

---

# levads pētniecībā

---

Rita Birziņa

2012. gada 2. janvarī

---

# Nodarbību saturs

- Kas ir pētniecība?
  - Kādas metodes izmanto?
  - Pētījuma datu ticamība un validitāte.
  - Lomu spēle par pētnieciskā darba veikšanu.
  - Kā veikt pētniecisko darbu?
  - Grupu darbs: Skolēna pētnieciskā darba analīze.
  - Teorētisko un praktisko atziņu apkopojums.
-

---

## Citāts

Formālā mācīšanās sistēma, kas valdīja šajā skolā (Ungārija, Komāromas skola, ~1916. gads), neradīja manī ne mazāko atsaucību. Likās, ka nevienam mācību priekšmetam nav praktiskas vērtības. Ironiskā kārtā visnevajadzīgākā šķita bioloģija, ko es vispār nevarēju ciest. Nekādu laboratorijas darbu mums faktiski nebija, un tā vien likās, ka mācāmais priekšmets neinteresē arī pašu profesoru. Pēc viņa viedokļa, būt labam skolēnam nozīmēja katru dienu iekalt noteiktu skaitu mācību grāmatas lappušu.

---

---

## Citāts

Mana vienaldzība pret dabzinātniskajiem mācību priekšmetiem, it sevišķi pret bioloģiju, turpinājās līdz tam laikam, kad es iestājos Prāgas Universitātes Medicīnas fakultātē. Tur es jau kopš paša sākuma biju pirmais students kursā, jo profesori prata rādīt Dabu, kāda tā ir un nevis kādu to apraksta mācību grāmatās.

---

**Kādas pētniecības metodes  
var izmantot bioloģijā?**

---

---

# Izziņas process bioloģijas mācību priekšmetā



Vispārināta bioloģiskā pētījuma shēma



Eksperimentālā pētījuma shēma

---

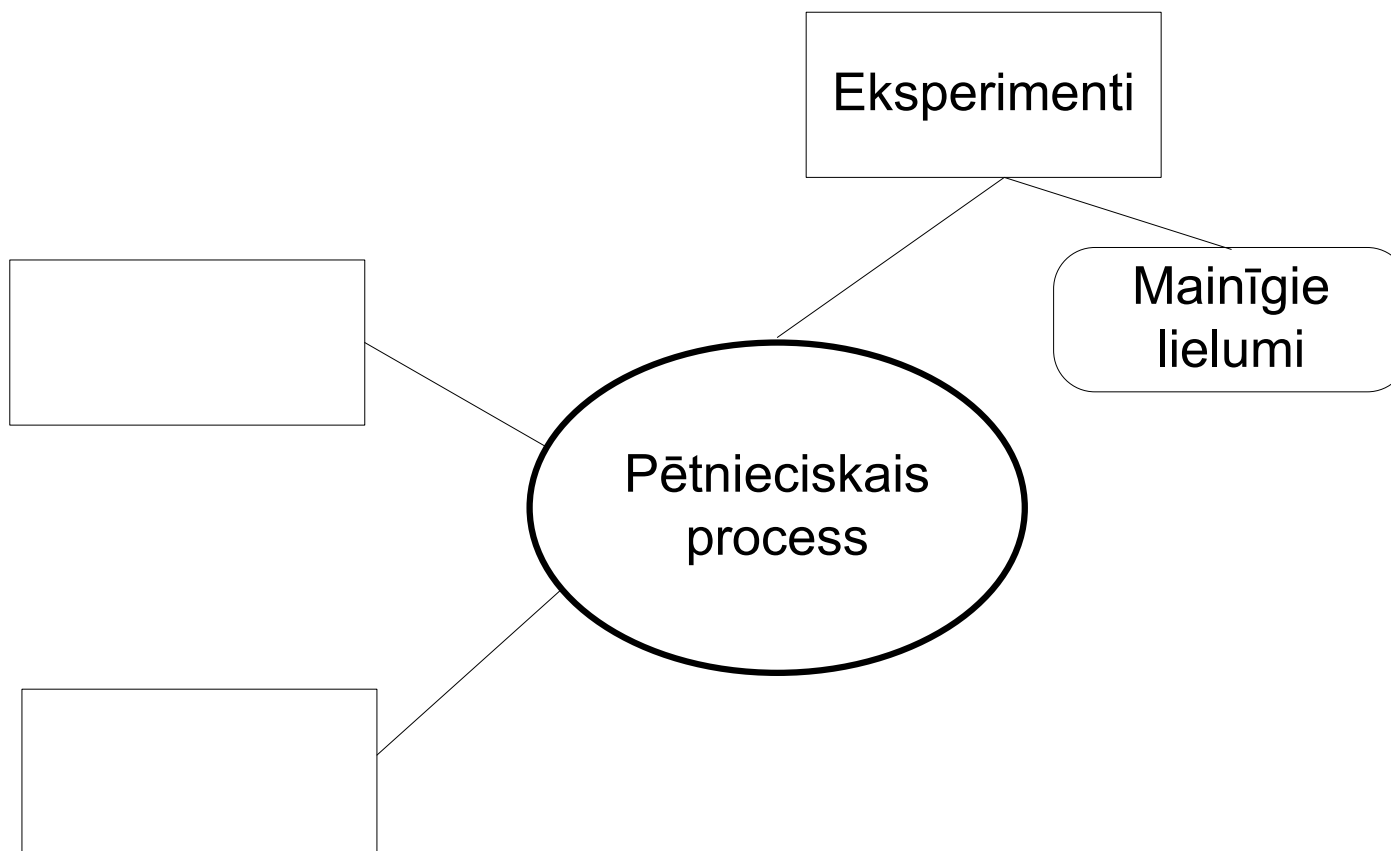
---

# Pētniecības metodes

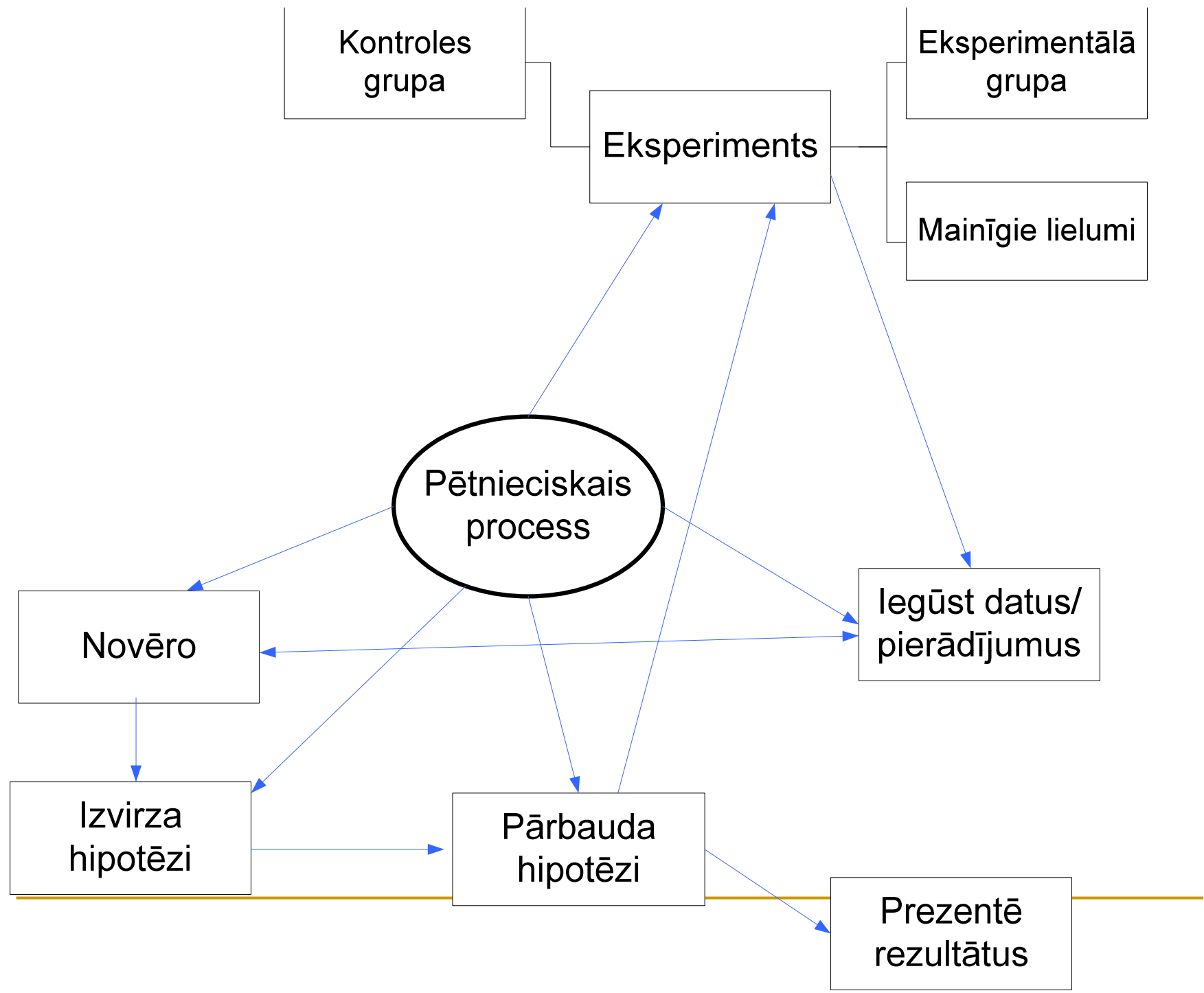
- Eksperiments
  - Modelēšana
  - Aprakstīšana
  - Salīdzināšana
-

---

# Pētniecības process







---

# Kas ir eksperiments?

- Mērķtiecīga, apzināta pētījamās parādības izraisīšana un atkārtošana dabiskos vai mākslīgi radītos kontrolējamos apstākļos, precīzi fiksējot apstākļus un to ietekmei atbilstošās un neatbilstošās sekas (reakcijas, rezultātus). Eksperimenta procesā un rezultātā iegūtās atziņas tiek izmantotas praksē.
- Eksperimenti parasti ir visu zinātnisko pētījumu pamatā, uz tiem tiek veidota izpratne par atsevišķiem jēdzieniem un teorijām.

---

# Eksperimenta mērķis

**Veicināt bioloģijas zinātniskās izpratības veidošanos.**

- Bioloģijas zinātnē eksperiments tiek izmantots, lai pierādītu vai noraidītu hipotēzi vai pieņēmumu saistībā ar teoriju.
-

---

# Eksperimenta nosacījumi

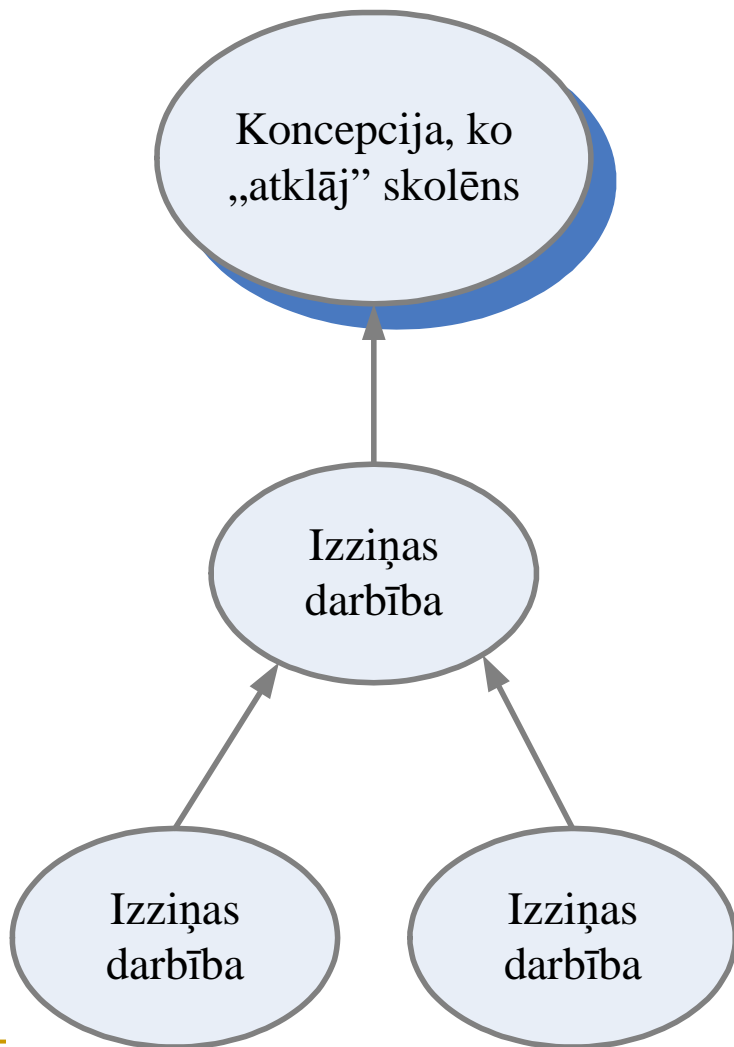
- Ir jāizmanto noteikta aparatūru un metodika, kas atļauj novērot procesu atkārtotos un kontrolējami mainīgos apstākļos.
- Eksperimentu jāspēj veikt jebkurā laikā un vietā, ilustrējot zinātniskos likumus un noteikumus.
- Eksperimentālais nodrošinājums var būt arī atsevišķi izolēts process dabā, tādējādi novēršot traucējošas ietekmes datu iegūšanā un to analizē.

---

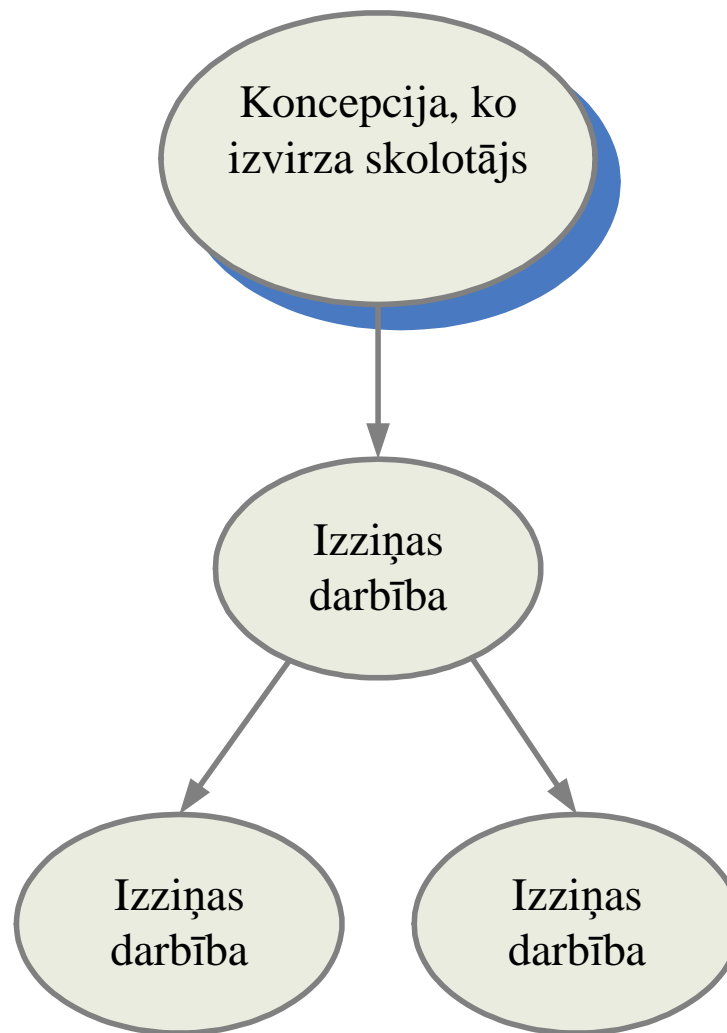
# Pedagoģiskā pieeja

- Eksperimentālā zinātne ir induktīva zinātne: liels skaits eksperimentu parasti ved pie vienas atziņas (jautājuma nostādnes), vispārinājuma.
  - Šajā procesā katrs iepriekšējais eksperiments var radīt turpmāko hipotēžu izvirzīšanu, tādējādi attīstot un palielinot priekšmeta zināšanas un izpratību.
-

## Induktīvā izziņa



## Deduktīvā izziņa



---

# Metodiskās grūtības

- Katrs eksperiments zināmā mērā ir realitātes abstrakcija, tāpēc skolotājam noteikti skolēni ir jāiepazīstina ar specifisko iekārtu un aparatūru. Tas jādara vienkārši un jāizskaidro saprotami, lai skolēni varētu atcerēties un saprast.
- Jebkura eksperimenta sagatavošana un veikšana prasa lielu darba patēriņu, īpaši praktiskais eksperiments, kas jāveic pašiem skolēniem.

# Eksperimenta veikšanas piemērs



? Kas man ir jāuzzina?

Kuros augļos ir lielāka elektroenerģija?

? Ko es darīšu?

**1** Ņemu dažādus augļus

**2** Pārbaudu augļus ar sprieguma sensoru

**3** Izmēru spriegumu un pierakstu rezultātus

? Kādi ir rezultāti?

**1** Skābie augļi uzrāda lielāku spriegumu

Vairāk skābju

**2** Saldie augļi uzrāda mazāku spriegumu

Mazāk skābju

? Ko es varu secināt?

**!** Skābākos augļos ir vairāk elektroenerģijas



Tie ir līdzīgi baterijām!



---

# Eksperiments ir izdevies, ja (1)

- Ir vienkāršs un saprotams
- Ir viegli atkārtojams, pieļauj identisku rezultātu iegūšanu
- Nav nepieciešama sarežģīta iekārta un aparātūra
- Ir aizraujošs, pārsteidzošs vai provokatīvs
- Ir tieši orientēts uz izvēlētās problēmas demonstrēšanu

---

## Eksperiments ir izdevies, ja (2)

- Ir saistīts ar skolēnu ikdienas jautājumiem un adaptēts atbilstošai vecuma grupai
- Motivē skolēnus pārdomāt izvirzīto problēmjaudājumu un atzīt zinātnes nozīmību
- Veicina pētīt un izprast dabas jautājumus
- Respektē skolēnu intereses un ir piemērots abiem dzimumiem

---

# Ko skolēni iemācās no eksperimenta? (1)

- Attīsta zinātnisko intuīciju un padziļina atsevišķu jēdzienu un teoriju izpratni.
- Izmanto koncepciju pārbaudi jaunās nebijušās situācijās.
- Attīsta kritisko domāšanu.
- Apgūst eksperimenta veikšanas prasmes (*handy skills*).
- Iemācās lietot zinātniski pētnieciskās iekārtas.
- Iegūst praktiskā darba organizēšanas pieredzi.

---

## Ko skolēni iemācās no eksperimenta? (2)

- Attīsta datu analīzes prasmes, iemācās aprēķināt statistiskās kļūdas.
- Veido sadarbības prasmes problēmu risināšanā.
- Rada atklājuma prieku un attīsta radošu pieeju, plānojot darbus hipotēzes pārbaudei.
- Palīdz labāk novērtēt eksperimenta nozīmi bioloģijas pētījumos.

---

# Salīdzinājums (1)

- Tiek izmantots, lai noteiktu attiecības starp diviem vai vairākiem mainīgajiem, novērojot dažādas grupas, kas ir pakļautas dažādiem apstrādes veidiem.  
Tas ietver gan retrospektīvu pētījumus, aplūkot jau bijušus notikumus, gan perspektīvos pētījumus.
-

---

## Salīdzinājums (2)

- Ir līdzīgi eksperimentiem, ciktāl runa ir par kontroles un eksperimenta grupām, bet atšķiras ar to, ka pētījums tiek virzīts apzināti saskaņā ar zinātnisku interesi vai tāpēc, ka tas nav iespējams, piemēram, retrospektīvs pētījums.
-

---

# Modelēšana (1)

- Ietver fizikālo procesu, konceptuālo atziņu vai datorizēto sistēmu attēlojumu.  
Zinātnieki veido modeļus, lai reproducētu sistēmas reālajā pasaulē, tās vienkāršojot, lai veiktu eksperimentu, ko nevar izdarīt reālajā pasaulē, vai cenšoties savākt vairākas zināmas idejas vienā veselumā, lai attīstītu un pārbaudītu hipotēzes.
-

---

## Modelēšana (2)

- Datormodelēšana ir samērā jauna zinātnes pētījumu metode, taču ir balstīta uz tiem pašiem principiem, kā fizisko procesu un konceptuālo atziņu modelēšana.
-



---

# Aprakstīšana

- Ietver sistemātisku novērošanu un novērojumu reģistrēšanu tā, lai iegūtos datus varētu izmantot arī citi zinātnieki.
  - Parasti lieto kā pētījumu metodi, lai izskaidrotu unikālu dabas sistēmu (piemēram, ekoloģijā un ķīmijā), plaša mēroga parādības (piemēram, astronomijā) vai pagātnes notikumu (piemēram, ģeoloģijā vai tiesu medicīnā)
-

## Citāts Kas ir fundamentālā pētniecība?

Čārlzs E. Vilsons, agrākais ASV aizsardzības ministrs, definēja, ka **tā esot tas, ko dara, “kad nezina, ko dara”**, ar savu sarkasmu laikam gribēdams attaisnot to, ka fundamentālā pētniecība saņem nepietiekamu finansiālo atbalstu. Biežāk gan uzskata, ka fundamentālie pētījumi ir tūlīt pielietojamo “praktisko” pētījumu pretmets. Ar to tiek domāts, ka fundamentālie pētījumi nav tieši saistīti ar cilvēka ikdienas problēmām. Izstrādāt ieročus, televīzijas uztvērējus vai vakcīnas nenoliedzami ir praktiski. Pētīt tālu zvaigžņu iekšējo temperatūru, bezgala sīku būtnu izturēšanos vai likumus, pēc kuriem iedzimst ziedu krāsa, licies augstākajā mērā nepraktiski – vismaz savā laikā, kad šie pētījumi tika uzsākti. Tad uz tiem raudzījās kā uz izsmalcinātām rotaļām, ar ko sev kavē laiku apķērīgi, bet mazliet ekscentriski, dzīvei nepielāgoti cilvēki, kuru citādi lieliskos prātus uz šādām lietām novirzījusi kaut kāda dīvaina interese par nedabīgo un nenoderīgo.

Hanss Selje. (1983) Mana mūža stress.

## Citāts Kas ir fundamentālā pētniecība?

Viens otrs apgalvo, ka fundamentālajiem pētījumiem jāattīstoties tādā pašā garā kā “mākslai mākslas dēļ” un tos nevajadzētu vērtēt pēc praktiskās pielietojamības. Tomēr šī viedokļa aizstāvētāji parasti argumentē ar to, ka pat visneizprotamākais pētījums galu galā var dot praktiskus rezultātus. Savādi, kādēļ gan būtu vajadzīgs, lai nepraktiskā pētīšanu attaisnotu tās potenciālais noderīgums. Kad izcilais angļu ķīmiķis un fiziķis Maikls Faradejs pirmo reizi auditorijas priekšā izpildīja savus klasiskos eksperimentus par magnētismu un elektrību, zinātnieku ar savu klātbūtni pagodināja viņa karaliskā augstība Velsas princis. Demonstrējumu noskatījes, princis mazliet sarkastiski pavaicāja: “Jā, bet kāds labums no tā visa?” Faradeja atbilde, ko ļoti bieži citē, bija šāda: “Kādreiz jūs, ser, no tā vēl iekasēsit nodokļus.” Pastērs, aizstāvēdams savus pētījumus, esot mēdzis atkārtot, ka Bendžamins Franklins uz līdzīgiem jautājumiem atbildējis ar vārdiem: “Un kur noder jaundzimis bērns?” Bet ne jau visam, kas mums ir svarīgs, jābūt noderīgam šī vārda vispārpieņemtajā nozīmē.

Hanss Selje. (1983) Mana mūža stress.

---

## **Citāts** Kas ir fundamentālā pētniecība?

... fundamentālo pētniecību gribu definēt kā darbību, kuras mērķis ir izzināt dabas likumus, domājot tikai par pašiem likumiem un nevis par to, vai iegūtās atziņas būs tūlīt izmantojamas praksē, - un turklāt īpaši uzsvērt es gribu precizējumu "tūlīt".

---

# Kas ir zinātne? (1)

- Zinātne ir dabas pētīšana, izmantojot atkārtojama metodisku pieeju.
  - Zinātne balstās uz pierādījumu dabā, un šos pierādījumus pārbauda un interpretē caur loģiku.
  - Zinātne nodrošina mūs ar atziņām, kuras var pārbaudīt, atkārtot un apstiprināt.
  - Zinātne balstās uz dabas pasaules novērojumu izskaidrošanu un neatbilstošo ideju noraidīšanu.
-

---

## Kas ir zinātne? (2)

- Zinātni, pēc definīcijas, nevar izmantot, lai pētītu notikumus un dabas parādības, ko nevar uztvert kā fiziskas vai empīriskas sajūtas un kas neatbilst dabas likumsakarības. Zinātne ir cilvēka mēģinājumi; tā ir balstīta uz novērojumiem, eksperimentiem un pārbaudīšanu. Tā atļauj savienot pagātni ar tagadni.
-

---

## Kas ir zinātne? (3)

- Zinātnieki vāc pierādījumus (kā pretstats "pārbaude"), lai atbalstītu vai noraidītu hipotēzes. Hipotēzes un teorijas var būt labi pamatotas ar pierādījumiem, bet var nebūt pierādītas.
  - Nav vienas vienīgas zinātniskās metodes. Zinātnieki dažādās jomās bieži vien veic zinātnisko pierādījumu iegūšanu dažādos veidos.
-

---

## Kas ir zinātne? (4)

- Zinātniskā teorija ir labi pamatots izskaidrojums dabas parādībām, kas ir pārbaudītas un pierādītas, taču joprojām ir pakļautas viltošanas. Teorijas tiek atbalstītas, grozītas vai aizstātas ar jauniem pierādījumiem, un galvenais ir zinātniskā domāšana.
-



---

## Kas ir zinātne? (5)

- Zinātne nav dogmatiska. Zinātnē nekad nav nepieciešams pieņemt idejas pārlicības vai ticības dēļ.
  - Skaidrojumi par dabas pasaules mainīšanos, pamatojoties uz mītiem, personīgajiem uzskatiem, reliģiskajām vērtībām, misticismu, māģticību, vai kādu autoritāti, var būt personiski noderīgi un sociāli nozīmīgi, bet tie nav zinātne. (NSES, 1996, p. 201)
-

---

## Kas ir zinātne? (6)

- Zinātne nedz pierāda, nedz atspēko reliģisko vai garīgo pārliecību, kā arī neaizvieto vienu ar otru. Tā virzīta tikai uz dabas pasaules saprašanu un nevar veikt morālu vai estētisku spriedumu apstiprināšanu. Izpratne, kā klonēt kaķi nenorāda, vai klonēšana ir pieņemama cilvēkiem. Izpratne par to, kas padara acu krāsu zilu vai zaļu, nepasaka, kura krāsa ir skaistāka.
-

Dabaszinātņu  
būtība un  
zinātnisko  
pētījumu praktiskā  
īstenošana (pēc  
*Visionlearning*)

