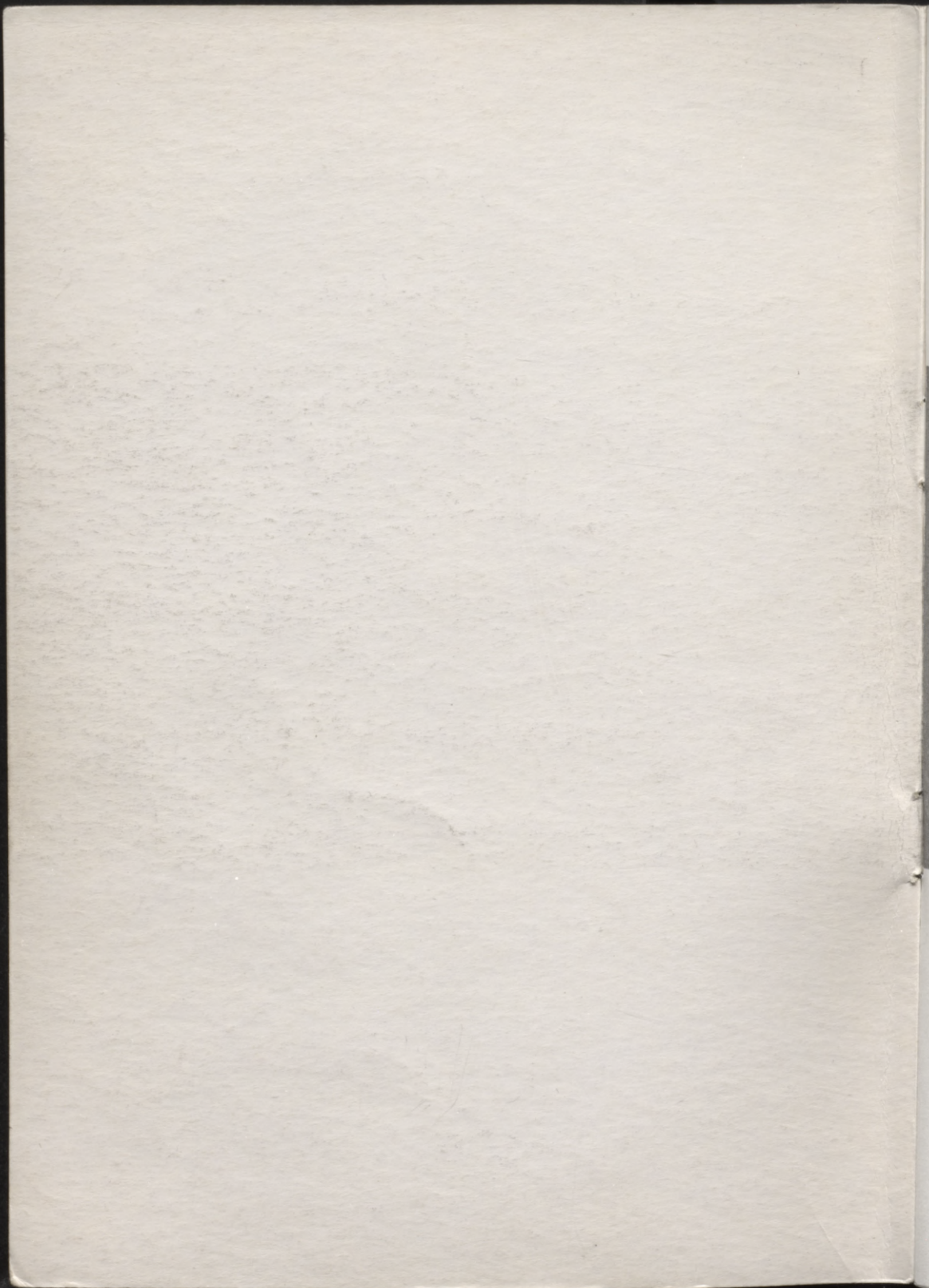


TĀLMĀCĪBA PEDAGOĢIJĀ



ANDREJS GESKE  
ANDRIS GRĪNFELDS

IZGLĪTĪBAS  
PĒTIJUMU  
METODOLOGIJA  
UN METODES



2001-4  
316

L

A. GESKE, A. GRĪNFELDS

# IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU METODOLOĢIJA UN METODES

**Raka**

Latvijas Nacionālā  
BIBLIOTĒKA

0301055244

Zinātniskā vadītāja Dr. habil. paed., LU profesore *Anna Kopeloviča*

Recenzenti: Dr. phys. *A. Broks*  
Dr. philol. *D. Albrehta*

Redaktors *Oskars Lapsiņš*  
Māksliniece *Arta Muceniece*  
Datorgrafīķe *Laila Kreicere*

ISBN 9984-15-341-X

© IU "RaKa", 2001

---

IU "RaKa" Zvaigžņu ielā 26 Rīgā, LV-1009, tālr. 7312668  
Izdevējdarbības reģistrācijas apliecība nr. 2-0471  
Realizācijas daļa – tālr. 7291875  
Iespiests IU "RaKa" tipogrāfijā, tālr. 7602049

## TURPINOT TĀLMĀCĪBAS STUDIJU MĀCĪBU LĪDZEKĻU SĒRIJAS IZDOŠANU

Aktīvi attīstoties jaunām tehnoloģijām izglītības sistēmā, arvien redzamāku vietu sāk ieņemt tālmācība.

Augstskolās veidojas tālmācības centri, bez vizuāla kontakta attīstās sakaru sistēma starp studentiem un docētājiem. Mainās arī savstarpējas mijiedarbības ietekmes, novērtēšanas raksturs.

Šim mērķim domāti speciāli izstrādāti tālmācības studiju līdzekļi.

Latvijas Universitātes Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes Pedagoģijas katedrā izstrādāta koncepcija. Tās programmas A daļai tiks izstrādāta mācību līdzekļu sērija skolotāju izglītošanai (piecu gadu profesionālā programma) un pedagoģijas bakalaura programmas realizēšanai.

Mācību līdzekļi var interesēt skolotājus, pedagoģisko augstskolu studentus, izglītības sistēmas darbiniekus, kā arī tos, kas interesējas par konkrētiem pedagoģijas un psiholoģijas jautājumiem.

Mācību līdzekļu autori piedāvā neliela apjoma grāmatas, kurās atspoguļotas mūsdienīgas teorijas, koncepcijas, viedokļi un uzskati par konkrētiem pedagoģijas un psiholoģijas jautājumiem. Teorētiskais materiāls izklāstīts skaidrā un lakoniskā valodā.

Lasītāja patstāvīgam darbam palīdzēs dažādi uzdevumi, vingrinājumi, jautājumi, testi, kā arī vispārinoša rakstura zināšanu kontroles jautājumi.

Liela uzmanība veltīta bāzes jēdzieniem, to būtībai un šo jēdzienu izmantošanas iespējām. Mācību līdzekļos ir grafiskais mācību materiāls, zīmējumi, tabulas teksta precīzākai izpratnei.

Piedāvājamie mācību līdzekļi nodrošina zinātniskās informācijas sākotnēju izpratni un apguvi.

Mācību līdzekļi veido bāzi patstāvīgam darbam turpmāk, izmantojot piedāvāto pamatliteratūru un papildliteratūru.

Mācību līdzekļu skaits sērijā nav stingri noteikts; tas var būt arī papildināts ar jauniem mācību programmu B un C bloka mācību līdzekļiem.

Tālmācības studiju līdzekļu sērijas zinātniskā vadītāja ir LU Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes Pedagoģijas katedras vadītāja **Dr. habil. paed. profesore Anna Kopeloviča.**

## ŠAJĀ SĒRIJĀ IZNĀKUŠAS:

I. Puškarevs. **Attīstības psiholoģija.**

L. Žukovs. **Pedagoģijas vēsture.**

## SATURS

Priekšvārds .....	6
1. Zinātniskās pētniecības būtība (1. daļa) .....	7
2. Zinātniskās pētniecības būtība (2. daļa) .....	12
3. Literatūras analīze un atsauces uz literatūras avotiem .....	20
4. Izglītības pētījumu klasifikācija .....	26
5. Eksperimentālā pētījuma metode .....	31
6. Korelāciju pētījuma metode .....	37
7. Kvalitatīvie izglītības pētījumi .....	42
8. Pētījuma dalībnieku izlašu veidošana .....	48
9. Izglītības pētījumu mērinstrumenti un to klasifikācija .....	65
10. Izglītības pētījumu mērinstrumentu validitāte un drošums .....	72
11. Mērinstrumentu vieta un loma izglītības pētījumos .....	79
12. Testa jautājumu veidošanas principi .....	85
13. Izglītības pētījumu datu statistiskā apstrāde .....	93
14. Sadalījuma grafiskā attēlošana un normālais sadalījums .....	97
Kursa apguves pārbaude, prasības un vērtēšana .....	102
Rakstiskā pārbaudē iekļautie teorētiskie jautājumi .....	103
Jēdzienu vārdnīca .....	105

## PRIEKŠVĀRDS

Lekciju materiāli paredzēti Latvijas Universitātes Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes tālmācības un nepilna laika pedagoģijas bakalaura un augstākās profesionālās izglītības studiju programmu studentiem, kā arī skolotājiem, skolu direktoriem un izglītības sistēmas institūciju darbiniekiem, kurus interesē izglītības pētniecība un izglītības pētījumu organizēšana un veikšana.

Darbā dots pārskats par zinātniskās pētniecības darba uzdevumiem, saturu un būtību, par izglītības pētījumu klasifikācijas, pētījumu dalībnieku izlašu un pētījumu mērinstrumentu veidošanas un pētījumu datu statistiskās apstrādes pamatmetodēm.

Darbs veidots kā konspektīvs mācību materiāls, kurā ietvertas izglītības pētniecības metodoloģijas satura nozīmīgāko tematu vadlīnijas. Ņemot vērā darba ierobežoto apjomu, tekstā doti tikai galveno pētniecības atziņu un terminu skaidrojumi, pētniecības metožu uzskaitījums un izglītības pētījumu mērinstrumentu galvenās īpašības, kā arī vienkārši piemēri un uzdevumi. Materiāls nepretendē uz pilnu studiju kursa "Izglītības pētījumu metodoloģija un metodes" satura izklāstu. Lai apgūtu kursu pilnā apjomā, nepieciešams patstāvīgi studēt monogrāfijas un citus literatūras avotus, kuru saraksti atrodami katra temata izklāsta beigās.

Tālmācībām reģistrētie studenti kursa apguvei nepieciešamos uzdevumus un papildmateriālus saņems internetā, neklātienēs studenti – nodarbību laikā.

# ZINĀTNISKĀS PĒTNIECĪBAS BŪTĪBA

## (1. daļa)

1.

*“Mūsdienu pasaulē nav otra tāda spēka, ko var salīdzināt ar zinātnisko domāšanu; to lai uzskatām par visas cilvēka darbības virsotni un piepildījumu, par vēstures beidzamo nodaļu un par cilvēka filozofijas vissvarīgāko priekšmetu.”*

(Gunārs Raņķis)

*“Zinātnes skaistuma izpratni vajag izkopt.”*

(Jakovs Zeļdovičs)

### Lekcijas mērķi

1. Veidot priekšstatu par zinātnes būtību un tās vietu cilvēces kultūrā.
2. Iepazīstināt ar zinātnes funkcijām, to saturu un būtību.
3. Iepazīstināt ar zināšanu ieguves metodēm, īpaši ar zināšanu ieguves zinātnisko metodi.
4. Definēt zinātnisko pētījumu, aprakstīt tā posmus.

### Atslēgas vārdi

Zinātne, zinātniskums, pētījums, kriticisms, novērojums, apraksts, eksperiments, pierādījums, secinājums, hipotēzes, alternatīvas hipotēzes, teorija, empīriskas pārbaudes, pieredze.

### Saturs

- Zinātne
- Zinātnes funkcijas
- Zināšanu ieguves metodes
- Zinātniskās pieejas un veselā saprāta (ikdienas cilvēka) pieejas atšķirības
- Zinātniskais pētījums un tā galvenie posmi

## ZINĀTNE

Kultūra visplašākajā nozīmē satur visas garīgās vērtības, ko radījusi un turpina radīt cilvēce, lai nodrošinātu savu eksistenci.

Var izdalīt divas kultūras.

1. Māksla, teoloģija, filozofija, ētika u. c.
2. Zinātne.

*Dažas definīcijas*

- ♦ Zinātne – maksimāli sistematizētu un maksimāli pārbaudītu zināšanu iegūšana par pasauli, šo zināšanu kopa.
- ♦ Zinātne – pasaules uzskats.
- ♦ Zinātne – daļa no valsts (un visas cilvēces) saimnieciskās un garīgās darbības sfēras.

## ZINĀTNES FUNKCIJAS

Ir ļoti daudz skaidrojumu tam, kas ir zinātne un ko dara zinātnieki. Amerikāņu psihologs A. Maslovs 1954. gadā definējis šādas zinātnes funkcijas.

1. Problēmu meklēšana, jautājumu uzdošana, hipotēžu izvirzīšana.
2. Pārbaude, noskaidrošana, izmēģināšana; hipotēžu pārbaudes, to apstiprināšana un noliegšana; eksperimentu izstrāde un veikšana, faktu savākšana.
3. Datu organizēšana, teoretizēšana, strukturēšana; aizvien lielākas vispārinājumu pakāpes iegūšana.
4. Esošo teoriju un paradigmu studijas, literatūras studijas.
5. Pētījumu tehnoloģiskā puse; instrumenti, metodes, tehnika.
6. Administrēšana, pētījumu organizēšana, finansējuma iegūšana un izlietošana.
7. Rezultātu publiskošana, darbs izglītošanā (skolēna un skolotāja attiecības, formāls darbs izglītības iestādēs).
8. Rezultātu ieviešana.
9. Sajūsma un prieks (par atklājumiem un panākumiem), akadēmiskie tituli, slava un gods.

## ZINĀŠANU IEGUVES METODES

**Pirmā** – visiem zināmās patiesības. Ir lietas, kuras it kā zina visi. Šādai informācijai parasti nav pierādījumu, tie var būt arī maldīgi.

**Otrā** – autoritāšu metode. Zināšanas balstās uz apgalvojumiem, kurus izteikušas autoritātes. Lielāko daļu informācijas mēs iegūstam tieši šādā veidā – no skolotāju teiktā, no grāmatās izlasītā. Tikai nevajag aizmirst: vienmēr ir iespēja, ka autoritātes ir kļūdījušās. Īpaši šīm šaubām ir jābūt zinātnisko pētījumu gaitā.

**Trešā** – *a priori* jeb intuitīvā. Daudzas lietas mēs zinām visu laiku, kopš mēs sevi atceramies. Tās liekas dabiskas un pilnīgi ticamas.

**Ceturta** – zinātniskās izziņas metode. Tās pamatbūtība raksturojama ar vārdiem – kriticismis, novērojums, apraksts, pierādījums, secinājums, hipotēzes, alternatīvas hipotēzes, empīriskas pārbaudes. Mums vienmēr jābūt šaubām par kāda fakta, izskaidrojuma, hipotēzes patiesumu, kamēr nav iegūti pietiekami pierādījumi.

## ZINĀTNISKĀS PIEEJAS UN VESELĀ SAPRĀTA (IKDIENAS CILVĒKA) PIEEJAS ATŠĶIRĪBAS

**Pirmkārt.** Ir ievērojamas atšķirības konceptuālo shēmu un teoriju lietošanā. Ikdienā cilvēki lieto koncepcijas bez pierādījumiem. Zinātnieki savas teorijas veido sistemātiski, pārbauda to iekšējo saskaņotību, novēršot pretrunas, un pārbauda tās empīriski.

**Otrkārt.** Zinātnieki sistemātiski un empīriski pārbauda savas hipotēzes. Arī ikdienas dzīvē mēs izvīrām savas hipotēzes, veicam zināmu to pārbaudi. Atšķirība ir šīs pārbaudes sistemātiskumā.

**Treškārt.** Ikdienas dzīvē, izdarot spriedumus par kādu parādību, mēs ne vienmēr pievēršam īpašu vērību “ārējiem apstākļiem”, t. i., tam, kādi papildu faktori ietekmē pētāmo objektu. Veicot zinātnisku pētījumu, jācenšas maksimāli ņemt vērā šos papildu faktorus jeb kontekstus.

**Ceturtkārt.** Attiecības starp parādībām jānovērtē pietiekami pamatoti un sistemātiski, jo viegli ir izdarīt kādu pārsteidzīgu spriedumu.

**Piektkārt.** Novērotā parādība ikdienas dzīvē bieži tiek izskaidrota metafiziski, t. i., veidā, ko nevar pierādīt. Piemēram, var teikt, ka sabiedrības daļa ar zemākiem ienākumiem ir tāda, jo viņiem tāds liktenis vai tā

vēlējies ir Dievs. Šāds apgalvojums nav pierādāms, no zinātniskā viedokļa to nevar ne noliegt, ne apstiprināt. Zinātnieku uzdevums nav to kritizēt vai citādi vērtēt. Šādi spriedumi neietilpst zinātnisko pētījumu jomā.

## ZINĀTNISKAIS PĒTĪJUMS UN TĀ GALVENIE POSMI

Zinātnisks pētījums ir sistemātiska, kontrolēta, empīriskā un kritiska dabas un sabiedrības parādību izpēte, kuru vada teorija un hipotēzes par sagaidāmām parādību savstarpējām saistībām.

Literatūrā ir minēti vairāki nedaudz atšķirīgi zinātniskā pētījuma dalījumi posmos. Daudzās grāmatās ir atsauksmes uz ASV filozofa Džona Deveja (*John Dewey*) 1938. gada publikāciju, kurā viņš sistematizēti izklāstīja šo tematu. Faktiski, veicot pētījumus, reālā shēma var atšķirties no šīs klasiskās, kas daudzos gadījumos ir atkarīgs no konkrētās pētījumu metodes.

Zinātniskā pētījuma posmi.

1. Interesējošā temata izvēle.
2. Iepazīšanās ar pētāmiem objektiem.
3. Pētījumu mērķu vai uzdevumu, vai hipotēžu izvirzīšana.
4. Pētījuma pieteikuma sagatavošana, pētījuma akcepta saņemšana.
5. Esošās informācijas vākšana.
6. Pētījumu metodes izvēle un pamatošana.
7. Datu ieguve.
8. Rezultātu apkopošana.
9. Rezultātu analīze.
10. Secinājumi (ja izvirzīta hipotēze, tad – tās apstiprināšana vai noliegšana).
11. Ziņojuma sastādīšana un publiskošana.

Reālajos pētījumos ne vienmēr jāizpilda visi shēmas punkti. Piemēram, ja kāds grib veikt Trešā starptautiskā matemātikas un dabaszinātņu pētījuma (TIMSS) datu sekundāro analīzi, tad dažu minūšu laikā nepieciešamos datus var iegūt internetā. Šajā gadījumā acīmredzot nav jāvēlta laiks pētījuma metodes izvēlei un datu ieguvei, jo tas jau ir izdarīts. Protams, analizējot šos datus, viss iepriekš minētais ir jāņem vērā.



## 2. ZINĀTNISKĀS PĒTNIECĪBAS BŪTĪBA (2. daļa)

### Lekcijas mērķi

1. Uzsvērt zinātniskās domāšanas pamatvērtības – determinismu, empīrismu, kriticismu.
2. Veidot priekšstatu par izglītības un pedagogijas zinātņu pētniecības principiem, raksturot šos principus un parādīt to nozīmību.
3. Veidot priekšstatu par zinātnes un filozofijas savstarpējām attiecībām, norādīt uz katras vietu cilvēces kultūrā.
4. Veidot priekšstatu par zinātnes un teoloģijas mijiedarbību, to atšķirīgajām pieejām un atsevišķo ieguldījumu cilvēces kultūrā.
5. Aprakstīt induktīvās un deduktīvās domāšanas veidus, iezīmēt to lomu zinātnes attīstībā, parādīt to savstarpējo papildinātību.

### Atslēgas vārdi

Zinātne, zinātniskums, pētījums, pētniecības principi, kriticismis, novērojums, eksperiments, hipotēze, teorija, empīriskas pārbaudes, pieredze, dedukcija, indukcija, reliģija, filozofija.

### Saturs

- Kam tic zinātnieki?
- Izglītības pētniecības principi
- Domāšanas metodes
- Zinātne un filozofija
- Zinātne un reliģija

### KAM TIC ZINĀTNIKI?

Lai veiktu zinātniskus pētījumus, ir jābūt kādai pārlicībai, pieņēmumiem par mūsu pasauli.

**Determinisms.** Katrai parādībai, notikumam ir kāds cēlonis; vieni notikumi ietekmē citus notikumus; zinātnieki tic, ka šīs sakarības ir

iespējams atklāt un izteikt ar teorijām; nevar būt, ka pasaulē vienu dienu spēkā ir vieni likumi, bet citu dienu – citi likumi.

**Empīrisms.** Tikai veicot novērojumus (tiešus vai netiešus, instrumentāli vai loģiski pastarpinātus), mūsu dzīves praksē mēs varam pārliecināties par hipotēžu un teoriju pareizību. Zinātniskās izziņas galarezultāts vienmēr būs saistīts ar konkrēto, sajūtamo, reālo pasauli. Zinātniskās atziņas kritērijs vienmēr būs iegūto atziņu atbilstība praksei.

## IZGLĪTĪBAS PĒTNIECĪBAS PRINCIPI

Izglītības pētniecības principus ļoti uzskatāmi apkopojis un sistematizējis amerikāņu izglītības pētnieks C. M. Čarls (*C. M. Charles*) grāmatā “Ievads izglītības pētījumos”.

1. **Dalībnieku aizsardzības princips** – veicot pētījumu, tajā iesaistītajiem dalībniekiem nedrīkst tikt nodarīts nekāds fizisks, psihisks vai emocionāls kaitējums.
2. **Konfidencialitātes princips** – pētījumā iesaistītajiem dalībniekiem ir jāsauglabā anonimitāte.
3. **Ieguvuma princips** – pētījumi jāizdara ar mērķi iegūt jaunas zināšanas, kuras var sekmēt cilvēces attīstību. Pētījuma mērķis vai uzdevums nedrīkst būt kādam cilvēkam vai cilvēku grupai kaitējošs.
4. **Godīguma princips** – veicot eksperimentus vai novērojumus, ir jāfiksē visi dati un rezultāti, nedrīkst kādus datus un rezultātus izlaist vai izmainīt. Jāapraksta datu iegūšanas procedūras (eksperimenta gaita), jāatzīmē katra atkāpe no plānotās novērojumu vai eksperimentu norises.
5. **Dalībnieku informētības princips** – pētījuma dalībnieki nepieciešamā apjomā jāinformē par pētījumu, tā mērķiem. Ja pētījums notiek skolā, par to nepieciešamā apjomā jāizstāsta skolēniem. Īpaši jāuzsver frāze “nepieciešamā apjomā”, jo daudzos gadījumos paša pētījuma būtība izslēdz pilnīgu tā dalībnieku informētību.
6. **Nozīmīguma princips** – pētījuma rezultātiem jābūt interesantiem un nozīmīgiem ne tikai pašam pētniekam, bet arī citiem. Pirms pētījuma veikšanas pētnieks parasti sniedz informāciju par iespējamiem ieguvumiem no šā darba.
7. **Vispārīnāšanas princips** – pētījuma rezultātiem jābūt vispārīnāmiem uz citiem subjektiem vai situācijām. Kaut arī šis princips

ir ļoti svarīgs, to ne vienmēr var ievērot. Piemēram, veicot vēsturisko pētījumu par Rīgas iedzīvotāju izglītības iespējām 14. gadsimtā, nebūs iespējas iegūtos rezultātus vispārināt uz Vidzemes vai Latgales novadu, jo situācija Rīgā un novados bija ļoti atšķirīga.

8. **Pētījuma atkārtojamības princips** – pētījumam ir jābūt atkārtojamam. Pētniekam katrā pētījuma fāzē jāveic pieraksti, kas un kā tiek darīts. Citam pētniekam, atkārtojot to, ir jāiegūst tādi paši rezultāti. Piemēram, ja viens pētnieks ir atklājis, ka vidēji skolēnu zināšanas civilzinībās valsts ģimnāziju skolēniem ir augstākas nekā pārējiem vidusskolēniem, tad otrs pētnieks, lietojot tādu pašu metodiku, iegūs tādus pašus rezultātus.
9. **Pētījuma kļūdas uzdošanas princips** – jāuzdod iespējamā mērījumu kļūda. Kļūdu aprēķināšanai pētījumu rezultātiem (un arī grupu salīdzinājuma novērtēšanai) ir izstrādāta noteikta metodika, kas rūpīgi jāievēro.
10. **Pētījuma uzdevuma vai temata “pētnieciskuma” princips** – pētījuma tematam un uzdevumam jābūt tādām, ko var atrisināt ar zinātniskām pētījuma metodēm, pētījumu jāspēj veikt noteiktā laikā ar pieejamiem līdzekļiem (naudu, iekārtām).
11. **Taupības princips** – ja kādu parādību, novērojumu var izskaidrot vienkārši un sarežģīti, tad priekšroka dodama vienkāršam izskaidrojumam. Jo vienkāršāka ir kāda teorija, jo tā ir pieņemamāka.
12. **Uzticamības princips** – pētījums jāveic, lai tā rezultātiem varētu uzticēties. Ja nebūs zinātniskās sabiedrības ticības konkrētajam pētījumam, tad arī paši tā veicēji zaudēs uzticamību.
13. **Atsauksmju princips** – lietojot savā darbā citu autoru iegūtos datus, viņu novērojumus, idejas un secinājumus (kas ir pilnīgi dabiski un zinātniskā pētījumā pieļaujami), vienmēr jāatsaucas uz šiem autoriem. Plaģiāts ir tikpat nosodāms un zinātnieku aprindās necienīts kā pētījumu datu viltošana (sk. godīguma princips).

## DOMĀŠANAS METODES

**Formāli deduktīvā loģika.** No Aristoteļa laikiem līdz mūsdienām deduktīvā domāšana veido vienu no domāšanas balstiem. Tā veidojās un attīstījās kopā ar zinātni. Kā viena veseluma (cilvēka domāšanas) daļa tā, protams, ir ierobežota. Deduktīvās loģikas pamatprincips – no vispārīgā

uz atsevišķo. Tās pamatprincipi formulēti Aristoteļa darbā "Organons", kaut arī pirms tam tā filozofiem bija zināma.

Trīs likumi ir kā trīs vaļi, uz kuriem balstās dedukcija.

Pirmais likums – vienādības likums. B ir A.

Otrais likums – nolieguma likums. B nav A.

Trešais likums – trešā izslēgtā likums. Nevar vienlaikus būt "B ir A" un "B ir ne-A".

No šīs formālās loģikas likuma apgalvojums, ka X ir A un vienlaikus X nav A, ir neiespējams. Spēkā ir Aristoteļa definētais nepretrunīguma princips, ka nevar būt viens otram pretrunīgi slēdzieni. Mēness nevar vienlaikus būt Zemes pavadonis un vienlaikus nebūt Zemes pavadonis. Noteikta persona Andris Bērziņš nevar vienlaikus eksistēt un neeksistēt.

Tā modernās zinātnes, kas saistītas ar lielo patiesību komplementaritātes principu, nevar tikt iekļauta šīs loģikas rāmī, jo vienas patiesības pretmets tiek pieņemts par maldiem. Kvantu fizikā gan elektrons, gan fotons vienlaikus var būt gan vilnis, gan daļiņa. Tās ir kā vienas medaļas divas puses.

Loģikas siloģismi tiek būvēti ļoti formāli (līdzīgi ģeometrijai). Tie sastāv no divām premisām (apgalvojumiem) un secinājuma. Visbiežāk min "Sokrata siloģismu":

"Visi cilvēki ir mirstīgi.

Sokrats ir cilvēks.

Sokrats ir mirstīgs."

Pats par sevi šeit ietvertais deduktīvais slēdziens ir nevainojams. Problēma parādās premisās – vai tās ir patiesas. Premisu patiesumu nekādi nevar pierādīt ar deduktīvās loģikas līdzekļiem, tās tāpat kā ģeometrijas aksiomas jāpieņem bez ierunām. Nepieciešama pilnīga ticība tām. Vienlaikus nāve ir viena no filozofijas pamattēmām, un premisa par visu cilvēku mirstību ir ļoti diskutējama. Varbūt nemirstīga ir cilvēka dvēsele, par cilvēka darbu nemirstību varam runāt vienmēr. Formālā deduktīvā domāšana, ja tā ir izolēta no citiem domu veidiem, noved pie noslēgtām sistēmām. Tās bieži balstās uz vienu vai vairākiem pieņēmumiem (aksiomām), un iegūtie rezultāti tiek traktēti kā vienīgās patiesības.

**Induktīvā loģika.** Induktīvās loģikas spriedumu virziens ir pretējs deduktīvās loģikas virzienam. Deduktīvā loģika – no vispārīgā uz atsevišķo, induktīvā loģika – no atsevišķā uz vispārīgo. Induktīvās loģikas (indukcijas) principus Frānsiss Bēkons (1561 – 1626) formulēja darbā "Jaunais Organons", kura nosaukumā jau ielikts pretstats deduktīvai loģikai

(Aristoteļa "Organonam"). F. Bēkons nebija šīs domāšanas metodes radītājs. Tā jau kopš paša sākuma intuitīvi ir pati pirmā domāšana. Tā radās ilgi pirms Aristoteļa. F. Bēkons veica precīzu formulējumu un "pacēla" šo domāšanas veidu līdz zinātniskam līmenim.

Induktīvās domāšanas būtība ir, novērojot kādu konkrētu parādību, izdarīt vispārinošus spriedumus. Izaks Ņūtons, novērojot ābola krišanu, izsprieda, ka tādas pašas likumības (abu masu reizinājumam proporcionāls pievilksnās spēks) ir spēkā visiem ķermeņiem, pat debess ķermeņiem. Zinot, ka gaismas viļņiem piemīt daļiņu daba, Luijs Viktors de Brojī izdarīja ģeniālu secinājumu, ka arī daļiņām piemīt viļņu daba.

Novērojot un pētot kādas parādības, zinātnieki induktīvi izdara vispārinājumus un izvirza hipotēzes. Tās tiek pārbaudītas daudzos citos novērojumos un eksperimentos. Ja eksperimenti nav pretrunā pieņemtajai hipotēzei, tad uzskatām, ka tā ir patiesa. Bet, pārbaudot hipotēzi simt reižu, ar simts nopietniem eksperimentiem, vienmēr paliek iespēja, ka simt pirmais eksperiments neapstiprinās hipotēzi, būs tai pretējs. Līdz ar to hipotēze būs jāuzskata par noraidītu. Nevar loģiski pierādīt, ka kādai sakarībai realizējoties  $n$  reizes, tā realizēsies arī  $n + 1$  reizi. Tātad, daudzkārt pamatojot hipotēzi ar neapgāžamiem novērojumiem, vienmēr paliek šaubas, ka varēs atrast kādu pretēju novērojumu un hipotēze var nebūt pareiza. Atliek tikai atrast vienu gadījumu, kad induktīvi izvirzītā teorija ir nepatiesa, un teorija ir nešaubīgi jānoraida. Tā ir viena no indukcijas vājajām vietām. Otrs induktīvās spriešanas mīnuss ir spekulatīvi vispārinājumi, kas vispār netiek pārbaudīti. Tas rada kuriozus un domāšanas stereotipus. Piemēram, ja koši sarkanā ābolā ir tārps, tad visi sarkanie āboli ir tārpaini; ja kāds skots ir bijis taupīgs, tad visi skoti ir skopi; ja kāds krievs ir dzērājs, tad visi krievi ir dzērāji.

## ZINĀTNE UN FILOZOFIJA

Daudzus gadus mūsu zemē valdīja padomju monoideoloģiskā sistēma. Tika nepārtraukti teikts, ka eksistē zinātniskais komunisms, kas veidoja padomju ideoloģijas teorētisko bāzi. Līdz ar to tika apgalvots, ka arī filozofija ir zinātne. Šādas pieejas cēlonis ir acīm redzams – eksaktajās zinātnēs parasti nav vairāku patiesu vienas parādības skaidrojumu. Zinātne vienmēr mēģina dot tikai vienu skaidrojumu aprakstāmajiem objektiem vai parādībām. Ja ābols no ābeles zara nokrīt turpat zemē, tad fizikā to

nepārprotami var izskaidrot ar gravitācijas likumu. Citam izskaidrojumam nav vietas. Tātad, ja padomjlaika filozofs kādu problēmu aprakstīja no dialektiskā marksisma (tajā laikā valdošais filozofijas virziens) pozīcijām, tika deklarēts, ka citi pareizi spriedumi nav iespējami. Tā bija atklāta demagoģija, lai aizsargātu monoideoloģiju, kas kalpoja valdošajai varai. Tātad filozofija nav zinātne (lietojot vārdu "zinātne" vispārpieņemtajā veidā).

Neviens nerunā par zinātnisku mākslu, zinātnisku morāli, zinātnisku ētiku vai zinātnisku reliģiju. Tāpat nevajag runāt par zinātnisku filozofiju. Filozofija savā būtībā ir plurālistiska, jebkuru filozofisko apgalvojumu var apgāzt, jebkuru filozofisko spriedumu var pieņemt kā patiesu.

Filozofija bieži tiek pretstatīta speciālajām zinātnēm kā kaut kas augstāks, aptverošāks, kā spējīga atklāt patiesības, kuras nav iespējams atklāt zinātniskā ceļā. Pateicoties nepārtrauktajam eksakto, sociālo un humanitāro zinātņu progresam, šā uzskata piekritēju skaits mazinās.

Vēl jārunā par valodas problēmu. Zinātnieki, aprakstot kādu parādību, cenšas lietot skaidrus un nepārprotamus izteicienus; svarīgākie jēdzieni tiek definēti, lai izvairītos no jebkādām divdomībām. Mākslinieciskajā literatūrā, it īpaši dzejā, situācija ir pilnīgi atšķirīga. Par uzrakstītiem tekstiem katram lasītājam var būt sava izpratne, katrs tos uztver atšķirīgi, un katrs no šiem darbiem iegūst ko citu. Līdzīgi tas ir ar citu mākslu valodām (mūzika, vizuālā māksla, deju māksla u. c.), to izpratne pilnā mērā atkarīga no klausītāja vai skatītāja. Galējs piemērs ir abstraktā glezniecība; maz ticams, ka vairāki cilvēki vienu darbu varētu uztvert vienādi. Līdzīga situācija ir ar filozofijas darbiem, tajos bieži ir virtuozas vārdu plūsmas, vispārpieņemto vārdu nozīmju izmaiņas, vārdi ir daudzveidīgi un plurālistiski. Publiskojot zinātniskā darba rezultātus, tie bieži ietērpti līdzīga formā, bet darba būtība nav atkarīga no to pārsniegšanas stila. Tā pilnīgi nevar teikt par filozofiskiem darbiem, tajos stils un saturs veido vienotu veselumu. Frīdrihs Niče (1844 – 1900) teicis: "Mans stils ir dzeja, visādu veidu simetriju rotaļa un šo simetriju pārlēkums un izzobojums."

Viss iepriekšteiktais nekādā ziņā nav mēģinājums kritizēt filozofiju, mazināt tās nozīmīgumu vai kaut kā citādi to noniecināt. Filozofija ir absolūti nepieciešama modernā cilvēka pasaules uzskata sastāvdaļa. Tika uzsvērts, ka filozofija pati nav zinātniska, bet tā kopā ar reliģiju atbild uz tiem mūsu jautājumiem, uz kuriem zinātne nespēj atbildēt. Kāds ir mūsu izcelšanās cēlonis? Kas vada cilvēces attīstību? Vai eksistē nemainīgi dabas likumi? Kas tos noteicis?

Zinātniskā pasaules uzskata pamatā ir pieņēmums, ka pasaule eksistē neatkarīgi no mums, ka dabas likumi ir nemainīgi no mūsu (vai kāda cita) vēlmēm, ka viss mums apkārt esošais nav tikai mūsu prāta iedomas.

## ZINĀTNE UN RELIĢIJA

Par reliģijas lomu zinātņu attīstībā gadu tūkstošu garumā ir dažādi spriedumi. Viens no uzskatiem – tikai monoteisma paspārnē varēja rasties zinātne. Politeiskajās sabiedrībās dabas likumu izzināšana nevarēja izveidoties. Pēc šo sabiedrību locekļu domām, visus dabas procesus noteica daudzie dievi, kuri savā starpā nemitīgi naidojās, plūcās un jaucās cits cita darbības sfērā. Šādos apstākļos, ja tā varētu teikt, nebija iespējama ticība dabas likumu pastāvīgumam un nemainībai. Un kāda tad jēga kaut ko izzināt, ja rīt tas vairs nepastāvēs. Zinātne mūsdienu izpratnē sāka veidoties pirms divarpus tūkstošiem gadu Senajā Grieķijā. Tā sekmīgi un auglīgi turpināja attīstīties kristīgās ticības ietekmē. Pēc filozofa Vitorio Hesles domām, tikai kristietisma ietekmē varēja rasties zinātne, jo tikai kristietisms savās dogmās cilvēkam ierāda centrālo vietu. Kādreiz Dievs ir pārtapis cilvēkā caur savu viendzimto Jēzu Kristu, taču cilvēku apziņā nav neiespējama arī pretējā pāreja. Visu jauno laiku vēsture parāda pakāpenisku cilvēku Dieva aizstāšanu ar cilvēku. Nevienā citā kultūrā, neraugoties uz augstiem tehnikas sasniegumiem (piemēram, Ķīnā, Ēģiptē), neveidojās zinātne, neizplatījās zinātniskā domāšana. Ir uzskats, ka Rietumu civilizācija sasniedza savu tehnikas attīstību nevis tāpēc, ka būtu gudrāki, bet gan tāpēc, ka cilvēki Rietumos bija gatavi veltīt savu prātu tehnikas attīstībai.

Tāpat ir uzskats, ka reliģija tikai traucē zinātniskās domas attīstību. Piemēram, modernajā kvantu fizikā gadsimtu gaitā ierastais jūdaiski kristiāniskais domāšanas veids nav pats auglīgākais. Daudzas idejas, kuras ietvertas mikropasaules skaidrojumos, sasaucās ar Austrumu reliģijām, ar to domāšanas kultūru un tajās ietvertajiem jēdzieniem. Piemēram, slavenais Nilsa Bora postulāts, kas izsaka komplimentaritātes principu: "Liela Patiesība ir patiesība, kuras pretmets arī ir Liela Patiesība." Ikviena Liela Patiesība bez sava premeta ir tikai puspatiesība.

Zinātnes vēsturē redzams, ka daudzi izcili zinātnieki un domātāji bija reliģiozi. Pēc 1985. gadā izdarītajām aptaujām, 90% Nobela prēmijas laureātu bija reliģiozi. Tāpat var minēt daudzus slavenus zinātniekus, kuri bija ateisti, piemēram, Freids, Kirī.

## Jautājumi un uzdevumi



1. Kāpēc determinisms un empirisms ir zinātniskās domāšanas pamatā?
2. Aprakstiet reālus vai hipotētiskus izglītības pētījumus, kuros var un nevar realizēt atkārtojamības principu!
3. Raksturojiet deduktīvās domāšanas veidu! Nosauciet dzīves jomas, kurās bieži jālieto dedukcija!
4. Kas kopīgs un atšķirīgs zinātnei un mākslai?
5. Kas kopīgs un atšķirīgs zinātnei un filozofijai?
6. Kā zinātne, reliģija un filozofija savstarpēji papildina cita citu?

## Literatūra

- Broks A. Izglītības sistemoloģija. – R.: RaKa, 2000. – 176 lpp.
- Kūle M., Kūlis R. Filosofija. – R.: Burtnieks, 1996. – 656 lpp.
- Siliņš E. I. Lielo patiesību meklējumos. – R.: Jumava, 1999. – 512 lpp.
- Charles C. M. Introduction in Educational Research. Second edition. – USA, Longman Publishers, 1995. – 333 p.
- Cohen L., Manion L. Research Methods in Education. Fourth edition. – London & New York, Routledge, 1994. – 414 p.

## PIEZĪMĒM

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. LITERATŪRAS ANALĪZE UN ATSAUCES UZ LITERATŪRAS AVOTIEM

#### Lekcijas mērķi

1. Noskaidrot literatūras analīzes nozīmi izglītības pētījumos.
2. Analizēt galvenos literatūras analīzes un salīdzināšanas posmus.
3. Noskaidrot atšķirības starp primārajiem un sekundārajiem literatūras avotiem.
4. Dot korektas literatūras avotu citēšanas pamatprincipus.
5. Dot ieskatu par literatūras pārskata rakstīšanas principiem.

#### Atslēgas vārdi

Literatūras avots, primārais avots, sekundārais avots, *ERIC* datu bāze, literatūras pārskats.

#### Saturs

- Literatūras pārskata saturs
- Literatūras avotu veidi
- Literatūras meklēšanas posmi
- Literatūras pārskata rakstīšana
- Kļūdas literatūras pārskatos
- Atsauces literatūras pārskatos

#### LITERATŪRAS PĀRSKATA SATURS

Pirms sākt sava pētījuma plānošanu, jebkurš zinātnieks "rokas" iespaidīgos literatūras kalnos, lai noskaidrotu, kas pasaulē paveikts izvēlētajā jomā, ko saka eksperti attiecīgajā pētniecības nozarē, kādas teorētiskas atziņas var izmantot, lai pamatotu pētījumā izvirzītās hipotēzes.

Detalizēts literatūras pārskats parasti nepieciešams, maģistra vai doktora studijas beidzot, kad tiek sagatavots atbilstošais kvalifikācijas darbs.

Pētnieka galvenie uzdevumi, analizējot literatūras avotus, ir:

- ♦ noskaidrot situāciju attiecīgajā jomā;
- ♦ konstatēt, kāda veida pētījumi ir paveikti saistībā ar paša plānoto pētniecības darbu;
- ♦ kritiski izvērtēt uzkrāto pieredzi un rezultātus sava pētījuma aspektā.

Kas jāievēro, veidojot literatūras pārskatu un domājot par pētījumu kopumā?

- ♦ Labāk ir būt pieticīgākam un uzreiz neizvirzīt pasaules mēroga problēmas. Labāk ierobežotāks jautājums, kuru izpētī pamatīgāk.
- ♦ Oriģinalitātes moments – nav jēgas atkārtot to, kas jau izdarīts (ja vien nav ciešas pārlicības, ka tas izdarīts nepareizi).
- ♦ Izvairieties no neauglīgas darbības (ja literatūrā atrastas atsauces uz vairākiem neveiksmīgiem pētījumiem, kuros lietotas līdzīgas metodes, nav lielas jēgas atkārtot vēl vienu reizi to pašu).
- ♦ Tālāko pētījumu perspektīvas – jāatceras, ka literatūras pārskata nobeigumā ieteicams domāt arī par turpmākajām pētniecības iespējām.
- ♦ Pētījuma rezultāti – apstiprinājums teorijai (ne vienmēr ir nepieciešams balstīties uz teoriju, var papildināt teoriju, balstoties uz pētījumā savāktajiem datiem).

## LITERATŪRAS AVOTU VEIDI

1. Vispārēja rakstura atsauces (avoti) – *general references*. Parasti tie ir dažādi tematiskie katalogi, datu bāzes, tematu rādītāji utt.
2. Primārās atsauces (avoti) – *primary sources*. Oriģināli ziņojumi vai pētījumu pārskati, kurus sagatavojuši paši pētījuma izpildītāji (disertācijas, raksti žurnālos, konferenču referātu teksti).
3. Sekundārās atsauces (avoti) – *secondary sources*. Tie ir literatūras avoti, kuru autori paši nav veikuši pētījumu, bet secinājumus, jaunas teorētiskās atziņas un vispārinošus secinājumus izdara, balstoties uz literatūras – mācību grāmatu, pārskatu rakstu, enciklopēdiju, rokasgrāmatu – analīzi.

### **ERIC datu bāze**

Izglītības pētniekiem paredzēta ļoti plaša un aptveroša datu bāze *ERIC* (*Educational Resources Information Center*). Tā finansē ASV valdība.

*ERIC* publicē divus vispārējus literatūras avotus:

- ♦ *CIFE* (*Current Index of Journals in Education*),
- ♦ *RIE* (*Resources In Education*).

*CIFE* katalogā katru mēnesi tiek ievietoti aptuveni 1000 jaunu rakstu no aptuveni 800 izglītības tematikai veltītiem žurnāliem. Sarakstos ir atsauces no 1966. gada līdz mūsdienām.

*RIE* ievieto galvenokārt izglītības konferenču materiālus un pārskata informāciju par pašlaik notiekošajiem izglītības pētījumiem.

Šiem avotiem var piekļūt, izmantojot internetu (adrese: <http://ericir.syr.edu/>).

Katru mēnesi tiek izdoti arī CD-ROM formāta datu bāzu ierakstu apkopojumi par *CIFE* un *RIE*.

### **Sekundāro literatūras avotu piemēri**

Var teikt, ka viss, kas nesatur paša veiktu pētījumu pārskatus, uzskatāms par sekundāro literatūras avotu (ja vien tas attiecas uz tematu).

Izglītības pētniecības jomā klasisks piemērs ir *Encyclopedia of Educational Research*, *Review of Research in Education*, *International Encyclopedia of Education*.

### **Žurnāli**

*Review of Educational Research* un daudzi desmiti citu.

### **Primāro avotu lasīšana**

Parasti jāsāk ar tuvāko zinātnisko bibliotēku, kurā ir atbilstoša temata literatūra. Parasti tā ir universitātes bibliotēka. (Latvijā nevajadzētu aizmirst, piemēram, SOROSA fonda bibliotēku.)

Ja nepieciešamais materiāls nav pieejams, tad ir iespēja:

- ♦ pasūtīt to no žurnāla redakcijas (maksas pakalpojums par kopijas izveidošanu);
- ♦ lūgt autoru atsūtīt kādu no saviem autora eksemplāriem (žurnālu redakcijas tos nosūta autoriem, parasti 10 – 30 eksemplāru);
- ♦ var mēģināt arī meklēt vajadzīgo žurnālu internetā.

## LITERATŪRAS MEKLĒŠANAS POSMI

1. Formulēt pētniecisko jautājumu iespējami precīzi.
2. Rūpīgi caurskatīt sekundāros literatūras avotus.
3. Izvēlēties un rūpīgi caurskatīt dažus vispārējus literatūras avotus.
4. Formulēt nepieciešamos atslēgas vārdus (vai frāzes), kas raksturo pētniecisko jautājumu.
5. Vispārējos avotos sameklēt piemērotus primāros literatūras avotus.

## LITERATŪRAS PĀRSKATA RAKSTĪŠANA

1. Ievads, kurā īsi tiek aprakstīts pētnieciskais jautājums (problēma, hipotēze). Jāpamato arī, kāpēc izvēlētais pētnieciskais jautājums ir aktuāls.
2. Pārskata pamatteksts, kurā tiek aprakstīts, ko veikuši citi pētnieki. Nozīmīgākos pētījumus var analizēt atsevišķās apakšnodaļās, citus pētījumus grupē pēc to tematikas. Lai šī pārskata daļa būtu kvalitatīva, jāveido pārdomātas un korektas atsauces uz citu darba rezultātiem.
3. Pamattekstā rakstītā apkopojums, kas paredzēts, lai lasītājam dotu koncentrētu pārskatu par to, kas notiek attiecīgajā pētniecības jomā.
4. Secinājumi, kas izdarāmi, balstoties uz pārskatā iekļauto rezultātu un atziņu analīzi.
5. Precīzs izmantotās literatūras saraksts, kas noformējams kādā no vispārpieņemtajiem veidiem.

## KĻŪDAS LITERATŪRAS PĀRSKATOS

1. Nepietiekami skaidri noteikta literatūras pārskata saistība ar paša zinātnieka pētniecības darbu.
2. Nepietiekams laiks labāko literatūras avotu sameklēšanai.
3. Literatūras aprakstā pārāk liels uzsvars uz sekundārajiem literatūras avotiem.
4. Nepietiekami kritiska attieksme pret literatūrā atrodamajiem rezultātiem, to analīzi un secinājumiem.
5. Netiek diskutētas tās pētnieciskās metodes, kas izmantotas literatūras avotos.

6. Tiek pieminēti tikai atsevišķi izolēti statistiskie rezultāti, nevis *chi-square* vai metaanalītiskās metodes.
7. Netiek ņemti vērā atšķirīgi rezultāti un alternatīvas interpretācijas

## ATSAUCES LITERATŪRAS PĀRSKATOS

Svarīgs jautājums, kas saistīts ar pētniecības darba ētiku un autoritātes, no vienas puses, un darba kopējo kvalitāti, no otras puses. Ļoti bieži, īpaši bakalaura, kvalifikācijas un maģistra darbos, novērojama tendence "pārrakstīt" citu autoru darbu fragmentus, nenorādot atsaucis. Tas ir nepieļaujami, jo rada iespaidu, ka rakstītājs izsaka savas domas un secinājumus, bet patiesībā tie ir citāti.



## Jautājumi un uzdevumi

1. Ja mācību grāmatas autori iekļāvuši grāmatā savu eksperimentu rezultātu aprakstu, šo grāmatas daļu var uzskatīt par:
  - a) sekundāro literatūras avotu;
  - b) primāro literatūras avotu;
  - c) vispārējo literatūras avotu;
  - d) literatūras apskatu.
2. Internets pētniekam dod iespēju:
  - a) lietot vienlaikus vairākus deskriptorus dažādās datu bāzēs;
  - b) efektīvāk lietot loģiskās komandas "AND" un "OR" ERIC datu bāzes pārmeklēšanai;
  - c) lietot personālo datoru, lai pieslēgtos attālinātām datu bāzēm;
  - d) lietot datoru, lai izveidotu literatūras datu bāzi savām vajadzībām.
3. Kāpēc sekundārie literatūras avoti ir izdevīgi informācijas savākšanai par interesējošo tematu?
4. Nosauciet trīs tipiskus sekundāro literatūras avotu veidus!



## 4. IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU KLASIFIKĀCIJA

### Lekcijas mērķis

Iepazīstināt ar dažādiem izglītības pētījumiem un veidot priekšstatu par to savstarpējo saistību un klasifikāciju.

### Atslēgas vārdi

Pētījums, novērojums, eksperiments, metode, pētnieciskais jautājums, datu ieguve.

### Saturs

Izglītības pētījumu klasifikācijas pamatpazīmes

Klasifikācija pēc izmantojamības

Klasifikācija pēc izmantotās metodes

Klasifikācija pēc pētnieciskā jautājuma

Klasifikācija pēc datu ieguves procedūras

## IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU KLASIFIKĀCIJAS PAMATPAZĪMES

Klasifikācija ir kādu objektu (parādību) apvienošana grupās pēc kādas noteiktas pazīmes. Piemēram, visas Latvijas vispārīzglītojošās skolas var dalīt pēc tajās piedāvātās izglītības pakāpes – pirmsskolas, pamatskolas, vidusskolas. Tās pašas skolas var klasificēt pēc mācībvalodas – latviešu, krievu, poļu u. c. Vēl iespējams skolas dalīt pēc to dibinātājiem un īpašniekiem – pašvaldības, baznīcas, privātas u. c. Aplūkosim klasifikāciju pēc:

- ♦ izmantojamības,
- ♦ izmantotās metodes,
- ♦ pētnieciskā jautājuma,
- ♦ datu ieguves procedūras.

## KLASIFIKĀCIJA PĒC IZMANTOJAMĪBAS

Pēc lietojamības izglītības pētījumus varam dalīt lietišķajos un fundamentālajos. Lietišķie pētījumi tiek veikti kādu praktisku, aktuālu problēmu risināšanai. No tiem tiek sagaidīta tūlītēja atdeve, kuru uzreiz var izmantot attiecīgajā izglītības sfērā. Piemēram, pirms jauna lietišķās informātikas izglītības standarta veidošanas jāizpētī:

- ♦ kādi standarti, programmas tiek lietotas citās zemēs pašlaik;
- ♦ kādas ir šo standartu attīstības tendences;
- ♦ kādas zināšanas un prasmes šajā jomā skolu beidzējiem ir nepieciešamas patlaban un kādas būs nepieciešamas pēc dažiem gadiem.

Atbildi uz šiem jautājumiem dod lietišķais pētījums. Fundamentālie pētījumi vairāk ir orientēti uz teorētisku zināšu ieguvu, kuras ir nepieciešamas, bet bieži nepastarpināti nav uzreiz lietojamas. Piemēram, daudzas atziņas bērnu attīstības psiholoģijā nav izmantojamas tieši, bet tās jāņem vērā, veidojot skolu mācību programmas, rakstot mācību grāmatas.

## KLASIFIKĀCIJA PĒC IZMANTOTĀS METODES

Viens no pētījumu dalījumiem pēc izmantotās metodes ir grupējums eksperimentālajos un neeksperimentālajos pētījumos. Eksperimentālajos pētījumos tiek veikta kāda stingri kontrolēta iedarbība uz pētāmajiem subjektiem (tā sauktais neatkarīgais mainīgais) un tiek novērotas šīs iedarbības izraisītās izmaiņas (atkarīgais mainīgais). Piemēram, var tikt pētīts, kā noteikti fiziski vingrinājumi ietekmē bērnu fizisko attīstību; kā noteikti garīgi vingrinājumi ietekmē bērnu atmiņu. Eksperimentālie pētījumi bieži orientēti uz cēloņsakarību noteikšanu. Eksperimentālie pētījumi plašāk aprakstīti nākamajā nodaļā. Neeksperimentālajos pētījumos tiek pētīta situācija (objekti, parādības), kāda tā ir patlaban vai bija pagātnē, neveicot nekādu iedarbību uz tiem. Piemēram, pētījums par dažādu vecumu skolēnu reakcijas ātrumu uz atšķirīgiem gaismas stimuliem ir neeksperimentāls pētījums, kaut gan tas tiek veikts laboratorijā ar speciālām ierīcēm.

Otrs pētījumu dalījums pēc izmantotās metodes ir grupējums kvalitatīvajos un kvantitatīvajos pētījumos. **Abos** gadījumos tiek pētītas

īpašības, t. i., kvalitāte (šajā nozīmē kvalitāte ir noteiktu īpašību, pazīmju kopums, kas raksturo priekšmetu, parādību, procesu). Kvalitatīvajos pētījumos kvalitāte tiek raksturota vārdiski un/vai ar attēliem. Kvantitatīvajos pētījumos kvalitāte tiek raksturota ar skaitļiem (līdz ar to, runājot par mērījumu kļūdām, arī tās jāuzrāda skaitliski). Protams, abos pētījumos stingri jāievēro visi zinātniskā pētījuma kritēriji. Kvantitatīva pētījuma piemērs varētu būt divu izcilu angļu valodas skolotāju lietoto metožu salīdzinājums. Pētījums par skolēnu angļu valodas prasmes atšķirībām divās skolās un to cēloņiem būs kvantitatīvs (skolēnu sasniegumi un to atšķirības tiks vērtētas skaitliski).

## KLASIFIKĀCIJA PĒC PĒTNIECISKĀ JAUTĀJUMA

**Gadījuma pētījums.** Parādība tiek pētīta, izmantojot vienu vai dažus gadījumus. Dati tiek savākti, vērojot cilvēkus un viņu attiecības. Bieži situācija tiek fiksēta, veicot pierakstus, stenogrammas, ierakstot magnetofonā vai videomagnetofonā. Piemērs – veiksmīga skolas direktora tipiskas darba nedēļas izpēte.

**Vēsturiskais pētījums.** Tiek pētīti pagātnes notikumi, lai labāk saprastu mūsdienu situāciju, redzētu problēmas un perspektīvu. Datu avoti ir dokumenti, vēsturiski materiāli un objekti (piemēram, tuvā vai tālākā pagātnē lietotie mācību līdzekļi), aculiecinieki. Piemērs – izpētīt izglītības mērķu attīstību no antīkās pasaules līdz mūsdienām.

**Aprakstošais pētījums.** Zinātniski precīzi tiek aprakstīta mūsdienu situācija, attiecības un notikumi izglītībā. Piemērs – izpētīt, kādas ir N skolas izlaiduma klases skolēnu zināšanas un prasmes salīdzinājumā ar citām tās pašas pilsētas skolām.

**Šķērsriezuma pētījums.** Pētī dažādu vecumu skolēnus vienā laika momentā, lai spriestu par iespējamo attīstību laikā. Šādi pētījumi ļauj novērtēt skolēnu sasniegumu izmaiņas noteiktās klasēs un vajadzības gadījumā veikt nepieciešamās korekcijas. Piemērs – izpētīt, kādas ir M skolas triju vecuma grupu skolēnu zināšanas un prasmes salīdzinājumā ar citām skolām.

**Longitudinālais pētījums.** Kādā grupā (piemēram, 9. klasēs) pētījums tiek atkārtots ar vairāku gadu intervālu, lai novērtētu izmaiņas. Piemērs – TIMSS pētījumā tika konstatēts, ka mūsu 8. klašu skolēni ievērojami uzlabojuši savus sasniegumus matemātikā un dabaszinātnēs no 1995. līdz 1999. gadam.

**Korelācijas pētījums.** Tiek noteikta parādību savstarpējā saistība, to kopējās izmaiņas. Pētījumā gaitā tiek mērītas vismaz divas mainīgās vērtības un aprēķināti korelācijas koeficienti starp tām. Ja korelācijas pētījumā tiek konstatēts, ka matemātika labāk padodas skolēniem, kuriem tā patīk, tomēr nevar pateikt, kas ir cēlonis un kas – sekas. Piemērs – izpētīt, vai ir kāda savstarpēja saistība starp skolēnu sekmēm un laiku, kas tiek pavadīts sporta nodarbībās.

**Cēloņsakarības pētījums.** Korelācijas pētījumā nosaka tikai savstarpējo sakarību, cēloņsakarības pētījumā – parādības cēloni. Bieži cēloņsakarības pētījumi ir eksperimentāli. Piemērs – izpētīt, vai (un kā) skolotāja uzskati par optimālu mācību stundas plānojumu ietekmē skolēnu sasniegumus muzikālajā izglītībā.

**Darbības pētījums.\*** Tas virzīts uz kāda izglītības procesa aspekta pilnveidi un attīstību konkrētos apstākļos. Darbības pētījums parasti ir salīdzinoši vienkāršs, metodiski nesarežģīts, nepretendē uz rezultātu vispārinājumu attiecībā uz citiem apstākļiem un citām situācijām. Piemērs – izpētīt realizācijas iespējas un realizēt programmu “Datorklubs N rajona M pagasta pamatskolā”.

**Novērtēšanas pētījums.** Tā gaitā tiek novērtēta kāda mācību programma, mācību grāmata, jauna metodika vai tamlīdzīgi. Pētījumā rezultāts ir secinājums par novērtētās izstrādes derīgumu, izmantojamību, kā arī rekomendācijas. Piemērs – novērtēt jauno M autora 6. klases mācību grāmatu bioloģijā un dot rekomendācijas par tās izmantošanu.

## KLASIFIKĀCIJA PĒC DATU IEGUVES PROCEDŪRAS

Pētījuma datus var iegūt:

- ♦ **novērojot** cilvēkus, viņu attiecības;
- ♦ **analizējot dokumentus**;
- ♦ veicot **aptaujas** (intervijas, anketēšana);
- ♦ **testējot**;
- ♦ **mērot**.



## Jautājumi un uzdevumi

Izanalizējiet minētos izglītības pētījumu uzdevumus un, motivējot savu izvēli, klasificējiet atbilstošos pētījumus pēc visām nodaļā apskatītajām klasifikācijas pazīmēm!

1. Kādi ir skolās realizētās projektu nedēļas sasniegumi un trūkumi?
2. Kādi ir mūsu skolēnu sasniegumi salīdzinājumā ar Igaunijas un Lietuvas skolēnu sasniegumiem?
3. Kāds būtu optimāls skolas finansējuma sadalījums?
4. Kādas multimediju programmas ieteicams lietot 7. klases ģeogrāfijas stundās?
5. Vai N vidusskolas iestājeksāmenā matemātikā labāk lietot testus ar daudziem vairākatbilžu uzdevumiem vai dažus klasiskus matemātikas uzdevumus?

## Literatūra

Advances in measurement in educational research and assessment. Edited by Masters G. N. and Keeves J. P. Pergamon, The Netherlands, 1999. – 292 pp.

Albrehta Dz. Pētišanas metodes pedagogijā. Metodiska izstrādne. – R.: Mācību grāmata, 1998. – 104 lpp.

Broks A., Geske A., Grīnfelds A., Kangro A., Valbis J. Izglītības indikatoru sistēmas. A. Kangro un A. Grīnfelda redakcijā. – Monogrāfiju sērija: Izglītības pētniecība Latvijā, monogrāfija nr. 2. – R.: Mācību grāmata, 1998. – 280 lpp.

Charles C. M. Introduction to Educational Research. 2nd. ed. – Longman Publishers, USA, 1995. – 332 pp.

Geske A., Grīnfelds A., Kangro A. Izglītības starptautiskās salīdzinošās novērtēšanas sistēma Latvijā. – Monogrāfiju sērija: Izglītības pētniecība Latvijā, monogrāfija nr. 1. – R.: Mācību grāmata, 1997. – 211 lpp.

# EKSPERIMENTĀLĀ PĒTĪJUMA METODE 5.

## Lekcijas mērķi

Dot priekšstatu par eksperimentālo pētījumu, tā lietošanas dažādiem aspektiem, lai varētu gan plānot un veikt savus pētījumus, gan izprast literatūrā minētos.

## Atslēgas vārdi

Eksperiments, pētījums, pedagogijas pētījumu metode, kvalitāte, kvantitāte, korelācija, cēloņsakarība, darbība.

## Saturs

Eksperimentālā pētījuma būtība, tā atšķirība no neeksperimentālā pētījuma  
 Eksperimentālā pētījuma plānošana  
 Eksperimentālā pētījuma shēmas  
 Blakusmainīgie, to iedarbības ierobežošana  
 Jautājumi un uzdevumi  
 Literatūra

## EKSPERIMENTĀLĀ PĒTĪJUMA BŪTĪBA, TĀ ATŠĶIRĪBA NO NEEKSPERIMENTĀLĀ PĒTĪJUMA

**Eksperiments** (*eksperimentum* – latīņu – mēģinājums) – izziņas metode; pētāmās parādības mākslīga izraisīšana vai atkārtošana dabiskos vai mākslīgos apstākļos.

Eksperiments ir viens no pedagoģisko pētījumu veidiem. Tā pretmets ir neeksperimentālais pētījums. Eksperimentālais pētījums var būt:

- ♦ kvantitatīvs (parasti) un/vai kvalitatīvs,
- ♦ īslaicīgs vai longitudināls,
- ♦ dabisks vai laboratorijas.

Pēc pētījumu problēmas eksperimentālie pētījumi var būt:

- ♦ korelatīvie pētījumi,
- ♦ cēloņsakarības pētījumi,
- ♦ darbības pētījumi,
- ♦ novērtēšanas pētījumi.

## EKSPERIMENTĀLĀ PĒTĪJUMA PLĀNOŠANA

### 1. Jāizstrādā pētījuma hipotēze vai pētījuma uzdevums.

Eksperimentālā pētījumā parasti izvirza hipotēzi, daudz retāk pētījuma jautājumu. Hipotēze ir zinātnisks pieņēmums, lai izskaidrotu kādu jaunu, vēl neizpētītu parādību vai procesu, tā cēloņus, ticamību. Pētījuma hipotēžu iespējamie piemēri var būt šādi.

- ♦ Lietojot manu jauno metodi kompozīcijas apgūvē 6. klases vizuālās mākslas kursā, skolēnu sasniegumi ir augstāki, nekā lietojot līdz šim ieteiktās metodes.
- ♦ Skolēni daudz labāk izprot fizikas mehānikas kursu 8. klasē, ja stundās lieto daudz uzskates materiālu diagrammu formā.
- ♦ Var sasniegt augstu vispārējās fiziskās attīstības līmeni, skolēnus nodarbinot tikai ar sporta spēlēm.
- ♦ Vidējo klašu grupā datorspēles divas stundas nedēļā uzlabo skolēnu reakcijas ātrumu.

Eksperimenta gaitā, pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, jāpierāda vai jānoraida hipotēze.

Turpmākais eksperimenta plānošanas uzdevums – izmantojot hipotēzi, izstrādāt konkrētu eksperimenta plānu, ņemot vērā pieejamos līdzekļus, personālu, laiku, ierīces, instrumentus utt.

Jāplāno:

- ♦ lai pētījuma uzdevums būtu uzticams (sk. pedagogiskā pētījuma pamatprincipi);
- ♦ ņemot vērā citus iespējamus rezultātu skaidrojumus, eksperimentā jāiestrādā to atspēkojums.

### 2. Jādefinē neatkarīgais mainīgais, atkarīgais mainīgais un blakus-mainīgie.

Neatkarīgais mainīgais ir parametrs, kas tiek variēts stingri atbilstoši pētījuma plānam. Piemēri:

- ♦ lietoju jauno kursa programmu, ievērojot visus autora norādījumus;

- ♦ lietoju savu jauno metodi kompozīcijas apguvei 6. klases vizuālās mākslas kursā;
- ♦ fizikas stundās ļoti plaši izmantoju diagrammas;
- ♦ izmantoju kursā tikai Olgas Vecsaules mācību grāmatu "Koki mežā".

Atkarīgais mainīgais ir eksperimentā sagaidāmās izmaiņas, kuras nepieciešams pamanīt, novērot un nomērīt. Šīs izmaiņas var būt:

- ♦ skolēnu sasniegumi;
- ♦ skolēnu savstarpējās attiecības;
- ♦ skolēnu attieksme pret skolu, skolotājiem utt.;
- ♦ skolēnu attieksme pret mācībām, mācību priekšmetiem, mājasdarbiem utt.;
- ♦ skolēnu rīcība.

Blakusmainīgie ir parametri, kas var izkropļot eksperimenta rezultātus un kuru ietekmi eksperimenta gaitā vajag paredzēt, novērst vai neitralizēt.

### **3. Jāizstrādā eksperimenta shēma.**

Eksperimenta shēma jāizvēlas atbilstoši izvirzītajai hipotēzei, pieejamajiem līdzekļiem un citiem resursiem. Iespējamās eksperimentālās shēmas aplūkotas nākamajā nodaļā.

### **4. Jāizstrādā pētījuma instrumentu pirmais variants.**

Izstrādājot instrumentus, vienmēr jāņem vērā, ka tie pēc pilotpētījuma būs jāuzlabo. Šajā punktā jāiekļauj arī metodes, kuras tiks lietotas, lai novērtētu instrumentus un atsevišķus instrumentu uzdevumus vai jautājumus pēc pilotpētījuma.

### **5. Jāizstrādā pētījuma grafiks.**

Jo īsākā laikā pētījums veikts, jo tas ir ekonomiskāks. Tas gan attiecas galvenokārt uz eksperimenta sagatavošanas posmu un datu apstādi.

### **6. Jāapmāca darbinieki.**

Jāapmāca intervētāji, novērotāji, testu administratori, uzdevumu atbilžu vērtētāji, datoroperatori utt.

## **EKSPERIMENTĀLĀ PĒTĪJUMA SHĒMAS**

Apzīmējumi:

- A – aktivitāte, stimuli, neatkarīgā mainīgā variācija,
- T – novērojums, tests, atkarīgā mainīgā fiksācija,
- K – kontroles aktivitātes,
- R – nejauša dalībnieku izvēle.

1. Viena testa shēma  
A T
2. Priekštesta – pēctesta shēma  
T A T
3. Neekvivalentas kontroles grupas shēma  
T A T  
T K T
4. Ekvivalentas kontroles grupas shēma  
R T A T  
T K T
5. Pēctesta kontroles grupas shēma  
R A T  
K T
6. Četru grupu shēma  
R A T  
K T  
T A T  
T K T
7. Laika sēriju shēma nr. 1  
T T T A T T T
8. Laika sēriju shēma nr. 2  
T A<sub>1</sub> T A T A<sub>2</sub> T
9. Rotācijas shēma  
T A<sub>1</sub> T A<sub>2</sub> T A<sub>3</sub> T  
T A<sub>2</sub> T A<sub>3</sub> T A<sub>1</sub> T  
T A<sub>3</sub> T A<sub>1</sub> T A<sub>2</sub> T

### BLAKUSMAINĪGIE, TO IEDARBĪBAS IEROBEŽOŠANA

- ♦ Nepiedalīšanās efekts (maksimāli jākoncentrē spēki, lai tie, kas eksperimentu sākuši, to arī pabeigtu).
- ♦ Nobriešanas efekts (skolēni eksperimenta laikā nobriest, kļūst gudrāki, zinošāki, prasmīgāki, stiprāki un veiklāki arī bez stimuliem eksperimenta laikā).
- ♦ Instrumentu novecošanas efekts:  
paša pētnieka izmaiņa interviju laikā,  
testu grīdas un griestu efekts (tests par grūtu kā priekštests vai par vieglu kā pēctests).

- ♦ Selekcijas efekts (eksperimentālās grupas atšķiras no kontroles grupām).
- ♦ Nepietiekamu gadījumu efekts (ja apskata parādības, kas realizējas tikai daļā no lielas notikumu sērijas, šī daļa var būt pārāk maza).
- ♦ Eksperimenta objektu dažādu reakciju efekts.
- ♦ Pētnieka paredzēšanas efekts.

## Jautājumi un uzdevumi



1. Lai noskaidrotu skolēnu reakcijas ātrumu atkarībā no vecuma, tas tika izmērīts laboratorijā ar speciālu aparatūru 150 sākumskolas skolēniem. Vai tas bija eksperimentāls pētījums? Paskaidrojiet un pamatojiet atbildi!
2. Lai noskaidrotu dažas bērnu īslaicīgās atmiņas īpatnības jaunāko klašu vecumā, pētnieks klasē nolasīja puslappusi garu pasaku un pēc tam lika skolēniem to uzrakstīt pēc atmiņas maksimāli tuvu tekstam. Vai tas bija eksperimentāls pētījums? Paskaidrojiet un pamatojiet atbildi!
3. Kas ir atkarīgais mainīgais eksperimentālos pētījumos?
4. Kas ir neatkarīgais mainīgais eksperimentālos pētījumos?
5. Kas ir blakusmainīgie eksperimentālos pētījumos?
6. Aprakstīt selekcijas efektu eksperimenta gaitā!
7. Aprakstīt nobriešanas efektu eksperimenta gaitā!
8. Aprakstīt instrumentu novecošanas efektu eksperimenta gaitā!
9. Aprakstīt nepietiekamo gadījumu efektu eksperimenta gaitā!
10. Kādas var būt eksperimenta objektu dažādās reakcijas eksperimenta gaitā?
11. Jums jāveic Izglītības un zinātnes ministrijas pasūtīts eksperiments, lai noteiktu A. Ozola jaunās mācību grāmatas "Dabasmācība 4. klasē" piemērotību Latvijas skolām. Kāda būs eksperimenta shēma, un kā tiks veidota izlase? Paskaidrojiet un pamatojiet savu atbildi!
12. Maģistra darbā jūs izstrādājat jaunu metodiku mešanas disciplīnu apguvei sporta nodarbību stundām vidusskolai. Kāda ir eksperimenta shēma un eksperimenta dalībnieku izlase pētījumā, kurā jūs gribat pierādīt savas metodikas noderīgumu? Paskaidrojiet un pamatojiet savu atbildi!

## Literatūra

Albrehta Dz. Pētīšanas metodes pedagogijā. – R.: Mācību grāmata, 1998. – 104 lpp.

Pedagoģisko terminu skaidrojošā vārdnīca. (Autoru kolektīvs V. Skujiņas vadībā.) – R.: Zvaigzne ABC, 2000. – 248 lpp.

Krathwohl D. R. Methods of Educational and Social Research. An Integrated Approach. USA: Longman.

## PIEZĪMĒM

# KORELĀCIJU PĒTĪJUMA METODE **6.**

## Lekcijas mērķi

Nemot vērā korelāciju pētījumu salīdzinoši vieglo realizācijas iespējamību kvalifikācijas, bakalauru un maģistru darbos, iepazīstināt ar šo pētījumu būtību, teorētiskiem aspektiem un reālajiem izmantojamības veidiem. Dot dažādu korelāciju piemērus.

## Atslēgas vārdi

Korelācija, saistība, sakarības, kopējas izmaiņas, korelācijas koeficienti, izlase.

## Saturs

Korelāciju pētījuma būtība  
 Iespējamās tematu grupas korelācijas pētījumā  
 Pētījuma hipotēze un pētījuma jautājums korelācijas pētījumā  
 Korelācijas pētījuma plāns  
 Korelācijas koeficienti  
 Korelāciju piemēri  
 Uzdevumi un vingrinājumi  
 Literatūra

## KORELĀCIJU PĒTĪJUMA BŪTĪBA

### Korelācija – saistība, kopējas izmaiņas.

Korelācijas pētījums var būt:

- eksperimentāls vai neeksperimentāls,
- kvantitatīvs,
- fundamentāls vai lietišķs,
- pārskata vai testēšanas, vai mērīšanas pētījums.

### IESPĒJAMIE TEMATI

- ♦ Sakarība starp kādu rakstura vai uzvedības iezīmi un sasniegumiem (vai attieksmēm).
- ♦ Sakarība starp mācību vidi un stundas organizāciju un sasniegumiem (vai attieksmēm).
- ♦ Sakarība starp tehnisko mācību līdzekļu vai materiālu lietošanu un sasniegumiem (vai attieksmēm).
- ♦ Sakarība starp kādiem iespējamiem mācību traucējumiem un sasniegumiem (vai attieksmēm).
- ♦ Paredzēt nākotnē skolēnu (vai skolotāju) sasniegumus, grūtības, problēmas, pielāgošanās iespējamību.
- ♦ Noteikt testu un citu novērtēšanas instrumentu validitāti un drošumu.

### PĒTĪJUMA JAUTĀJUMS UN HIPOTĒZE

- ♦ Jautājumi. (1) Kā klases mikroklimats ietekmē skolēnu sasniegumus matemātikā? (2) Kāda sakarība ir starp vidusskolēnu vērtējumu par kādu mācību kursu un mājasdarbu apjomu šajā kursā? (3) Kādas savu bijušo skolotāju īpašības augstu vērtē vecāko kursu studenti?
- ♦ Hipotēzes. (1) Jo klasē skolēni ir neiecietīgāki cits pret citu, jo klases skolēnu vidējie sasniegumi matemātikā ir zemāki. (2) Vidusskolas skolēni zemāk vērtē mācību kursus, kuros vairāk uzdod mācīties mājās. (3) Vecāko kursu studenti augstu vērtē tos savus vidusskolas skolotājus, kuri bijuši ļoti prasīgi un stingri.

### KORELĀCIJU PĒTĪJUMA PLĀNS

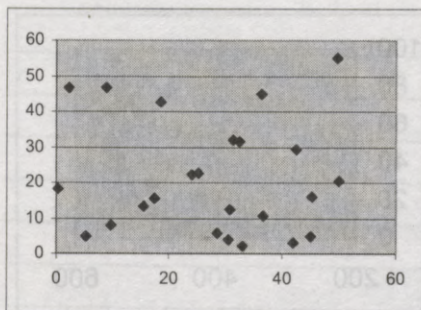
- ♦ Jādefinē mainīgie, kuru savstarpējās sakarības grib noteikt.
- ♦ Jāizvirza hipotēze un/vai pētniecības jautājums.
- ♦ Jāizveido izlase (sk. nodaļu "Pētījuma izlases veidošana").
- ♦ Jāiegūst mērījumi no katra izlases dalībnieka katrā mainīgajā.
- ♦ Jāizrēķina korelācijas koeficients un jānosaka savstarpējās sakarības.

## PĪRSONA KORELĀCIJAS KOEFICIENTS

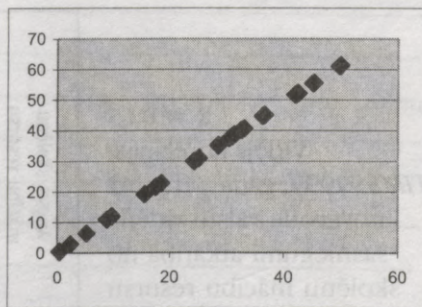
$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2] [n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

n – pētījuma dalībnieku skaits,  
 X – i-tā dalībnieka pirmā mainīgā vērtība,  
 Y – i-tā dalībnieka otrā mainīgā vērtība.

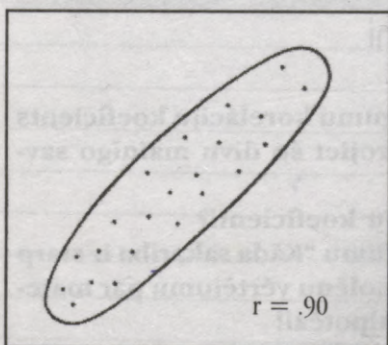
## KORELĀCIJU PIEMĒRI



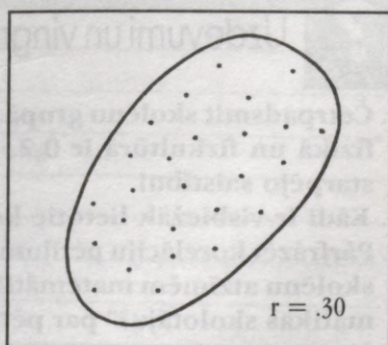
R = 0 Korelācijas nav.



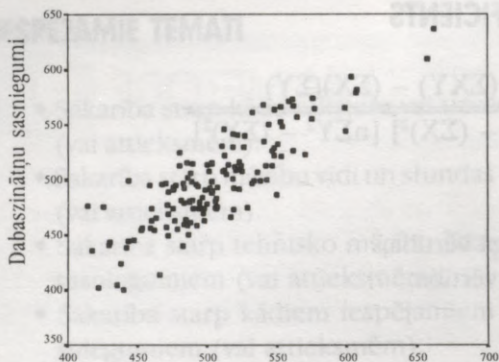
R = 1 Korelācija ir maksimāla,  
 teorētisks piemērs.



R = 0,9 Ļoti stipra korelācija.



R = 0,3 Vidēja korelācija.



Matemātikas sasniegumi

$$R = 0,85$$

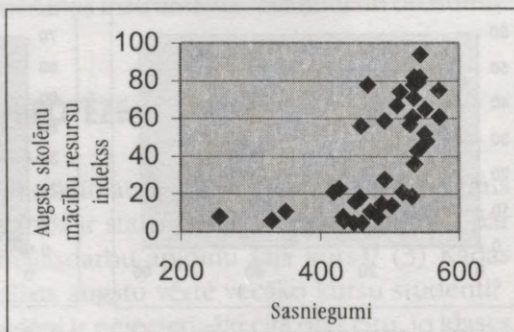
Ļoti stipra korelācija.

TIMSS 1999. gada pētījumā novērotie klašu vidējie sasniegumi Latvijā.

$$R = 0,65$$

Vidēja korelācija.

TIMSS 1999. gada pētījumā novērotie valstu vidējie sasniegumi atkarībā no skolēnu mācību resursu indeksa.



## Uzdevumi un vingrinājumi

1. Četrpadsmit skolēnu grupā sasniegumu korelāciju koeficients fizikā un fizikulturā ir 0,2. Raksturojiet šo divu mainīgo savstarpējo saistību!
2. Kādi ir visbiežāk lietotie korelāciju koeficienti?
3. Pārfrāzēt korelāciju pētījuma jautājumu "Kāda sakarība ir starp skolēnu atzīmēm matemātikā un skolēnu vērtējumu par matemātikas skolotāju?" par pētījuma hipotēzi!
4. Nosauciet trīs iespējamus korelāciju pētījumu tematus!
5. Aprakstiet, kā korelāciju pētījumus lieto testu uzdevumu piemērotības noteikšanai!

## Literatūra

Charles C. M. Introduction to Educational Research. Second edition. USA: Longman Publishers, 1995.

## PIEZĪMĒM

## 7. KVALITATĪVIE IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMI

### Lekcijas mērķi

1. Noskaidrot jēdziena "kvalitatīvais izglītības pētījums" būtību un saturu.
2. Aprakstīt kvalitatīvo izglītības pētījumu galvenās raksturojošās īpašības.
3. Dot pārskatu par kvalitatīvo pētījumu galvenajiem posmiem.

### Atslēgas vārdi

Kvalitatīvs izglītības pētījums, kvalitatīvā pētījuma posmi, novērojumi, intervijas, dokumentu analīze, validitāte un drošums kvalitatīvajos izglītības pētījumos.

### Saturs

- Kvalitatīvo pētījumu vispārējs raksturojums
- Kvalitatīvo pētījumu galvenie posmi
- Kvalitatīvo pētījumu galvenie instrumenti
- Kvalitatīvo pētījumu veidi
- Kvalitatīvo pētījumu validitāte un drošums
- Kvalitatīvā izglītības pētījuma piemērs

Diezgan bieži izglītības pētniekus interesē procesu dziļāka analīze, ko var raksturot ar interesi par cilvēku uzvedību noteiktās situācijās, viņu attieksmes detalizētu izpēti un tamlīdzīgiem jautājumiem. Lai atbildētu uz jautājumiem "Kā cilvēki rīkojas noteiktās situācijās?", "Kā tiek organizēti un vadīti kādi procesi?", pētnieki izmanto vairākas pētnieciskās metodes, kuras kopumā var saukt par kvalitatīvo pētījumu.

### KVALITATĪVO PĒTĪJUMU VISPĀRĒJS RAKSTUROJUMS

1. Dabiskā vide ir pamata un tiešs datu avots, un pētnieks pats ir galvenais pētījuma "instruments".
2. Kvalitatīvo pētījumu dati parasti tiek savākti vārdu vai grafisko objektu veidā, nevis skaitliskās informācijas veidā.

3. Kvalitatīvo pētījumu veicēji parasti interesējas gan par procesiem, gan galarezultātu.
4. Datu analīze kvalitatīvos pētījumos tiek veikta galvenokārt inductīvā ceļā.
5. Kvalitatīvajos pētījumos motīvi, iemesli, mērķi un vērtības ir galvenie interesējošie faktori.

## KVALITATĪVO PĒTĪJUMU GALVENIE POSMI

1. Pētāmās parādības (procesa) identifikācija.
2. Pētījuma dalībnieku identifikācija.
3. Hipotēžu ģenerācija.
4. Datu savākšana.
5. Datu analīze.
6. Secinājumu izdarīšana.

## KVALITATĪVO PĒTĪJUMU GALVENIE INSTRUMENTI

Šeit vietā uzsvērt nākamo trīs lekciju saturu par mērinstrumentiem, to veidošanu un īpašībām, jo gan kvantitatīvo, gan kvalitatīvo pētījumu gadījuma prasības par mērinstrumentu validitāti un drošumu ir ļoti svarīgas.

1. Novērojumi.
2. Intervijas.
  - 2.1. Strukturētas intervijas.
  - 2.2. Neformālas intervijas.
  - 2.3. Retrospektīvas intervijas.
  - 2.4. Interviju jautājumu veidi.
    - 2.4.1. Statusa un demogrāfiskie jautājumi.
    - 2.4.2. Zināšanu jautājumi.
    - 2.4.3. Pieredzes un uzvedības jautājumi.
    - 2.4.4. Viedokļu, attieksmju, vērtību jautājumi.
    - 2.4.5. Izjūtu jautājumi.
3. Dokumentu analīze.

## KVALITATĪVO PĒTĪJUMU VEIDI

Kvalitatīvie pētījumi var būt ļoti daudzveidīgi, tomēr dažādos literatūras avotos tiek minēti trīs galvenie kvalitatīvo pētījumu veidi, kurus izmanto izglītības pētnieki.

- ♦ Novērojumi ar piedalīšanos, kuros pētnieks tieši piedalās procesā, kuru pētī, veicot nepieciešamos novērojumus un citas darbības, kas paredzētas pētījuma programmā. Piedalīšanās var būt atklāta vai slēpta. Pirmajā gadījumā visi procesa dalībnieki ir informēti par to, kurš ir pētnieks un kādi ir viņa mērķi. Otrajā gadījumā pētnieks savu identitāti neatklāj, bet darbojas kā viens no procesa dalībniekiem.
- ♦ Novērojumi bez piedalīšanās, kuros pētnieks tieši nepiedalās procesā, kuru pētī, bet ir "novērotājs no malas". Pie šādiem kvalitatīvajiem pētījumiem pieskaitāmi **dabiskie novērojumi**, kad procesa dalībnieki tiek novēroti tajā dabiskajā vidē, kurā process notiek, **simulācijas**, kad procesa vide un apstākļi tiek radīti mākslīgi, un **gadījuma pētījumi** (*case studies*), kad informācija par procesiem tiek iegūta, pētot tikai atsevišķus piemērus.
- ♦ Etnogrāfiskie pētījumi, kuros tiek savākta ļoti plaša informācija, cenšoties gūt iespējami aptverošāku ainu par pētāmajiem procesiem, to izpausmēm un būtību.

## KVALITATĪVO PĒTĪJUMU VALIDITĀTE UN DROŠUMS

Validitātes un drošuma jēdzieni kvalitatīvajos pētījumos ir ne mazāk būtiski kā kvantitatīvajos pētījumos, tikai šoreiz tie jāpiemēro novērojumiem un savāktajai informācijai (piemēram, intervijās). Faktiski galvenais jautājums kvalitatīvajos pētījumos ir noskaidrot, cik droši mēs varam būt par redzēto un dzirdēto. Validitātes pārbaudes un uzlabošanas procedūras kvalitatīvajos pētījumos ir saistītas ar **datu triangulāciju (vairāku instrumentu lietošanu), dažādu respondentu atbilžu salīdzināšanu par vienu un to pašu jautājumu loku, valodas līmeņa pielāgošanu pētāmajai cilvēku grupai, pētījuma norises rūpīgu dokumentēšanu, audio un video ierakstu veidošanu, atkārtotu intervēšanu**. Sīkāk par mērinstrumentu validitāti un drošumu – nodaļās par mērinstrumentiem.

## KVALITATĪVĀ IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMA PIEMĒRS

Latvija kopš 1998. gada piedalās *IEA* pētījumā *SITES*. Pētījuma 2. modulis plānots kā kvalitatīvs pētījums (gadījuma pētījums), kura uzdevums ir noskaidrot skolu inovatīvās pedagoģiskās pieredzes piemērus saistībā ar informācijas un komunikācijas tehnoloģijas lietošanu mācību procesā.

Galvenie lekcijā apskatāmie jautājumi šā pētījuma sakarā.

◆ Izvirzītie pētījuma mērķi un hipotēzes.

Galvenais pētījuma mērķis ir noskaidrot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (IKT) vietu un lomu mācību procesā inovatīvo izglītības paradigmu lietošanas kontekstā. Kā pētījuma hipotēze tiek izvirzīta doma, ka IKT ir viens no inovāciju veicinošiem līdzekļiem skolas mācību procesā.

◆ Pētījuma teorētiskais ietvars.

Pētījumā savāktā informācija dod iespēju raudzīties uz IKT lietošanu gan izglītības sistēmas makro, gan mezo, gan mikro līmenī. Ņemot vērā plašo savāktu informāciju, tiek aptverti gan dažādo izglītības sistēmas līmeņu dalībnieki, gan iestādes, gan dominējošie faktori katrā sistēmas līmenī.

◆ Pētījumā izmantotās datu savākšanas metodes un instrumenti.

Šis ir tipisks gadījumu pētījums (*case study*), kad secinājumi un vispārinājumi tiek izdarīti, balstoties uz nelielu novēroto objektu (skolu) skaitu.

◆ Dalībnieku izvēle.

Pētījumā piedalās 30 valstis no Eiropas, Āzijas un Amerikas. Katras valsts ziņā ir dalībiskolu izvēle. Atbilstoši pētījuma programmai katru dalībvalsti var pārstāvēt ar 3 – 4 skolām sākumskolas, pamatskolas un vidusskolas līmenī.

◆ Savāktu datu apstrāde un analīze.

Datu apstrāde tiek izdarīta, analizējot savāktu informāciju un kodējot to pēc noteiktas shēmas ar kodiem no tematiskā saraksta, kas izveidots starptautiskajā pētījumu centrā.

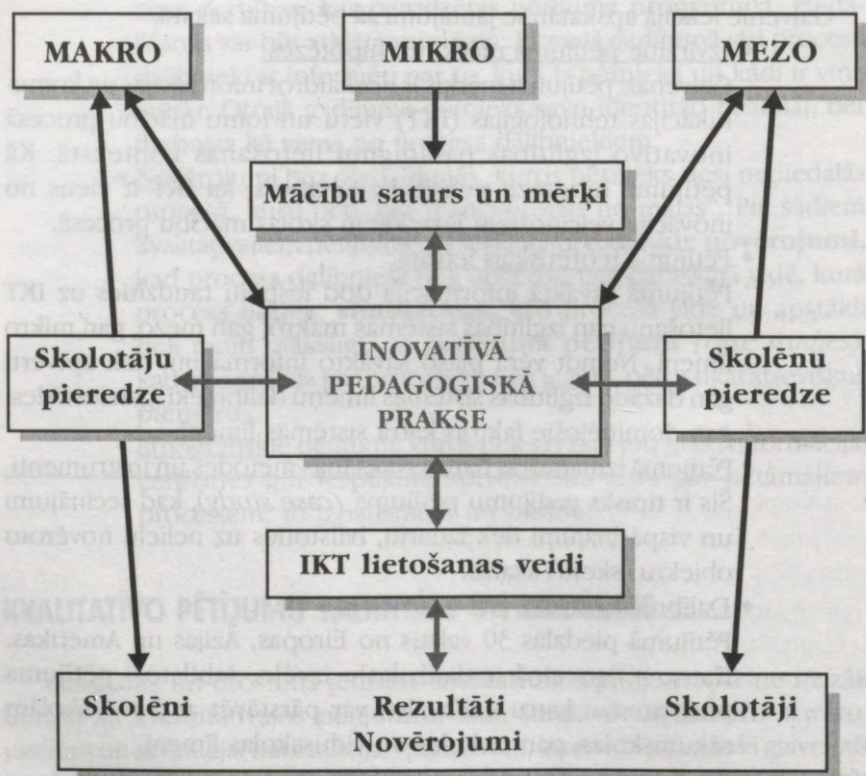
◆ Starptautiskās datu bāzes izveidošana.

Savāktie inovatīvās IKT lietošanas piemēri izglītībā tiks apkopoti plašā starptautiskā datu bāzē (250 – 300 gadījumu), kas būs pieejama gan elektroniskā, gan papīra variantā.

♦ Galvenie ieguvumi pētījumā.

Tā kā valstis cenšas izvēlēties iespējami labākos piemērus par IKT inovatīvo lietošanu, sagaidāms, ka starptautiskā datu bāze būs liels ieguvums dažādu vispārējās izglītības pakāpju skolotājiem.

Shēmā parādīts *IEA SITES 2.* moduļa konceptuālais ietvars.



## Jautājumi un uzdevumi



1. Kādi ir galvenie kvalitatīvo izglītības pētījumu plusi?
2. Vai ir temati (pētnieciskie jautājumi), kuru noskaidrošanai neder kvalitatīvo pētījumu metodika? Ja ir, nosauciet kādu piemēru!
3. Kvalitatīvo pētījumu atbalstītāji apgalvo, ka šis pētījumu veids dod iespēju izdarīt ko tādu, kas nav iespējams citos pētījumos. Ja tas ir taisnība, aprakstiet, kas tas ir!
4. Vai ir kādi informācijas veidi, kuru savākšanā kvalitatīvo pētījumu metodes nedod vēlamo rezultātu? Ja ir, nosauciet piemērus!
5. Cilvēku novērošana, ja viņi to nezina, vai viņu izteikumu un komentāru fiksēšana bez piekrišanas ir neētiska. Vai jūs piekristat šādam apgalvojumam? Pamatojiet savu atbildi!

## Literatūra

Gall M. D., Borg W. R., Gall J. P. Educational Research. An Introduction. Sixth Edition. – Longman Publishers, the USA, 1996.

Fraenkel J. R., Wallen N. E. How to Design and Evaluate Research in Education. McGraw-Hill, the USA, 1993.

Pelgrum W. J., Anderson R. E. ICT and the Emerging Paradigm for Life Long Learning: a Worldwide Educational Assessment of Infrastructure, Goals and Practices. – The Netherlands, University of Twente, OCTO, 1999.

PIEZĪMĒM

---

---

---

---

---

## 8. PĒTĪJUMA DALĪBNIKU IZLAŠU VEIDOŠANA

### Lekcijas mērķi

1. Iepazīstināt ar izlašu veidošanas nepieciešamību.
2. Iepazīstināt ar izlašu veidošanas matemātiskiem pamatiem
3. Veidot priekšstatus par izglītības pētījumos lietotām proporcionālajām un neproporcionālajām izlasēm.
4. Dot pārskatu par konkrēta pētījuma izlases veidošanu.

### Atslēgas vārdi

Izlase, proporcionālā izlase, neproporcionālā izlase, reprezentatīvā izlase, varbūtības, ģenerālkopa, ģenerālkopas vidējais, izlases kļūda, populācija, sadalījums, standartnovirze, standartkļūda.

### Saturs

Izlašu veidošanas pamatprincipi

Izlašu veidošanas matemātiskie pamati

Ģenerālkopas un izlašu vidējie

Izlases vidējā  $\bar{x}$  standartnovirze

Izlases vidējā  $\bar{x}$  vidējais

Nevarbūtīgās izlases metodes

Ērtuma metode

Vislīdzīgāko un visatšķirīgāko grupēšanas metode

Tipisko gadījumu metode

Kritisko gadījumu metode

Sniegabumbas metode

Kvotas metode

Nevarbūtīgo izlašu lietojums

Varbūtīgās izlases

Vienkāršā gadījumizlase

Sistemātiskā jeb mehāniskā izlase

Stratificētā jeb tipoloģiskā izlase

Klāsteru jeb daudzpakāpju izlase

Vairāpkapakāju izlase

Vairākfāžu izlase

Izlases piemērs. TIMSS otrā populācija 1995. gadā

Jautājumi un uzdevumi

Literatūra

## IZLASES VEIDOŠANAS PAMATPRINCIPI

Daudzos gadījumos jāveido pētījumu dalībnieku izlase, jo nav ne vajadzības, ne iespēju ietvert pētījumā visus interesējošos objektus – ģenerālkopu.

Ģenerālkopa ir visu mūs interesējošo objektu kopa. Ja gribam pētīt visus Lātvijas skolēnus, tad ģenerālkopa ir visi Lātvijas skolēni. Ja pētījumā interesējamies par visiem Lātvijas septītklasniekiem, tad ģenerālā kopa ir visu Lātvijas skolu 7. klašu skolēni. Ja pētījumā interesējamies par N skolas visiem otrklasniekiem, tad ģenerālā kopa ir visas skolas 2. klases.

Izlase ir kādas apakškopas izraudzīšana no ģenerālkopas turpmākiem pētījumiem. Tā var salīdzināt ar vielas parauga noņemšanu turpmākai ķīmiskai analīzei. Piemēram, lai noteiktu, kādas markas benzīns atrodas lielā cisternā, ķīmiskai analīzei pietiek ar nelielu paraugu.

**Ģenerālkopa**

**Izlase**

### 8.1. zīmējums. Ģenerālkopa un izlase

Svarīgs jautājums ir par piemērotas, t. i., reprezentatīvas, izlases veidošanu. Analizējot izlases elementus, rezultātiem ir jābūt maksimāli līdzīgiem visas populācijas rezultātiem. Ja nosaka Lātvijas Basketbola līgas spēlētāju vidējo garumu, tad šis skaitlis neraksturos visu Lātvijas iedzīvotāju vidējo augumu. Baltezera privātmāju rajona iedzīvotāju vidējie ienākumi nekādā ziņā neraksturos visu Rīgas rajona iedzīvotāju vidējos ienākumus. Salīdzinot priekšvēlēšanu prognozes un reālos vēlēšanu rezultātus, bieži redzamas lielas atšķirības. Viens no šo neprecīzo prognožu iemesliem ir respondentu izlases neatbilstība balsstiesīgo iedzīvotāju grupai. Viegli ir

pajautāt kādam studentam Rīgā uz Brīvības ielas viņa viedokli, bet daudz grūtāk ir noskaidrot tāla lauku ciemata gatera naktssarga viedokli. Bet vēlēšanās varbūt piedalīties tikai otrais. Tāpat nevar spriest par visu Latvijas skolēnu matemātikas sasniegumiem, vērtējot tikai skolēnus, kuri mācās skolās ar padziļinātu matemātikas apguvi. Ļoti kļūdaini ir spriedums, ka dažu Latvijas skolēnu teicamie sasniegumi pasaules matemātikas olimpiādēs liecina par augstiem vidējiem matemātikas sasniegumiem mūsu valstī.

## IZLAŠU VEIDOŠANAS MATEMĀTISKIE PAMATI

Nevienas izlases raksturojums tomēr neatbilst visas ģenerālkopas raksturojumam, piemēram, izlasē kāda parametra vidējais  $\bar{x}$  vienmēr atšķirsies no visas ģenerālkopas vidējā  $m$ . Radušos kļūdu sauc par izlases kļūdu, to nekad pilnībā novērst nevar, to var aprēķināt un censties samazināt.

Kļūdu, kas rodas, izlases raksturotājiem atšķiroties no ģenerālkopas raksturotājiem, sauc par **izlases kļūdu**.

### Ģenerālkopas un izlašu vidējie

Nosakot kādu raksturotāju, piemēram, vidējo vērtību, var izvēlēties dažādas izlases. Katrā izlasē tiks iegūta sava vidējā vērtība. Šo vidējo vērtību sadalījums nosaka izlases kļūdu.

Kā piemēru apskatīsim ģenerālkopu, kas sastāv no pieciem elementiem (56; 58; 59; 61; 66), un veidosim izlases, katru no diviem elementiem. Ja kopā ir pieci elementi, tad tos pa pāriem varam sakārtot 10 dažādos veidos.

8.1. tabula

#### *Piecu elementu ģenerālkopas iespējamās pāru izlases un to vidējie $\bar{x}$*

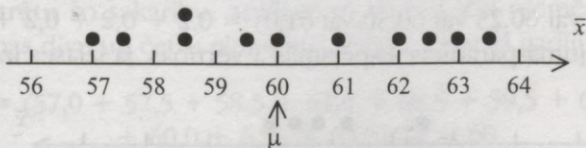
Izlase	Vidējais $\bar{x}$
56; 58	57,0
56; 59	57,5
56; 61	58,5

56; 66	61,0
58; 59	58,5
58; 61	59,5
58; 66	62,0
59; 81	60,0
59; 66	62,5
61; 66	63,5

Ģenerālkopas vidējais ir:

$$\mu = \frac{\sum x}{N} = \frac{56 + 58 + 59 + 61 + 66}{5} = 60$$

8.2. zīmējumā uz skaitļu ass attēloti visu izlašu vidējie  $\bar{x}$  un visas ģenerālkopas vidējais  $\mu$ .



8.2. zīmējums. Piemērā dotās ģenerālkopas vidējais un visu izlašu vidējie  $\bar{x}$

No 8.1. tabulas un 8.2. zīmējuma redzams, ka izlases vidējā vērtība  $\bar{x}$  mainās atkarībā no izlases. Tātad principā tas ir nejaušs skaitlis, kas ir atkarīgs no izvēlētās izlases. Apskatot visas vidējās vērtības 8.1. tabulā, redzams, ka vidējo 58,5 var iegūt ar varbūtību 0,2, bet pārējās vidējās vērtības – ar varbūtību 0,1 (jo tabulas otrajā ailē skaitlis 58,2 parādās divas reizes). Varbūtība, ka izlases kļūda ir mazāka par 1, ir 0,3 jeb 30%.  $P(\bar{x} = 59,5 \text{ vai } 60,0 \text{ vai } 61) = 0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,3$ .

Nejaušās vidējās vērtības  $\bar{x}$  varbūtīgo sadalījumu sauc par **izlases vidējo sadalījumu**.

Ja izvēlēsimies citu izlases izmēru, tad iegūsim citas nejaušās  $\bar{x}$  vērtības. Apskatīsim izlases no četriem elementiem. Iespējamās izlases un to vidējās vērtības dotas 8.2. tabulā.

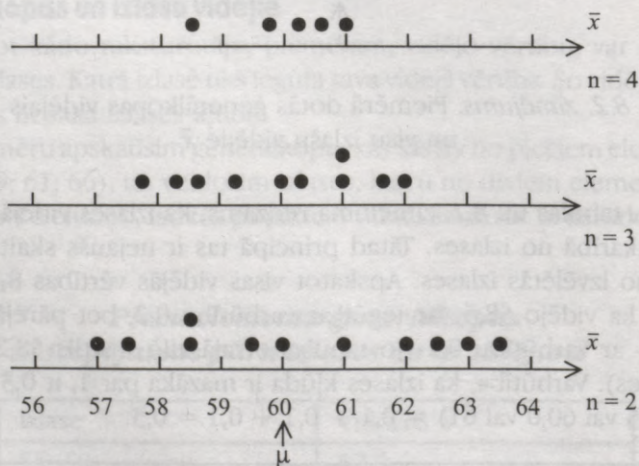
8.2. tabula

**Piecu elementu ģenerālkopas  
iespējamās četru elementu izlases un to vidējie  $\bar{x}$**

Izlase	Vidējais $\bar{x}$
56; 58; 59; 61	58,50
56; 58; 59; 66	59,75
56; 58; 61; 66	60,25
56; 59; 61; 66	60,5
58; 59; 61; 66	61,00

Katram no iegūtajiem nejaušajiem vidējiem ir varbūtība 0,2 (20%). Šajā gadījumā varbūtība, ka izlases kļūda ir mazāka par 1, ir 0,8 jeb 80%.  $P(\bar{x} = 59,75 \text{ vai } 60,25 \text{ vai } 60,50 \text{ vai } 61,0) = 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 = 0,8$ .

8.3. zīmējumā parādītas iespējamās  $\bar{x}$  vērtības, ja izlases izmērs ir 2; 3 un 4.



8.3. zīmējums. Iespējamās  $\bar{x}$  vērtības piemēra ģenerālkopas divu, trīs un četru elementu izlasēm

Aplūkojot zīmējumu, varam secināt, ka, palielinot izlases izmērus, izlases vidējie  $\bar{x}$  grupējas tuvāk ģenerālkopas vidējam  $\mu$ . Jo lielāka ir izlase, jo mazāka ir izlases kļūda, aizstājot ģenerālās kopas vidējo  $\mu$  ar izlases vidējo  $\bar{x}$ .

### Izlases vidējā $\bar{x}$ vidējais

Kā iepriekš noskaidrojām, izlases vidējais ir nejaušs mainīgais. Mēs varam atrast šā mainīgā vidējo vērtību un standartnovirzi. Vidējo mainīgā  $\bar{x}$  vērtību apzīmēsim ar  $\mu_{\bar{x}}$ ,  $\bar{x}$  standartnovirzi – ar  $\sigma_{\bar{x}}$  (parasti ar burtu  $\sigma$  apzīmē standartnovirzi, indekss norāda, no kāda mainīgā standartnovirze ir rēķināta).

Ir ļoti vienkārša sakarība starp mainīgā  $\bar{x}$  (izlases vidējā) vidējo un visas ģenerālkopas vidējo – tie ir vienādi.

$$\mu_{\bar{x}} = \mu$$

Citiem vārdiem – ja izveidojam ģenerālkopas visas iespējamās izlases, esot kādam noteiktam izlases lielumam  $n$ , tad šo visu izlašu vidējais būs vienāds ar ģenerālkopas vidējo.

Lai ilustrētu šo sakarību, aplūkosim iepriekšējā piemērā apskatītās ģenerālkopas divu un četru elementu izlases. Pirmajā gadījumā ( $n = 2$ ):

$$\mu_{\bar{x}} = (57,0 + 57,5 + 58,5 + 61,0 + 68,5 + 59,5 + 62,0 + 60,0 + 62,5 + 63,5)/10 = 60$$

Otrajā gadījumā ( $n = 4$ ):

$$\mu_{\bar{x}} = (58,5 + 59,75 + 60,25 + 60,50 + 61,00)/5 = 60$$

Kā redzams, abos gadījumos vidējās vērtības ir 60, kas ir arī ģenerālkopas vidējā vērtība.

### Izlases vidējā $\bar{x}$ standartnovirze

Izrēķināsim iepriekšējā piemērā apskatītās ģenerālkopas standartnovirzi:

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x-\mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \mu^2} = \sqrt{\frac{56^2 + 58^2 + 59^2 + 61^2 + 66^2}{5} - 60^2} = \\ &= \sqrt{\frac{18058}{5} - 3600} = \sqrt{11,6} = 3,41 \end{aligned}$$

Līdzīgi varam aprēķināt divu elementu izlases vidējā  $\bar{x}$  standartnovirzi.

8.3. tabula

**Tabula divu elementu izlases  
vidējo  $\bar{x}$  standartnovirzes aprēķināšanai**

Vidējais $\bar{x}$	Vidējā kvadrāts $\bar{x}^2$
57,0	3249,00
57,5	3306,25
58,5	3422,25
61,0	3721,00
58,5	3422,25
59,5	3540,25
62,0	3844,00
60,0	3600,00
62,5	3906,25
63,5	4032,25
<b>Summa</b>	<b>36043,5</b>

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{36043,5/10 - 3600} = \sqrt{4,35} = 2,09$$

Kā redzams,  $\sigma_{\bar{x}}$  nav vienāda ar  $\sigma$ ,  $\sigma_{\bar{x}}$  ir mazāka nekā  $\sigma$ . Lai turpinātu pētīt šo tematu, varam izrēķināt  $\sigma_{\bar{x}}$  trīs un četr elementu izlasēm. Rezultāti apkopoti 8.4. tabulā.

8.4. tabula

**$\bar{x}$  standartnovirze dažādu izlases lieluma  
n vērtību gadījumā**

Izlases lielums n	$\bar{x}$ standartnovirze $\sigma_{\bar{x}}$
2	2,09
3	1,39
4	0,85

No 8.4. tabulas redzams, ka, palielinoties izlases lielumam,  $\bar{x}$  standartnovirze samazinās. Tas jau arī bija redzams no 8.3. zīmējuma – jo lielāks  $n$ , jo punkti vairāk grupējas ap ģenerālkopas vidējo vērtību.

Izlases vidējo  $\bar{x}$  standartnovirzes  $\sigma_{\bar{x}}$  aprēķināšanai bieži lieto aptuvenu formulu:

$$\sigma_{\bar{x}} \approx \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

kur  $n$  ir izlases lielums un  $\sigma$  – ģenerālkopas standartnovirze.

Izlases vidējo  $\bar{x}$  standartnovirze  $\sigma_{\bar{x}}$  raksturo izlases kļūdu, kas rodas, ja ģenerālkopas vidējo  $\mu$  aizstāj ar izlases vidējo  $\bar{x}$ . Jo mazāka ir  $\sigma_{\bar{x}}$  vērtība, jo mazāka ir izlases kļūda, tāpēc  $\sigma_{\bar{x}}$  parasti sauc par vidējā lieluma standartkļūdu.

Citiem vārdiem sakot – lielāks izlases izmērs precīzāk raksturo ģenerālkopas vidējo lielumu. Socioloģiskās aptaujās bieži izlasi izvēlas 1000 respondentu lielu, mazāks respondentu skaits pat veiksmīgas izlases gadījumā rada pārāk lielu kļūdu. Tomēr jāuzsver: ja izlase izdarīta neveiksmīgi, nereprezentatīvi, tad arī 1000 respondentu aptauja dos lielas kļūdas.

### Izlašu vidējā sadalījums

Ja izlase ir pietiekami liela (par pietiekami lielu parasti pieņem izlasi, kurā ir 30 vai vairāk elementu), tad šādu izlašu vidējie  $\bar{x}$  veido normālsadalījumu. Ja pati ģenerālkopa ir normāli sadalīta, tad izlases vidējie  $\bar{x}$  veidos normālsadalījumu arī tad, ja izlase būs mazāka par 30 elementiem. Vairāk par normālsadalījumu stāstīts nodaļā par statistiku.

### NEVARBŪTĪGĀS IZLASES METODES

Visas izlases var iedalīt divās grupās – varbūtīgās izlases un nevarbūtīgās izlases. Veidojot varbūtīgo izlasi, katram ģenerālkopas elementam ir kāda varbūtība, ka tas tiks iekļauts izlasē. Nevarbūtīgā izlasē ģenerālkopas elementus pētnieki iekļauj izlasē, lietojot dažādus subjektīvus vērtējumus. Šādos gadījumos nav iespējams novērtēt izlases kļūdas, bieži neko konkrētu nevar pateikt par izlases reprezentativitāti. Šo iemeslu dēļ nevarbūtīgo izlašu veidošanas metodiku cenšas nelietot, ja vien tas ir

iespējams. Tomēr daudzos gadījumos tā ir jālieto, un noteiktos apstākļos tā ir ļoti lietderīga.

Aplūkosim sešas nevarbūtīgās izlases metodes, kuru kopsavilkums redzams 8.5. tabulā.

8.5. tabula

**Nevarbūtīgo izlašu veidošanas metožu kopsavilkums**

<i>Metodes nosaukums</i>	<i>Izlases stratēģija</i>
Ērtuma metode	Pētījuma izlasi veido no viegli pieejamiem pētījuma dalībniekiem.
Vislīdzīgāko un visatšķirīgāko ģenerālkopas elementu grupēšanas metode	Salīdzinošos pētījumos lieto izlases no visatšķirīgākajiem un vislīdzīgākajiem ģenerālkopas elementiem.
Tipisko gadījumu metode	Pētījumā izvēlas kādas populācijas tipiskākos pārstāvjus.
Kritisko gadījumu metode	Tajā tiek izraudzīts ierobežotu elementu skaits, kuri reprezentē visu ģenerālkopu un kuri tai ir kritiski.
Sniegabumbas metode	Viens pētījuma dalībnieks identificē un iesaka citu.
Kvotas metode	Pētījumu dalībniekus izraugās subjektīvi, bet atbilstoši atsevišķu slāņu lielumam populācijā.

**Ērtuma metode** izvēlē iekļauj indivīdus, kuri ir gatavi piedalīties pētījumā. Piemēram, tiek veikts pētījums par agresīvu un vardarbības ainām piesātinātu filmu ietekmi uz kinoskatītājiem. Pētījumā tiek iesaistīti pirmā kursa psiholoģijas studenti, jo viņiem tas ir gan interesanti, gan pamācoši. Šie studenti tiek intervēti, viņi aizpilda aptaujas anketas, viņi tiek novēroti, spēlējot spēles, kurās iekļautas konflikta situācijas. Tad studentus sadala divās grupās, lietojot nejaušo skaitļu metodi (kas pati par sevi ir varbūtīgās

izlases metode). Tād vienās grupas studenti noskatās kādu filmu ar vardarbības ainām, bet otras grupas studenti – filmu bez vardarbības ainām. Pēc kino apmeklējuma studenti atkal tiek intervēti un novēroti spēlēs, kuras sevī ietver potenciālas konflikta situācijas. Abu grupu atšķirības uzvedībā un atbildēs uz jautājumiem tiek analizētas un vispārinātas. Neatbildēts ir jautājums – uz cik lielu grupu (ģenerālkopu) var attiecināt iegūtos vispārinājumus? Vai šī grupa ir visai cilvēcei, vienai valstij vai tautai piederīgie vai vēl mazāka?

Tomēr katras zemes un tautas pārstāvjiem ir atšķirīgs temperaments, tie dzīvo atšķirīgos apstākļos, tāpēc droši vien šā pētījuma rezultātus nevarēs vispārināt uz visu pasauli. Domājams, ka vardarbības ainu filmas atšķirīgi ietekmēs Latvijas un Angolas iedzīvotājus.

Pētījuma dalībnieki bija pirmā kursa studenti, kuri parasti ir 18 gadu veci, bet kuru vidū arī ir jaunieši vecumā līdz 25 gadiem. Domājams, ka jauniešus skolas vecumā, jaunus cilvēkus 30 gadu vecumā un pensionārus šādas filmas varētu ietekmēt atšķirīgi. Līdz ar to aprakstītā hipotētiskā eksperimenta rezultātus nevar vispārināt uz visiem Latvijas iedzīvotājiem.

Tomēr šāda pētījuma gaitā var noskaidrot tendences, šādu pētījumu var iekļaut pilotpētījumu sērijā. Nav vērts aptaujāt un novērot tūkstošiem varbūtīgā izlasē izvēlētu indivīdu, ja pētniekam pilotpētījuma grupā nav atklātas tendences, ja nav aprobežotas pētījuma anketas un spēļu aktivitāšu novērtējums.

Bieži šādu pētījumu izlasi veic skolotāji praktiķi, kuri izstrādā savus zinātniskos darbus. Viņiem ir viegli pieejami atsaucīgi skolēni no pašu skolas klasēm.

**Vislīdzīgāko un visatšķirīgāko ģenerālkopas elementu grupēšanas metode.** Šo metodi lieto, kad ir ierobežoti pētījuma līdzekļi, ierobežota pētījumu dalībnieku izvēles iespējamība. Piemēram, veicot pētījumu skolās, var uzskatīt, ka Rīgas lielo skolu skolēni savā sociālajā uzvedībā būs savstarpēji līdzīgi, bet būs atšķirības starp Rīgas lielo skolu skolēnu savstarpējām attiecībām un mazas lauku skolas skolēnu savstarpējām attiecībām. Var uzskatīt, ka mentalitātes ziņā visu Baltijas valstu iedzīvotāji ir līdzīgi, bet maksimāli atšķirīgi no Dienvidaustrumāzijas valstu iedzīvotājiem. Ja pētījuma gaitā tiek konstatēts, ka pēc kāda faktora Rīgas skolēni ir līdzīgi lauku skolēniem, tad var domāt, ka līdzīgi pēc šā faktora būs arī citu Latvijas pilsētu skolēni. Ja pēc kāda faktora Latvijas ļaudis neatšķiras no Korejas ļaudīm, tad var spriest, ka tādi paši būs arī ungāri un rumāņi.

**Tipisko gadījumu metode.** Pētījumā izvēlas kādas populācijas tipiskākos pārstāvjus. Piemēram, ierobežotu resursu apstākļos jāveido Latvijas centralizētās ieskaite tests lietišķajā informātikā. Šo testu pilotēt varētu iedot dažu vidēju skolu skolēniem. Ja testu pārbaudes gaitā izpildīs ļoti labu vai ļoti sliktu skolu skolēni (skolu vērtējums domāts tikai pēc sasniegumiem lietišķajā informātikā), tad var iegūt neadekvātus rezultātus. Vēl labāk, ja testā iesaista gan labu, gan vidēju, gan sliktu skolu skolēnus.

**Kritisko gadījumu metode.** Šī metode ir līdzīga tipisko gadījumu metodei. Tajā tiek izraudzīts ierobežotu elementu skaits, kuri reprezentē visu ģenerālkopu un kuri tai ir kritiski. Piemēram, klasē skolotājs māca jauno vielu. Ja jau Pēterītis no trešā sola un Maijiņa no otrā sola saprot stāstīto, tad visi klases skolēni to saprata.

**Sniegabumbas metode.** Šajā metodē pētījumā iesaista sākuma dalībniekus, bet nākamās iesaista un izvēlas iepriekšējie. Piemēram, ja grib pētīt kādu nelegālu grupu (piemēram, skolēnus, kuri smēķē, lieto alkoholu, narkotikas), tad nav iespējams izveidot šīs grupas sarakstus varbūtīgai izlasei. Viens pētījuma dalībnieks identificē un iesaka citu, līdzīgi kā sniegabumba veļoties piesaista arvien vairāk sniega un kļūst arvien lielāka.

**Kvotas metode.** Pētījumu dalībniekus izraugās subjektīvi, bet atbilstoši atsevišķu slāņu lielumam populācijā. Ja ģenerālkopā ietver visus skolas sportistus, tad, izlasi veidojot, tajā ietver proporcionāli daudz futbolistu, hokejistu, vieglatlētu utt.

### Nevarbūtīgo izlašu metožu lietojums

Apkopojot teikto, var nosaukt pētījumu gadījumus, kuros lieto nevarbūtīgo izlases metodi.

1. Citu metodi nevar lietot datu trūkuma dēļ.
2. Pētnieks ir ieinteresēts apskatīt kādu īpašu grupu.
3. Pilotpētījumi, kuros noskaidro, vai kāda problēma vispār eksistē.
4. Pilotpētījumos, kuros pārbauda pētījuma instrumentus un metodes.
5. Mazi pētījuma resursi (līdzekļi, laiks).

## VARBŪTĪGĀS IZLASES

Veidojot varbūtīgo izlasi, katram ģenerālkopas elementam ir kāda no nulles atšķirīga varbūtība tikt iekļautam izlasē. Tomēr ne vienmēr visiem elementiem šī varbūtība ir vienāda. Ja varbūtība visiem populācijas elementiem iekļūt izlasē ir vienāda, to sauc par **vienādo varbūtību izlasi**. Tāda ir vienkāršā gadījumizlase. Ja visiem elementiem iespēja iekļūt izlasē nav vienāda, tā ir **nevienādo varbūtību izlase**; šajā gadījumā, apstrādājot pētījuma rezultātus, vienmēr ir jākompensē izlases asimetrija (jālieto atbilstoši svāri). Piemēram, ja ģenerālkopā ir divas skolas, attiecīgi ar 100 un 1000 skolēniem, un izlasē no katras skolas iekļauj 50 skolēnus, tad pirmās skolas pārstāvjiem svārs ir 2, bet otrās skolas skolēniem – 20. Citiem vārdiem – viens izvēlētais pirmās skolas skolēns pārstāvēs divus savas skolas skolēnus (sevi un vēl vienu), bet viens izvēlētais otrās skolas skolēns pārstāvēs 20 savas skolas skolēnus (sevi un vēl deviņpadsmit).

Arī varbūtīgajā izlasē var tikt ieviesti subjektīvi elementi. Piemēram, veicot kādu aptauju par skolēniem Latvijas rajonos, pilnīgi nepieņemami būtu tajā neietvert Rīgas rajonu, citus rajonus var izvēlēties ar varbūtību mazāku nekā 1.

### 8.6. tabula

#### **Varbūtīgo izlašu metožu veidošanas kopsavilkums**

<i>Metodes nosaukums</i>	<i>Izlases stratēģija</i>
Vienkārša nejauša metode	Vienkāršajā gadījumizlasē katram ģenerālkopas elementam ir vienāda iespēja iekļūt izlasē.
Sistemātiskā jeb mehāniskā metode	Sistemātiskajā izlases metodē no visu elementu saraksta izvēlas elementus, kas atrodas noteiktā attālumā cits no cita.
Stratifikācijas jeb tipoloģiskā metode	Veicot stratificēto izlasi, ģenerālkopas elementi vispirms tiek sakārtoti slāņos pēc kādas noteiktas pazīmes, tad katra slāņa iekšpusē tiek veikta vienkārša gadījumizlase jeb sistemātiskā izlase.

Klāsteru jeb sēriju izlases metode	Izlasē izvēlas kādas grupas, kurās esošos elementus pilnībā iekļauj pētījumā.
Vairākpakāpju metode	Izlasē izvēlas kādas noteiktas grupas, nākamo izlases soli veic, izvēloties elementus no šīm grupām.
Vairākfāžu metode	Lieto plašos pētījumos, kuros ir vairākas dažādas sarežģītības programmas; jo sarežģītāka programma, jo mazāka izlase tiek veidota.

**Vienkāršā gadījumizlase.** Vienkāršajā gadījumizlasē katram ģenerālkopas elementam ir vienāda iespēja iekļūt izlasē. Bieži šī izlase tiek ņemta, par pamatu aprēķinot izlases kļūdas ar standartprogrammatūru (*MS Excel, SPSS*). Praksē tā nav pati izplatītākā, jo ir darbietilpīga, vajadzīgs viss ģenerālkopas elementu saraksts. Veicot, piemēram, stratificēto izlasi, arī kļūdas būs mazākas. Ja lietojam vienkāršo gadījumizlasi, bieži vien pētījuma izmaksas ir lielākas noteiktas izlases kļūdas gadījumā nekā ar citām izlasēm. Piemēram, ja mēs gribētu pētīt 4. klases skolēnu attieksmi pret vides problēmām, tad, lietojot gadījumizlasi, mums būtu jāintervē skolēni, kuri mācās simtiem Latvijas skolu.

Ja ģenerālkopā ir 5000 elementu un izlasi grib veidot no 100 elementiem, tad katra ģenerālkopas elementa izvēles varbūtība ir  $100/5000 = 0,02$  jeb 2%.

Lai praktiski veiktu vienkāršo gadījumizlasi, nepieciešams visu populācijas elementu saraksts. Katrs elements sarakstā tiek numurēts. Lai veiktu izlasi, vajadzīgs nejaušo skaitļu ģenerators vai nejaušo skaitļu tabulas (kuras gan pēdējā laikā lieto reti). Nejaušos skaitļus ģenerē daudzas datorprogrammas, piemēram, *MS Excel*, gandrīz visas *Basic* versijas. Jāpiebilst gan, ka datorprogrammas parasti ģenerē pseidonejaušos skaitļus, kuri nav pilnīgi nejauši, bet nedaudz grupējas ap kādām vērtībām. Nejaušo skaitļu ģenerācija ir matemātiski smaga problēma. Tomēr praksē datorprogrammu ģenerētos skaitļus var lietot droši. Parasti nejaušie skaitļi ir intervālā no 0 līdz 1.

Lai izvēlētos kādu elementu izlasei, gadījumskaitli pareizina ar ģenerālkopas elementu skaitu, pieskaita 0,5 un ņem no tā veselo daļu. Iegūtais skaitlis norāda, kurš elements no ģenerālkopas jāizvēlas. Apskatīsim piemēru, kurā ģenerālkopā ir 5000 elementu un gadījumskaitlis ir 0,514628.

Abus skaitļus sareizinot, iegūsim 2573,14. Pieskaitot 0,5, iegūsim 2573,64 (ši operācija jāveic, lai izlase varētu sākties ar ģenerālkopas pirmo elementu, ne nulles elementu, kura vispār nav). Šā skaitļa veselā daļa ir 2573, tātad jāizvēlas ģenerālkopas 2573. elements.

Zināmas matemātiskas problēmas rada nākamo elementu izvēle, jo, piemēram, otrais elements jāizvēlas nevis no visiem ģenerālkopas elementiem, bet gan no visiem mīnus viens. Citiem vārdiem – izvēloties izlasei katru nākamo elementu, varbūtība, ka tiks iekļauts kāds konkrēts elements, pieaug. Tā ir neatkārtotā izlase, kurā katrs elements nevar atkārtoties vairākkārt. Atkārtotajā izlasē vienreiz izvēlētais elements no turpmākās atlases neizstājas, un to var izvēlēties atkārtoti. Ja ģenerālkopa ir pietiekami liela, tad atkārtotās un neatkārtotās izlases aprēķinos formulas tikpat kā neatšķiras.

**Sistemātiskā jeb mehāniskā izlase.** Sistemātiskajā izlases metodē no visu elementu saraksta izvēlas elementus, kas atrodas noteiktā attālumā cits no cita. Lai veiktu šādu izlasi, tāpat kā vienkāršās gadījumizlases metodē nepieciešams viss ģenerālkopas elementu saraksts. Sarakstu parasti sakārto pēc kādām pazīmēm. Piemēram, skolēnus var sakārtot pēc viņu skolām un klasēm, studentus – pēc specialitātēm un akadēmiskajām grupām utt. Izrēķina izlases soli – izlases lieluma attiecību pret ģenerālkopas elementu skaitu. Ja izlasē jāiekļauj 1% populācijas elementu, tad solis ir 100; ja izlasē jāiekļauj 5% populācijas elementu, tad solis ir 20. Pirmo izlases elementu nosaka, izlases soli reizinot ar gadījumskaitli un noapaļojot līdz vesalam (līdzīgi kā vienkāršajā gadījumizlasē, bet šeit reizina ar izlases soli, nevis ar visas izlases lielumu). Katru nākamo elementu izvēlas, iepriekšējam elementa numuram pieskaitot izlases soli. Aplūkosim piemēru, kurā no 200 skolēniem izvēlamies 10. Izlases solis ir  $200 : 10 = 20$ . Ar *MS Excel* (vai kādu citu datorprogrammu) iegūstam kādu gadījumskaitli, teiksim, 0,816577, to reizinām ar 20 un pieskaitām 0,5; iegūstam 16,33154, ko noapaļojam uz 16. Tātad pirmais izlases elements ir 16., otrais –  $16 + 20 = 36.$ , trešais – 56., utt.

Sistemātisko izlasi var lietot arī tad, ja nav visas ģenerālkopas saraksta vai kopa ir teorētiski neierobežota. Piemēram, intervēt katru desmito skolas deju vakara apmeklētāju, var aptaujāt katru simto Latvijas skolēnu dziesmu un deju svētku dalībnieku.

**Stratificētā jeb tipoloģiskā izlase.** Veicot stratificēto izlasi, ģenerālkopas elementi vispirms tiek sakārtoti slāņos pēc kādas noteiktas

pazīmes, tad katra slāņa iekšpusē tiek veikta vienkāršā gadījumizlase vai sistemātiskā izlase. Šī izlase ir plaši izplatīta praksē un dod labākus rezultātus nekā vienkāršā gadījumizlase jeb sistemātiskā izlase. Stratifikācija jeb sadalīšana slāņos palielina izlases reprezentativitāti. Piemēram, veicot Latvijas skolu izlasi, izdalām atsevišķos slāņos pilsētu skolas un lauku skolas. Tās ļauj būt pārliecinātiem, ka gan pilsētu, gan lauku skolas būs ietvertas izlasē atbilstoši to skaitam. Izlasē slāņu lielums var būt proporcionāls tajos esošajiem elementiem ģenerālkopā (tad parasti runā par iekšējiem slāņiem), bet var būt arī neproporcionāls (tad runā par ārējiem slāņiem). Ja izlases slāņu lielums ir neproporcionāls, tad rezultātu apstrādē tas jākompensē ar atbilstošiem svāriem.

Piemēram, ja vēlamies salīdzināt Rīgas un Latgales skolēnu sasniegumus, tad jāveido neproporcionālie slāņi, jo Latgalē ir salīdzinoši maz skolēnu. Veidojot *IEA* starptautiskā pilsoniskās izglītības pētījuma izlasi Latvijā, skolēni ar krievu un latviešu mācībvalodu tika iedalīti divos vienādos ārējos slāņos, kaut gan Latvijā skolēnu, kuri mācās latviešu valodā, ir vairāk. Tā kā Latvijā ir skolas ar ļoti atšķirīgu skolēnu skaitu, – no dažiem desmitiem skolēnu līdz diviem tūkstošiem –, tad, veicot skolu izlasi, skolas lielums bieži tiek izvēlēts kā ārējais slānis.

**Klāsteru jeb daudzpakāpju izlase.** Izlasē izvēlas kādas grupas, kurās esošos elementus pilnībā iekļauj pētījumā.

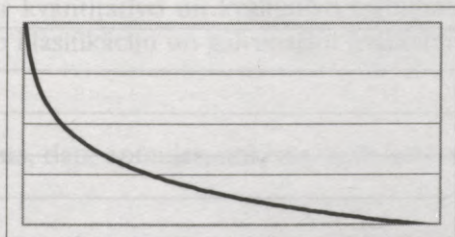
**Vairākpakāpju izlase.** Izlasē izvēlas kādas noteiktas grupas, nākamo izlases soli veic, izvēloties elementus no šīm grupām. Vairākpakāpju izlase no klāsteru izlases atšķiras ar to, ka pirmajā gadījuma veic tālāku izlasi grupā, bet otrajā gadījumā – izvēlas visu grupu. *IEA* pētījumos vairākpakāpju izlases notiek ļoti lielās valstīs, piemēram, Krievijā un ASV. Krievija ir sadalīta gandrīz 100 federācijas subjektos (gubernās, autonomajās republikās, autonomajos apgabalos u. tml.). Pirmajā fāzē tiek izvēlētas gubernās un apgabali, kuros notiks pētījums. Otrajā fāzē katrā izvēlētajā gubernā (no kurām dažas ir izvēlētas subjektīvi), lietojot pilno skolu sarakstu, tiek veikts izlases nākamais solis.

**Vairākfāžu izlase.** Vairākfāžu izlasi lieto plašos pētījumos, kuros ir vairākas dažādas sarežģītības pētījumu programmas; jo sarežģītāka programma, jo mazāka izlase tiek veidota. Piemēram, pētījumā par narkotiku izplatību Latvijas vidusskolās visi skolēni varētu aizpildīt nelielu aptaujas anketu. Daļu skolēnu varētu intervēt plašāk. Vēl dažiem, saņemot viņu piekrišanu, varētu veikt medicīniskas analīzes, vai viņi pēdējo mēnešu laikā nav lietojuši narkotikas.

## Jautājumi un uzdevumi



1. Kas ir reprezentatīva izlase?
2. Kas ir ģenerālkopa jeb populācija?
3. Vai izlases kļūdu var novērst? Ja var, tad – kā?
4. Kā grupējas ģenerālkopas izlašu vidējie?
5. Kāda sakarība ir starp mainīgā  $\bar{x}$  (izlases vidējā) vidējo un visas ģenerālkopas vidējo?
6. Pēc kādas formulas aprēķina izlases vidējo  $\bar{x}$  standartnovirzi?
7. Kā vēl sauc izlases vidējo  $\bar{x}$  standartnovirzi?



8. Ģenerālkopas kāda parametra sadalījums parādīts attēlā. Kāds būs šā parametra vidējo sadalījums izlasēm, ja to skaits ir 50?
9. Kādas izlases ir nevarbūtīgas?
10. Kādas izlases ir varbūtīgas?
11. Raksturojiet ērtuma izlases metodi!
12. Raksturojiet vienkāršo gadījumizlases metodi!
13. Raksturojiet vislīdzīgāko un visatšķirīgāko ģenerālkopas elementu grupēšanas izlases metodi!
14. Raksturojiet sistemātisko jeb mehānisko izlases metodi!
15. Raksturojiet tipisko gadījumizlases metodi!
16. Raksturojiet stratifikācijas jeb tipoloģisko izlases metodi!
17. Raksturojiet kritisko gadījumizlases metodi!
18. Raksturojiet klāsteru jeb sēriju izlases metodi!
19. Raksturojiet sniegabumbas izlases metodi!
20. Raksturojiet vairākpakāpju izlases metodi!
21. Raksturojiet kvotas izlases metodi!
22. Raksturojiet vairākfāžu izlases metodi!
23. Kādos gadījumos lieto nevarbūtīgās izlases metodes?
24. Kādos gadījumos lieto varbūtīgās izlases metodes?



# 9.

## IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU MĒRINSTRUMENTI UN TO KLASIFIKĀCIJA

### Lekcijas mērķi

1. Iepazīties ar izglītības pētījumu datu savākšanas metodēm un līdzekļiem.
2. Iepazīties ar kvantitatīvo un kvalitatīvo izglītības pētījumu instrumentiem, to klasifikāciju un galvenajām īpašībām.

### Atslēgas vārdi

Mērinstruments, dati, aptaujas, anketas, testi, intervijas.

### Saturs

Mērinstrumentu vieta un loma izglītības pētījumos

Mērinstrumentu klasifikācija

Mērinstrumentu piemēri

### MĒRINSTRUMENTU VIETA UN LOMA IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMOS

Viens no svarīgākajiem un atbildīgākajiem uzdevumiem jebkurā pētījumā, arī izglītības pētījumos, ir ticamas informācijas (datu) savākšana par pētāmo objektu. Šādas informācijas savākšana parasti ir saistīta ar dažādu mērinstrumentu lietošanu (mērīšanu). Dabaszinātņu gadījumā šis termins ir labi saprotams un mērīšana nozīmē kādas pētāmā objekta īpašības salīdzināšanu ar etalonu (piemēram, garuma mērīšana), taču izglītības pētījumos "mērinstruments" bieži vien tiek uztverts ar zināmu skepsi vai pat izteikti negatīvu attieksmi (kā var mērīt zināšanas, prasmes, par attieksmēm nemaz nerunājot).

Tomēr izglītības zinātnieki jau 20. gadsimta sākumā visai intensīvi pētīja validu un drošu izglītības pētniecībā lietojamu mērinstrumentu izveidošanas metodiku un ar to saistītās teorijas pamatnostādnes un principus.

Šis pētniecības darbs devis nozīmīgus rezultātus. Tagad pētnieku rīcībā ir starptautiski aprobēta metodika izglītības pētniecībā lietojamo mērinstrumentu kvalitatīvai veidošanai un arī to kvalitātes pārbaudei.

Vairs netiek apstrīdēta iespēja izglītības pētījumos izmantot mērinstrumentus, ar kuriem iespējams iegūt datus, kas ļauj gan novērtēt zināšanas un prasmes, gan analizēt attieksmes.

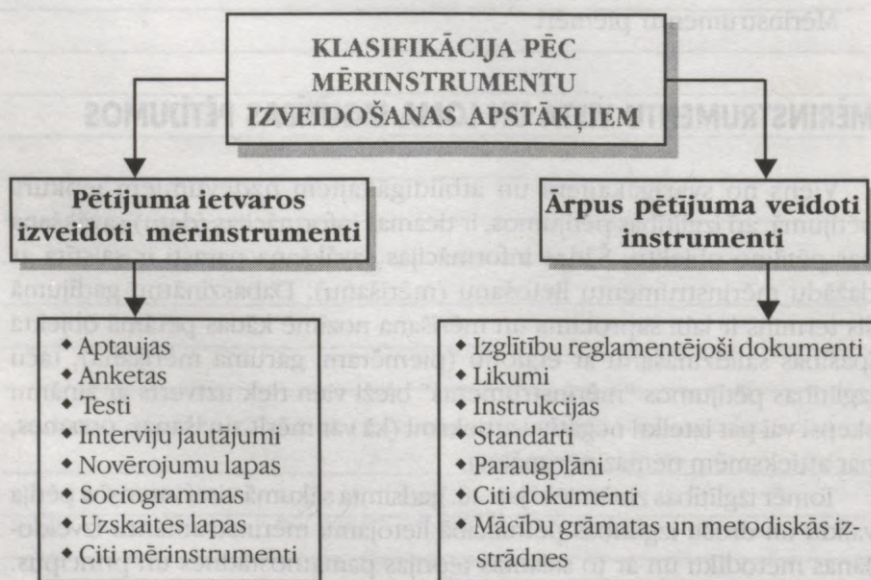
## MĒRINSTRUMENTU KLASIFIKĀCIJA

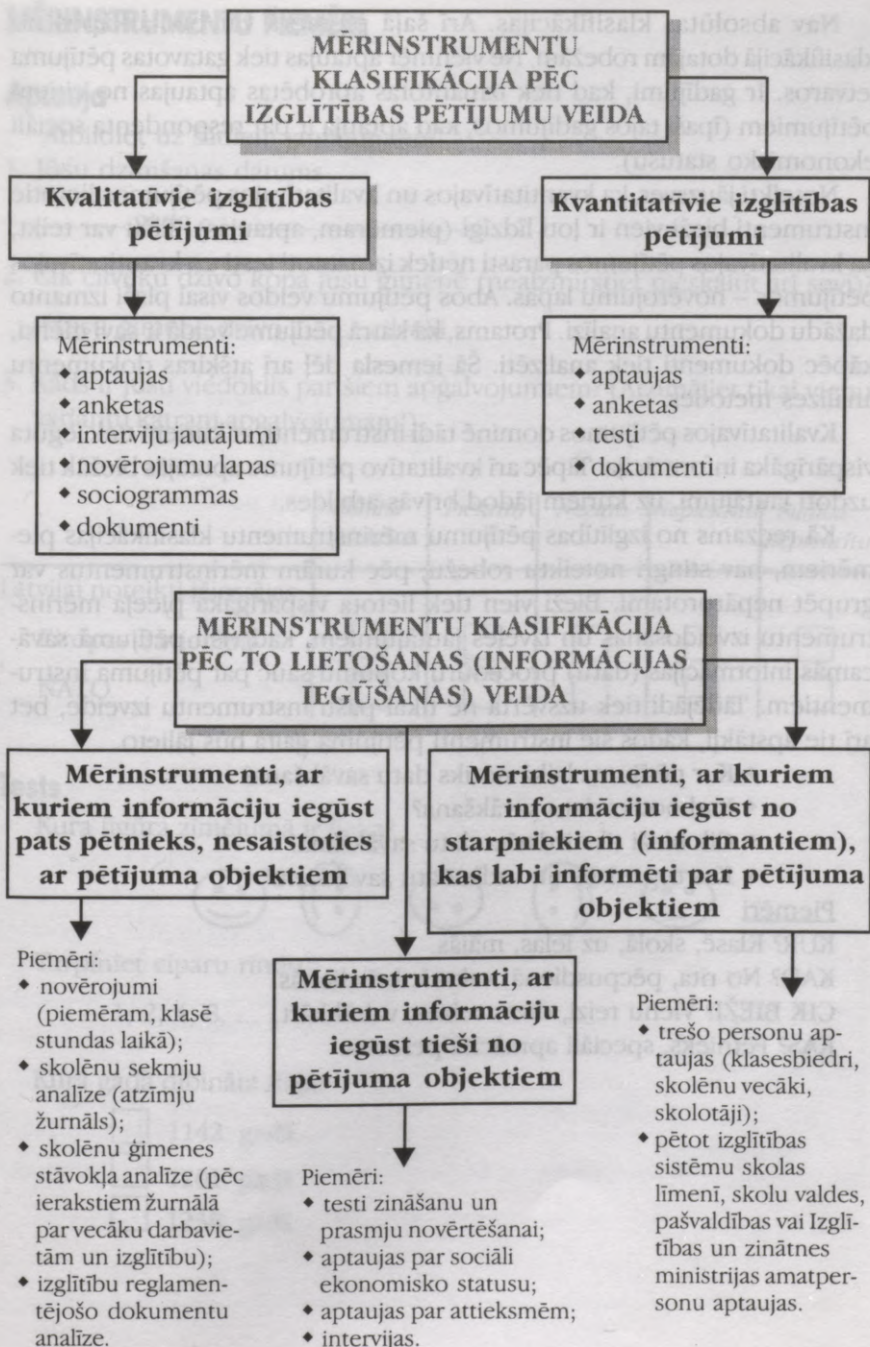
Izglītības pētījumos lietotos instrumentus var klasificēt pēc dažādām pazīmēm:

- ♦ pēc instrumentu veidošanas apstākļiem;
- ♦ pēc pētījuma veida, kurā lieto instrumentus;
- ♦ pēc instrumentu lietošanas veida pētījumā.

Protams, kā jebkura klasifikācija, arī šī ir tikai viens no skatījumiem uz kādu noteiktu objektu sistēmu, un dažādās grāmatās iespējams atrast arī citas pieejas attiecībā uz izglītības pētījumos lietoto mērinstrumentu klasifikāciju.

Seko iepriekš uzskaitīto klasifikācijas veidu sīkāks izvērsums shēmu veidā.





Nav absolūtas klasifikācijas. Arī šajā piemērā var būt atkāpes no klasifikācijā dotajām robežām. Ne vienmēr aptaujas tiek gatavotas pētījuma ietvaros. Ir gadījumi, kad tiek izmantotas aprobētas aptaujas no citiem pētījumiem (īpaši tajos gadījumos, kad aptauja ir par respondenta sociāli ekonomisko statusu).

Noteikti jāuzsver, ka kvantitatīvajos un kvalitatīvajos pētījumos lietotie instrumenti bieži vien ir ļoti līdzīgi (piemēram, aptaujas). Taču var teikt, ka kvalitatīvajos pētījumos parasti netiek izmantoti testi un kvantitatīvajos pētījumos – novērojumu lapas. Abos pētījumu veidos visai plaši izmanto dažādu dokumentu analīzi. Protams, ka katrā pētījumu veidā ir savi mērķi, kāpēc dokumenti tiek analizēti. Šā iemesla dēļ arī atšķiras dokumentu analīzes metodes.

Kvalitatīvajos pētījumos dominē tādi instrumenti, ar kuriem tiek iegūta vispārīgāka informācija. Tāpēc arī kvalitatīvo pētījumu aptaujās biežāk tiek uzdoti jautājumi, uz kuriem jādod brīvās atbildes.

Kā redzams no izglītības pētījumu mērinstrumentu klasifikācijas piemēriem, nav stingri noteiktu robežu, pēc kurām mērinstrumentus var grupēt nepārprotami. Bieži vien tiek lietota vispārīgāka pieeja mērinstrumentu izveidošanas un izvēles jautājumiem, kad visu pētījumā savācamās informācijas (datu) procedūru kopumu sauc par pētījuma instrumentiem. Tādējādi tiek uzsvērtā ne tikai pašu instrumentu izveide, bet arī tie apstākļi, kādos šie instrumenti pētījuma gaitā būs jālieto.

- ◆ Kur pētījuma laikā notiks datu savākšana?
- ◆ Kad notiks datu savākšana?
- ◆ Cik bieži tiks izdarīta datu savākšana?
- ◆ Kas organizēs un vadīs datu savākšanu?

#### Piemēri

**KUR?** Klasē, skolā, uz ielas, mājās.

**KAD?** No rīta, pēcpusdienā, vakarā, brīvdienās.

**CIK BIEŽI?** Vienu reizi, divas reizes, vairākkārt.

**KAS?** Pētnieks, speciāli apmācīta persona.

## MĒRINSTRUMENTU PIEMĒRI

## Aptauja

Atbildiet uz šādiem jautājumiem!

1. Jūsu dzimšanas datums  
\_\_\_\_\_ gada \_\_\_\_\_.
2. Cik cilvēku dzīvo kopā jūsu ģimenē (neaizmirstiet pieskaitīt arī sevi)?  
Mūsu ģimenē dzīvo \_\_\_\_\_ cilvēki.
3. Kāds ir jūsu viedoklis par šiem apgalvojumiem? (Atzīmējiet tikai vienu variantu katram apgalvojumam!)

	<i>Pilnībā piekrītu</i>	<i>Piekrītu</i>	<i>Nezinu</i>	<i>Nepiekrītu</i>	<i>Pilnībā nepiekrītu</i>
Latvijai noteikti jāiestājas:					
Eiropas Savienībā	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NATO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Tests

Kura figūra zīmējumā ir lieka?



Turpiniet ciparu rindu!

1, 2, 4, 8, ...

Kurā gadā dibināta Rīga?

1142. gadā.  
 1201. gadā.  
 1238. gadā.

## Intervija

### Skolas direktora intervija

Jautājumi.

1. Pastāstiet, lūdzu, par sevi – kāda ir jūsu profesionālā sagatavotība (izglītība, direktora amatā pavadītais laiks, cik skolās esat strādājis, skolotāja darba pieredze, apmācība un pieredze IKT lietošanas jomā)?
2. Vai jūs savā darbā lietojat IKT? Ja lietojat, tad – kā un kādiem nolūkiem?
3. Kāds ir jūsu viedoklis par skolēnu mācībām un savu kā direktora lomu šajā mācību procesā (vai uzskatāt sevi par mācību procesa līderi, padomdevēju, skolas menedžeri, kolēģi mācību procesā)? Kur šajā viedoklī saskatāt vietu IKT?

### Darbību uzskaites lapa

1. Jautājumu uzdošana	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	
2. Prasība pēc skaidrojuma	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	
3. Jautājumi citiem skolēniem	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	
4. Sava viedokļa izteikšana	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	
5. Atbildes citiem skolēniem	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	
6. Neatbild uz skolotāja jautājumiem	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	
7. Neatbild uz klasesbiedru jautājumiem	Saistībā ar stundas tematu	
	Ārpusstundas temati	

## UN Jautājumi un uzdevumi



1. Kādi mērinstrumenti būtu vispiemērotākie, lai iegūtu informāciju par:
  - ♦ divu skolu skolēnu sekmju salīdzinājumu matemātikā;
  - ♦ skolēnu ģimeņu sociāli ekonomisko statusu;
  - ♦ vecāku attieksmi pret vidējās izglītības iegūšanu par maksu.
2. Kura persona (pētnieks, pētījuma dalībnieks) būtu vispiemērotākā šādu mērinstrumentu lietošanā:
  - ♦ aptauja par pētījuma dalībnieka attieksmēm;
  - ♦ uzskaites lapa par skolēnu atbildēm fizikas stundā;
  - ♦ zināšanu pārbaudes tests matemātikā;
  - ♦ mācību stundas novērojumu forma.
3. Kurš no minētajiem izglītības pētījuma mērinstrumentiem ir visvieglāk lietojams, kurš – visgrūtāk? Kāpēc?

## Literatūra

- Gall M. D., Borg W. R., Gall J. P. Educational Research: An Introduction, Sixth Edition. – USA, Longman Publishers, 1996.
- Keeves J. P. (Editor). Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook. Second Edition. – UK, Pergamon, 1997.
- Geske A., Grīnfelds A., Kangro A. Izglītības starptautiskās salīdzinošās novērtēšanas sistēma Latvijā. Izglītības pētniecība Latvijā. Monogrāfiju sērija nr. 1. – R.: Mācību grāmata, 1997.

## PIEZĪMĒM

---

---

---

---

---

# 10. IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU MĒRINSTRUMENTU VALIDITĀTE UN DROŠUMS

## Lekcijas mērķi

1. Noskaidrot termina “validitāte” jēgu, nozīmi un veidus, to izmantojot izglītības instrumentiem.
2. Noskaidrot termina “drošums” jēgu, nozīmi un veidus, to izmantojot izglītības instrumentiem.
3. Noskaidrot termina “mērinstrumentu objektivitāte” jēgu.
4. Dot pārskatu par validitātes un drošuma noteikšanas metodēm.
5. Īsi aprakstīt, ko nozīmē jēdziens “mērinstrumenta kļūda”.

## Atslēgas vārdi

Kvantitatīvo un kvalitatīvo mērinstrumentu validitāte, drošums un objektivitāte, satura validitāte, kritēriju validitāte, strukturālā validitāte, mērinstrumenta kļūda, datu veidi.

## Saturs

Validitāte (*validity*)

Dažas piezīmes validitātes noteikšanas sakarā

Kā iegūt satura validitātes apstiprinājumus vai pierādījumus

Drošums (*reliability*)

Izglītības pētījumos lietoto mērinstrumentu kvalitāte ir ļoti svarīgs faktors, nodrošinot adekvātu secinājumu izdarīšanu, kas balstīti uz savākto datu analīzi. Tāpēc, veidojot pētījumu mērinstrumentus, vienmēr ļoti liela uzmanība tiek pievērsta tam, vai ar mērinstrumentu iegūtā informācija ir pietiekami ticama un droša.

## VALIDITĀTE

Visplašāk lietotā validitātes definīcija balstās uz jebkuram pētniekam būtisku jautājumu: **vai es patiešām mēru to, ko gribu izmērīt?**

Tātad

mērinstrumenta validitāte raksturo mērinstrumenta spēju nomērīt tieši to, ko ar šo mērinstrumentu ir paredzēts mērīt.

*Piemērs.*

Ja skolotājs grib ar testu noskaidrot skolēnu **spēju izprast** zinātniskās pētniecības darbību būtību, bet testā iekļauj tikai **faktoloģiskus** jautājumus par pētniecību, tad šāds tests nemērīs to, ko skolotājs grib mērīt, – tātad šis tests būs **invalids**.

Pēdējā laikā klasisko validitātes definīciju mēdz izteikt izvērstākā veidā.

Validitāte ir attiecināma uz pētnieka savākto datu bāzes izdarīto secinājumu atbilstību, **saturīgumu** un **lietderību**.

Tātad mērinstrumentu validācijas process nozīmē pierādījumu iegūšanu, kas apstiprinātu šis secinājumu īpašības.

**Atbilstīgi** secinājumi ir tādi, kas saistīti ar pētījuma mērķiem. Piemēram, ja pētījuma mērķis ir noskaidrot skolēnu zināšanas par latviešu folkloru, tad nav nekādas jēgas par to izdarīt secinājumus, izmantojot testa rezultātus par Latvijas ģeogrāfiju.

**Saturīgi** secinājumi ir tādi, kas satur informāciju par iegūto rezultātu saturu un jēgu. Piemēram, ja testā sasniegti augsti rezultāti, tad – ko tas īsti nozīmē? Ko var pateikt par testa dalībnieku, kas sasniedzis testā noteiktu rezultātu? Ar ko atšķiras augstu un zemu rezultātu sasnieguši testa dalībnieki?

**Noderīgi** secinājumi ir tādi, kas pētniekam palīdz izdarīt slēdzienus un pieņemt lēmumus saistībā ar pētniecisko problēmu. Piemēram, pētot mācību grāmatu ietekmi uz skolēnu sasniegumiem vai saistību ar tiem, pētnieku interesē informācija, kas ļautu izdarīt secinājumus par to, vai, lietojot dažādas mācību grāmatas, skolēnu sasniegumi atšķiras un, ja tas tā ir, kāpēc tā notiek.

Tātad validitāte ir atkarīga no to pierādījumu dažādības un daudzuma, kas apstiprina uz savākto datu pamata izdarītos secinājumus.

Literatūrā tiek minēti trīs galvenie validitātes pierādījumu veidi.

**Satura validitātes pierādījumi (*content-related evidence of validity*).** Šis validitātes veids saistīts ar pētījuma mērinstrumentu saturu un formātu. Cik atbilstošs ir mērinstrumenta saturs? Cik aptverošs? Vai izvēlēto jautājumu un uzdevumu komplekts adekvāti atspoguļo vērtējamo (mērāmo) tematu? Vai mērinstrumenta formāts ir atbilstošs? Mērinstrumenta saturam un formai jābūt atbilstošiem un pieskaņotiem mērāmajiem procesiem vai parametriem.

**Kritēriju validitātes pierādījumi (*criterion-related evidence of validity*).** Mērījumu rezultātu saistība (korelācija), lietojot izveidoto mērinstrumentu un vienu vai vairākus citus (kontroles vai kritēriju) mērinstrumentus. Cik izteikta un stabila ir šāda saistība? Cik labi ar šādi iegūtiem rezultātiem var novērtēt esošo situāciju vai prognozēt procesu attīstību?

**Strukturālie validitātes pierādījumi (*construct-related evidence of validity*).** Tie saistīti ar mērāmā raksturlieluma vai struktūras dabu. Cik labi šī struktūra izskaidro atšķirību individuālu pētījuma dalībnieku uzvedībā vai uzdevumu izpildes rezultātos?

## DAŽAS PIEZĪMES VALIDITĀTES NOTEIKŠANAS SAKARĀ

Domājot par mērinstrumentu satura validitāti, svarīgākais uzdevums ir nodrošināt līdzsvaru starp pētāmo parādību (parametru) un šim nolūkam izmantojamo parādību (parametru) raksturojošo indikatoru kopu, no vienas puses, un instrumentā iekļauto jautājumu un uzdevumu saturu un formu, no otras puses.

Praktiski tas nozīmē, ka viens no svarīgākajiem jautājumiem ir instrumentā iekļaujamo jautājumu vai uzdevumu adekvātums. **Instrumenta satura validitātes noteikšanai nepieciešams noskaidrot instrumentā iekļautās jautājumu kopas reprezentativitāti attiecībā pret pētījumā iekļauto noskaidrojamo jautājumu kopumu.**

*Piemērs.*

Ja skolotājs grib pārbaudīt, kā skolēni prot risināt teksta uzdevumus matemātikā, tad viņš var sagatavot testu (mērinstrumentu), kurā iekļauti, piemēram, 15 teksta uzdevumi. Šāda testa satura validitāte ir atkarīga no tā, vai testā ir vienādi pārstāvēti visi skolēniem mācītie teksta uzdevumu veidi (jautājumu kopas reprezentativitāte attiecībā pret pārbaudāmo parametru). Testa validitāte būs zema, ja tajā būs iekļauti tikai ļoti viegli

vai ļoti grūti uzdevumi. Testa validitāte būs nepietiekama arī tad, ja tajā būs pārstāvēti dažādas grūtības pakāpes, bet viena veida uzdevumi.

Vēl viena validitātes problēma saistīta ar instrumenta formātu: drukātu materiālu kvalitāte, burtu lielums, pietiekami lieli darba laukumi (ja tādi nepieciešami), norādījumu precizitāte utt.

## KĀ IEGŪT SATURA VALIDITĀTES APSTIPRINĀJUMUS VAI PIERĀDĪJUMUS?

Parasti to izdara, izmantojot eksperta pakalpojumus, kas izvērtē gan instrumenta saturu, gan formas atbilstību pētījuma mērķiem. Ekspertam(iem) iesniedz izveidoto mērinstrumentu kopā ar atsevišķi formulētu mērinstrumenta lietošanas mērķi (ko grib ar šo instrumentu nomērīt).

Lai iegūtu ar kritērijiem saistītus instrumenta validitātes pierādījumus, pētnieki parasti salīdzina respondentu rezultātus, kas sasniegti, lietojot pārbaudāmo mērinstrumentu, ar rezultātiem, kas iegūti, lietojot citu mērinstrumentu (kritēriju).

### *Piemērs.*

Ja izveidots tests, ar kuru paredzēts noteikt skolēnu sasniegumu līmeni skolā, tad validitātes noteikšanai var salīdzināt skolēnu rezultātus šādā testā ar skolēnu vidējām atzīmēm mācību gadā (ceturksnī, pusgadā). Ja izveidotais instruments tiešām mēri to, kas paredzēts (tātad ir valids), augstus rezultātus vajadzētu sasniegt tiem skolēniem, kam ir augstas vidējās atzīmes.

Ir divu veidu kritēriju validitāte – **prognozējošā** un **konkurences** validitāte. Pirmajā gadījumā kritērija mērinstruments tiek lietots zināmu laiku pēc mērinstrumenta. Mērinstruments tiek izmantots prognozes veidošanai, bet kritērijs – rezultātu apstiprināšanai (kā piemēru var minēt diagnosticējošu pārbaudes darbu kādā priekšmetā noteikta mācību posma sākumā un skolēnu atzīmes priekšmetā mācību posma beigās).

Ja ar mērinstrumentu un kritēriju datus savāc praktiski vienlaikus un tos tūlīt salīdzina, tad ir pamats runāt par konkurences validitātes pierādījumu iegūšanu. Piemēram, ja skolotājs ar skolēnu aptauju noskaidro viņu pašnovērtējuma līmeni un līdzīgu informāciju iegūst, noskaidrojot arī skolotāju vērtējumu par skolēniem.

**Struktūras** validitātes kritēriju pierādījumi ir visplašākā no trim validitātes kritēriju grupām.

## DROŠUMS

Mērinstrumentu drošums saistīts ar rezultātu atkārtojamību, izmantojot mērinstrumentu vēlreiz vienam un tam pašam respondentam. Piemēram, tests ātrrakstīšanas pārbaudei ar datora tastatūru būs uzskatāms par drošu, ja viens un tas pats respondents, vēlreiz izpildot šo testu, sasniegs līdzīgus rezultātus (protams, ja vien starp testa izpildīšanas reizēm nav notikuši īpaši treniņi rakstīšanas tempa palielināšanai vai arī vēlreizējās testēšanas dienā nav iegriezts pirkstā).

Mērinstrumentu validitāte un drošums var būt dažādā līmenī (sk. zīmējumu ar kopsavilkumu par dažādām mērinstrumenta validitātes un drošuma pakāpēm).

**Mērinstrumenta drošums ir nepieciešams, bet ne pietiekams tā validitātes nosacījums.**

Mērījumu kļūdas

Vēlreizējās testēšanas metode

Ekvivalento formu metode

Iekšējās saskaņotības metode (*internal-consistency*)

Kopsavilkuma tabula par validitātes un drošuma noteikšanas metodēm.

### Validitāte (ticamība)

Metode	Procedūras
<b>Ar saturu saistīti pierādījumi</b>	Ekspertu novērtējums.
<b>Ar kritērijiem saistīti pierādījumi</b>	Tā paša mainīgā mērīšana ar citām metodēm.
<b>Ar struktūru saistīti pierādījumi</b>	Novērtējumus izdara, balstoties uz teorijas atziņām.

**Drošums**

<i>Metode</i>	<i>Saturs</i>	<i>Laiks</i>	<i>Procedūras</i>
<b>Vēlreizējā testēšana</b>	Identisks	Mainās	Vienu un to pašu instrumentu lieto divas reizes.
<b>Ekvivalentas formas</b>	Atšķirīgs	Nav	Lieto viena instrumenta divas formas.
<b>Ekvivalentu formu vēlreizējā lietošana</b>	Atšķirīgs	Mainās	Divas instrumenta formas lieto pēc noteikta laika intervāla.
<b>Iekšējā konsistence</b>	Atšķirīgs	Nav	Instrumentu sadala divās daļās un vērtē katru atsevišķi.
<b>Novērotāju vienošanās</b>	Identisks	Nav	Salīdzina divu vai vairāku novērotāju iegūtos rezultātus.

**Jautājumi un uzdevumi**

1. Kāpēc testa drošums ir nepieciešams, bet ne pietiekams testa validitātes nosacījums?
2. Kāda veida mērinstrumentu kvalitātes novērtējumu dod neatkarīgie eksperti?
3. Kāda veida validitātes pierādījumus (satura, kritēriju, struktūras) satur šie apgalvojumi:
  - a) 90% skolēnu, kuriem ceturksņa laikā ir labas atzīmes bioloģijā, saņem labas atzīmes ceturksņa noslēguma kontroldarbā;
  - b) vēstures skolotājs, analizējot testu par Seno Grieķiju, secina, ka šis tests tiešām noteiks skolēnu zināšanas par Seno Grieķiju.



# MĒRINSTRUMENTU VIETA UN LOMA IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMOS **11.**

## Lekcijas mērķi

1. Dot pārskatu par mērinstrumentu veidošanas, pārbaudes un lietošanas galvenajiem posmiem.
2. Analizēt izglītības dokumentu un mācību grāmatu izmantošanas iespējas par mērinstrumentiem izglītības pētījumos.
3. Salīdzināt dažādos izglītības pētījumos lietoto mērinstrumentu komplektus.

## Atslēgas vārdi

Izglītības pētījumi, pētījuma struktūra, pētījuma mērinstruments, mērinstrumentu veidi, izglītības dokumenti, dokumentu formalizācija, dokumentu analīze, informācijas vienības, informācijas bloki.

## Saturs

Mērinstrumentu vieta un loma izglītības pētījumos

Izglītības dokumenti kā mērinstrumenti

Mērinstrumentu piemēri *IEA COMPED*, *SITES TIMSS*, *PIRLS* pētījumos; *OECD PISA* mērinstrumenti

## MĒRINSTRUMENTU VIETA UN LOMA IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMOS

Mērinstrumentu vietu un lomu izglītības pētījumos nosaka izglītības pētījumu vispārējā struktūra, kas ietver

- ♦ pētniecisko jautājumu formulēšanu,
- ♦ pētījuma konceptuālā ietvara noteikšanu,
- ♦ pētījuma dalībnieku izvēli un izlases kopu veidošanu,
- ♦ datu savākšanu,
- ♦ datu apstrādi,
- ♦ datu analīzi,

- ♦ rezultātu un izvirzīto pētniecisko jautājumu atbilstības noteikšanu.

Labi redzams, ka pēdējo četru pētījuma posmu realizācijā tieši vai netieši ir jāizmanto mērinstrumenti.

## IZGLĪTĪBAS DOKUMENTI KĀ MĒRINSTRUMENTI

Izglītības pētījumu mērinstrumentu klāstā īpašu vietu ieņem dažādi ar izglītības vadīšanu un saturu saistīti dokumenti. Šo mērinstrumentu savdabību nosaka tas, ka izglītības dokumentu pamatuzdevums nav kaut ko mērīt. Līdz ar to dokumentu izmantošana izglītības pētījumu mērinstrumentu lomā saistīta ar diezgan sarežģītu procesu, kura laikā notiek dokumentu formalizācija, kuras galvenais nolūks ir padarīt dokumentus vieglāk salīdzināmus. Izglītības pētījumos izglītības dokumentus izmanto kā etalonus dažādu izglītības sistēmu salīdzinošajos vērtējumos.

Kādi dokumenti tiek izmantoti izglītības pētījumos?

- ♦ Darbības reglamentējoši.

Likumi, lēmumi, pavēles.

- ♦ Saturu reglamentējoši.

Izglītības standarti.

Izglītības programmas.

Paraugplāni.

Stundu konspekti.

- ♦ Mācību literatūra.

Grāmatas.

Darba burtnīcas.

Uzdevumu krājumi.

Methodiskas izstrādnes.

Protams, izglītības pētījumos galvenā lomā kā parasti ir standarta mērinstrumentiem, t. i., **testiem un aptaujām**. Tālāk uzskaitīti daži parametri, kas raksturo testus un aptaujas.

- ♦ Testi.

Struktūra (viens vai vairāki izglītības satura domēni).

Uzdevumu forma (atbilžu varianti, īsās atbildes, izvērstās – brīvās atbildes).

- ♦ Aptaujas.

Respondentu raksturojošie jautājumi.

Sociāli ekonomiskie rādītāji.

Attieksmes, intereses, vērtības.

Testu un aptauju veidošanā tiek ievērota noteikta secība.

- ◆ Mērinstrumenta veida noteikšana.
- ◆ Mērinstrumenta satura veidošana.
- ◆ Mērinstrumenta izmēģināšana.
- ◆ Mērinstrumenta satura pilnveidošana.

Veidojot izziņas (kognitīvos) testus, visa pamatā ir pētnieciskā hipotēze vai jautājums, kuru paredzēts noskaidrot pētījuma gaitā. Pamatojoties uz to, noskaidro iespējamus indikatorus, kuru mērīšana dotu piemērotu informāciju (datus), kas ļautu rast atbildes uz izvirzītajiem jautājumiem. Pēc tam tiek veidota atbilstošā izglītības satura un kognitīvo mērķu matrica (kaut kas līdzīgs Blūma taksonomijai). Šī matrica kalpo par pamatu testa jautājumu un uzdevumu sastādīšanai.

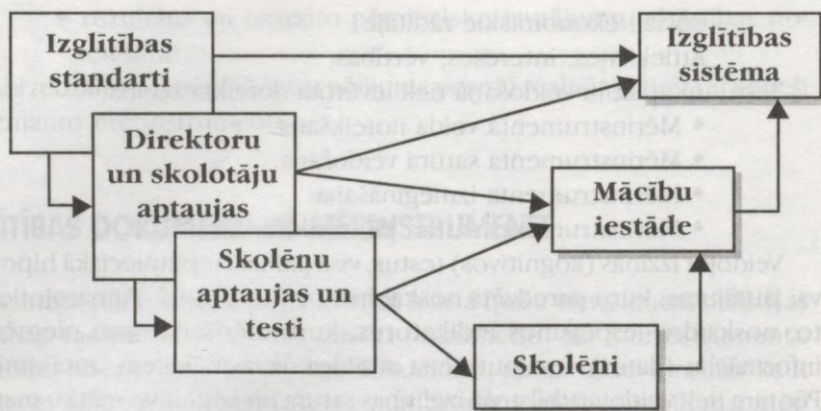
Lai labāk izprastu mērinstrumentu vietu izglītības pētījumos, tālāk doti vairāku starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu mērinstrumentu komplektu piemēri.

### **Mērinstrumentu piemēri *IEA COMPED*, *SITES TIMSS*, *PIRLS* pētījumos; *OECD PISA* mērinstrumenti**

#### ***IEA COMPED* pētījuma mērinstrumenti**

- ◆ Skolas direktora aptauja.
- ◆ Informātikas skolotāja aptauja.
- ◆ Informātikas skolotāja vērtējumu brošūra.
- ◆ Skolēnu aptauja.
- ◆ Vispārējais tests informātikā.
- ◆ Tests programmēšanā.

Visi mērinstrumenti tiek lietoti kompleksi, t. i., tie satur vai nu dažus vienādus jautājumus, vai arī dod iespēju veikt izglītības sistēmas dažādu līmeņu izvērtēšanu, balstoties uz datiem no dažādiem mērinstrumentiem. Tāpēc kopumā šā pētījuma mērinstrumentu lietošanu izglītības sistēmas salīdzinošā izvērtēšanā var attēlot šādi.



### **IEA SITES pētījuma mērinstrumenti**

Pētījums sastāv no trim laikā atdalītiem moduļiem (skolu direktoru un skolotāju aptauja, inovatīvās pieredzes noskaidrošana, skolēnu zināšanu testēšana). Tāpēc pētījumā tiek izmantoti trīs mērinstrumentu komplekti.

- ◆ Skolas direktora aptauja, informātikas skolotāja aptauja.
- ◆ Skolas direktora, informātikas skolotāja un priekšmetu skolotāju intervijas, klases novērojumu formas, skolēnu intervijas, skolas direktora un informātikas skolotāja aptaujas, izglītību reglamentējošie dokumenti.
- ◆ Skolēnu testi un aptaujas, skolas direktora aptauja, informātikas skolotāja un vairāku mācību priekšmetu skolotāju aptaujas.

### **IEA TIMSS pētījuma mērinstrumenti**

Šā pētījuma divas īpatnības:

- 1) pētījumā kā mērinstrumenti plaši tika izmantoti izglītības standarti un mācību grāmatas,
- 2) skolēnu tests tika izveidots kā astoņas brošūras ar uzdevumu klasteriem. Katrā brošūrā tika iekļauts nemainīgs pamatklasteris un vēl seši citi mainīga satura uzdevumu klasteri.

Dokumentu analīze tika veikta, ņemot vērā vairākus faktorus:

- ◆ analizējamā temata saturu,
- ◆ sasniedzamo zināšanu un prasmju līmeni,
- ◆ motivācijas un interešu attīstību.

Praktiskais dokumentu analīzes izpildījums nozīmēja dokumentu sadali formālās struktūrvienībās:

- vienībās (4 vienības),
- blokos (10 bloki).

Vienību un bloku saturs kodēšana pēc detalizētā priekšmeta tematu satura rādītāja.

Šādas dokumentu analīzes rezultāts bija:

- ♦ neatkarība no mācību grāmatas valodas,
- ♦ iespēja novērtēt mācību grāmatas struktūru,
- ♦ iespēja novērtēt mācību grāmatas saturu.

### **IEA PIRLS pētījuma mērinstrumenti**

Šā pētījuma mērinstrumentu sarakstā pirmo reizi tiek iekļauta skolēnu vecāku aptauja ar plašu jautājumu loku par ģimenes izglītības līmeni, mājas apstākļiem, attieksmi pret bērna izglītību, ienākumiem u. c. Tas saistīts ar pētnieku vēlmi iegūt iespējami plašāku informāciju par dažādiem faktoriem, kas varētu ietekmēt skolēnu lasītprasmi.

Skolēnu testi lasītprasmē veidoti, iekļaujot tajos divus garākus lasāmos tekstus. Par katru tekstu skolēniem jāatbild uz aptuveni desmit jautājumiem.

Pētījumā tiek lietotas arī skolas un skolotāju aptaujas, kuras satur plašu jautājumu loku par skolas vidi un mācību metodiku.

### **OECD PISA pētījuma mērinstrumenti**

Skolēnu testu galvenā atšķirība no citu pētījumu mērinstrumentiem ir tā, ka testos iekļauti trīs saturiskie domēni (matemātika, lasītprasme un dabaszinātnes). Pētījumam ir ciklisks raksturs – datu savākšana notiek reizi trijos gados, mainot dominējošo saturisko domēnu. Piemēram, 2000. gadā dominējošā bija lasītprasme, 2003. gadā tāda būs matemātika, 2006. gadā – dabaszinātnes utt. Pētījumam izveidotas deviņas testu brošūras, kurās ietverti dažādi uzdevumi. 2000. gada pētījumā divās brošūrās bija tikai lasītprasmes uzdevumi.

Izglītības pētījumu mērinstrumentu daudzumu, veidu un saturu tieši nosaka attiecīgajā pētījumā izvirzītie pētnieciskie jautājumi un hipotēzes, kurām tiek meklēts apstiprinājums (vai noliegums) pētījuma gaitā. Iepriekš minētie mērinstrumentu piemēri var noderēt vispārējai situācijas izpratnei par pētījumā nepieciešamajiem mērinstrumentiem. Mērinstrumentu izstrāde katram pētījumam ir pietiekami darbietilpīgs process.



## Jautājumi un uzdevumi

1. Nosauciet kvantitatīvo un kvalitatīvo pētījumu mērinstrumentus! Kādi kopīgi un atšķirīgi mērinstrumentu veidi tiek lietoti šajos pētījumos?
2. Norādiet, kāda izglītības sistēmas līmeņa (galvenokārt) mērinstrumenti ir katrs no turpmāk uzskaitītajiem!

mācību grāmata

kognitīvais tests

skolotāja aptauja

izglītības standarts

skolas direktora aptauja

♦ Makro (sistēma kopumā).

♦ Mezo (izglītības iestādes līmenis).

♦ Mikro (indivīda līmenis).

3. Ar kādiem mērinstrumentiem varētu noskaidrot matemātikas priekšmeta tematu sadalījumu 7. – 12. klasē?

## Literatūra

Gall M. D., Borg W. R., Gall J. P. Educational Research: An Introduction, Sixth Edition. – USA, Longman Publishers, 1996.

Geske A., Grīnfelds A., Kangro A. Izglītības starptautiskās salīdzinošās novērtēšanas sistēma Latvijā. Izglītības pētniecība Latvijā. Monogrāfiju sērija nr. 1. – R.: Mācību grāmata, 1997.

Robitaille D. F., Schmidt W. H., Raizen S., McKinght C., Britton E., Nicol C. TIMSS Monograph No 1. Curriculum Frameworks for Mathematics and Science. – Canada, Pacific Educational Press, 1993.

## PIEZĪMĒM

---



---



---

# TESTA JAUTĀJUMU VEIDOŠANAS PRINCIPI **12**

## Lekcijas mērķi

1. Dot ieskatu par dažādu veidu testu jautājumu rakstīšanas un optimizēšanas principiem.
2. Iepazīstināt studentus ar testu pārbaudes metodēm un testa jautājumu analīzes metodēm.

## Atslēgas vārdi

Uzdevuma formāts, patiesa – nepatiesa tipa atbildes, atbilžu varianti, minēšanas efekts, jautājumu analīze.

## Saturs

Testu rakstīšanas vispārējie noteikumi  
Uzdevumu formātu veidi (sasniegumu mērīšanas testos)  
“Jā – Nē” uzdevumu rakstīšanas principi  
Jautājumi ar dotiem atbilžu variantiem  
Atbilstības jautājumi  
Testa sagatavošana lietošanai  
Testa rezultātu aprēķins  
Uzdevumu analīze

## TESTU RAKSTĪŠANAS VISPĀRĒJIE NOTEIKUMI

Iepriekš diezgan daudz tika stāstīts par to, ko nozīmē kvalitatīvs tests un kā var noteikt testa validitāti un drošumu. Bet kā uzrakstīt labus testa jautājumus? Šis ir viens no svarīgākajiem jautājumiem, veidojot testu.

Turpmāk aprakstītie testa jautājumu veidošanas principi ir noderīgi gan skolotājam, kas veido testu savas klases skolēnu zināšanu novērtēšanai, gan standartizēto testu veidotājiem, kas gatavo mērinstrumentus liela mēroga pasākumiem (salīdzinošajiem pētījumiem, centralizētajiem eksāmeniem u. tml.).

Jau pirms vairāk nekā 60 gadiem tika definēti testa veidotāju galvenie uzdevumi testu veidošanas procesā, kas ir saistīti ar divu veidu lēmumu pieņemšanu – “ko mērīt?” un “kā mērīt?”.

Lai uzrakstītu testa jautājumus, vienmēr jādarbojas pēc šādas shēmas.

1. Piemērota jautājumu formāta izvēle.
2. Pārbaudīt, vai izvēlētais jautājumu formāts ir derīgs (piemērots) paredzamajiem respondentiem.
3. Izvēlēties un sagatavot (trenēt) jautājumu rakstītājus.
4. Rakstīt jautājumus.
5. Uzraudzīt jautājumu rakstīšanas procesu un novērtēt uzrakstīto jautājumu kvalitāti.

### UZDEVUMU FORMĀTU VEIDI (SASNIEGUMU MĒRĪŠANAS TESTOS)

1. “Jā – Nē” (“Patiesība – Nepatiesība”) tipa jautājumi (*alternate Choice*). Tiek rakstīts apgalvojums, uz kuru atbildēt var divos variantos (jā vai nē; patiesība vai nepatiesība).

*Piemērs.*

Latvija atguva neatkarību 1995. gadā

**Jā**      **Nē**

2. Jautājumi ar dotiem atbilžu variantiem (*Multiple Choice items*). Uzdevuma teksts, kas satur jautājumu vai problēmu. Tiek uzdoti vairāki atbilžu varianti, no kuriem pareizs ir tikai viens (dažkārt divi).

*Piemērs.*

Cik paviljonu ir Rīgas Centrāltirgū?

**A.** 2

**B.** 3

**C.** 4

**D.** 5

3. Atbilstības jautājumi (*Matching*). Apgalvojumi, kas sadalīti divās daļās un sajauktā veidā izvietoti divās blakus esošās slejās. Testa dalībnieka uzdevums ir norādīt atbilstību.

*Piemērs.*

\_\_\_\_\_ 1. Latvijā obligāta ir

**A.** 12 gadu ilga izglītība.

\_\_\_\_\_ 2. Pamatizglītība Latvijā ir

**B.** 4 gadus ilga.

\_\_\_\_\_ 3. Sākumizglītība Latvijā ir

**C.** 9 gadus ilga.

Testa jautājumu rakstīšanas vispārējie principi.

1. Uzdevumu gramatiskajai konstrukcijai jābūt skaidrai un pietiekami vienkāršai (vispārējs princips – respondentu sagatavotība – 2 līmeņi; 12. klases skolēniem – 10. klases līmeņa teksti).
2. Jāpārlicinās, ka uzdevumam patiešām ir korekta atbilde (testos nav ieteicams lietot problēmjautājumus, ja vien nav iespēja dot brīvo atbildi).
3. Uzdevumam nevajadzētu būt triviālam (piemēram, zināt kādu skaitli utt.), bet saistītam ar būtisku attiecīgā mācību priekšmeta sadaļu.
4. Uzdevumiem jābūt neatkarīgiem (atbildei uz vienu jautājumu nav jābūt nosacījumam, lai varētu atbildēt uz citu jautājumu).
5. Nelietot testos “viltīgos” jautājumus (tādus, kuros notiek “ķeršana” uz kāda atsevišķa vārda nozīmi vai nepareizu lietošanu utt.).
6. Jāpārlicinās, ka uzdevumā iekļautā problēma ir skaidri un nepārprotami formulēta.

**“JĀ – NĒ” UZDEVUMU RAKSTĪŠANAS PRINCIPI**

Šie uzdevumi ir ieguvuši pietiekami lielu popularitāti, jo ir diezgan viegli uzrakstāmi un tos ir viegli novērtēt. Testā var iekļaut lielu skaitu šāda veida uzdevumu (salīdzinot ar cita veida uzdevumiem). Tomēr kopumā šāda veida uzdevumi nav ļoti noderīgi, jo:

- ♦ ir diezgan grūti uzrakstīt uzdevumus, kas nav ne pārāk viegli, ne pārāk grūti;
- ♦ “jā – nē” tipa jautājumi ir noderīgāki tā saukto kategorisko zināšanu kontrolei;
- ♦ testa dalībniekiem ir 50% minēšanas iespēja, strādājot ar šādu testu; tāpēc nepieciešams ievērojami palielināt jautājumu skaitu.

Principi.

1. Pārlicinieties, ka uzdevumiem ir nepārprotami pareiza vai nepareiza atbilde. Bieži vien skolēni (studenti), kas ir zinošāki (!), var nonākt grūtībās, izvēloties atbildi.

Piemērs.

Slikts: Jā Nē Penicilīns ir efektīvs līdzeklis plaušu karsoņa ārstēšanai.

Labāks: Jā Nē Penicilīns ir efektīvs līdzeklis streptokoku izraisīta plaušu karsoņa ārstēšanai.

2. Nelietojiet uzdevumos pārāk vispārinošus vai vērtējošus apgalvojumus, ar to saprotot vārdu “visi”, “nekad”, “vienmēr” lietošanu. Šādos gadījumos parasti rodas iespaids, ka apgalvojums nav paties. Vērtējošie apgalvojumi satur vārdus “parasti”, “reizēm”, “noteiktos apstākļos”. Šādos gadījumos parasti atbilde ir patiesa.
3. Nelietojiet uzdevumos procesu pakāpes vai daudzuma vispārējus, nekonkrētus apzīmējumus (“parasti”, “vairākumā gadījumu”, “līdz ievērojamai pakāpei”).
4. Nelietojiet uzdevumos negāciju un īpaši dubultnegāciju.

*Piemērs.*

Jā Nē      Tuberkuloze nav nekontaktceļā iegūstama slimība.

Jā Nē      Tuberkulozi iegūst kontaktceļā.

5. Uzdevumu formulējumos neiekļaujiet vairāk par vienu ideju (apgalvojumu). Tās nozīmē, ka apgalvojumam nevajadzētu būt formulētam ar pakārtotiem teikumiem.
6. Sekojiet tam, lai pareizo un nepareizo apgalvojumu garums būtu iespējami vienāds. Ir zināms, ka negatīvie (nepareizie) apgalvojumi parasti mēdz būt īsāki.
7. Testā jāiekļauj aptuveni vienāds skaits pareizo un nepareizo apgalvojumu (uzdevumu).

**Uzdevumu formāta izmaiņas.** Formāta izmaiņas izdara nolūkā samazināt uzdevumu dažādību, minēšanas efektu un iegūt vairāk informācijas par respondentu zināšanām.

1. Atsevišķu vārdu vai apgalvojumu pasvīturošana uzdevumā nolūkā novērst dažādību.
2. Prasība respondentiem labot nepareizos apgalvojumus (tas ļauj mazināt minēšanas efektu).
3. Līdz ar uzdevumu tiek dota papildu informācija (piemēram, tabula, grafiks, zīmējums).
4. Vairāku īsu uzdevumu apkopojums zem kopīga norādījumu teksta (šī metode derīga, ja grib dziļāk noskaidrot zināšanu līmeni kādā konkrētā tematā).

## JAUTĀJUMI AR DOTIEM ATBILŽU VARIANTIEM

Ērts un efektīvs uzdevumu veids, tomēr ne vienmēr pietiekami kvalitatīvi realizēts.

Uzdevumi tiek formulēti jautājumu vai nepabeigtu apgalvojumu veidā, kam seko iespējamie atbilžu varianti, no kuriem viens ir pareizs. Rakstot šāda veida uzdevumus, vajadzētu ņemt vērā vairākus ieteikumus.

1. Pārlicinieties, ka uzdevuma tekstā problēma ir formulēta skaidri.
2. Uzdevuma formulējumam jābūt maksimāli aptverošam, bet atbilžu variantiem – iespējami īsiem.
3. Uzdevuma teksts nedrīkst saturēt nevajadzīgu informāciju.
4. Pēc iespējas samaziniet negāciju lietošanu uzdevumos.
5. Pārlicinieties, ka uz jautājumu ir viena un tikai viena pareizā vai vislabākā atbilde.
6. Pārlicinieties, ka nepareizie atbilžu varianti nav bezjēdzīgi, bet gan saistās ar tipiskajām kļūdām un nezināšanu attiecīgajā jomā.
7. Pārlicinieties, ka uzdevumā nav nejaušas norādes uz iespējamo pareizo atbildi.
8. Atbilžu variantus “nekas no iepriekš minētā” lietojiet tikai tādos gadījumos, kad pilnīgi nepārprotami ir atrodama pareiza vai nepareiza atbilde. Tāpēc šo variantu nekad nelietojiet gadījumos, kad ir iespējama “vispiemērotākā” atbilde.

**Uzdevumu formāta maiņa.** Biežāk lietotās ir divu veidu formāta maiņas.

1. Kompleksie uzdevumi ar atbilžu izvēli (reizēm to sauc par dubultizvēli). Ja rokai uzliktais žņauģis ir pārāk ciešs, tas var traucēt asinsriti. Asinsrites traucējumu izpausmes var būt: 1. Aukstuma sajūta. 2. Ādas nobālēšana. 3. Nejutīgums. 4. Pietūkums. 5. Nekustīgums.
  - A. Visas pazīmes.
  - B. 1., 2., 3. un 4. pazīme.
  - C. Visas pazīmes, izņemot 5. pazīmi.
  - D. 1., 2., 3. un 5. pazīme.

2. Dubulto apgalvojumu lietošana.

*Piemērs.*

Izlasiet rūpīgi dotos apgalvojuma pārus! Atbilžu lapā atzīmējiet:

- A** – ja daudzums apgalvojumā I ir lielāks nekā apgalvojumā II;  
**B** – ja daudzums apgalvojumā II ir lielāks nekā apgalvojumā I;

**C** – ja daudzums apgalvojumā I ir vienāds ar daudzumu apgalvojumā II;

**D** – ja nepietiek informācijas, lai noteiktu, kurš daudzums ir lielāks.

1. I: vienas ēdamkarotes cukurniedru cukura kaloritāte;  
II: vienas ēdamkarotes sviesta kaloritāte.
2. I: 25 gadus veca, 180 cm gara, 75 kg smaga mežstrādnieka dienas uztura kaloritāte;  
II: 25 gadus veca, 180 cm gara, 75 kg smaga biroja darbinieka dienas uztura kaloritāte.
3. I: nepieciešamā dzelzs deva uzturā vienā dienā 16 gadu vecai meitenei;  
II: nepieciešamā dzelzs deva uzturā vienā dienā 16 gadu vecam zēnam.

## ATBILSTĪBAS JAUTĀJUMI

1. Vienā uzdevumā iekļautajiem apgalvojumiem jābūt homogēniem (tematiski).
2. Viena uzdevuma apgalvojumu virknei jābūt samērā īsai.
3. Atbilžu slejā jābūt īsākiem apgalvojumiem (jo tā jāpārlasa vairākas reizes).
4. Abām slejām dot skaidrus nosaukumus.
5. Atbilžu variantu skaits var būt lielāks (tas samazina minēšanas efektu).
6. Ja tas iespējams, atbilžu varianti jāizkārt loģiskā secībā (tas palīdz labāk sagatavotiem skolēniem, kuri pārzina jautājumu loģiku).
7. Norādīt, vai iespējams, ka atbildes var tikt lietotas vairāk nekā vienu reizi.

## Testa sagatavošana lietošanai

1. Sagatavot lielāku uzdevumu skaitu, nekā nepieciešams testā (aptuveni 30% uzdevumu ir “garām” pat labiem “rakstniekiem”, tāpēc parasti vajag 50% lieku uzdevumu).
2. Uzdevumu pārbaude (nedēļas divas pēc to uzrakstīšanas ar “svaigu” aci).
3. Testa salikumu izveidot tā, lai respondentiem būtu vienkārši to lasīt.
4. Nepieciešamības gadījumā ieteicams lietot atsevišķu atbilžu lapu (lai ekonomētu testa brošūras).

5. Grupēt viena veida uzdevumus.
6. Viena veida uzdevumu grupā esošos uzdevumus grupēt pēc satura pazīmes.
7. Uzdevumus sakārtot augošā grūtības pakāpē.
8. Sagatavot nepieciešamās norādes un instrukcijas par uzdevumu grupām.

### Testa rezultātu aprēķins

Minēšanas efektu ievērošana.

*Pieņēmums:* visas nepareizās atbildes ir minēšanas rezultāts. Šādā gadījumā korekcija uz minēšanu ir šāda:

$$\text{koriģ.} = R - W/(n - 1),$$

kur

R – pareizās atbildes,

W – nepareizās atbildes,

n – atbilžu varianti.

*Piemēri.*

“Jā – Nē” tests: n = 2, R = 48, W = 20, neatb. = 7;

$$\text{koriģ.} = 48 - 20/(2 - 1) = 48 - 20 = 28$$

“Dotas atbildes”: n = 5, R = 48, W = 20, neatb. = 7;

$$\text{koriģ.} = 48 - 20/(5 - 1) = 48 - 20/4 = 43$$

Formula tiek kritizēta, jo tās pamatā ir divi pieņēmumi: visi minējumi ir “akli”, un visas nepareizās atbildes ir minēšanas rezultāts (tiek atmesta inteligentās minēšanas iespēja; tiek atmesta kļūdišanās iespēja nepareizas informācijas dēļ).

### Uzdevumu analīze

Statistika (pareizie, nepareizie varianti, neatbildēti).

Cik grūts bijis uzdevums?

Vai ir atšķirības, kā atbildējuši labākie un sliktākie testa dalībnieki?

Vai ir lietoti visi atbilžu varianti vai tikai daži?

Testa uzdevumu grūtības pakāpi nosaka, izmantojot formulu:

$$G = \frac{P_A + P_Z}{N_{A+Z}},$$

kur

G – uzdevuma grūtības pakāpe,

P<sub>A</sub> – augstākās sasniegumu grupas pareizo atbilžu skaits,

P<sub>Z</sub> – zemākās sasniegumu grupas pareizo atbilžu skaits,

N<sub>A+Z</sub> – respondentu skaits abās grupās kopā.

Augstākā un zemākā sasniegumu grupa ir attiecīgās respondentu kopas kvartiles (pa 25% respondentu ar vislabākajiem un vissliktākajiem rezultātiem).

*Citas metodes.*

Diskriminācijas koeficients.

Uzdevuma – rezultāta korelācija.

Uzdevuma diskriminācijas indeksu (koeficientu) nosaka, izmantojot formulu:

$$D = \frac{N_A - N_Z}{N_{Gr}}$$

kur

$N_A$  – augstākās sasniegumu grupas pareizo atbilžu skaits,

$N_Z$  – zemākās sasniegumu grupas pareizo atbilžu skaits,

$N_{Gr}$  – skolēnu skaits grupā.

- ♦ Testā atstāj tos uzdevumus, kuriem diskriminācijas koeficients ir 0,50 vai vairāk.
- ♦ No testa ieteicams izņemt uzdevumus, kuriem diskriminācijas koeficients ir 0,20 vai mazāks.
- ♦ Tie uzdevumi, kuriem diskriminācijas koeficients ir no 0,20 līdz 0,50, jāpārskata un jāpārstrādā.



## Jautājumi un uzdevumi

1. Ko raksturo uzdevuma grūtības pakāpe?
2. Ko raksturo uzdevuma diskriminācijas indekss?
3. Kādas skaitliskās vērtības var būt uzdevuma grūtības pakāpei?
4. Kādas skaitliskās vērtības var būt uzdevuma diskriminācijas indeksam?

## Literatūra

Gall M. D., Borg W. R., Gall J. P. Educational Research: An Introduction, Sixth Edition. – USA, Longman Publishers, 1996.

Thorndike. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. Sixth Edition.

Crocker L., Algina J. Introduction to Classical and Modern Test Theory. – The USA, Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1986.

# IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU DATU STATISTISKĀ APSTRĀDE

13.

## Lekcijas mērķi

1. Noskaidrot datu statistiskās apstrādes vietu un lomu izglītības pētījumos.
2. Apskatīt statistiku kā zinātnes valodas sastāvdaļu.
3. Izklāstīt datu apstrādes statistisko metožu klasifikāciju.
4. Apskatīt sadalījuma biežuma centrālās tendences parametru aprēķināšanas metodes.

## Atslēgas vārdi

Statistika, aprakstošā statistika, secinošā statistika, sadalījums, sadalījuma biežumu tabula, centrālā tendence, variānte, ranžēta variānte, aritmētiskais vidējais, mediāna, moda, minimālā vērtība, maksimālā vērtība.

## Saturs

Izglītības pētījumu datu apstrāde

Datu statistiskās apstrādes metožu klasifikācija

## IZGLĪTĪBAS PĒTĪJUMU DATU APSTRĀDE

Lai pareizi saprastu, kas notiek kādā cilvēku darbības sfērā, vispirms jāsaprot **valoda**, kas tiek lietota šajā sfērā. Tās pilnā mērā attiecas arī uz jebkuru zinātnes nozari vai zinātniskās pētniecības jomu, arī uz izglītības pētniecību.

Viena no izglītības pētniecības valodas sadaļām saistīta ar savākto datu apstrādi. Tā kā vairākus gadījumus izglītības pētījumi ir salīdzinoši un tajos iesaistās daudz respondentu pat no dažādām valstīm, savākto datu apstrādē un analizē izmanto statistiskās metodes. Līdz ar to pētniekiem, kas grib darboties izglītības zinātnē, nepieciešams apgūt arī "statistikas valodas" pamatus.

Izglītības pētījumos savāktie dažādie dati tiek saukti par mainīgajiem datiem vai variantēm. Atkarībā no mainīgo datu īpašībām izglītības pētījumos pieņemta šāda klasifikācija.

- ♦ Neatkarīgie un atkarīgie mainīgie dati (visplašākajā izpratnē neatkarīgais mainīgais ir atkarīgā mainīgā variāciju cēlonis).
- ♦ Aktīvie un atribūtu mainīgie (aktīvie mainīgie ir tie, kas ir manipulējami vai izmaināmi pētījuma gaitā, piemēram, dažādām izlases apakškopām izmantotās atšķirīgās mācību metodes; atribūtu mainīgie dati ir mērāmi, bet ne manipulējami, piemēram, respondentu attieksme, sociāli ekonomiskais statuss, dzimums).
- ♦ Nepārtraukti mainīgie dati (piemēram, respondenta vecums, augums vai svars).
- ♦ Kategoriski (diskrēti) mainīgie dati (piemēram, dzimums vai piederība pie kādas reliģiskās konfesijas).

Pētījumā savāktā informācija ir jāapstrādā un jāanalizē. Šim nolūkam tiek izmantotas **statistiskās metodes** – būtībā īpašs matemātisko metožu komplekts, kas paredzēts noteiktā veidā savāktu datu apstrādei.

Noteiktā veidā savākti dati parasti nozīmē datu savākšanu reprezentatīvā izlases kopā.

#### *Piemērs.*

Latvija 2000. gadā piedalījās *OECD* "Skolēnu sasniegumu novērtēšanas programmā" (SSNP), atbilstoši kurai notika skolēnu testēšana.

Latvijā vispārizglītojošajās skolās mācās	aptuveni 350 000 skolēnu,
9. klasē mācās	aptuveni 30 000 skolēnu,
<i>OECD</i> SSNP pētījumā no Latvijas piedalījās	aptuveni 5 000 skolēnu.

Šie 5000 skolēnu tika izvēlēti ar stratificēto nejaušās izvēles metodi tā, lai tiktu reprezentatīvi pārstāvēti visi 9. klases skolēni Latvijā.

Šādā veidā savāktu informāciju tālāk apstrādā un analizē ar statistiskajām metodēm.

## **DATU STATISTISKĀS APSTRĀDES METOŽU KLASIFIKĀCIJA**

Kā visos gadījumos, kad notiek klasifikācija, arī klasificējot datu statistiskās apstrādes metodes, iespējami dažādi viedokļi un pieejas. Par klasifikācijas standartu kļūst tas klasifikācijas veids, kas tiek pietiekami plaši akceptēts. Turpmāk dots viens no šādiem klasifikācijas veidiem.

## 1. Aprakstošā statistika (*Descriptive statistics*).

### 1.1. Frekvenču tabulas.

#### 1.1.1. Biežums.

#### 1.1.2. Procenti.

#### 1.1.3. Kumulātas.

### 1.2. Centrālā tendence.

#### 1.2.1. Vidējais.

#### 1.2.2. Mediāna.

#### 1.2.3. Moda.

### 1.3. Kvantiles.

### 1.4. Variance.

### 1.5. Sadalījums.

#### 1.5.1. Sadalījuma simetrija.

#### 1.5.2. Sadalījuma izkliede.

## 2. Secinošā statistika (*Inferential statistics*).

### 2.1. Nulles hipotēžu pārbaude.

### 2.2. Statistiskās nozīmības testi.

### 2.3. Dispersiju analīze.

## 3. Sakarību pētīšanas metodes.

### 3.1. Korelācija.

#### 3.1.1. Bivariātu kolerācija.

#### 3.1.2. Parciālā kolerācija.

### 3.2. Regresija.

#### 3.2.1. Lineārā regresija.

#### 3.2.2. Kubiskā, paraboliskā u. c.

Par centrālās tendences rādītājiem parasti sauc aritmētisko vidējo, mediānu un modu.

**Aritmētiskais vidējais** ir lielums, kas aprēķināts, visu variantes vērtību summu dalot ar šo vērtību skaitu. Aritmētisko vidējo aprēķina pēc formulas:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n},$$

kur

$X_i$  – variantes vērtība,  $i=1, 2, \dots, n$ ,

$n$  – vērtību skaits,

$\bar{X}$  – aritmētiskais vidējais.

**Mediāna** ir sakārtotas variāciju rindas vidū esoša vērtība. Mediāna daļa sadalījumu uz pusēm.

**Moda** ir visbiežāk sastopamā biežumu sadalījuma vērtība.

Simetriska sadalījuma gadījumā visi trīs minētie lielumi ir vienādi.



## Jautājumi un uzdevumi

1. **Kādi ir datu statistiskās apstrādes metožu galvenie veidi?**
2. **Kādas datu statistiskās apstrādes metodes ietilpst aprakstošajā un kādas – secinošajā statistikā?**
3. **Nosauciet galvenos mainīgo veidus izglītības pētījumos un raksturojiet to īpašības!**

## Literatūra

Raščevska M., Kristapsone S. Statistika psiholoģijas pētījumos. – R., 2000.

Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar Microsoft Excel ikvienam. I daļa. – R.: Datorzinību centrs, 1999.

Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar Microsoft Excel ikvienam. II daļa. – R.: Datorzinību centrs, 2000.

Hinkle D., Wiersma W., Jurs S. Basic Behavioral Statistics. – The USA, Houghton Mifflin Company, Boston, 1982.

Lasmanis A. Datu ieguves, apstrādes un analīzes metodes pedagogijas un psiholoģijas pētījumos. – R.: Mācību apgāds NT, 1999.

## PIEZĪMĒM

---

---

---

---

---

---

---

---

# SADALĪJUMA GRAFISKĀ ATTĒLOŠANA **14.** UN NORMĀLAIS SADALĪJUMS

## Lekcijas mērķi

1. Dot pārskatu par sadalījuma grafiskās attēlošanas iespējām.
2. Definēt normālā sadalījuma jēdzienu.
3. Dot pārskatu par standartnovirzes aprēķināšanas metodēm.

## Atslēgas vārdi

Poligons, stabiņu diagramma, histogramma, riņķa diagramma, normālais sadalījums, standartnovirze.

## Saturs

Datu grafiskā attēlošana  
 Stabiņu diagramma  
 Histogramma  
 Riņķa diagramma  
 Frekvenču poligons  
 Normālais sadalījums un sadalījuma funkcija

## DATU GRAFISKĀ ATTĒLOŠANA

Galvenā uzmanība šajā lekcijā tiek veltīta savākto datu grafiskās attēlošanas pamatiespēju aprakstam un normālsadalījuma jēdziena skaidrojumam.

Datu grafiskās attēlošanas iespējas ir daudzveidīgas, un to galvenais lietojuma uzdevums ir padarīt informāciju uzskatāmāku. Datu grafiskajai attēlošanai parasti izmanto šādus grafiku veidus:

- ♦ stabiņu diagrammu,
- ♦ histogrammu,
- ♦ riņķa diagrammu,
- ♦ frekvenču poligonu.

### Stabiņu diagramma

Stabiņu diagrammu gadījumā iespējami vairāki diagrammas izpildījuma varianti:

- ♦ parastā stabiņu diagramma,
- ♦ grupētā stabiņu diagramma,
- ♦ pārklājuma stabiņu diagramma.

### Histogramma

Histogramma arī uzskatāma par vienu no stabiņu diagrammas paveidiem, tomēr šis grafika veids tiek izdalīts atsevišķi, jo bieži vien histogrammā tiek attēlota arī normālā sadalījuma likne. Turklāt histogrammu izskats var mainīties, ja kādu apsvērumu dēļ maina klašu intervālu garumus.

### Riņķa diagramma

Riņķa diagrammas lietošana ir efektīva tajos gadījumos, kad grafiski jāattēlo atsevišķu kāda mainīgā komponentu ieguldījums (proporcija, svars) kopējā apjomā, piemēram, pētījuma respondentu kopas sadalījums pa vecuma grupām.

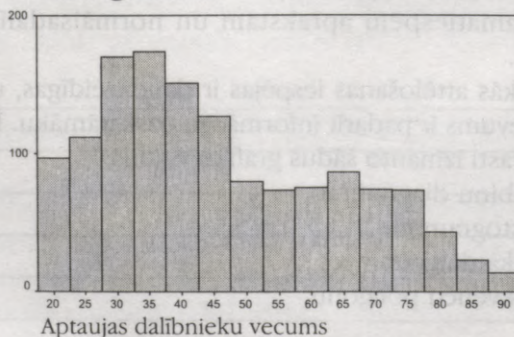
### Frekvenču poligons

Frekvenču poligona veidošanā jāievēro noteikta secība:

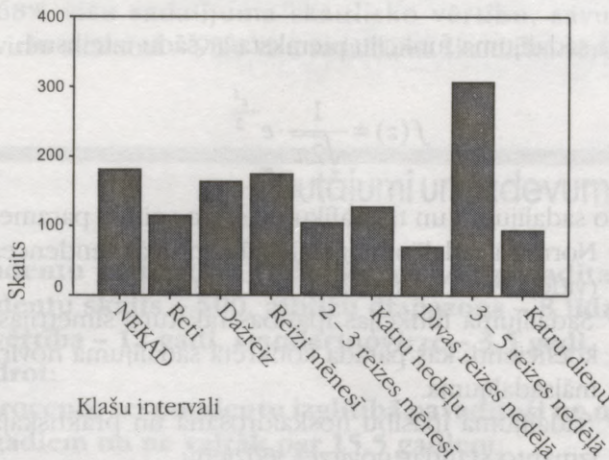
- ♦ izveidot frekvenču biežuma tabulu;
- ♦ liela mainīgo skaita gadījumā veidot klases;
- ♦ grafikā frekvences tiek atliktas uz vertikālās ass, intervāli – uz horizontālās ass;
- ♦ atlikt punktus atbilstoši katra intervāla frekvencei;
- ♦ savienot punktus ar taisnes nogriežņiem.

Attēlos parādīti datu grafiskās prezentācijas dažādie veidi.

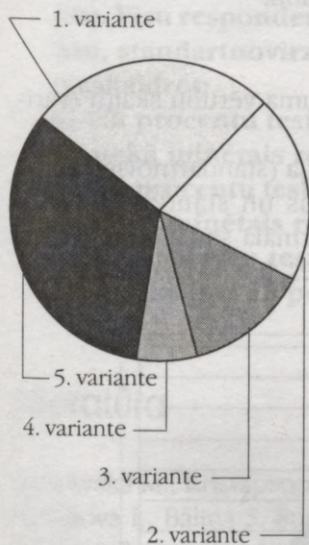
### Histogramma



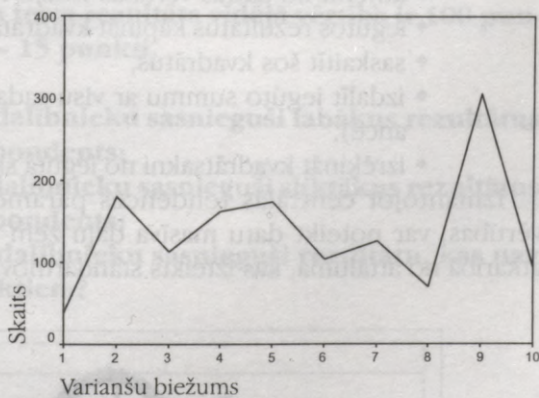
Stabiņu diagramma



Riņķa diagramma



Frekvenču poligons



Frekvenču poligonus bieži izmanto divu datu masīvu grafiskai salīdzināšanai un līdz ar to pētījuma datu analīzei. Frekvenču poligons ir uzskatāms arī par pārejas posmu no diskrēta datu grafiskā attēlojuma uz tā saukto sadalījuma funkciju un tās grafisko attēlojumu.

## NORMĀLAIS SADALĪJUMS UN SADALĪJUMA FUNKCIJA

Normālā sadalījuma funkciju pieraksta ar šādu izteiksmi:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{z^2}{2}}$$

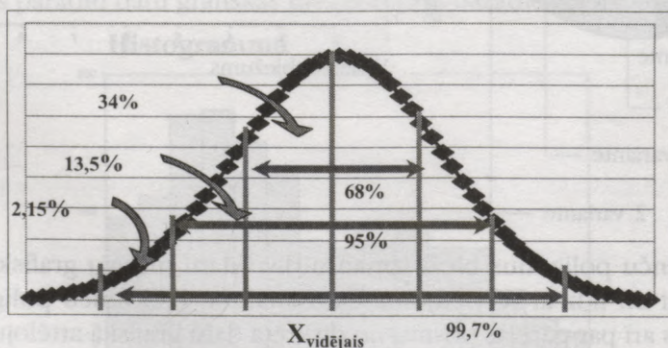
Normālo sadalījumu un tā grafiku raksturo vairāki parametri.

- ♦ Normālā sadalījuma gadījumā centrālās tendences parametri (vidējā vērtība, mediāna, moda) sakrīt.
- ♦ Sadalījuma funkcijas īpašības raksturo simetrijas un akcesa koeficienti, kas parāda konkrētā sadalījuma novirzes no normālsadalījuma.
- ♦ Sadalījuma īpašību noskaidrošanā un praktiskajā lietojumā izmanto standartnovirzes jēdzienu.

Standartnovirzes aprēķina kārtība:

- ♦ aprēķināt sadalījuma vidējo vērtību,
- ♦ atņemt no katras vērtības vidējo vērtību,
- ♦ iegūtos rezultātus kāpināt kvadrātā,
- ♦ saskaitīt šos kvadrātus,
- ♦ izdalīt iegūto summu ar visu sadalījuma vērtību skaitu (variance),
- ♦ izrēķināt kvadrātsakni no iegūtā skaitļa (standartnovirze).

Izmantojot centrālās tendences parametrus un standartnovirzes vērtības, var noteikt datu masīva daļu zem normālā sadalījuma līknes atkarībā no attāluma, kas izteikts standartnovirzēs, līdz vidējai vērtībai.



Vienas standartnovirzes attālumā no sadalījuma vidējās vērtības ietilpst aptuveni 68% visu sadalījuma skaitlisko vērtību, savukārt divu standartnoviržu attālumā – 95% visu sadalījuma skaitlisko vērtību.

## Jautājumi un uzdevumi



- 1. Respondentu izglītība (mācību iestādē pavadītais laiks): respondentu skaits – 500, atbilžu diapazons – 8 līdz 20 gadi, vidējā vērtība – 12 gadi, standartnovirze – 3,5 gadi.**

**Noskaidrot:**

**a) cik procentu respondentu izglītībā pavadījuši ne mazāk par 8,5 gadiem un ne vairāk par 15,5 gadiem;**

**b) cik procentu respondentu izglītībā pavadījuši mazāk nekā 5 gadus?**

- 2. Vispārējās inteligēnces testā (IQ) respondents saņēmis 115 punktu. Visu respondentu testa rezultāta vidējā vērtība ir 100 punktu, standartnovirze – 15 punkti.**

**Noskaidrot:**

**a) cik procentu testa dalībnieku sasnieguši labākus rezultātus nekā minētais respondents;**

**b) cik procentu testa dalībnieku sasnieguši sliktākus rezultātus nekā minētais respondents;**

**c) cik procentu testa dalībnieku sasnieguši rezultātu, kas nav lielāks par 55 punktiem?**

## Literatūra

- Raščevska M., Kristapsone S. Statistika psiholoģijas pētījumos. – R., 2000.
- Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar Microsoft Excel ikvienam. I daļa. – R.: Datorzinību centrs, 1999.
- Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ar Microsoft Excel ikvienam. II daļa. – R.: Datorzinību centrs, 2000.
- Hinkle D., Wiersma W., Jurs S. Basic Behavioral Statistics. – The USA, Houghton Mifflin Company, Boston, 1982.

## KURSA APGUVES PĀRBAUDE, PRASĪBAS UN VĒRTĒŠANA

Paredzēts rakstisks eksāmens, kas ietver:

- 1) divus teorētiskos jautājumus no kursa satura (jāparada zināšanas, izpratne, spēja interpretēt);
- 2) problēmjautājumu (piemēri nodaļu beigās sadaļās "Jautājumi un uzdevumi").

Kursa laikā katram studentam jāizstrādā praktisko darbu sērija par izglītības pētījumu datu apstrādi.

Tālmācības studenti eksāmena jautājumus un praktisko darbu uzdevumus saņem pa internetu, neklātienas studenti – nodarbību laikā.

Gala vērtējums 10 ballu sistēmā atkarīgs no vērtējuma praktiskajos darbos un rakstiskajā eksāmenā. Pozitīvu gala novērtējumu students var saņemt tikai tad, ja pozitīvs novērtējums iegūts abos šajos darba veidos.

## RAKTISKAJĀ PĀRBAUDĒ IEKĻAUTIE TEORĒTISKIE JAUTĀJUMI

1. Zinātne, zinātnes funkcijas.
2. Zināšanu ieguves metodes.
3. Zinātniskais pētījums un tā galvenie posmi.
4. Izglītības pētniecības principi.
5. Domāšanas metodes.
6. Zinātne un filozofija, zinātne un reliģija.
7. Literatūras pārskata saturs.
8. Literatūras avotu veidi.
9. Literatūras meklēšanas posmi.
10. Izglītības pētījumu klasifikācija pēc lietojamības.
11. Izglītības pētījumu klasifikācija pēc izmantotās metodes.
12. Izglītības pētījumu klasifikācija pēc pētnieciskā jautājuma.
13. Izglītības pētījumu klasifikācija pēc datu ieguves procedūras.
14. Eksperimentālā pētījuma būtība, tā atšķirība no neeksperimentālā pētījuma.
15. Eksperimentālā pētījuma plānošana.
16. Eksperimentālā pētījuma shēmas.
17. Blakusmainīgie, to iedarbības ierobežošana.
18. Korelācijas pētījuma būtība, pētījuma hipotēze un pētījuma jautājums korelācijas pētījumā.
19. Korelācijas pētījuma plāns.
20. Kvalitatīvo pētījumu galvenie posmi.
21. Kvalitatīvo pētījumu galvenie instrumenti.
22. Kvalitatīvo pētījumu veidi.
23. Kvalitatīvo pētījumu validitāte un drošums.
24. Izlašu veidošanas pamatprincipi.
25. Izlašu veidošanas matemātiskie pamati.
26. Ģenerālkopas un izlašu vidējie.
27. Izlases vidējā  $\bar{x}$  standartnovirze.
28. Izlases vidējā  $\bar{x}$  vidējais.
29. Nevarbūtīgās izlases metodes.
30. Nevarbūtīgo izlašu metožu lietojums.
31. Varbūtīgās izlases.

32. Mērinstrumentu vieta un loma izglītības pētījumos.
33. Mērinstrumentu klasifikācija.
34. Mērinstrumentu validitāte.
35. Mērinstrumentu drošums.
36. Mērinstrumentu vieta un loma izglītības pētījumos.
37. Izglītības dokumenti kā mērinstrumenti.
38. Testu rakstīšanas vispārējie noteikumi.
39. Uzdevumu formātu veidi (sasniegumu mērišanas testos).
40. "Jā – Nē" uzdevumu rakstīšanas principi.
41. Jautājumi ar dotiem atbilžu variantiem.
42. Atbilstības jautājumi.
43. Uzdevumu analīze.
44. Izglītības pētījumu datu apstrāde.
45. Datu statistiskās apstrādes metožu klasifikācija.
46. Datu grafiskā attēlošana.
47. Normālais sadalījums un sadalījuma funkcija.

## JĒDZIENU VĀRDNĪCA

- Anketa** – speciāli izstrādāts rakstveida izziņas līdzeklis informācijas iegūšanai.
- Aprakstošā statistika** – empīrisku datu reprezentācijas un primārās apkopošanas metodes.
- Dedukcija** – loģiskās secināšanas veids un pētīšanas metode, kurā secinājumi izriet no viena vai vairākiem vispārīgiem atzinumiem.
- Determinisms** – mācība, ka dabas un sabiedrības parādības ir likumsakarīgi saistītas un cēloniski cita citu nosaka.
- Eksperiments** – izziņas metode, pētāmās prādības mākslīga izraisīšana vai atkārtošana dabiskos vai mākslīgi kontrolētos apstākļos.
- Empīrisms** – tāds, kas balstās uz juteklisku uztveri, uz sajūtu pieredzi, vērojumu vai eksperimentu.
- ERIC datu bāze** – izglītības pētniekiem paredzēta datu bāze (*ERIC – Educational Resources Information Center*).
- Ģenerālkopa** – visu pētījuma objektu kopa.
- Hipotēze** – zinātnisks pieņēmums, kas tiek izvirzīts, lai izskaidrotu kādu jaunu, vēl neizpētītu parādību vai procesu.
- Indukcija** – vispārīgu atziņu izsecināšana no atziņām par atsevišķiem faktiem un parādībām
- Izglītības pētniecība** – tās mērķis ir izpētīt fundamentālās sakarības, struktūras, procesus un kontekstus, kas saistīti ar cilvēka mācīšanos un attīstību.
- Izlase** – ģenerālkopas apakškopa, kuru izvēlas turpmākiem pētījumiem.
- Kritiskā domāšana** – racionāls, uz jautājuma būtības izpratni orientēts domāšanas veids.
- Kritiskums** – īpašība, kas raksturo cilvēka prāta spēju salīdzinoši analizēt, novērtēt kādu rīcību, darbību apstākļus, akcentējot pozitīvo un norādot uz trūkumiem.

- Kvalitāte** – būtiska pazīme, īpašība, tādu pazīmju un īpašību kopums.
- Kvantitāte** – daudzums, skaits, lielums, apjoms, masa.
- Mērinstrumenta drošums** – raksturo mērinstrumenta spēju nodrošināt rezultātu atkārtojamību; mērinstrumenta drošums ir nepieciešams, bet ne pietiekams, tā validitātes nosacījums.
- Mērinstrumenta validitāte** – raksturo mērinstrumenta spēju nomērīt tieši to īpašību, ko ar šo mērinstrumentu paredzēts mērīt.
- Mērišana** – kādas pētāmā objekta īpašības salīdzināšana ar etalonu vai cita objekta īpašībām.
- Metode** – veids, paņēmiens (kāda mērķa sasniegšanai); paņēmieni kopums.
- Metodoloģija** – pētniecības metožu sistēma teorētiskās un praktiskās darbības organizēšanai kādā zinātnes nozarē.
- Pilotprojekts** – iecerēta projekta sākotnējais veidols, iestrādne, ko izmēģina praksē maksimāli dabiskos apstākļos.
- Primārais literatūras avots** – oriģināli ziņojumi vai pētījumu pārskati, kurus sagatavojuši paši pētījuma izpildītāji.
- Secinošā statistika** – populāciju parametru un hipotēžu pārbaudes metodes par divu vai vairāku izlašu empīrisko sadalījumu līdzību vai atšķirību.
- Sekundārais literatūras avots** – literatūras avoti, kuru autori paši nav veikuši pētījumu, bet secinājumus izdara, balstoties uz literatūras analīzi.
- Statistika** – pētī, kā pareizi iegūstami dati un kā tie pareizi apstrādājami, izstrādā nepieciešamos modeļus.
- Tests** – uzdevumi (jautājumu virkne vai uzdevumu sistēma), kas speciāli izstrādāti, lai objektīvi pārbaudītu un novērtētu kādas personas īpatnības.

PIEZĪMĒM



LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0301055244

**OBLIGĀTAIS  
EKSEMPLĀRS**

1.-

2007-4  
L316



## Andrejs Geske

Beidzis Latvijas Valsts universitātes Fizikas un matemātikas fakultāti. Zinātniskās intereses sadalītas divos virzienos. Pirmais saistīts ar starptautiskiem salīdzinošiem izglītības pētījumiem. Starptautiskā matemātikas un dabaszinātņu pētījuma (TIMSS) koordinators Latvijā. Otrās zinātnisko interešu virziens ir informātikas priekšmetu mācīšana skolās un augstskolās. Piedalījies informātikas izglītības standartu izstrādē vispārīgajām skolām. Mācību grāmatu un mācību līdzekļu autors.

Pētījumu rezultāti apkopoti vairāk nekā 50 publikācijās.



## Andris Grīnfelds

Beidzis Latvijas Valsts universitātes Fizikas un matemātikas fakultāti. Fizikas doktors. Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes Izglītības informātikas katedras vadītājs. Galvenie pētnieciskās darbības virzieni saistīti ar informātikas integrēšanas procesiem izglītības sistēmā un informātikas standartu un mācību satura izstrādāšanu, kā arī starptautiskajiem salīdzinošajiem izglītības pētījumiem. Mācību grāmatu un vairāk nekā 80 publikāciju autors un līdzautors.

ISBN-9984-15-341-X



9 789984 153414

Sagatavošanā:

Dz. Albrehta

"DIDAKTIKA"