend a Jesuit college, but interacted with the leading Jesuit mathematician of the sixteenth century, Christopher Clavius, was heavily influenced by Jesuit texts that were sent to him by Clavius. The Jesuit Carlos Sommervogel in his bibliography of Jesuit authors, lists some 18 000 names. This compilation is far from complete, for not all materials of all Jesuit provinces were available to him. Approximately every third Jesuit worked in science teaching, writing or doing research. The 6 000 Jesuits who have authored at least one scientific book, textbook, or scientific paper, represent the chief input that they made to science during the two centuries that we examine here. Among these authors, an elite group of about three hundred produced the best science. They were superb scientists who played a significant role with their contribution. They even worked in areas such as calendar reform in Rome and Pekin, China.

Gauta: 2006 11 05
Parengta: 2007 05 30

PAGRINDINIAI ŽODŽIAI: jėzuitai, mokslinė revoliucija, modernusis mokslas, jėzuitų mokslinė veikla.

KEY WORDS: Jesuits, scientific revolution, modern science, Jesuits scientists.

Romualdas ŠVIEDRYS – mokslo istorikas, profesorius, Politechnikos universitetas, Bruklinas, N.Y., JAV.
El. paštas: rsviedrys@hotmail.com.

Aušra RIMAITĖ – sociologijos doktorantė, Kauno technologijos universitetas. El. paštas: ausra.rimaitė@ktu.lt.

Arminas ŠTUOPYS – mokslo darbuotojas, Kauno technologijos universitetas. El. paštas: arminas.stuopys@ktu.lt.

Andrius ŠVARPLYŠ – sociologijos doktorantas, Kauno technologijos universitetas.
El. paštas: andrius.svarplys@ktu.lt.

Romualdas ŠVIEDRYS – historian of science, prof., Polytechnic University, Brooklyn, N.Y., USA.
E-mail: rsviedrys@hotmail.com.

Aušra RIMAITĖ – doctoral sociology candidate, Kaunas University of Technology. E-mail: ausra.rimaitė@ktu.lt.

Arminas ŠTUOPYS – research scientist, Kaunas University of Technology. E-mail: arminas.stuopys@ktu.lt.

Andrius ŠVARPLYŠ – doctoral sociology candidate, Kaunas University of Technology.
E-mail: andrius.svarplys@ktu.lt.