

# Matematinis modeliavimas ir žmonijos pažanga

Feliksas Ivanauskas

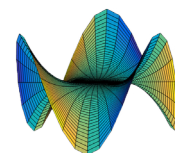
Mokslas gimė kaip pasyvus gamtos procesų stebėjimas. Tik vėliau kaip patikimų žinių apie pasaulį gavimo būdas buvo pradėta vertinti aktyvi veikla. Mokslininkai ėmė kurti teorijas, kurių teisingumą tikrindavo eksperimentais. Tarkime, kaip biologams ar astronomams pamatyti milijonus metų vykstančius gyvybės ar žvaigždžių evoliucijos procesus? Kaip prognozuoti įvairių technologinių procesų patikimumą? Štai kodėl pastaruoju metu vis svarbesniu, o dažnai ir svarbiausiu žinių gavimo būdu tampa matematinis modeliavimas, susiejantis teorinę analizę ir eksperimentą. Visa tai itin paspartino mokslo ir visuomenės pažangą.

Matematinis modelis yra matematinis tikrovės vaizdavimas. Tiriamas realusis objektas keičiamas matematinio modeliu, o vėliau virtualiuoju objektu. Matematinis modelis yra skirtas numatyti realiojo objekto elgesį, tačiau kartu rodo jo idealizacijos laipsnį. Matematinis modeliavimas reiškia ir pačią veiklą, ir priimtų metodų bei metodų, skirtų konstruoti ir studijuoti matematinius modelius, visumą.

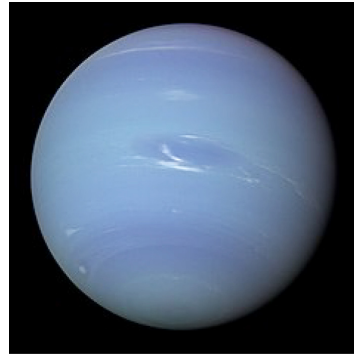
Visi gamtos ir socialiniai mokslai, kurie naudojami matematinio aparatu, iš tikrųjų užsiima matematinio modeliavimu: jie pakeičia tyrimo objektą jo matematinio modeliu, o paskui tiria pastarąjį. Matematinio modelio ryšys su realybe atliekamas naudojant empirinių dėsnių, hipotezių idealizaciją ir supaprastinimų grandinę. Paprastai naudojant matematinius metodus aprašomas idealusis objektas ar procesas, sukonstruotas prasmingo modeliavimo etape.

Vienas ryškiausių ir įdomiausių matematinio modeliavimo pavyzdžių yra planetos Neptūno atradimas 1846 m. rugsėjo 23 d. Tai buvo pirmoji planeta, aptikta matematinio skaičiavimų dėka. Radus nenumatytų pokyčių Urano orbitoje, kilo hipotezė apie nežinomą planetą, kurios gravitacinę perteklinę įtaką ji daro. Beveiki vienu metu nepriklausomai prancūzų matematikas Urbanas Žanas Žozefas Leverjė (Urbain Jean Joseph Leverrier) ir anglų matematikas Džonas Kaučas Adamsas (John Couch Adams) ėmėsi matematinio skaičiavimų ir apskaičiavo galimos planetos vietą dangaus skliaute. Jie pateikė skaičiavimų rezultatus savo šalių astronomams, tačiau pastarieji nelabai pasitikėjo „plunksnos galiuku“ gautomis planetos koordinatėmis ir neskubėjo jų ieškoti. Jiems buvo nauja, netikėta ir neįprasta, kad sėdint prie stalo, o ne prie teleskopo galima atrasti ne bet ką, o naują Saulės sistemos planetą.

Pagaliau U. Leverjė pavyko įtikinti Berlyno observatorijos astronomą Johaną Gotfrydą Galė (Johann Gottfried Galle) ieškoti planetos. Neptūną atrado pirmą naktį, po maždaug valandos trukmės paieškų. Greitai ir anglų mokslininkai aptiko planetą.



MATEMATINIS  
MODELIAVIMAS  
IR ŽMONIJOS  
PAŽANGA



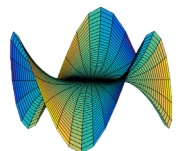
Urbanas Žanas Žozefas  
Leverjė, matematikas,  
atradęs Neptūną „plunksnos  
galiuku“ ir Neptūnas

Tada kilo britų ir prancūzų ginčas dėl teisės laikyti Neptūno atradimą savu. Galų gale buvo pasiektas sutarimas ir nuspręsta Leverjė ir Adamsą laikyti atradėjais. 1998 m. buvo atrasti vadinamieji „Neptūno dokumentai“ (istoriškai reikšmingi iš Grinvičo observatorijos). Peržiūrėję dokumentus, kai kurie istorikai dabar mano, kad Adamsas nenusipelnė lygių teisių su Leverjė dėl Neptūno atradimo (kuo ir anksčiau buvo abejojama).

Nuo to laiko daug kas pasikeitė. Mokslininkai naudojami superkompiuteriais, modeliuodami Visatą arba vaistų sintezės procesus. Egzistuoja ir matematinio modeliavimo laboratorija internete, vadinamoji MATLAB. Tai universalus programinis įrankis, skirtas įvairiems matematiniais uždaviniams spręsti. Jį naudodami įvairių sričių specialistai bendrauja, keičiasi žiniomis ir atlieka tarpdalykinius tyrimus. O tai ir yra pagrindinis šiuolaikinio mokslo, technologijų, socialinių klausimų analizės privalumas. Tai panašu į globalų anglų kalbos naudojimą. Informacinių technologijų pažanga leidžia spręsti vis labiau ambicingus uždavinius, kurti naujo tipo modelius.

Matematinį modeliavimą naudoja praktiškai visų kryptių mokslininkai. Taip neseniai atsiradusiam COVID-19 virusui tirti moksliniuose žurnaluose, priklausančiose duomenų bazei *Web of Science Clarivate Analytics*, jau paskelbta daugiau nei 70 mokslinių straipsnių, kuriuose naudojamas matematinis modeliavimas.

Šiandien beveik viskas, kas mus supa, yra skaitmenizuotas pasaulis. Gal net tikresnis už tikrąjį. Lėktuvai, kuriais skraidome, sumodeliuoti kompiuteriu. Ir visi tiki, kad rezultatai, gauti atliekant modeliavimą, tokie tikslūs, kad galima ramiai skristi. Svarbu yra tai, kad matematinis modeliavimas leidžia įtraukti į modelį daug įvairios informacijos. Turint užtektinai duomenų apie atskirus etapus ir procesus dabar galima nagrinėti juos kaip visumą. Tiesa, kad būtų sukurta tokia virtuali skaitmeninė tikrovė, kažkas turi paruošti įrankius šiam darbui atlikti. Norint spręsti įvairius uždavinius reikia iš pradžių užrašyti skaitinius metodus. Norint nustatyti, ar tie metodai tiks konkrečiam sprendimui sukurti, juos reikia matematiškai įvertinti. Taigi matematikai kuria įrankius, padedančius tirti tuos uždavinius. O toliau kiti matematikai taiko tuos įrankius fizikoje ir pačioje skaitmeninėje analizėje.



MATEMATINIS  
MODELIAVIMAS  
IR ŽMONIJOS  
PAŽANGA