



NIJOLĖ AUKŠTUOLYTĖ

Mykolo Romerio universitetas

MATEMATINĖS MOKSLO KALBOS PARADIGMOS FORMAVIMASIS EPISTEMOLOGINIUOSE TYRIMUOSE

The Formation of the Paradigm of Mathematical Language
of Science in Epistemological Investigations

SUMMARY

The paper analyses how theoretical thought determined the language of mathematics as the paradigm of scientific language and how it entrenched formalistic investigations in the epistemological analysis of language. The tendency to formalistic investigations of language in philosophy is based on the mathematical reflection of the world as well as on the criticism of natural language as suitable for cognition. The analysis of the works by Leonardo da Vinci, Galileo Galilei and Rene Descartes showed that mathematics is perceived not only as an instrument and model for knowledge acquisition, but also as a language which masters the possibilities for the study of nature. Of no less importance is the criticism of the possibilities of natural language for cognition in the philosophy of Francis Bacon, John Locke and Thomas Hobbes. These philosophers focused on the significance of signs and how it directed the philosophers' efforts towards the search of the proper language for science. The realization of Rene Descartes' idea of the universal language of science in Gottfried Wilhelm Leibniz's *Characteristica Universalis* indicates the prominence of the formalistic investigations of language and the possibilities of cognitive forms. The paper stresses how the methodological aspect of the formal investigations of the language developed into the complex theories of linguistic determination of knowledge and raised the problem of epistemological possibilities for the formalistic conception of language.

SANTRAUKA

Straipsnyje analizuojama teorinės minties seka, sąlygojusi matematikos kalbos, kaip mokslo kalbos paradigmos, susiformavimą ir formalistinių tyrimų įsitvirtinimą epistemologinėje kalbos analizėje. Formalistinių kalbos tyrimų tendencija filosofijoje grindžiama matematine pasaulio refleksija bei kritine nuostata dėl

RAKTAŽODŽIAI: matematikos kalba, formalistiniai kalbos tyrimai, natūralios kalbos kritika.

KEY WORDS: language of mathematics, formalistic investigations on language, criticism of natural language.

natūralios kalbos tinkamumo pažintiniams tikslams. Nikolajaus Kuziečio, Leonardo da Vinci'o, Galileo Galilei'aus ir Rene Descartes'o darbų analizė leidžia parodyti, kad matematika įsisąmoninama ne vien kaip žinių gavimo instrumentas ir jų organizavimo modelis, bet ir kalba, nuo kurios įvaldymo priklauso gamtos tyrimo galimybės. Nemažiau svarbi natūralios kalbos pažintinių galimybių kritika Franciso Bacono, Thomo Hobbeso ir Johno Locke'o filosofijoje, išryškinusi ženklų ir ženklinimo būdo reikšmingumą ir nukreipusi filosofų pastangas mokslui tinkamos kalbos paieškom. Rene Descartes'o universalios mokslo kalbos idėjos realizacija Gottfriedo Wilhelmo Leibnizo *Characteristica Universalis* projekte liudija formalistinių kalbos tyrimų ir pažintinių formos galimybių sureikšminimą. Straipsnyje pabrėžiamas metodologinis formalių kalbos tyrinėjimų, išsirutuliojusių iki sudėtingų pažinimo kalbinės determinacijos teorijų, aspektas, keliantis formalistinės kalbos sampratos epistemologinių galimybių problemą.

ĮVADAS

Jau senovės graikų filosofija, siekdama pažinti pasaulio esmę, siejo ją su kalba ir ėmė nagrinėti kalbos galimybes nusakyti tikrąją daiktų prigimtį. Antikos mąstytojams būdingos pastangos rasti „tikruosius daiktų vardus“ davė pradžią epistemologiniams kalbos tyrimams. Būties, žinojimo ir kalbos sferų tapatinimas, būdingas Platono ir Aristotelio filosofijai, leido kalbą traktuoti kaip būdą pasaulio prigimčiai atskleisti. Nemažiau svarbi ir Antikos matematika, suprantama ne vien kaip skaičiavimo menas, bet ir žinių įgijimo būdas. Matematikos formų (skaičių ir geometrinų figūrų) tyrinėjimai senovės Graikijoje rodo siekį rasti formas, kurios taptų Visatos paslapčių atskleidimo raktu ir gamtos vienovės pažinimo instrumen-

tu. Matematiniais santykiais bandoma aiškinti pasaulio reiškinių ryšius ir atskleisti formalią pasaulio struktūrą.

Tikslios ir vieningos žinojimo kalbinės struktūros paieška, prasidėjusi Aristotelio epistemologiniuose tyrimuose, stoikų ir viduramžių nominalistų darbuose virto ženklinės kalbos pusės ir žymėjimo santykio tyrimais, sutelkusiais dėmesį į formalius žinojimo aspektus. Straipsnyje analizuojama, kaip antikos matematinės pasaulio refleksijos atgimimas naujaisiais amžiais ir kritinė nuostata dėl natūralios kalbos tinkamumo pažintiniams tikslams veikia formalistinį požiūrį į kalbą, o matematikos formalumo pažintinė svarba sąlygoja matematinės mokslo kalbos paradigmos formavimąsi.

ŽINOJIMO TURINIO APIBRĖŽTUMO PAIEŠKOS

Pitagorininkų matematinė Visatos tvarkos teorija skaičių suvokė kaip įvairių objektų bendrą matą ir kartu kaip tam tikrą intelektualinį instrumentą, padedantį įsiskverbti į pasaulio esmę. Pripažinus, kad skaičiais išreiškiamas įvairių reiškinių bendrumas, protas išlaisvinamas nuo konkrečių daiktinių ypatumų

analizės ir gali susitelkti prie skirtingo turinio ir kokybės objektus apimančių struktūrų. Platonas taipogi matematinėje konstrukcijoje išvėlgė galimybę deduktyviai modeliuoti pasaulį. Nors skaičius, kaip matematinė konstrukcija, jam nėra visko, kas egzistuoja, esmė, bet savo prigimtimi jis leidžia „pereiti nuo

tapimo prie tiesos ir esmės“¹, suteikia galimybę nuo neapibrėžtų kokybinių charakteristikų pereiti prie kiekybinio apibrėžtumo, kuris, savo ruožtu, susiejamas su kalba. To, ko negalime apibrėžti, negalime ir pavadinti, nes tampantys daiktai „tą akimirka, kai tik įvardijami, jau pasirenę pavirsti kuo nors kitu.“² Skaičiai, būdami apibrėžti, o tuo pačiu įvardinami, atskleidžia jutimiškai suvokiamų daiktų esmę.

Žinojimo turinio apibrėžtumo paieškos labiausiai išryškėjo Aristotelio filosofijoje. Anot mąstytojo, „...jei žodžiai nieko [apibrėžto] nežymi, galas bet kokiam samprotavimui už ir prieš... nes neįmanoma ką nors mąstyti, nemažstant kažko vieno; o jei įmanoma mąstyti kažką vieną, tai jam galima parinkti vieną vardą.“³ Apibrėžimas tapo daiktų santykių nustatymo, t. y. jų pažinimo metodu, o jo tyrimas – žinojimo struktūros analize, realizuojama per kalbines formas, nes apibrėžimas – formalizuotas, apibrėžtą struktūrą turintis išraiškos tipas. Apibrėžtumo poreikis svarbus ir to meto graikų matematikai, kurios turinio turtingumas disonavo su blogai išvystyta žymėjimo funkcija. Minties apibrėžtumo poreikis matematikoje reikalavo tiek tinkamo ženklavimo, kuris pačia savo forma eksponuo-

tų pasaulio ir mąstymo struktūras, tiek patogių veiksmų taisyklių, praplečiančių matematikos funkcines galimybes⁴.

Aristotelio mintis apie formos svarbą pažinime, žinojimo susiejimas su tinkama kalbine išraiška bei formalių mąstymo operacijų išskyrimas tapo formalių kalbos aspektų analizės pradžia. Aristotelio silogizmo teorija, reikšmių apibrėžtumo reikalavimai, liudijantys didžiulį jo dėmesį žinojimo kalbinei struktūrai bei jos tikslumui, leido kalbą analizuoti kaip formalią žinojimo schemą. Kalboje išvelgę formalią žinojimo struktūrą, antikos filosofai darė įtaką jos struktūriniam tyrinėjimams, nors jiems patiems pirmiausia rūpėjo kalbos galimybės nusakyti tikrąją daiktų prigimtį⁵. Apskritai klasikinei graikų filosofijai būdingas ontologinių, gnoseologinių ir loginių aspektų persipynimas neleido aiškiai atriboti objekto, minties ir žodžio. Pirmieji, atskyrę šiuos lygmenis, o tuo pačiu formalią ir prasminę kalbos puses, buvo stoikai, kuriems prasminė kalbos pusė – tai reikšmių sritis, o formali pusė – ženklinis kalbos aspektas. Pasak Diogeno Laertiečio, stoikams žmogaus protas – ‘logos’ gali būti tiksliai ir adekvačiai išreikštas kalboje, todėl jie tyrė ne sąvokas ar sprendinius, bet jų kalbinę išraišką⁶.

ŽENKLINIS KALBOS ASPEKTAS

Viduramžių filosofijoje įsiplieskęs ginčas dėl universalijų sustiprino dėmesį formalių kalbos aspektų tyrimams. Antikos mąstytojų pradėta žinojimo formos analizė viduramžiais virto minčių, išreikštų ženklais, formalaus teisingumo

paieška. Kardinaliai atmetę platoniską bendrybės sampratą, o aristotelinę daiktų esmės, susietos su jos raiška realiame pasaulyje, traktuotę pakeitę esmės ir daikto (bendrybės ir atskirybės) tapatinimu mintyje, nominalistai esmės anali-

zē pakeitē esinio analīzē. Jiems buvo nepriimtinas bendrybės realumas nei platonišką, nei aristotelinę prasme: bendrybės neegzistuoja nei savarankiškai grynu pavidalu, nei atskiruose daiktuose. „Esmė yra nemažiau atskira, nei daiktas, kieno esmė ji yra. Nėra arklio ar obuolio esmės, bet yra šito arklio ar šito obuolio esmė. Esmė nesiskiria nuo daikto, kurį ji nurodo, taip pat tas bendrybės daiktas neskiria nuo to atskirybės daikto.“⁷ Atmetus tiek platonišką, tiek aristotelinę sprendimus, realiai egzistuojančiais pripažinti atskiri daiktai, o bendrybė tegalima prote. Ją išreiškia terminas, suprantamas kaip sąvokos kalbinė išraiška. Nors žodis yra atskirybė, bet jo reikšmė mąstyme paverčia jį bendrybe. Dvejopa prigimtis leidžia jį traktuoti kaip ženklą ir nuo minčių atitikimo daiktams tyrinėjimų, būdingų antikos mąstytojams, pereiti prie formalių kalbos aspektų tyrimo.

Žymus viduramžių filosofas Williamas Ockhamas (lot. Guillelmus Occamus) bendrybę apibūdina kaip ženklą, kuris gali kažką teigti apie daugelį daiktų. Ženklu jis pavadina tai, ką pažinę mes pereiname prie kažko kito pažinimo. Ženklas suprantamas kaip nuoroda, nukreipianti mus į dalykus, kuriuos siekiame pažinti. Šia prasme ženklai yra tiesioginė pasaulio reprezentavimo priemonė, o ne minties perteikimo tarpininkai. Filosofas pasinaudojo intencijos, kaip tam tikro nukreipimo į kažką kitą, samprata, bandydamas nusakyti pažintinį ženklą ir jų objektų santykį. Pirmiausia siekiama pažinti atskirybę. Atskira būtis yra išreiškiamą, ir būtent ji laikoma

pažinimo objektu⁸. Atskirybę pripažinus pažinimo objektu, labai svarbiu tampa žymėjimo santykis, kuris suprantamas kaip proto santykis su realybe, nurodant atskirybes. Tuomet visas metafizinis turinys gali būti redukuojamas į ženklus, kurie pripažįstami atskirybių bendrumo forma. Ženkilai pakeičia, atstovauja individualius daiktus.

Ockhamas apskritai nepripažino bendrybių galimybes už mūsų mąstymo ribų. Bendrybė egzistuoja tik mąstyme kaip sąvoka, kuri pati savaime yra atskirybė, ir tik daiktų atžvilgiu ji – bendrybė. Ockhamui sąvoka yra realių daiktų natūralus ženklas, kuris pažįstamas vietoje daiktų kaip jų ženklinis pakaitalas. Šia prasme mintis gali būti bendrybe tik tiek, kiek ji yra terminas, žymintis daugelį daiktų. Taip bendrybė susiejama su ženkliškumu ir iškeliamą žymėjimo reikšmė. Viduramžiais ženklo ir ženklinimo svarba atskleidžia ginčą dėl universalijų, o esmė išryškinama supozicijos teorija, kuri pabrėžia kalbos, kaip daiktus, būtybes, sąvokas pavaduojančios sistemos, funkciją ir nukreipia filosofų dėmesį į ženklinę kalbos pusę⁹. Supozicijos teorija santykį tarp daiktų ir juos pakeičiančių terminų grindžia teiginių vidiniu išsidėstymu, jų tarpusavio ryšiais. Tai leido daryti prielaidą, kad teiginio teisingumą lemia ne atskirų terminų reikšmės, o paties teiginio pateikimas, t. y. ženklinė jo pusė¹⁰. Išryškintas žymėjimo santykio ir ženklų vaidmuo padidino dėmesį formaliems žinojimo aspektų tyrimams ir sąlygojo formalistinį požiūrį į kalbą, ypač išplitusį naujaisiais amžiais.

MATEMATIKA KAIP UNIVERSALUS MOKSLO METODAS

Renesanso epochoje Nikolajaus Kuziečio (Nicolaï de Cusa) darbuose atgimusi antikinės matematikos tradicija Leonardo da Vinci'o gamtamoksliniuose traktatuose ir Galileo Galilei'aus darbuose tapo gamtos vieningumo pagrindu ir jos tyrimo metodu. Mokslų specializacijos ir sparčios jų raidos epochoje ji pripažįstama moksliskumo kriterijumi, nes „čia niekas nesiginčia, kad 2×3 yra daugiau ar mažiau už 6 arba kad trikampio kampai sudaro mažiau laipsnių už du stačius kampus.“¹¹ Be to, anot Leonardo da Vinci'o, tikrasis matematikos vaidmuo išryškėja kitų mokslų, ypač mechanikos, kurioje efektyviai veikia matematinis aparatas, sampratoje¹². Tai nukreipia naujųjų laikų tyrėjų dėmesį į galimybes pritaikyti matematikos standartus ir metodus aiškinant materialaus pasaulio reiškinius. Palaipsniui matematika transformuojama į universalų mokslų metodą.

Matematinio algoritmo galimybės skiriant formą nuo turinio leido ją analizuoti kaip formalią žinojimo schemą. Pavyzdžiui, geometrinės figūros, nesvarbu, ar tai būtų kampas, trikampis ar kita figūra, turi savo individualias savybes, skiriančias ją nuo kitų analogiškų figūrų, ir savybes, būdingas visoms tos rūšies figūroms. Pastarosios savybės pripažįstamos figūros esme, kuri nėra juslinio suvokimo objektas. Vadinasi, „kampas“, „trikampis“ ir pan. yra tik protu suprantami bendri principai, simbolizuojantys visą galimą jų raiškos įvairovę. Todėl matematinės struktūros pripažįstamos galinčiomis būti realių objektų idealizuotu atitikmeniu, patogiu atskleisti skirtingų

pasaulio sferų bendrumą. Matematikos simbolinės funkcijos pabrėžimas sumažino idealaus ir realaus fizinio pasaulių perskyrą ir įgalino matematiką, kaip bendrų principų teoriją, taikyti konkreitiems objektams pažinti. Tai atskleidė matematikos pažintinį reikšmingumą bendrame mokslo kontekste ir sudarė prielaidas pamatyti, jog matematikoje slypi dalykai, paverčiantys ją pažinimo priemone, be kurios mūsų protas negalėtų atlikti savo pažintinių funkcijų. „Viso to, kas nesuję su aibe ar dydžiu, negalima nei suprasti, nei atvaizduoti, nei įsivaizduoti, todėl to negalima ir tiksliai pažinti.“¹³

Filosofinė matematikos refleksija leido įsisąmoninti, kad dėl savo simbolinio pobūdžio matematika visada „kalba“ apie bendrus principus, tačiau tie principai gali būti taikomi realioms objektams. Matematinėmis konstrukcijomis ir simboliais gali būti aiškinama gamtos reiškinių prigimtis ir jų santykiai. Galileo Galilei'us, geometriškai spęsdamas astronomijos ir fizikos klausimus, pagrindžia matematikos galią išreikšti visą gamtos įvairovę tais pačiais universaliais dėsniais, žymimais vieningomis formulėmis. Jomis tam tikrų taisyklių dėka konstruojamos proto struktūros, išreikšiamos matematine kalba, susiejančia jas su realiais objektais. Galilei'us matematiką interpretuoja kaip gamtos „kalbą“, kurią būtina mokėti norint kelti klausimus gamtai ir interpretuoti jos atsakymus, t. y. kaip universalų fizinio pasaulio tyrimų metodą. Gamta yra „pastoviai atvira mūsų žvilgsniui, bet suprasti ją gali tik tas, kuris iš pradžių išmoks suvokti jos

kalbą ir suprasti ženklus, kuriais ji parašyta. O parašyta ji matematikos kalba; jos ženklai – trikampiai, apskritimai ir kitos geometrinės figūros, be kurių žmonės negalėtų suprasti joje nė vieno žodžio.“¹⁴ Ji neleidžia gudrauti, daryti įvairias išlygas, remtis autoritetais ar žodiniaus išvedžiojimais. Įrodymas turi būti „mažakalbis“, t. y. neišstestas, nes matematikos griežtumas reikalauja glaustumo¹⁵.

Bendra Galilei'aus nuostata, kad gamtotyros klausimai turi būti sprendžiami naudojantis matematinėmis procedūromis,

grindžiama labai paprasta priežastimi: tiesiog nėra kito būdo tiesai rasti¹⁶. Neįvaldžius matematinių procedūrų, gamta taptų neprieinama, nes „klaidos esti ne abstraktume, ne konkretume, ne geometrijoje, ne fizikoje, o skaičiuotojuje, kuris nemoka teisingai skaičiuoti.“¹⁷ Matematikos galimybės gamtos įvairovę išreikšti vieningomis formulėmis leidžia ją pripažinti vieningu ir tikslu gamtos tyrimų instrumentu, o matematinio algoritmo įvaldymą prilyginti gamtos įvaldymui, t. y. juo grįsti galimybes tirti gamtą.

KALBINĖS MOKSLO VIENYBĖS PRINCIPAS

Galilei'us, akivaizdžiai suvokęs matematikos, kaip universalios pažinimo metodo, svarbą mokslo plėtrai, nukreipė epistemologų pastangas tolesnei teorinei dedukcijai. Labiausiai reikšmingi šiuo aspektu būtų Rene Descartes'o nuopelnai. Kaip ir Galilei'us, jis žvelgia į matematiką kaip į universalią gamtos kalbą ir mano, kad matematikos pagrindu ir pavyzdžiu reikėtų sukurti vieningą formalizmą, kuris taptų ne tik žinojimo vienybės pagrindu, bet ir teorinio pažinimo instrumentu, padedančiu rasti problemų sprendimo būdus. Tęsdamas matematinės gamtotyros kūrimo darbą, jis transformuoja senąją matematikos sampratą, ją pakeisdamas universalios, arba visuotinės, matematikos, kaip formalaus instrumento, įgalinančio moksliskai konstruoti pasaulį, programa. *Proto vadovavimo taisyklėse* filosofas prisipažįsta, kad turi galvoje ne įprastinę matematiką, o visai kitą mokslą, kurio uždavinys turėtų būti tiesa ir kuris yra „svarbesnis už bet kurias kitas mums, žmonėms suteiktas žinias, nes yra visų kitų mokslų šaltinis.“¹⁸

Visuotinė matematika grindžiama mintimi apie vieningą žinojimo formą, kuri nėra susijusi su skaičiumi, erdvine forma ar kažkuo kitu konkrečiai, bet siejasi su viskuo, kas yra apspręsta mato ir tvarkos. Anot Rene Descartes'o, visos žinojimo sritys gali būti išreikštos vieningu formalizmu, abstrahuojantis nuo turinio specifikos, t. y. nuo tos daiktinės srities, kurią jos tiria. Universalios, arba visuotinės, matematikos formalumas leistų abstrahuotis nuo turinio specifikos ir algebriniais ženklais atskleisti esinių pasaulio bendrumus. Ji reprezentuotų bendrą žinojimo formą ir leistų „skaičiuoti“ bet kokią realybę. Anot filosofo, tik iš pirmo žvilgsnio atrodo, kad aritmetika ir geometrija, statika ir mechanika, astronomija ir muzika nagrinėja skirtingus dalykus. Iš tikrųjų tai yra tos pačios racionalios formos skirtingi aspektai ir apraiškos.

Vieningos mokslo kalbos idėją Descartes'as grindė prielaida, kad kalba turi išlikti tokia pati, nesvarbu, apie ką ji kalbėtų. Svarbiausia joje būtų aiškumas

ir paprastumas. Ji galėtų ir turėtų tapti instrumentu, kuriuo būtų moksliskai konstruojamas pasaulis. Autorius formuoja tiksliai ir paprastai taisykles, kurios, tinkamai jomis naudojantis, turi apsaugoti protą nuo to, kad klaidingą palaikytų teisingu, ir tam, kad padėtų protui pažinti visa, kas įmanoma¹⁹. Kitaip tariant, jis siekia sukurti universalų tyrimo metodą, kuriuo būtų galima tyrinėti visus pažinimo objektus, ir tapatina jį su universalia mokslo kalba, kuria galime išreikšti pasaulio struktūrą. Ma-

tematinę kalbą traktuodamas kaip žinojimo vienovės pagrindą ir teorinio pažinimo instrumentą, pripažįsta ją galimu moksliskumo standartu, leidžiančiu ribotu ženklų skaičiumi išreikšti įvairiausia minčių turinį ir struktūrą. Tiesa, pats Descartes'as nesiėmė praktiškai įgyvendinti šios idėjos, nekūrė universalios kalbos projekto ar teorinės studijos, tačiau pasiūlė kalbinės vienybės moksle principą, ir ši jo idėja tapo išeities tašku daugybei būsimųjų universalios mokslo kalbos projektų.

NATŪRALIOS KALBOS PAŽINTINIŲ GALIŲ KRITIKA

Savo ruožtu dėmesį matematikos kalbai skatino ir naujaisiais amžiais stiprėjančios abejonės esamos natūralios kalbos būklės tinkamumu atlikti pažintines funkcijas. *Naujajame Organone* tas abejonės bandė įvardinti Francis Baconas, teigdamas, jog „žmonės tiki, kad jų protas valdo žodžius; bet atsitinka ir taip, kad žodžiai nukreipia savo jėgą prieš protą ir jį paveikia. <...> Mat didžioji dalis žodžių imami minios vartojama reikšme ir išskirsto daiktus pagal paprastų žmonių protui akivaizdžiausias ribas. O kai išvalgesnis protas arba atidesnis stebėjimas nori tas ribas perkelti, kad jos labiau atitiktų prigimtį, žodžiai ima priešintis.“²⁰ Dėl to mokslinės diskusijos virsta ginčais dėl žodžių ir ženklų. Norint išvengti daugiaprasmiškumo, anot filosofo, reikėtų pradėti nuo ženklų, kaip tai daro matematikai. Baconas aiškiai deklaruoja nepasitenkinimą kasdiene kalba, trukdančia spręsti pažintinius uždavinius. Jo manymu, „magiška žodžio galia supainioti intelektą“ reikalauja kažkokių priešnuodžių, kuris galėtų įveikti natūralių kalbų netikslu-

mus ir trūkumus. Jis siūlo reformuoti kalbą, tiesa, nesiekdamas jos transformuoti į loginę ar matematinę struktūrą.

Bacono išsakyta įprastinės kalbos kritika neliko „balsu tyruose“. Thomas Hobbesas ir Johnas Locke'as irgi ėmėsi epistemologinių kalbos tyrimų, nepasikliaudami esama kalbos būkle. *Leviatane* Hobbesas ironizuoja: „Be rašto joks žmogus negali tapti labai išmintingas arba... labai kvailas. ... Žodžiai yra išmintingų žmonių ženkleliai <...>, tačiau jie yra tikri kvailių pinigai...“²¹ Kitoje vietoje jis rašo: „kalba yra tarsi voratinklis: silpni protai stveriasi žodžių ir susipainioja juose, o stiprūs lengvai pro juos prasiskverbia.“²² Žmogaus kalba pripažįstama netobulu pažinimo įrankiu, nes kalbantysis pats pasirenka žodžius, naudoja juos laisvai, be aiškių ar netgi be jokių idėjų, tapatina žodžius ir daiktus. Tai leidžia piktnaudžiauti žodžiais. Todėl, norint išvengti žodžių valdžios protui, reikia rimtai kelti klausimą, kokia turi būti kalba, kad ji tinkamai atliktų pažintinę funkciją.

Naujųjų laikų nominalistai pastebėjo žodžių ir jais žymimų idėjų ryšio konvencionalumą. Empirinis pasaulio pažinimas suponuoja labai skirtingas tos pačios substancijos idėjas, nes pažįstamos nevienodos objektų savybės. Todėl susidaro skirtingos ir neapibrėžtos žodžių reikšmės, o nevienodos žodžių reikšmės su tais pačiais garsais sieja skirtingas idėjas. Kadangi žodžiai yra sąvokų vardai ir jie nustatomi konvencionaliai, kyla mintis, kad įvardijimo konvencionalumas sąlygoja žinojimo turinio, glūdinčio sakiniuose, konvencionalumą. Tai suponuoja klaidingą idėją, kad santykiai tarp įvardijamų esinių gali tapti priklausomi nuo lingvistinių susitarimų, o mokslo tiesos gaunamos susitarus dėl žodžių reikšmių, kas, be abejo, nėra pri-

imtina moksle. Neapibrėžtas ir netikslus idėjų išreiškimas žodžiais ir nenuoseklus jų vartojimas prilygsta situacijai, kurioje tais pačiais skaitmenimis būtų žymimas tai vienas, tai kitas derinys. Tarsi skaičiumi 3 žymėtume kartais tris, kartais keturis, o kartais aštuonis vienetus. Toks elgesys su skaičiais būtų neįsivaizduojamas aritmetikoje ar prekyboje, o filosofiniuose disputuose tokia neapibrėžta ženklų vartoseną, deja, yra realybė, trukdanti siekti tikrojo žinojimo²³. Nesutarus dėl idėjos, kurią žymi žodžiai, ginčijamasi ne dėl esmės, o dėl pavadinimų. Žodžiai, būdami tarpininkais tarp mūsų proto ir tiesos, kurią protas turi išvelgti, savo neaiškumu ir netvarka dažnai „užtemdo“ mūsų regėjimą ir apgaudinėja mūsų protą.

KASDIENĖS IR MOKSLO KALBOS PERSKYRA

Empiristinė pažinimo samprata, jutinę patirtį laikanti žinojimo šaltiniu, žodžius suprato kaip jutiminius idėjų ženklus, kurių patikimumas lemia žinojimo tikrumą ir teisingumą. Neabejodami kalbos svarba žinojime ir žinojimui, bet kartu reikšdami nepasitenkinimą kasdiene kalba, savo neaiškumu ir neapibrėžtumu painiojančia protą, naujųjų laikų filosofai sutelkė dėmesį į instrumentinę kalbos funkciją. Žodžio ir minties santykį keisdami ženklo ir jo reikšmės santykiu, empirikai išryškino ženklų ir ženklinimo būdo reikšmingumą. Skiriama žodžių vartoseną kasdieniame gyvenime ir filosofijos, t. y. mokslo srityje, kur kalbai keliama griežtesni reikalavimai, skatino analizuoti ženklinį kalbos aspektą ir, pasinaudojant apibrėži-

mais, suformuluoti teisingo kalbos naudojimo taisykles.

Apibrėžimai, tiksliai apibūdinami žodžius, pašalina dviprasmybes, fiksuoja apibrėžiamą sąvoką ir jos vartojimo kontekstą. Jie leidžia išskaidyti bendrą sąvoką į sudėtinę dalis arba iš konkrečių formuoti labiau apibendrintą²⁴. Apibrėžimo objektu laikomi ne daiktai ar jų prigimtis, o terminai. Geriausias būdas juos apibrėžti – tai išskaičiuoti paprastas idėjas, tačiau Hobbesas supranta, kad neįmanoma apibrėžti visų terminų. Egzistuoja neapibrėžiamų terminų aibė, vadinama „paprastomis idėjomis“, kuri naudojama sudėtingas idėjas žymintiems terminams apibrėžti. Šią mintį vėliau išplėtęs Gottfriedas Wilhelmas Leibnizas savo darbe *Characteristica Universalis*,

Bertrand'as Russelas ir Ludwigas Wittgensteinas loginio atomizmo sampratoje. Hobbeso pradėtą loginę apibrėžimų teoriją pratęsė Locke'as, apibrėžimą apibūdinęs kaip vieno termino reikšmės nurodymą keliais kitais nesinonimiškais terminais²⁵. Tiek Hobbeso, tiek Locke'o apibrėžimų teorija, skirta vardų reikšmėms nustatyti, kartu išryškino ir apibrėžimo, kaip deducinio samprotavimo modelio, vaidmenį.

Žinant tikslias reikšmes, galima atskleisti idėjų atitikimą ar neatitikimą tiems daiktams, kuriuos jos atspindi. Tačiau žmonės dažniausiai pradeda ne nuo to galo, t. y. pirmiausia tobulai išmoksta žodžius, o sąvokas susidaro labai paviršutiniškai, todėl kalbėdami taisyklinga, gramatikos taisykles atitinkančia kalba, apie daiktus gali spręsti visai neteisingai. Locke'as, kaip tikras empirikas, netgi mano, jog kartais reikšmes geriau perteiktų daiktus vaizduojantys piešiniai ar graviūros, negu išsamūs mokytų vyrų komentarai²⁶. Šiame kontekste įdomu palyginti Locke'o mintį su žymiai vėlesne Ludwigo Wittgensteino kalbos kaip tikrovės atvaizdo idėja, kilusia jam Pirmo pasaulinio karo metais pamačius laikraštyje piešinį, vaizduojantį galimus autoįvykio padarinius. Piešinys tarsi pakeitė pasakojimą. Wittgensteinui šovė mintis, jog analogiškai galima žvelgti į kalbą ir sakyti, jog sakinyis atlieka piešinio funkciją, t. y. kad esama panašaus atitikimo tarp sakinio dalių ir pasaulio elementų kombinacijų. Tai atvedė autorių prie sakinio struktūros tyrimų, kalbos ir pasaulio struktūros palyginimo galimybių studijų, ieškant ryšio tarp ženklų popieruje ir situacijų pasaulyje²⁷.

Sieja šiuos skirtingu laiku gyvenusius autorius kritinė nuostata esamos natūralios kalbos atžvilgiu ir tinkamos mokslo kalbos paieškos²⁸.

Suvokta žodžių galia reikalavo ieškoti kalbinių išraiškų tinkamų organizavimo principų, analizuoti žodžių ženklinamąją galią, t. y. imtis formalių kalbos tyrimų, o nepasitenkinimas natūralia kalba inspiravo idėją skirti žodžių vartoseną kasdieniame gyvenime ir filosofijos (t. y. mokslo) srityje. Filosofinei kalbai keliami griežtesni reikalavimai – „*perteikti tiksliai daiktų sąvokas ir bendrais teiginiais išreikšti tikras ir neabejotinas tiesas, kuriomis intelektas gali pasikliauti ir pasitenkinti siekdamas tikrojo pažinimo*“²⁹ – implikavo universalios mokslo kalbos idėją. Baconas mokslo kalbą įsivaizdavo kaip sistemą, kurią sudarytų grynai sutartiniai elementai, bet būtinai reprezentuojantys daiktus ir sąvokas, o ne žodžius. Siūlydamas kurti dirbtinę kalbą, jis netgi nurodė tokios kalbos struktūrą, t. y. taisyklių modelį, išreiškiantį įvairių kalbų gramatikų bendras savybes. Ja galėtų naudotis bet kokia kalba kalbantys žmonės, ir ji būtų priešnuodis „*liežuvio painiavoms*“.

Reikalavimai tinkamai žodžių vartosenai, išsakyti Bacono, Hobbeso ir Locke'o darbuose, rodo, kad naujųjų laikų filosofijoje buvo pripažįstamas aktyvus kalbos vaidmuo. Jų aiškiai išreikšta kritinė pažiūra į kasdienės kalbos galimybes tiksliai perteikti sąvokų turinį išliko iki pat XX a. vidurio, kai Wittgensteinas vėl sugražino mokslo žodžius į kasdienę vartoseną. Kita vertus, Locke'o mintis, kad „*įprastiniai kalbos žodžiai jų įprastinėje vartosenoje aiškintų mums mūsų idėjų prigimtį, jei tik būtų dėmesingai*

tiriami³⁰, beveik adekvati tai, kurią paskelbė Wittgensteinas savo kalbos funkcionalavimo empirinio tyrinėjimo programoje. Nors naujaisiais laikais įsitvirtinu-

si kalbos, kaip pažinimo instrumento, samprata neleido suabejoti kalbos svarba, bet atspindėjo abejones, ar esama natūrali kalba tinka atlikti šią funkciją.

UNIVERSALIOS MOKSLO KALBOS PROJEKTAS

Šios abejonės nukreipė filosofinę mintį prie dirbtinės mokslo kalbos idėjos. Kuriama daug įvairių projektų, pabrėžiančių dirbtinių ženklų sistemos vaidmenį tiriant tikrovę (Kircheris, Dalgarno, Wilkinsas), tačiau tik Gottfriedas Wilhelmas Leibnizas atgaivino Descartes'o idėjos metodologinę prasmę. Jo amžininkai buvo labiau susitelkę prie techninės sumanymo pusės³¹. Leibnizas suvokė dirbtinę universalią kalbą ne kaip priemonę tvarkyti sąvokas, o kaip būtiną teorinio žinojimo instrumentą. Tai kardinaliai išskiria jo poziciją³². 1666 m., būdamas tik dvidešimties, jis parašė darbą apie kombinatorikos meną, kur viešai pagarsino sumanymą sukurti „žmogiškų minčių abėcėlę“, iš kurios deduktyviai pagal tam tikras taisykles galima būtų gauti naujas žinias. Savo darbo tikslą labai aiškiai ir nedviprasmiškai jis nusakė laiške Hanoverio hercogui: „*tobulinti atskleidimo meną, padedantį rasti ne atskirų problemų sprendimus, o sprendimų metodus, nes vienas metodas apima begalinę daugybę sprendimų...*“³³ Kitaip negu Descartes'as, jis manė, kad galima praktiškai įgyvendinti dirbtinės universalios kalbos, kaip pažinimo metodo, idėją.

Leibnizas kūrė universalią dirbtinę kalbos sistemą matematikos pavyzdžiu, pavadinęs ją *Characteristica Universalis*. Nors jos projektas keitėsi, ji visada buvo suprantama kaip tam tikra matematinė

procedūra, bendresnė už esamus matematinius metodus. Ši dvinarė sistema sudaryta iš skaičiuotės ir sintaksės. Skaičiuotė – tai paprastų pirminių ženklų, išreiškiančių paprastas sąvokas, sistema, suprantama kaip „žmogiško žinojimo abėcėlė“. Sintaksė – operavimo tais ženklais, redukuojant sudėtingas sąvokas į paprastas ir jungiant paprastas į sudėtingas, taisyklės. Šioje sistemoje autoriui svarbesni buvo ne ženklai kaip tokie, bet jų ryšys su visa ženklų sistema. Kita vertus, tai nereiškia, kad Leibnizas rinkosi simbolius atsitiktinai. Jis ne kartą pabrėžė simbolikos pasirinkimo svarbą: ženklai turi būti „patogūs atradimams“, t. y. glaustai ir adekvačiai išreikšti mintį, o ne vien reprezentuoti žymimą objektą. Ir tai ne teorinis konstatavimas. Jo sukurtos simbolikos paprastumą ir patogumą moksle patvirtina jos tinkamumas diferencijavimo ir integravimo operacijoms³⁴.

Kuriama dirbtinė kalba autorius siekė išreikšti žinojimo struktūrą ir įvairovę ne ženklų pasirinkimu, bet elementų santykiais, jų tarpusavio ryšiu. Autoriui rūpėjo ne tiek ženklai (nors ir jie Leibnizui nėra atsitiktiniai), kiek jų tarpusavio priklausomybė ir tvarka. *Characteristica Universalis* autorius išryškino labai svarbų dalyką: ženklų sąryšyje slypintis santykis nėra konvencionalus. Netgi laisvai pasirinkus ženklus, jų vartojime ir san-

tykiuose slypi tai, kas jau negali būti laisvai pasirenkama. Jų santykis yra tiesos pamatas³⁵. Dėl šios priežasties *Characteristica Universalis* suprantama kaip pažinimo instrumentas, tiesų radimo ir nustatymo metodas, įkūnyjantis taisyklingą samprotavimo būdą. Dirbtinė kalba suvokiama kaip vieningas mokslo algoritmas, kurio dėka formalizuojamas mąstymo turinys. Ji leidžia pamatyti, ar viena ženklinė išraiška seka iš kitų, ir atskleidžia, kaip ji gali būti išskaidoma į paprastesnes sudedamąsias dalis, kuriomis pagrįstas tiek jos teisingumas, tiek ir reikšmė³⁶. Taip gaunami ne tik žinojimo elementai, bet sintaksės dėka galima nustatyti, kurie iš jų yra nonsensas, o kurie – teisingi. Minčių tarpusavio ryšys išskaidrėja ir, anot Leibnizo, tiesos pačios įrodinėja viena kitą³⁷.

Leibnizas atkreipė filosofų dėmesį į mąstymo turinio ir jo funkcionavimo principų formalizavimo galimybių ir ribų problemą, kuri susilaukė didžiulio filoso-

fų dėmesio ir iki šiol yra atvira naujoms idėjoms ir sprendimams. Autoriaus tikslas – sukurti kalbą, kurios dėka galima būtų korektiškai samprotauti negalvojančią apie ženklų interpretacijas, o tik operuojančią ženklų jungimo ir pakeitimo taisyklėmis, t. y. formalizuoti pažinimo procesą taip, kad nebūtų svarbu, ar ženklai išreiškia jutiminį patyrimą, ar proto išvalgą, bet būtų svarbu, ar jie daro tai paprasta ir aiškia forma. Geriausiai tam tiko matematika, nes ji leido samprotauti skaičiuotės pagalba ir, kilus ginčui, skaičiavimo būdu aptikti klaidas. Juk naudojant aritmetinius ar algebrinius ženklus padaryta proto klaida kartu yra ir skaičiuotės klaida. Turiningą kalbą redukuojant į matematinę formalizmą, proto klaida, prilyginata skaičiuotės klaidai, tampa akivaizdi. Žinojimo turinį matematizuojant jis išskaidrinamas. Leibnizui nėra nieko, ko nebūtų galima išreikšti matematikos kalba. Skaičius jam – tarsi metafizinė figūra, atskleidžianti daiktų prigimtį.

IŠVADOS

Filosofinė matematikos refleksija leido įsisąmoninti, kad dėl savo simbolinio pobūdžio matematika visada „kalba“ apie bendrus principus, tačiau tie principai gali būti taikomi realioms objektams. Simbolinės matematikos funkcijos pabrėžimas susilpnino idealaus ir realaus fizinio pasaulių pažinimo perskyrą ir leido matematiką, kaip bendrų principų teoriją, taikyti konkrečioms objektams. Tai sudarė prielaidas atskleisti matematikos pažintinį reikšmingumą platesniame mokslo ir jo uždavinių kontekste.

Naujaisiais laikais išplitusi gamtotoyros matematizavimo tendencija suponavo matematikos virtimą universaliu mokslų metodu. Matematikos formalizavimas išryškino žinojimo formos svarbą ir leido daryti prielaidą, jog formalizmu galima susieti įvairių pažintinį turinį. Tokia teorinės minties seka, sustiprinta natūralios kalbos pažintinių galimybių kritika, sąlygojo universalios dirbtinės kalbos idėją. Jos praktinė realizacija Gottfriedo Wilhelmo Leibnizo *Characteristica Universalis* projekte leido, pasitel-

kus matematinę kalbos paradigmą, parodyti naujaisiais laikais įsitvirtinusį formalistinį požiūrį į kalbą.

Dirbtinės kalbos kūrimas stimuliuo formalių kalbos aspektų tyrinėjimus, išsirutuliojusius iki sudėtingų pažinimo kalbinės determinacijos teorijų. Plėtojama struktūrinio tyrinėjimo technika, bet

kartu apsiribojama instrumentine kalbos vaidmens moksle traktuote. Reikia pripažinti, kad formalizacija nėra ir negali būti absoliučiai savarankiška ir visaapimanti mokslinės minties išraiška, o formalūs tyrimai negali tapti vieninteliu būdu spręsti epistemologines mokslo kalbos problemas.

Literatūra ir nuorodos

- ¹ Platonas, *Valstybė*. Iš senosios graikų k. vertė J. Dumčius. Vilnius: Mintis, 1981, p. 257.
- ² Platonas, *Timajas*. Kn. Platonas. *Timajas. Kritijas*. Iš senosios graikų k. vertė N. Kardelis. Vilnius: Aidai, 1995, p. 94.
- ³ Аристотель, *Сочинения в четырех томах*, т. 1. Москва: Мысль, 1976, с. 127.
- ⁴ Tai padarė Diofantas, pirmasis mokslo istorijoje sukūręs skaičiuotę, įtakojusią algebros raidą iki XVI–XVII a. Jo „Aritmetikoje“ aptinkame sistemingą algebrinių simbolių naudojimą. Jis naudojo ypatingus ženklus nežinomajam, minusui, kurie dar nėra algebriniai simboliai šiuolaikine prasme, bet gali būti vertinami kaip pirmas žingsnis šia kryptimi. Žr. Дирк Ян Стройк, *Краткий очерк истории математики*. Москва: Наука, 1990, с. 78.
- ⁵ Žr. Nijolė Aukštuolytė, Daiktų ir vardų santykio filosofinė refleksija Antikoje, *Problemos* 68, 2005, p. 51–62.
- ⁶ Žr.: Диоген Лаэртский, *О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов*. Москва: Мысль, 1986, с. 264–266.
- ⁷ Jose Antonio Merino, *Pranciškonų filosofijos istorija*. Iš ispanų k. vertė D. Jonkus. Vilnius: Aidai, 2000, p. 260.
- ⁸ Pavyzdžiui, būtybės sąvoka Ockhamui nėra kažkas, kas turi būti pažinta anksčiau už atskiras būtybes. Būtybės sąvoka formuojasi apibendrinant tai, kas egzistuoja logiškai ir ontologiškai, apima realius ir galimus daiktus. Filosofas tvirtina atskirybę esant pirmine pažinimo srityje, nes pradedama nuo realybės ir baigiama sąvoka, o ne atvirkščiai. Ten pat, p. 261, 274.
- ⁹ Anot viduramžių filosofijos tyrėjos E. Serene, Ockhamui mokslo objektas yra sakiny, o mokslų turinį sudaro teisingų sakinių kolekcija. Jam jie svarbesni negu natūralūs gamtos reiškiniai. Žr.: Eileen Serene, *Demonstrative science, The Cambridge History of Later Medieval Philosophy*. Ed. by Norman Kretzmann, Cambridge: Cambridge univ. Press, 1984, p. 513.
- ¹⁰ Šį aspektą pabrėžia Merino. Žr.: Jose Antonio Merino, *Pranciškonų filosofijos istorija*, p. 290–293.
- ¹¹ Леонардо да Винчи, *Избранные естественнонаучные произведения*. Москва: АН СССР, 1955, с. 9–10.
- ¹² Tai liudija kiekybinis santykis tarp „grynos“ matematikos ir jos pritaikymo mechanikoje analizės. Leonardo da Vinci'o knygoje dėmesys akivaizdžiai pastarosios naudai.
- ¹³ Николай Кузанский Н., *О возможности - бытии*. В кн. Николай Кузанский, *Сочинения в 2-х томах*. Москва: Мысль, 2, 1980, с. 161.
- ¹⁴ Галилео Галилей, *Пробирных дел мастер*. Москва: Наука, 1987, с. 41.
- ¹⁵ Ten pat, p. 136.
- ¹⁶ Галилео Галилей, *Диалог о двух главнейших системах мира: Птолемеевой и Коперниковой*. В кн. Галилео Галилей, *Избранные труды в 2-х томах*. Москва: Наука, 1, 1964, с. 425.
- ¹⁷ Ten pat, p. 307.
- ¹⁸ Rene Descartes, *Proto vadovavimo taisyklės*. Iš prancūzų k. vertė P. Račius. Kn. Rene Dekartas, *Rinktiniai raštai*, Vilnius: Mintis, 1978, p. 32.
- ¹⁹ Ten pat, p. 31.
- ²⁰ Francis Bacon, *Naujasis organonas*. Iš lotynų k. vertė R. Plečkaitis. Vilnius: Margi raštai, 2004, p. 31.
- ²¹ Thomas Hobbes, *Leviatanas*. Iš anglų k. vertė K. Rastenis. Vilnius: Pradai, 1999, p. 56.
- ²² Томас Гоббс, *Основы философии*. Ч. 1. В кн. Томас Гоббс, *Сочинения в 2-х томах*. Москва: Мысль, 1, 1989, с. 97.

- ²³ John Locke, *Esė apie žmogaus intelektą*. Iš anglų k. vertė R. Rybelienė. Vilnius: ALK / Pradai, 2000, p. 422.
- ²⁴ Kad ir kaip mes jungtume ar skirtume sudėtinės idėjas, galiausiai jas galima išskaidyti į paprastas, padedančias suprasti sudėtingą arba paaiškinti paprastą sąvoką, kuri nėra skaidoma. Žr.: Т. Гоббс, 1989, с. 132–133.
- ²⁵ John Locke, *Esė apie žmogaus intelektą*, p. 372.
- ²⁶ Ten pat, p. 438, 440.
- ²⁷ Apie tai pasakoja L. Wittgensteino biografas ir jo kūrybos tyrinėtojas G. H. von Wrightas. Žr.: Georg Henrik von Wright, L. Wittgenstein: a Biographical Sketch, *The Philosophical Review*, vol. LXIV, Nr. 4, N.Y.: Cornell univ. Press, 1955, p. 532–533.
- ²⁸ Didžiulis Locke'o dėmesys kalbai paskatino kai kuriuos tyrinėtojus jo *Esė apie žmogaus intelektą* trečiąją knygą *Apie žodžius* laikyti pirmu šiuolaikiniu specialiai kalbos filosofijai skirtu mokslo darbu. Žr.: Norman Kretzmann, The Main Thesis of Locke's Semantic Theory, *History of Linguistic Thought and Contemporary Linguistics*. Ed. by H. Parret. Berlin, N.Y.: De Gruyter, 1976, p. 331. Vis dėlto Ludwigas Wittgensteinas neiginčijamai pripažįstamas esąs kalbos filosofijos autoritetas.
- ²⁹ John Locke, *Esė apie žmogaus intelektą*, p. 413.
- ³⁰ Джон Локк, *Опыт о человеческом разумении*. В кн. Джон Локк, *Сочинения в трех томах*. Москва: Мысль, 1, 1985, с. 532.
- ³¹ Žr. Pieter A. Verburg, The idea of Linguistic System in Leibniz, *History of Linguistic Thought and Contemporary Linguistics*. Ed. by H. Parret. Berlin, N. Y.: De Gruyter, 1976, p. 598–599.
- ³² Anot Ž. Jackūno, „Visų naujų teorinio mąstymo linkmių savitumą atspindi tiek tai, kokias vyrąujančio mąstymo nuostatas jos neigia, tiek ir tai, ką jos siūlo nauja, originalaus.“ Žr.: Jackūnas Žibartas, Semantinis posūkis ir jo raiška humanitariniame mąstyme, *Logos*, Nr. 46, 2006, p. 15.
- ³³ Готфрид Вильгельм Лейбниц, *Сочинения в 4-х томах*. Москва: Мысль, 3, 1984. с. 491.
- ³⁴ *История математики. С древнейших времен до начала XIX столетия*. Под ред. А. Юшкевича, Москва: Наука, 2, 1970, 257–266.
- ³⁵ Готфрид Вильгельм Лейбниц, *Сочинения в 4-х томах*, 3, с. 406–407.
- ³⁶ Hidé Ishiguro, *Leibniz's Philosophy of Logic and Language*. Ithaca (N.Y.): Cornell univ. Press, 1972, p. 35.
- ³⁷ Готфрид Вильгельм Лейбниц, *Сочинения в 4-х томах*, 3, с. 462.