

Jonas Grigas



Kiek trunka
sekundė 

Šiuolaikinis pasaulis
mokslininko akimis

Atsiliepimai apie knygą

Mokslo populiarinimo ir bendravimo su visuomene srityse Lietuvoje veik nepralenkiamas yra akademikas, fizikos profesorius Jonas Grigas. Jis gerai įvaldęs plunksną, apie tai liudija daugybė jo puikių publikacijų ir ši knyga. Mokslininkas sąžininga kalba atskleidžia tiesas apie mus supančius reiškinius, išsklaido žmonių abejones, baimes ir duoda tinkamą atkirtį pseudomokslinėms interpretacijoms. Linkiu skaitytojams patirti daug puikių akimirkų ir iš naujo pažvelgti į mokslo atradimus.

Lietuvos mokslų akademijos prezidentas, profesorius
VALDEMARAS RAZUMAS

Rekomenduoju šią knygą ne tik mėgstantiems mokslą, bet ir tiems, kurie jį laiko sausu ir nuobodžiu. Sužinosite daug nuostabių dalykų, apie kurių buvimą net neįtarėte. Suvoksite, kad mokslinis pažinimo metodas yra kupinas netikėtumų įdomus dalykas.

VU Kompiuterijos katedros vedėjas, akademikas, profesorius
FELIKSAS IVANAUSKAS

Ši knyga žadina vaizduotę, džiugina įdomia stilistika, skatina kritinę mąstymą, verčia ieškoti atsakymų painiuose mokslo labirintuose ir dovanoja skaitymo malonumą. Profesorius, hab. dr. Jonas Grigas moka savo žinojimą ir patirtį perteikti suprantama kalba, sudėtingus pasaulio reiškinius analizuoti su puikiam pasakotojui būdinga pulsuojančia retorika. Ši puiki mokslo populiarinimo knyga verčia mąstyti, skatina smalsumą, tinka ne tik intelektualiams skaitytojams, bet ir studentams, norintiems pažinti pasaulį.

Kauno kolegijos dėstytoja
VILIJA MAČIULIENĖ

Jonas Grigas

Kiek trunka sekundė

Šiuolaikinis pasaulis
mokslininko akimis

VILNIUS 2011

Turinys

| | |
|----------------|----|
| Pratarmė | 11 |
|----------------|----|

1. Esminiai klausimai

| | |
|--|-----|
| Kas yra laikas ir kur jis bėga..... | 15 |
| Kas yra šviesa | 26 |
| Kas yra vanduo | 30 |
| Kas yra gyvybė | 41 |
| Ar pasaulis yra tik iliuzija..... | 50 |
| Ar mokslas tik tuštybių mugė..... | 54 |
| Ar esame pasirengę ateičiai | 59 |
| Kam reikalinga fizika | 65 |
| Kur mokslas susitinka su visuomene | 73 |
| „Kaboti kartu ar atskirai?“ | 80 |
| Ar esame vieni Visatoje | 86 |
| Ar tęsiasi žmonių evoliucija | 95 |
| Evoliucijos pokštas | 102 |

2. Apie mokslą ir pasaulį

| | |
|---|-----|
| Astrologija, mesmerizmas ir žmonių mulkinimas | 109 |
| Mokslo praeitis ir dabartis | 124 |
| Svarbiausi mokslo atradimai dar ateityje | 131 |
| Mokslo ir politikos vingiai | 138 |
| Informacijos greitkelyje..... | 141 |
| Telekomunikacijų istorija | 148 |

| | |
|---|-----|
| XXI amžiaus telekomunikacijos | 160 |
| Skaitmeninis gyvenimas | 174 |
| Skaitmeninis raštingumas | 182 |
| Pasaulio tvarka ir netvarka | 188 |
| Fizikos įtaka kitiems mokslams | 198 |
| Ar galima suderinti mokslą ir etiką | 205 |
| Mokslininkų Hipokrato priesaika | 212 |
| Mokslo ir kultūros vaidmuo XXI amžiuje..... | 215 |
| Kosmologija ir XXI amžiaus kultūra | 226 |
| Kas bendra tarp mokslo ir meno | 232 |
| Mokslas ir tikėjimas | 236 |

3. Žmogus ir aplinka

| | |
|---|-----|
| Saulės paslaptys..... | 251 |
| Kas kuria Žemės magnetinį lauką ir keičia jos magnetinius polius..... | 259 |
| Kiaura Žemės atmosfera..... | 266 |
| Kaip žmogų veikia elektromagnetiniai laukai | 274 |
| Mobilieji telefonai ir sveikata | 293 |
| Elektroninis žmonių sekimas ir minčių valdymas..... | 306 |
| Švinu užteršta aplinka | 317 |
| Asbestas, anglies nanovamzdeliai ir kiti iššūčiai..... | 320 |
| Ar esame apsaugoti nuo branduolinės katastrofos | 330 |
| Gyvybės likimas Visatoje..... | 337 |
| Nematomoji Visatos ranka..... | 343 |

Pratarmė

Žmogaus pasaulis yra aplinka, kurioje jis gyvena. Vienų pasaulis apsiriboja gimtuoju sodžiumi, rajonu ar miestu, kiti skverbiasi į mikropasaulio paslaptis arba žvalgosi po Visatą. Ši knyga – apie pasaulio reiškinius. Ji prasideda nuo klausimų, kas yra laikas, šviesa, vanduo, gyvybė, ar esame vieninteliai Visatoje. Daugelis reiškinių mums yra įprasti tarsi žuviai vanduo. Bet jie anaip tol nėra paprasti. Mūsų protas geidžia žinių, nes smegenų chemija skatina informacijos troškulį, o nežinojimas sukelia nerimą ir stresą. Iš visų pusių plūstanti informacija uždengia tikrovę ir vis sunkiau ją iššifruoti.

Knygoje kalbama apie mokslinį pasaulio pažinimo metodą, mokslo žinių kūrybą, mokslo santykį su kultūra, menu, etika, morale ir tikėjimu. Aptariamas žmones supančios aplinkos – cheminės, elektromagnetinės ir kitokios – poveikis, nagrinėjami Žemėje, Saulėje ir Visatoje vykstantys paslaptingi reiškiniai.

XX amžiaus mokslo atradimai keičia žmonių gyvenimą ir kultūrą. Internetas, telekomunikacijos ir kompiuteriai pavertė pasaulį globaliu kaimu, o Lietuvą – jo dalimi. Kas vyksta pasaulyje, tas neišvengiamai vyks ir Lietuvoje.

Išsilavinę ir smalsūs žmonės visais laikais bandė žvelgti giliau nei jų kasdienybės rūpesčiai. Jų mintys, interesai, domėjimosi objektai kito karta iš kartos. Kadais kultūringais buvo laikomi meną, filosofiją išmanantys žmonės. Dabar žmonijos mintis intensyviausiai dirba mokslo srityje, mokslui skiriama pagrindinė intelekto

energijos dalis. Guvus protas ir sparčios mašinos suteikia vis naujų duomenų apie mikropasaulį, mus ir Visatą. Aiškėja didžiausios paslaptys. Kultūringą žmogų dabar formuoja mokslo žinios, mokslas tampa mūsų amžiaus kultūros pagrindu.

Mokslas apibūdina pasaulį. Jis atskleidžia, kaip veikia gamta nuo mažiausių materijos dalelių iki Visatos ir mūsų pačių, kaip viskas tarpusavyje susiję. Mokslas leidžia numatyti, kas tam tikromis aplinkybėmis gali atsitikti, atskleidžia gamtos tvarką, grožį ir subtiliausią Kūrėjo meną. Mokslas lemia visuomenės gyvenimo būdą ir ateitį.

Norint pažinti dabarties pasaulį ir priimti kompetentingus sprendimus reikia mokslinio išprusimo. Reikia moksliskai raštingų žmonių, kurie kurtų išmintingus įstatymus, kovotų su fanatizmu, socialinėmis neteisybėmis, sudarytų sąlygas visuomenei atskirti patikimą žiniasklaidos platinamą informaciją nuo išgalvotų tvirtinimų. Mokslinio išprusimo reikia visiems ir kiekvienam.

Turime neatitrūkti nuo mokslo, kaip žinių šaltinio, kad neliktu-me Europos provincijos užkampiu. Šios knygos tikslas – populiariai panagrinėti įvairius pasaulio reiškinius, darančius įtaką mūsų kasdieniam gyvenimui. Knyga parašyta remiantis žiniomis, įgytomis iš užsienio žurnalų ir knygų ir bendraujant su daugelio šalių mokslininkais.

J. Grigas

Kas yra laikas ir kur jis bėga

Kas yra laikas? Kodėl ateitis skiriasi nuo praeities? Kodėl praeitis veikia ateitį, o ne atvirkščiai? Šie klausimai šiandien laikrodžių perpildytoje visuomenėje gali atrodyti keisti. Tačiau mūsų intuicija labai paradoksali. Laikas gydo visas žaizdas, bet kartu yra negailestingas griovėjas. Laiko užtenka viskam po dangumi, bet mums jo visada trūksta. Sekundės gali būti trumpos ir ilgos. Kuo žmogus laimingesnis, tuo laikas trumpesnis. Laikas gali būti asmeninis, tarsi širdies dūžiai, ir viešas, tarsi aikštės laikrodis. Kai kam laikas yra stichija, daugeliui – pinigai. Kiekvieno iš mūsų darbo valanda kainuoja nuo kelių iki kelių šimtų litų. Daugiau nei prieš 200 metų amerikietis Bendžaminas Franklinas (Benjamin Franklin) minutes ir valandas prilygino centams ir doleriams. Dabar geriau jaučiame šios lygybės prasmę. XXI amžiuje laikas tapo tuo, kuo anksčiau buvo auksas ar nafta. Dabar šalies ekonomikos augimas matuojamas informacijos terabaitais ar gigabaitais per sekundę. Laikas yra pokyčių partneris ir greičio priešininkas. Keletą dešimtmečių man jis buvo brangiausias ir nepakeičiamas turtas.

Sakoma, laikas bėga. Kas gali tuo abejoti? Nors nežinome nei kur jis bėga, nei kiek jo dar yra, o trečdalį apskritai pramiegame. Galima šimtais būdų taupyti laiką, bet jo lieka vis mažiau. Jo neįmanoma sukaupti, įkeisti, pagreitinti ar sulėtinti. Mokančiam laukti laikas atveria vartus. „Dienas ir laiką mums dalija Dievas. Kuo mažiau man jo lieka, tuo daugiau sugebu sudėti jo į kiekvieną valandą ir

minutę. Akimirka gali būti ilgesnė ir puikesnė už šimtmetį“, – rašė laiko prasmę supratusi rašytoja Jurga Ivanauskaitė.

„Netuščiažodžiauk!“ – girdėdavau nuo vaikystės. „Netuščiažodžiauk“ man visuomet reiškė – nešvaistik laiko. Anksčiau nesu apie jį galvojęs. Regėjos, prieš akis – laiko marios. Kai jaunuolis sako, kad šiandien to ar ano nedarys, vėliau suspės, sunku paaiškinti, kaip jis klysta. Esu suvokęs, kad jau gyvenu IKI, o tas jaunuolis pradeda gyventi NUO. Taigi ir greitos laiko tėkmės jis dar neįjunta. Tik vėliau jis, kaip ir aš kadaise, pamatys, kiek jo veltui iššvaistyta. Gali jaunas neskaityti knygų ir manyti, kad suspėsi. Gali jaunas nesidomėti menu, religija, muzika, istorija, nes viskas dar NUO ir priešaky. Dar tiek laiko... Tik vėliau suprantama tuščių žaidimų beprasmybė, kaip be gailėsio „užmušinėjamas“ laikas. „Ir visa savo siela suvokiu, kaip kadaise „užmuštas“ laikas man keršija dabar. Kaip skaudžiai jis baudžia savo nebuvimu“, – rašė Robertas Danys.

Niekas tiksliai nežino, kas yra laikas. Bet laikas ir atmintis lemia, kaip suvokiame save. Galime jaustis gyveną iš Dievo ar istorijos malonės, bet ir būti laisvi ateities tarpininkai. Ši koncepcija nedera su fizikų idėjomis, nes jiems laikas yra vienas iš keturmatės erdvės matmenų, o tai reiškia, kad vakar, šiandien ir rytoj yra konkrečiu ir vienodai apibrėžta. Ateitis egzistuoja kaip ir praeitis, tik ji yra ten, kur dar nebuvo.

Karlas Marksas (Karl Marx) yra sakęs, kad laikas skrenda kaip strėlė. Laikas yra galbūt svarbiausias aspektas žmogui suvokti pasaulį. Jis geriau jaučiamas nei, tarkim, erdvė ar masė. Laiko bėgsmą iš praeities į ateitį tik formaliai galima lyginti su strėlės skrydžiu ar upelio tėkme. Didžiausių ilgo žmonijos kelio nuo akmens amžiaus į informacijos epochą pokyčių supratimą lemia subjektyvi mūsų laiko patirtis.

Fizika nieko nežino apie laiko tėkmę. Fizikai teigia, kad laikas nei bėga, nei teka – jis tik yra. Upės tėkmės ar strėlės skrydžio lyginimas su laiko tėkme – nesusipratimas. Bet ar fizinis pasaulis gali prieš-

tarauti mūsų gyvenimo supratimui? Gal mokslas dar neatskleidė kokios nors esminės laiko savybės? V amžiuje šv. Augustinas knygoje „Išpažinimai“ taip apibrėžė laiko dilemą: „Kas yra laikas? Kol manęs neklausia, aš žinau. Kai paklausia – nežinau. Kaip gali būti du skirtingi laikai – praeitis, kurios jau nėra, ir ateitis, kurios dar nėra?“

Iki šiol laikas yra tarsi menkai žinoma fizikos žemė. Kasdiniame gyvenime laiką skirstome į praeitį, dabartį ir ateitį. Tuo remiasi kalbos gramatinė struktūra. Praeitis ir ateitis nuo mūsų nepriklauso. Realybė susijusi su dabartimi ir tik ja galime džiaugtis. Albertas Einšteinas (Albert Einstein) draugui yra rašęs, kad praeitis, dabartis ir ateitis yra tik iliuzijos, nors ir atkaklios. Ši išvada plaukia iš reliatyvumo teorijos, neigiančios ab-

soliutų laiką. Laikas yra reliatyvus. Daugeliui tai nelabai suprantama sąvoka. Beveik prieš 70 metų A. Einšteinas taip aiškino laiko reliatyvumą: „Kai vaikinai sėdi su gražia mergina

„Kas yra laikas? Kol manęs neklausia, aš žinau. Kai paklausia – nežinau.“

valandą, ši jam atrodo tarsi sekundė. Bet pasodinkite jį pliką ant karštos krosnies ir jam sekundė atrodys tarsi valanda.“ Jei ši knyga jus sudomins, skaitant ją laikas prabėgs greitai, jei bus nuobodis – laikas tekės lėtai. Sudėtingiau laiko reliatyvumas aiškinamas taip: du įvykiai vienu laiku ir vienoje vietoje stebėtojų kitoje vietoje gali atrodyti nevienalaikiai. Į klausimą, kas dabar vyksta Marse, neįmanoma tiksliai atsakyti, nes Marsas nutolęs nuo Žemės apie 20 šviesminučių. Kadangi informacija nesklinda greičiau už šviesą, stebėtojas Žemėje negali žinoti, kas tuo momentu vyksta Marse.

Praeitis ir ateitis yra fiksuota, todėl fizikai apie laiką linkę galvoti kaip apie laikovaizdį, panašų į kraštovaizdį, su visais kartu esančiais praeities ir ateities įvykiais. Niekas negali pakreipti ateities įvykių į dabartį, o paskui – į praeitį. Kitaip tariant, fizikams laikas nei bėga, nei teka. Sakant, kad laikas teka, kyla vidinių prieštaravimų. Te-



Jonas Grigas –

Lietuvos MA akademikas,
Vilniaus universiteto profesorius
emeritas, habilituotas
fizikos daktaras –
populiariai ir suprantamai
pasakoja, kaip mokslas
atskleidžia pasaulio paslaptis –
nuo mažiausių dalelių iki Visatos
tamsiosios energijos, nuo
termobranduolinės reakcijos,
vykstančios Saulėje, iki procesų
mūsų smegenyse, kaip visa tai
susiję ir kaip mokslas laimėjimai
veikia mūsų gyvenimą.

Kas yra laikas? Kodėl ateitis skiriasi nuo praeities?
Kodėl praeitis veikia ateitį, o ne priešingai?

Kas yra šviesa? Kas suteikia tą ypatingą žavesį
vaivorykštei, žaibui tamsiame danguje, saulėlydžiui,
saulės apšviestų bažnyčių vitražams ar žvakės
liepsnos mirgėjimui?

Kas yra vanduo? Juk mes iš esmės egzistuojame
kaip vanduo! Tad ar žinome, kas esame?

Kas yra gyvybė?

Ar pasaulis yra tik iliuzija?

Ar esame vieni Visatoje? Ar joje gyvena dar kas nors,
ar tie kiti lankosi Žemėje ir bendrauja su žmonėmis?
Jei ne, tai kodėl ir kur jie slepiasi?

Kas bendra tarp mokslo ir meno? Ar galima suderinti
mokslą ir moralę? O mokslą ir tikėjimą? Gal mokslas
jau užėmė Dievo vietą?

Ar Lietuvos žmonės žino, už ką kasmet šalies mokslui
skiriama šimtai milijonų litų, o mokslininkams –
solidžios mokslo premijos?

Ši knyga – apie pasaulio reiškinius. Joje kalbama
apie mokslinį pasaulio pažinimo metodą,
mokslas santykį su kultūra, menu, etika ir religija.
Aptariamas žmonės supančios aplinkos – cheminės,
elektromagnetinės ir kitokios – poveikis, nagrinėjami
Žemėje, Saulėje ir Visatoje vykstantys reiškiniai. Ypač
išsamiai aptariami šiuolaikinių technologijų poveikio
mūsų sveikatai klausimai.

ISBN 978-9986-16-868-3



www.tytoalba.lt