

*Tēvams, mane mokiems ir logikos,
ir intuicijos*

TURINYS

Ižanga	13
I dalis. LOGIKOS GALIA	
1. Kodėl logika?	21
Siekiamo tiesos	22
Logikos teikiami privalumai	23
Kas yra ir nėra matematika	25
Taisyklės	28
Įrodymo teorija	29
Abstrakcijų pasaulis	32
Abstrakcijų pasaulio privalumai	33
Kaip pasiekti abstrakcijų pasaulį?	35
Logika ir gyvenimas	38
Logika kaip aiškumo šaltinis	39
2. Kas yra logika?	42
Ar šokoladas teikia laimės?	42
Pavyzdžiai iš kasdieninio gyvenimo	44
Socialinės paslaugos	46
Logika ir atradimai	49
Žingsnelis po žingsnelio	50
Implikacija formaliu požiūriu	53
Reikalavimai įrodymui	57
Samprotavimų trūkumai, susiję su žiniomis	59
Loginiai samprotavimų trūkumai	60

Nuo ko prasideda implikacijos?	61	Skyrybos	121
Kada sustoti?	62	Ugdymo sistema	123
3. Logikos kryptis	65	„United Airlines“ lėktuvo keleivis	124
Ar laimė skatina valgyti šokoladą?	65	6. Santykiai	133
Apie brokolius ir ledus	68	Ydingi ratai	133
Rodyklių nauda	71	Kategorijų teorija	137
Venno diagramų nauda	72	Privilegijos	142
Nuostabiai ir kebliai lanksti mūsų kalba	76	7. Kaip būti teisiam	148
Atvirkštinio teiginio klaida	78	Kaip, ribodami apimtį, laimime tikslumą	148
Loginis ekvivalentumas	81	Besąlygiški apibendrinimai	150
4. Priešingi ir klaidingi teiginiai	83	Loginis tikrumas	152
Kaip įrodome klaidingumą?	83	Rokio kiaušiniai	153
Neigimo ir priešingo teiginio skirtumas	85	Ne kiekvienas yra siaubingas	154
Pilkosios sritys	88	Su matematikais visada sunku	155
Venno diagramos	93	Neegzistavimas	157
Teisingumo reikšmės	96	Visada galite būti teisūs	158
Implikacijos neigimas	99	II dalis. LOGIKOS RIBOS	
Ydingos implikacijos	100	8. Tiesa ir žmonės	163
Kontrapozicinis teiginys	102	Kaip tiesa atskleidžiama, perteikiama ir sužinoma iš kitų	163
Teiginio patvirtinimas	104	Prisiekusųjų teismas	165
Neigimas moksle	106	Pagrįstas nepritarimas	170
5. Kaltė ir atsakomybė	109	Tiesa ir aiškumas	175
Viskas logiškai susiję, mūsų gyvenimai – taip pat	109	Kaip įtikinti	178
Tarpusavio sąsajos	111	Memai	181
Venno diagramos	115		
„Ir“ ir „arba“ neigimas	116		
Aiškinimas ir kaltųjų paieškos	119		

9. Paradoksai	184		
Kai dėl logikos susidaro prieštaravimų	184		
Melagio paradoksas	185		
Carrollio paradoksas	186		
Zenono paradoksai	189		
Hilberto paradoksas	192		
Gödelio paradoksas	194		
Russello paradoksas	197		
Tolerancija	199		
10. Kai logika nepadedą	204		
Ypatingosios situacijos, nežinojimas ir pasitikėjimas	204		
Kalba	205		
Įkvėpimo prošvaistės	207		
Kada logika baigiasi	209		
Ypatingosios situacijos	210		
Kai trūksta informacijos	212		
Pasitikėjimas ir kalinio dilema	215		
III dalis. UŽ LOGIKOS RIBŲ			
11. Aksiomos	223		
Kaip atskleidžiamos asmeninės aksiomos?	226		
Iš kur gavome savo aksiomas?	228		
Pagrindiniai ir antriniai įsitikinimai	230		
12. Subtilios ribos ir pilkosios sritys	233		
Jei nesame atidūs, logika skatina apsiriboti juoda ir balta	233		
Pyragas	235		
Nubrėžiame ribą	237		
		Lytinis priekabiavimas	239
		Kūno masės indeksas	241
		Indukcija	242
		Neraiškioji logika	244
		Teorema apie tarpinę reikšmę	246
		Įveikiame atotrūkį	250
		13. Analogijos	253
		Abstrakcija	253
		Kaip analogijos veikia	256
		Aksiomų paieška	261
		Tikriname principus	264
		Nepalikti abejingų	269
		Ryškiausias pavyzdys – būdas atsitokėti	273
		Kaip pasirinkti tinkamą analogijos lygmenį	275
		Numanomi lygmenys	280
		14. Ekvivalentumas	283
		Kada du dalykus tapatinti galima, o kada ne?	283
		Ekvivalentumas matematikoje	284
		Netikras ekvivalentumas	288
		Asmeninis skonis	289
		Smerkimas ir kaltinimas	293
		Klaidinga dichotomija	294
		Dietinė mityba	297
		Šiaudinės baidyklės klaida	299
		Analogijos	304
		Tiriamas netikras ekvivalentumas	308
		Manipuliavimas	312

15. Emocijos	315
Kada logikai reikia pagalbos	315
Logika ir emocijos	316
Kai emocijos įveikia logiką	319
Įtikinamos emocijos	321
Emocijų logika	325
Emocijas sužadiname analogijomis	327
16. Išmintis ir racionalumas	333
Kaip remtis logika pasaulyje, kuris jai prieštarauja?	333
Ką reiškia būti logiškam?	334
Ką reiškia spręsti pagrįstai?	338
Sistemos	342
Herojų, didžiųjų žvaigždžių ir genijų mitas	344
Pilkosios pagrįstumo skalės sritys	345
Kaip išnaudoti racionalumo galią	347
Išmintingas racionalumas	351
Kodėl logiški žmonės taip pat nesutaria	353
Geros diskusijos	354
Padėkos	359

ĮŽANGA

Ar nebūtų puiku, jei visi išmoktų aiškiau mąstyti, atskirti tikrovę nuo prasimanymo, o tiesą – nuo melo?

Tačiau kas yra tiesa? Ar „tiesą“ ir „netiesą“ visada taip paprasčia atskirti? Ar jas atskirti *apskritai* kada nors būna paprasta? Jei taip, kodėl žmonės dažnai nesutaria? O jei ne, kodėl gi jie bent kartais pasiekia sutarimą?

Kur tik pažvelgsi, pasaulyje visur verda bjaurūs ginčai, apstu konfliktų ir nesantaikos, plinta melagingos naujienos, vieni tampa aukomis, kiti – išnaudotojais, kažkas kenčia nuo išanktinių nuostatų, yra fanatikų – jie kaltina, šūkauja ir nesugeba sutelkti dėmesio ilgiau nei akimirką. Kai memai su kačiukais patraukia daugiau dėmesio nei žmogžudystės, ar logikai jau išmušė paskutinioji? Kai tikrų naujienų antraštės pasklinda taip pat sparčiai kaip ir melagingų, plisdamos tarsi virusai, gal nebėra prasmės būti racionaliems? Pasaulyje, kuriame begalė informacijos šaltinių visai patvaržosi dėl mūsų dėmesio, labai dažnai kas nors paprasta pareiškama teatriškai, tik siekiant padaryti įspūdį, paveikti, trokštant sulaukti palaikymo ar bent trumpam visiems kristi į akis.

Tačiau kai, siekdami paprastumo, prarandame saiką, pakliūvame į išgalvotas situacijas, kai egzistuoja vien juoda ir balta, nors iš tikrųjų viskas turi begalę pilkų atspalvių ir, žinoma, nėra nespaltvota. Taigi atrodo, kad esame priversti amžinai kęsti iš visų pusių sklindantį triukšmą: nematyti galo pagiežai ir rietenoms, žmonės susiskaido į grupuotes ir puldinėja vieni kitus – jei ne fiziškai, tai bent ginčydamiesi.

Ar tikrai nebėra vilties? Ar esame pasmerkti šlietis prie vienos ar kitos grupuotės, virti savo sultyse ir nepasiekti sutarimo su kitais?

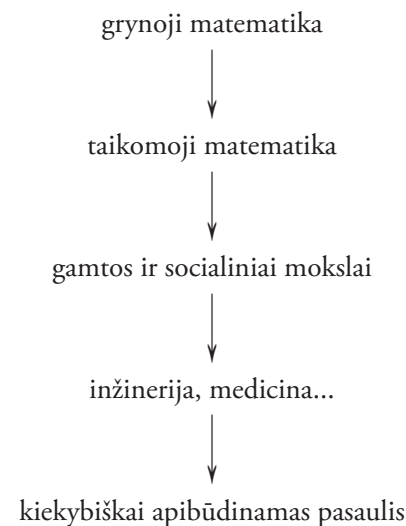
Ne.

Kiekvienas, skęstantis nelogiškoje šiandienos pasaulio sumaištyje, gali griebtis gelbėjimosi rato – logikos. Tačiau ji, kaip ir gelbėjimosi ratai plaukikams, mums padės tik tada, jei bus naudojama *tinkamai*. Tai reiškia, kad turime geriau suprasti ne tik logiką, bet ir emocijas, taip pat permąstyti svarbiausią dalyką – logikos ir emocijų sąveiką. Tik tada galėsime išties vaisin-gai logiką pritaikyti tikrovėje.

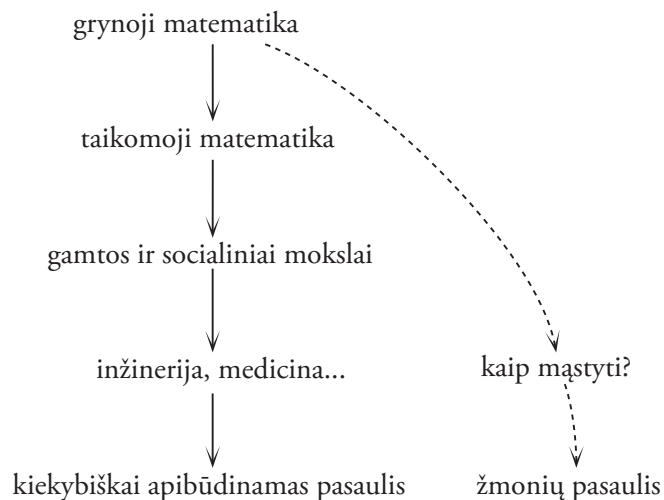
Logikos metodus kruopščiai ištobulino matematikos disciplina. Esu matematikė tyrėja, turiu šios srities išsilavinimą. Manau, iš šio mokslo metodų ir įžvalgų galime pasimokyti, nes jo esmė – tiksliai ir logiškai formuluoti samprotavimus, o paskui išvadomis įtikinti kitus. Matematikoje svarbu ne vien skaičiai ir lygtys: tai yra teorija, nustatanti, kaip pagrįsti savo teiginius. Joje galime rasti sistemą, apibrėžiančią, kaip turi vykti diskusijos. Ši sistema itin veiksminga, ir matematikos srityje sutarti dėl išvadų žmonėms iš tikrųjų yra įprastas dalykas.

Plačiau paplitęs prasimanymas, kad matematikai svarbu vien skaičiai ir lygtys, taip pat gyvenime ji esą naudinga tik ten, kur naudojamės skaičiais. Šį pramaną papildė ši klaidinga idėja:

matematikos esmė – įvairias gyvenimo situacijas paversti lygtimis ir tada pastarąsias išspręsti matematinėmis priemonėmis. Nors tai – vienas iš matematikos aspektų, toks požiūris į šio mokslo kilmę ir paskirtį yra labai siauras ir varžo. Pagal jį, „grynoji matematika“ – tauri ezoterinių simbolių sritis, labai atsijusi nuo tikrovės ir galinti su ja sąveikauti tik keliomis tarpinėmis grandimis:



Turime atsisakyti tokio siauro, tiesiaeigiam mąstymui būdingo ir tik daliai matematikos tinkamo požiūrio, į ją pažiūrėti plačiau – vadinasi, taip, kad matematikos idėja būtų taikoma ir kitur. Visai gali būti, kad mokyklinėje matematikoje svarbiausia skaičiai ir lygtys, tačiau kai ji yra aukštesnio lygio, darosi svarbu, *kaip mąstyti*, ir šiuo atžvilgiu matematiką įmanoma pritaikyti visai žmogiškajai tikrovei, o ne tik tai jos daliai, kur naudojamės skaičiais.



Matematika padeda mąstyti aiškiau, tačiau nenurodo, *ka* mąstyti. Šioje knygoje to nenurodysiu ir aš. Nors gali pasirodyti priešingai, teisingumas ir klaidingumas matematikoje nėra svarbiausia. Tai – ir ne daugumos diskusijų esmė. Diskutuojant svarbu, *kokia prasme* kas nors yra teisinga ar klaidinga, o teisingumas priklauso nuo pasaulėžiūros. Žmonės dažnai nesutaria dėl nesutampančių požiūrių, atsirandančių dėl skirtingų pagrindinių įsitikinimų, o ne todėl, kad vienas žmogus yra teisus, o kitas klysta.

Jei matematikos ir logikos idėja jums atrodo tolima ir abstrakti, esate teisus: matematika ir logika tikrai *yra* tolimos ir abstrakčios sritys. Tačiau, kaip sieksiu parodyti, tas abstraktumas tikslingas. Viena priežastis, kad jis duoda didelę naudą – matematiką ir logiką įmanoma plačiai pritaikyti. Matematika nuo pasaulio atsijusi taip pat ne be reikalo: žengę atgal, galime sutelkti dėmesį į svarbius principus ir juos aiškiau apmąstyti, o tik paskui imtis painių konkretnių klausimų apie žmonių pasaulį.

Jų tikrai imsime. Atskleisime ir nagrinėsime keblias, kurs-tančias ginčus ir žmones skaidančias temas: seksizmą, rasizmą, privilegijas, priekabiavimą, melagingas naujienas, taip pat kitas. Logika šių klausimų neišsprendžia, tačiau, ja vadovaujantis, būna aiškiau, kaip turėtume diskutuoti. Taigi tikrai nenurody-siu, kokias išvadas reikėtų padaryti diskutuojant tomis temomis, tačiau aptarsiu pirmesnę klausimą – kaip diskutuoti.

Atskleisiu ne tik logikos galią, bet ir ribas, kad jos galia nau-dotumės atsakingai ir vaisingai. Pirmoje dalyje apžvelgsiu, kaip logika taikoma tiesai patikrinti ir įrodyti, remiantis aiškiais ir nepaneigiamais argumentais, o antroje aptarsiu, kada ji ne-bebūna veiksminga ir mums padėti nebegali. Logika, kaip ir bet kokia kita priemonė, netaikytina už tam tikrų ribų, taigi paskutinėje knygos dalyje apsvarstysiu, kokių kitų priemonių turėtume imtis jas peržengę.

Lemiamai svarbu pasinaudoti ir emocijomis: iš pradžių kaip priemone patiems rasti kelią logikos link, o paskui – kaip prie-mone parodyti kelią kitiems. Logika samprotavimams teikia tikslumo, tačiau emocijos argumentus padaro įtikinamus. Gy-vename, kaip sakoma, „nebe tiesos“ pasaulyje: ieškant tiesos, atrodytų, daugiau vadovaujamesi emocijomis, o ne logika. Su-sidaro įspūdis, kad tai kelia pavojų racionalumui, tačiau aš siek-siu parodyti, kad iš tikrųjų tai ne visada blogai, jei tik emocijos veikia *kartu su* logika, o ne jai prieštarauja.

Emocijų ir logikos konflikto galima išvengti. Logika puikiai veikia abstrakčiame matematikos pasaulyje, tačiau gyvenimas sudėtingesnis: jame bendraujame su žmonėmis, o jie patiria

* Aptariant žiniasklaidą ir politiką, naujadaras „nebe tiesa“ (*post-truth*) vartojamas no-rint pasakyti, kad, formuojant viešąją nuomonę, objektyvūs faktai pasidarė ne tokie svarbūs, kaip emocijų kurstymas. (*Vert. past.*)

emocijas. Mūsų pasaulis gražus, nors ir netvarkingas, tad emocijas turime paversti priemone logikai sustiprinti, o pastarąją pritaikyti šioms suprasti. Tvirtai tikiu: tiek emocinius, tiek loginius gebėjimus taikydami ten, kur naudingiausia, ir neperžengdami ribų, ne tik aiškiau mąstysime, bet ir vaisingiau bendrausime, geriau suprasime savo artimą ir labiau jį atjausime. Tai – tikrasis logikos menas.