

KAS? KUR? KAD? KAS? KUR? KAD? KAS? KUR? KAD?

# DABASZINĀTNES

Nozīmīgi dati, fakti, notikumi un ievērojamas personas



NATURWISSENSCHAFTEN  
Wann war? Was war? Wer war?

Georg Feulner  
Anja Garms, Irina Lorenz-Meyer, Linda Tindwell  
Dr. Florian Breitsameter  
Jörg Werremeyer  
Kay Potzger

Title of the original German edition:  
**Bibliothek des Wissens Naturwissenschaften.**  
**Wann war? Was war? Wer war?**

© 2005 by Compact Verlag GmbH, München

No vācu valodas tulkojusi LARISA VJATERE  
Mākslinieks ULDIS BALTUTIS

## PRIEKŠVārds

Mūsdienās notiek izglītības renesanse. Ja ilgus gadus zināšanas tika uzskatītas par tādu kā apgrūtināšu obligāto vingrinājumu, tad tagad tās atkal tiek atzītas par neatņemamu personības sastāvdaļu. Meklējumi mūsdienu sabiedrībā izvirza jautājumu arī par to, kas ir jāzina, par jaunu zināšanu kanonu.

Līdzās klasiskajiem izglītības tematiem, tādiem kā vēsture, literatūra, mūzika, tēlotāja māksla u. c. gandrīz tikpat svarīgu vietu ieņēmušas dabaszinātnes. Gandrīz vai var apgalvot, ka izglītots cilvēks ir tikai tāds, kurš par atoma uzbūvi, Zemes ģeoloģisko vecumu vai ekosistēmu funkcionēšanu ir informēts tikpat labi kā par politiku, ekspresionistu dzeju vai Mocarta daiļradi.

Lai gan daudzi cilvēki ir sākuši interesēties par dabaszinātņu jaunākajiem atklājumiem, viņi tomēr izvairās nodarboties ar tām. Pārāk liels respekts jūtams pret zinātņu nozarēm, kuras jau skolas gados šķitušas sarežģītas. Pārāk reti mācību literatūra iesācējam sniedz patiešām labu ievadu šajās zinātnēs, lai spētu ieinteresēt arī cilvēku bez priekšzināšanām.

Šajā grāmatā eksperti centušies sniegt profesionālu un vienlaikus viegli saprotamu informāciju par svarīgākajām atziņām, datiem un personībām dabaszinātnēs. Līdzās tā dēvētajām eksaktajām zinātnēm (astronomijai, ķīmijai, ģeoloģijai/ģeogrāfijai un fizikai) uzmanība pievērsta arī bioloģijai un ekoloģijai.

Tematiskais smaguma punkts ir dabaszinātņu atziņu pielietojums praksē, tehnikā, medicīnā, lauksaimniecībā u. tml. Kāpēc regulāri jāpotējas pret gripu? Kas ir genoms? Kas ir Einšteins? – Tie ir jautājumi, uz kuriem katrs gribētu zināt atbildi.

Ikdienišķu fenomenu izskaidrojums paver vieglu ceļu uz dabaszinātnēm. Šī grāmata sniegs atbildes uz to, par ko spriež astronomi, biologi, ķīmiķi un citi zinātnieki. Tā palīdzēs arī labāk saprast mūsdienu sabiedrību, ļaus spriest līdzī par tādām aktuālām tēmām kā alternatīvo enerģijas veidu ieguve un izmantošana vai gēnu tehnoloģija.

## TĒMU RĀDĪTĀJS

<b>Astronomija .....</b>	<b>9</b>
<b>Bioloģija .....</b>	<b>89</b>
<b>Fizika.....</b>	<b>167</b>
<b>Ģeoloģija un ģeogrāfija .....</b>	<b>239</b>
<b>Ķīmija.....</b>	<b>316</b>
<b>Alfabētiskais rādītājs .....</b>	<b>387</b>

### Kad Piena Ceļā notikušas pēdējās pārnovu eksplozijas?

Tādā galaktikā kā Piena Ceļš zinātnieki prognozē pārnovas eksploziju aptuveni vienu reizi 100 gados. Tā kā mums nav iespējams novērot visu Piena Ceļu un agrāko laiku novērojumi ir nepilnīgi, puslīdz droši ir zināmi tikai astoņi Piena Ceļa pārnovu uzliesmojumi. Trīs pēdējos novēroja Tiho Brahe (1546–1601) 1572. gadā, Johanness Keplers (1571–1630) 1604. gadā un Džons Flemstīds (1646–1719) 1680. gadā – pārnovu, kas 1667. gadā bija reģistrēta kā zvaigzne. Pēdējos 1000 gados novēroti tikai 4 pārnovu uzliesmojumi: 1006. gadā Vilka zvaigznājā, 1054. gadā Vērša zvaigznājā, 1572. gadā Kasiopejas zvaigznājā un 1604. gadā Čūskneša zvaigznājā. 1987. gadā pārnova uzliesmoja mūsu Galaktikas pavadonī – Lielajā Magelāna mākonī. Ik gadu vairākas pārnovas tiek atklātas citās galaktikās. Tur tās redzamas kā vājas zvaigznītes.

### Vai Visumā ir tumšā matērija?

Amerikāņu astrofiziķi pirmo reizi vēsturē saņēmuši eksperimentālu apliecinājumu hipotēzei, ka lielu Visuma daļu aizņem tā dēvētā tumšā matērija, kas neemitē un neatstaro pietiekami daudz gaismas, lai būtu redzama. Novērojot divu galaktiku sakoju sadursmi, konstatēts, ka

lielākā daļa abu galaktiku parastās matērijas, kas sastopama sakarētās gāzes vai plazmas formā, sadursmes laikā berzes spēku ietekmē sāka kustēties lēnāk un faktiski atpalika no savām galaktikām. Tādējādi parastā matērija izrādījās atdalīta no tumšās matērijas. Lai novērotu šo kataklizmu, bija mobilizēti pasaules jaudīgākie teleskopi – Habla kosmiskais teleskops, Čandras rentgenstaru observatorija, kas pieder NASA, Eiropas Dienvidu observatorijas Ļoti Lielais teleskops (VLT) un Magelāna optiskie teleskopi. Hipotēzi par tumšās matērijas eksistenci astronomi izvirzīja jau 20. gs 30. gados, kad tika atklāts, ka galaktiku rotācija ir daudz ātrāka, nekā teorētiski tai vajadzētu būt, ņemot vērā šo galaktiku masu. Pašlaik tiek uzskatīts, ka tikai 5 % Visuma sastāv no parastās matērijas, aptuveni 25 % aizņem tumšā matērija, bet vēl 70 % – tā dēvētā tumšā enerģija.

### Vai mūsdienās astronomi debess ķermeņus novēro, skatoties teleskopā?

Teleskopa attīstības sākumos mā astronomi patiešām novēroja debess ķermeņus, skatoties caur teleskopa okulāru, un publicēja savus novērojumus zīmējumu un aprakstu veidā. Vēlāk tika izmantotas fotografiskās emulsijas, ar kurām iespējams savākt gaismu ilgākā laika posmā. Tas ļāva novērot arī objektus ar vājāku starjau. Mūsdienās darbs notiek ar

elektronisko detektoru palīdzību, kuru lielākā jutība dod novērotājam ievērojamas priekšrocības.

### Kas bija Kristiāns Heigenss?



Kristiāns Heigenss

Nīderlandiešu matemātiķis, fiziķis un astronoms Kristiāns Heigenss (1629–1695) kļuva pazīstams kā teleskopa konstruktors un novērotājs. Heigenss izstrādāja jaunu lēcu slīpēšanas un pulēšanas tehniku, tāpēc viņa teleskopi bija labāki par citiem. 1655. gadā Heigenss atklāja Saturna gredzenus un Titānu, Saturna lielāko pavadoni, bet 1659. gadā viņš noskaidroja Saturna gredzenu ģometriju. Itāliešu fiziķis un matemātiķis Galileo Galilejs (1564–1642) Saturna gredzenus saskatīja kā osas.

### Kā rodas Mēness fāzes?

Mēness, tāpat kā Saule, pārvietojas pa Zodiaka zvaigznājiem no labās uz kreiso pusi (no rietumiem uz austrumiem), tikai ātrāk. Mēness apriņķo Zemi 27,3 dienās. Šajā laikā Mēness veic arī vienu apgriezīgu ap asi, tāpēc pret Zemi ir pārvērsta vienmēr viena un tā

pati Mēness puse. Mēness kustas ap Zemi pa nedaudz eliptisku orbītu, tāpēc attālums līdz Mēnesim nedaudz mainās. Kad Mēness ir vistuvāk Zemei, tas atrodas perigejā, kad vistālāk – apogejā. Mēness fāzes ir šādas: jaunmēness, pirmais ceturksnis, pilnmēness, pēdējais ceturksnis. Mēness fāzes mainās tāpēc, ka Saule apspīd Mēnesi tikai no vienas puses un, Mēnesim riņķojot ap Zemi, tā apgaismotā un neapgaismotā puse redzama dažādās proporcijās. Pilns fāžu maiņas periods ir 29,5 dienas.

### Kas ir neitronu zvaigznes?

Neitronu zvaigzne ir zvaigzne evolūcijas beigu stadijā, kurai ir ārkārtīgi mazs diametrs, augsta temperatūra un ļoti liels blīvums. Neitronu zvaigznes izveidojas no pārmilzu zvaigznes kodola gravitācijas kolapsa rezultātā, ja zvaigznes kodola masa ir 1,4 līdz 2–3 Saules masu robežās. Neitronu zvaigznes ir vismazākās un visblīvākās zvaigznes. To diametrs ir tikai 20 līdz 30 km, taču vidējais blīvums ir fantastiski liels –  $10^{17}$  kg/m<sup>3</sup>. Viena neitronu zvaigznes vielas kubikcentimetra masa ir 100 miljoni tonnu. Arī neitronu zvaigžņu uzbūve ir neparasta. Zvaigznes centrālā daļa sastāv no neitroniem, un tai piemīt šķidrums īpašības. Zvaigznes ārējo daļu veido dzelzs atomu kodoli, kuriem ir cietvielas īpašības. Var uzskatīt, ka neitronu zvaigznei ir šķidrums kodols un cieta garoza. Neitronu zvaigznes

ir viskarstākās zvaigznes – to virsmas temperatūra pārsniedz 1 miljoni kelvinu. Šādā temperatūrā zvaigzne izstaro galvenokārt nevis redzamo gaismu, bet gan rentgenstarojumu. Šīs zvaigznes ļoti strauji griežas, un tām ir spēcīgs magnētiskais lauks.

### Vai Visumā ir dabiska antimatērija?

No elementārdaļiņu fizikas ir zināms, ka katrai daļiņai, piemēram, elektronam, ir arī antidaļiņa, šai gadījumā pozitrons. Tām ir vienāda masa, taču pretējas īpašības. Mūsu apkārtējā vide sastāv no matērijas. Ja pastāvētu antimatērija, to varētu uzreiz pamanīt, jo matērija un antimatērija, saskaroties uzreiz viena otru iznīcina gamma staru uzliesmojuma veidā. Rastos tīra enerģija, ko varētu lietderīgi izmantot. Astronomi uzskata, ka Visumā nav dabiskas antimatērijas un ka asimetrija starp matēriju un antimatēriju ir radusies Lielā Sprādziena rezultātā.

### Kādi ir spoguļteleskopa veidi?

Abi pazīstamākie spoguļteleskopa veidi ir Ņūtona teleskops un Kasegrēna reflektors. Ņūtona sistēmas reflektorā, kas nosaukts angļu fiziķa un astronoma Izaka Ņūtona (1643–1727) vārdā, staru gaitas maiņai izmanto plakānu palīgspoguļi, kas novietots 45° leņķī pret optisko asi.

Otrs spoguļteleskopa veids

ir Kasegrēna sistēmas reflektors, kurā staru gaitas maiņai izmanto izliektu palīgspoguļi, kas novietots perpendikulāri optiskajai asij un kura fokusēto gaismu izvada pa atvērumu galvenā spoguļa centrā.

### Kas ir Fraunhofera līnijas?



Jozefs fon Fraunhofers

Vācu fiziķis un stikla tehniķis Jozefs fon Fraunhofers (1787–1826) kļuva plaši pazīstams kā lielisku lēcu un optisko instrumentu izgatavotājs. Daudzas lielās observatorijas viņam pasūtīja teleskopus. Līdzās daudziem atklājumiem un izgudrojumiem optikā Fraunhofers bija arī pazīstams astronoms. 1814. gadā viņš atklāja absorbcijas līnijas Saules spektrā, kuru cēlonis ir Saules elektromagnētiskā starojuma absorbcija Saules un Zemes atmosfērā. Mūsdienās tās sauc par Fraunhofera līnijām. Ir zināms ap tuveni 20 000 Fraunhofera līniju Saules spektra infrasarkanajā, redzamajā un ultravioletajā daļā. Šādas līnijas ir novērojamas arī citu kosmisko objektu spektros. Fraunhofera līniju analīze ļauj iegūt ziņas par kosmisko objektu un Zemes atmosfēras ķīmisko sastāvu un fizikālajām īpašībām.

### Vai jāntārpiņi ir tārpi?

Jāntārpiņi ir neliela vaboļu dzimta. Latvijā ir tikai 2 sugas, to ties pasaulē, galvenokārt tropos, ir sastopamas aptuveni 2000 sugas. Latvijā atrodams visiem zināmais jāntārpiņš (*Lampyrus noctiluca*) un mazais jāntārpiņš (*Phosphaenus hemipterus*). Jāntārpiņu mātītes ir līdzīgas kāpuriem, jo to spārni ir reducēti. Trīs pēdējie vēdera posmi pārveidoti par gaismas izstarošanas orgāniem. Vaboles ir aktīvas naktī. Sastopamas mežmalās, ceļmalās, pļavās, arī kapos. Spīdvaboles ir plēsīgas, tās pārtiek no gliemjiem un citiem bezmugurkaulniekiem.

### Vai šokolāde cilvēku dara laimīgu?

Šokolāde tulkojumā no grieķu valodas nozīmē *dievu ēdiens*. Šokolādes sastāvā ir teobromīns – viela, kas cilvēkam sniedz baudu, laimes sajūtu, uzlabo garastāvokli. Tāpēc mēdz teikt, ka šokolāde ir zāles nelaimīgiem mīlētājiem. Daudzus interesē, kāpēc šokolāde rada labsajūtu? Varbūt tās ir tikai iedomas? Šokolādē ir viela, ko sauc par klupadonskābi un kas piedalās procesos, kuri rada tik svarīgo labsajūtu. Ja organismā šīs vielas trūkst, cilvēks kļūst agresīvs, neapmierināts, nervozs un uzbudināts. Tāpēc cilvēki bieži vien uztraukuma un spēka izsīkuma brīžos neatsakās no šokolādes gabaliņa.

Taču ir arī pētījumi, ka šokolāde var radīt pieradumu. To veicina teobromīns, kas līdzīgi kofeīnam uzbudina centrālo nervu sistēmu. Šokolāde ir labs enerģijas avots, kas satur A, B, D, E grupas vitamīnus, bioflavonoīdus, minerālvielas (kāliju, kalciju, magniju, fosforu, dzelzi, varu), olbaltumvielas, taukvielas, kas ietver sevī lecitīnus un mononepiesātināto taukskābi oleīnskābi, ogļhidrātus un citas vielas. Tajā ir organismam svarīgi mikroelementi – dzelzs, kalcijs, magnijs un vitamīni A, B<sub>1</sub>, C, D un E. Augstas kvalitātes tīrā šokolādē arī taukvielas ir draudzīgas cilvēka organismam un nesatur holesterīnu.

### Kas ir zoonozes?

Zoonozes ir dzīvnieku infekcijas slimības. Zoonozes no slimā dzīvnieka pāriet uz veselo un labvēlīgos apstākļos var izplatīties masveidā, izraisot epidēmisku saslimšanu (epizootiju). Ar zoonozi var slimot gan tikai viena noteikta dzīvnieku suga, gan arī daudzas dzīvnieku sugas. Zoonozes ir slimības, kas pārvar sugu barjeru starp dzīvniekiem un cilvēkiem. Tās ietver salmonellu, masalas un dažas gripas formas. Šīs slimības var pārnēsāt, tieši saskaroties ar inficētu dzīvnieku vai ēdot inficētu pārtiku. Tāpēc ir ārkārtīgi svarīgi kontrolēt zoonožu uzliesmojumus, kas var strauji izplatīties. Tomēr šos centienus kavē disciplīnu dalījums starp cilvēku ārstiem un veterinārārstiem. Zoonožu jeb

slimību, kuras var inficēt citu sugu pārstāvjus, vidū ir putnu gripa, kas izplatījusies Āzijā, Ebolas vīruss, no kura 20. gs. 90. gados bojā gāja simtiem cilvēku Āfrikā, un Rietumnīlas vīruss, kas tagad ir nonācis līdz ASV, kā arī Kreicfelda–Jakoba slimība un SARS. Arī viena no pasaules vispostošākajām slimībām HIV/AIDS uz cilvēkiem tika pārnesta no dzīvniekiem, kaut arī tagad tā izplatās tieši no cilvēka uz cilvēku.

### Kāpēc pārliecīga saulpošanās var izraisīt ādas vēzi?

Ultravioletā starojuma ietekmei uz cilvēka organismu ir gan pozitīva, gan negatīva ietekme. Pārmērīgs apdegums ne tikai veicina pārāgu ādas novecošanos un grumbu veidošanos, bet var būt arī veicinošs faktors ādas audzēju attīstībā. Saules nevēlamās iedarbības sekas gadiem ilgi krājas, un sākas ādas izmaiņas – vai nu rodas brūnie plankumi, vai pārāgošanās izmaiņas, vai jaunas dzimumzīmes, vai pat pirmsvēža vai vēža stāvokļi.

Par noteicošo faktoru tam, cik ilgi sauloties, var izmantot asinsvadu reakciju, kura rodas ultravioletajam starojumam iedarbojoties uz ādu. To nosaka, uzspiežot ar pirkstu uz ādas, un, ja nospiedums paliek balts un nedaudz sūrst, tas liecina, ka ir laiks pārtraukt saulpošanos. Kaitīguma ziņā pirmajā vietā ir ultravioletie B stari, kuri spēj iekļūt ādā samērā dziļi un, ilgstoši iedarbojoties,



radīt ne vien iedegumu, bet arī Jaundabīgas izmaiņas.

### Kur meklējamas mūsdienu cilvēka saknes?

Pastāv teorija, saskaņā ar kuru visu mūsdienu cilvēku pirmsenču dzimtene ir bijusi Āfrika. No turienes tie esot izplatījušies pa visu pasauli. Pirms aptuveni 100 000 gadiem cilvēki vispirms devušies Eiropas un Āzijas virzienā, vēlāk – uz Austrāliju un Ameriku. Pa ceļam tie esot izspieduši no zemes virsas visus radniekus. Pēc šās teorijas – agrīnais cilvēks neandertālietis esot izmirus un neesot modernā *Homo sapiens* priekštecis. Mūsdienās šī teorija, kuru apstiprina ģenētiskie pētījumi, ir visnotaļ atzīta. Tomēr daži paleontologi uzskata, ka modernais cilvēks radies vairākos kontinentos neatkarīgi cits no cita vai arī Āfrikas izceļotāji ir ar tiem sajaukušies.

### Vai patiešām ir ziloņu kapsētas?

Leģendas vēsta, ka ziloņiem ir milzīgas kapsētas, kur lielle dzīvnieki sanāk, lai apraudātu mirušos ciltsbrāļus. Tomēr zinātnieki vienmēr apgalvojuši, ka šādas kapsētas neeksistē un šī leģenda ir tikai mīts, kas radies, kad cilvēki atraduši vienuviet dzīvnieku līķus un kaulus, kurus nogalinājuši malumednieki, varbūt dzīvnieki nonākuši lamatās vai arī nokļuvuši stihiskā nelaimē. Pētījumi, ko veica Karena Mako-

ba un Lūsija Beikere no Saseksas universitātes, kā arī Sintija Mosa no Amboseli fonda, apliecina, ka cilvēki attieksmē pret mirušajiem nav unikāli, kā tika uzskatīts agrāk. Ziloņi ir ļoti neparasti. Atrodot jau sen miruša ziloņa ķermeni, ziloņi kļūst ļoti saspringti un uztraukti. Viņi tuvojas mirušajam, sakļāvušies grupā. Ziloņu galvas ir augstu paceltas, ausis – viegli izplestas, ķermeņi – saspringti. Viņi pieskaras mirstīgajām atliekām ar saviem snuķiem. Ja tie ir kauli, dzīvnieki tos apņem ar snuķiem un kādu laiku nes no vienas vietas uz otru. Ziloņi nepievērš uzmanību nekādu citu zīdītāju mirušajiem, izņemot savus sugasbrāļus. Atrodot kaulus, viņi vieglītēm uzkāpj uz tiem ar kājām, kurās ir jutīgi punkti, un maigi virpina kaulus turp un atpakaļ. Vēl lielāku interesi ziloņos rada mirušo ciltsbrāļu ilkņi – acīmredzot tas skaidrojams ar to, ka ziloņi reizēm ar snuķiem pieskaras viens otra ilkņiem saziņas laikā.

### Kā rodas dzintars?

Dzintars ir klasisks organisko savienojumu minerāls, skujkoku sveķu izrakteņš, kas veidojies galvenokārt paleogēna periodā. Dažkārt par dzintaru nepamatoti sauc visus sveķu izrakteņus melneogēna periodā, kuriem ir līdzīga ārējās pazīmes, bet kuri atšķiras no dzintara pēc ķīmiskās uzbūves. No ārpuses dzintars parasti ir pārklāts ar biezu, pelēku, necaurspīdīgu vai brūnu slāni,

oksidācijas produktu. Tā krāsa reti ir ūdens caurspīdīga, pienbalta vai sarkanbrūna (oksidējies dzintars), parasti – dzeltena, ļoti reti, skato ties pret gaismu, dzintars ir zils vai zaļš. Dzintars ir caurspīdīgs vai dūmakains.

Dzintars veidojas specifiskā fosilizācijas procesā, sveķiem pārakmeņojoties. Galvenais priekšnoteikums – ilgstoša sveķa oksidācija augsnē un turpmākie pārveidošanās procesi jūrā, lagūnā un deltā ar zemu sārņu un oksidācijas vidi.

Galvenās dzintara iegulas ir Baltijas jūras piekrastē, dažas iegulas sastopamas Kijevas apkaimē, upes Pripetes baseinā, Baltkrievijā, Ukrainā, Vācijā, Dānijā, Zviedrijā u. c. valstīs. Pasaulē lielākās rūpnieciskās dzintara atradnes ir Primorskā Kaļiņingradas apgabalā.

### Vai ziloņi prot peldēt?

Tieši sava masīvā ķermeņa dēļ ziloņi ir ļoti labi peldētāji. Turklāt tie kustina visas četras kājas, tāpēc var peldēt ilgi. Elpošanai ziloņi izmanto snuķi, jo mute peldēšanas laikā parasti atrodas zem ūdens. Pelde ziloņiem nepieciešama ne tikai ķermeņa dzesēšanai, tādējādi tie arī atbrīvojas no parazītiem ādas virskārtā.

### Kā rodas insults?

Insults nozīmē akūtus smadzeņu asinsrites traucējumus, un ir diezgan izplatīta saslimšana. Tas izraisa mirstību vai paliekošas sekas – invaliditāti. Ar insultu var