



2008 - 2009

DZĪVES PIEREDZE :
zināšanas,
attieksmes,
prasmes -

DZĪVEI :
izziņai,
apdomai,
rīcībai !

Bauskas 1.vidusskola
Latvijas Universitāte

S I S T Ē M I K A
(apziņas sistēmiskā organizācija)

Asoc.prof., Dr.fiz.
ANDRIS BROKS

Turpinām iepazīt sistēmu zinātnisko izziņu kā mūsdienu dzīves attīstības pamatu. Šajā nodarbībā pievērsīsimies sistēmu zinātniskā apraksta jeb modeļa izveides vispārīgo jautājumu apskatam. Citiem vārdiem, ievērojot to, ka **ikvienas sistēmas zinātniskais apraksts jeb modelis ir sistēmas zinātniskās izziņas mērķis un rezultāts, noskaidrosim sistēmu (parādību jeb mainīgu ķermeņu) zinātniskā apraksta jeb modelēšanas principiālās nostādnes**. Atbilstoši izveidotie modeļi ir attiecīgo parādību sistēmisks atveids cilvēku apziņā un kalpo izziņas procesam sekojošo cilvēkdarbības sastāvdaļu īstenošanai - darbības apdomai un rīcībai.

12.nodarbība 2009.g. 23.februārī

SISTĒMU ZINĀTNISKAIS APRAKSTS jeb MODELĒŠANA

Sistēmu zinātniskā apraksta - modeļu izveides pamatatziņas :

- cilvēks izziņa parādības pa daļām, tās savstarpēji *salīdzinot un kopsaistot* - pasaules zinātniskā izziņa ir sistēmiska ;
- ikvienas parādības aprakstam kalpo šo parādību raksturojošās *īpašības* kā cilvēkus īpaši interesējoši dotās parādības raksturojumi ;
- ikvienas parādības kā sistēmas īpašību apraksta pamatelements ir šo īpašību *stāvokļi* laikā, bet pats apraksts jeb modelis ir šo stāvokļu kopsaistīts veselums - **sistēma**.
- pilnvērtīgi parādību zinātniskie apraksti jeb modeļi satur izziņāto parādību *faktoloģiju* (ziņas par to, kas, kad, kur un kā notika un notiek), kā arī atbilstošās cēloņseku sakarības - *cēlonību* (ziņas par to, kāpēc tas, tad, tur tā notika un notiek).

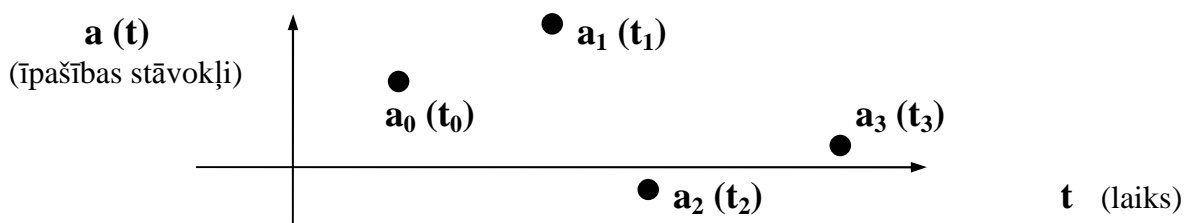
Izziņas FAKTOLOĢIJA aptver parādību raksturojošo **stāvokļu** noteikšanu, kamēr CĒLONĪBA - atbilstošo **stāvokļu** kopsaistības kā noteiktu cēloņseku sakarību noskaidrošanu. Parādību raksturojošie stāvokļi raksturojas ar noteiktu to sakārtotību kā šo stāvokļu kopsaistības izpausmi - tātad **ikvienas parādības zinātniskais apraksts jeb modelis ir sistēmisks**. Lūk, sistēmika praksē ! Parādību zinātniskos aprakstus - modeļus sistēmiski veido cilvēki cilvēkiem, lai tos izmantotu savas dzīves praksē, izvirzot noteiktus darbības mērķus un īstenojot mērķtiecīgu darbību atbilstošu rezultātu sasniegšanai.

Šajā sakarā ir lietderīgi apzināt divus pamatprincipus, kas nosaka īpašību zinātniskā apraksta sistēmisku izveidi.

P i r m k ā r t, ja cilvēkus interesē kāds noteikts parādības raksturojums - **īpašība a**, tad šī īpašība tiek raksturota ar tai raksturīgo stāvokļu kopumu **a_i**, kur mainīgais indekss $i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ uzrāda katru atsevišķu dotās īpašības stāvokli (pavisam ir $n+1$ šādi stāvokļi). Attiecīgie stāvokļi tiek konkrētā novēroti praksē vai arī noteikti atbilstošu domāšanas operāciju rezultātā, pamatojoties uz konkrētajiem novērojumiem.

Otrkārt, raksturojot ikvienas īpašības raksturīgo stāvokļu mainību, tiek ieviests un lietots jēdziens **laiks t** . Šodien cilvēki lieto īpašus mainīgos ķermeņus - pulksteņus, kuru rādītāju stāvokļu mainība tiek salīdzināta ar dotās īpašības mainību. Ikviens laikposms jeb laika intervāls, kurā notiek atbilstošā īpašības mainība, ir secīgi kopsaistītu laika momentu kopums, kuru sastāda mainības stāvokļi t_i , kur mainīgais indekss $i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ uzrāda katru atsevišķu laika momentu (pavisam ir $n+1$ šādi mainības secīgie stāvokļi - laika momenti).

Apvienojot abus augšminētos parādību zinātniskās izziņas pamatprincipus, **ikviens parādības zinātniskais apraksts tiek veidots kā attiecīgās īpašības apraksts laikā $a(t)$** . Ikvienas īpašības stāvokļu mainību laikā sauc par procesu un runā par attiecīgā procesa norisi laikā. Citiem vārdiem, procesu apraksta kā funkcionālu sakarību **$a(t)$** , kuru var uzkatāmi attēlot grafiskā veidā, atbilstoši atveidojot īpašības stāvokļus laikā (nākamajās nodarbības īpaši aplūkosim parādību matemātisko modelēšanu, kur procesu grafiskais apraksts ir viens no trim matemātisko modeļu īstenošanas pamatveidiem).



Uzsākot ikvienas parādības zinātnisko izziņu - atbilstošo īpašību apraksta veidošanu, **interesējošā īpašība vispirms vienmēr tiek raksturota vārdiski - kā noteikts jēdziens, kas izsaka īpašības būtību**. Pēc tam tiek noskaidroti šīs īpašības dažādo stāvokļu raksturojumi un izveidota noteikta īpašības stāvokļu skala (attiecīgi vertikālā ass grafiskajos procesu atveidojumos), kā arī noteikts veids, kā īstenojama īpašības attiecīgo stāvokļu noteikšana jeb vērtēšana, salīdzinot ar noteiktu etalonu. Citiem vārdiem, zinātniskā izziņa nozīmē īpašību skaidru definēšanu un iespējami precīzu īpašību raksturojošo stāvokļu vērtēšanu.

Ja īpašības stāvokļi tiek raksturoti vārdiski kā atbilstība noteiktiem stāvokļu kritērijiem, tad runā par parādības **kvalitatīvu** (vārdisku) zinātnisko izziņu un aprakstu. Ja īpašības stāvokļi tiek raksturoti skaitliski kā atbilstība noteiktiem stāvokļu raksturlielumiem, tad runā par parādības **kvantitatīvu** (skaitlisku) zinātnisko izziņu un aprakstu.

KVALITATĪVIE pētījumi

- * *vārdisko raksturojumu noskaidrošana un apstrāde*
- * *pētījuma rezultātu vārdisks apraksts*

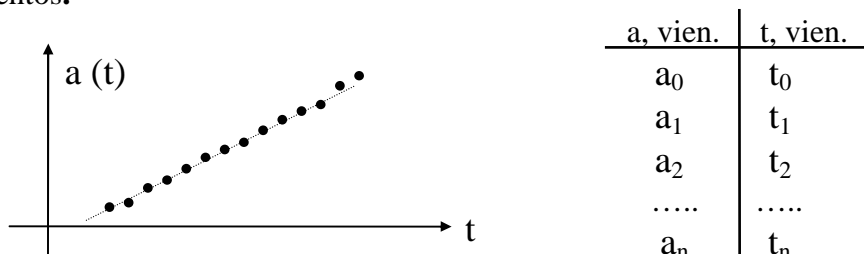
KVANTITATĪVIE pētījumi

- * *skaitlisko raksturojumu - raksturlielumu noskaidrošana*
- * *skaitlisko raksturojumu - raksturlielumu mērīšana un iegūto skaitlisko datu apstrāde*
- * *pētījuma skaitlisko rezultātu apraksts - matemātiskā modelēšana*

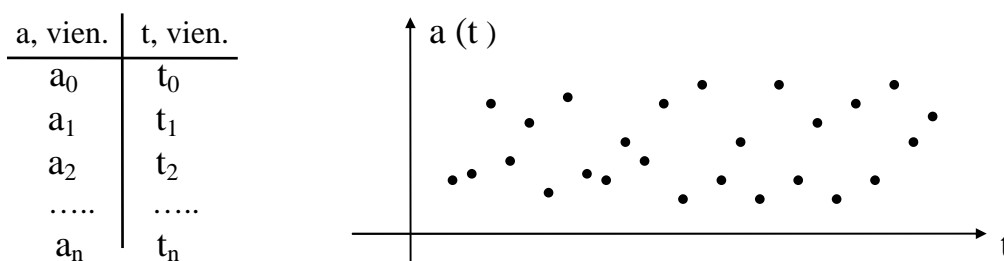
Ja parādības raksturojumi jeb īpašības pētījumam izraudzītā laika posmā nemainas, tad saka, ka attiecīgā parādība šajā laikposmā ir statiska un tiek izziņāta šīs parādības **statika**. Ja parādības raksturojumi jeb īpašības laikā mainas (laikā sekojošie īpašību raksturojošie stāvokļi ir atšķirīgi), tad runā par šo īpašību mainību laikā jeb attiecīgajiem procesiem un tiek izziņāta šo procesu **kinētika**.

Viennozīmīgi noteikti jeb determiniskie un gadījumrakstura jeb stohastiskie procesi

Parādību zinātniskajā izziņā ir konstatēti divu veidu procesi un tiem atbilstošās procesu kinētikas. Pirmkārt - **determiniskie** jeb viennozīmīgi noteikti procesi, kad ikvienam īpašības stāvoklim laikā seko viennozīmīgi noteikti īpašības stāvokļi citos laika momentos.



Otrkārt - **stohastiskie** jeb gadījumrakstura procesi, kad ikvienam īpašības stāvoklim laikā seko iepriekš viennozīmīgi nenosakāmi (neparedzami) stāvokļi. Citiem vārdiem, *gadījumrakstura jeb stohastiskās parādības raksturojošie secīgie īpašību stāvokļi laika gaitā mainās nenovienzīmīgi*. Ja stohastiski mainīgo īpašības stāvokļu kopu laikā $a(t)$ atveidojam grafiski līdzīgi kā determinēto procesu gadījumā, tad iegūstam šķietami nesakarīgu punktu kopumu. Šajā gadījumā vairāki blakusesošie punkti neveido gludu līniju, bet visi punkti kopumā rada ļoti izplūdušu līniju (sekojošajā zīmējumā - horizontāli izstieptu punktu "mākoni"). *Taču arī šajos gadījumos starp attiecīgajiem stāvokļiem pastāv noteiktas atbilstības, kuras sauc par statistiskajām sakarībām.*



Aplūkotos divu veidu procesus to saistībā ar diviem šo procesu apraksta veidiem uzskatāmi raksturo šāda tabula.

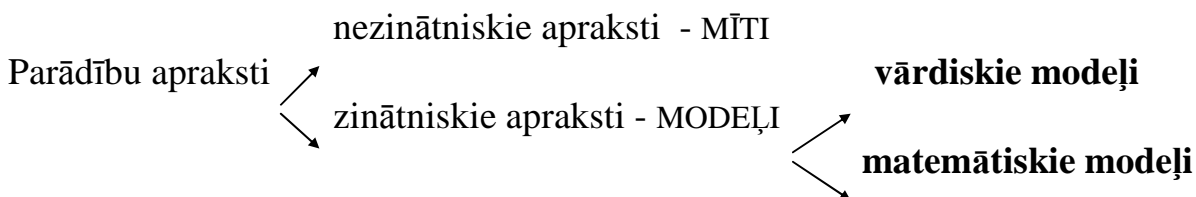
	Vārdisks apraksts (kvalitatīvs apraksts)	Skaitlisks apraksts (kvantitatīvs apraksts) Matemātiskā modelēšana
Determinisks process	*	*
Stohastisks process	*	*

Tas, vai novērojam stohastiku vai determinētu procesu - ir atkarīgs no novēroto stāvokļu $a(t)$ izšķiršanas spējas, kas savukārt atrodas visciešākajā sakarā arī ar šo stāvokļu noteikšanas precizitāti. Proti, īstenojot salīdzinoši zemas precizitātes un reizē ar to arī zemas izšķiršanas spējas stāvokļu novērojumus, konstatējam viennozīmīgu attiecīgo īpašību mainību laikā. Palielinot stāvokļu noteikšanas precizitāti, viennozīmīgā determinētība (noteiktība) atbilstoši pārvēršas stohastikā - iegūstam novērotās īpašības stāvokļu izkliedi ap kādu noteiktu vidējo stāvokli.

Šajā sakarā izriet ļoti būtiska atziņa : šķietami nesakarīgi mainošos īpašības stāvokļu gadījumā ir pilnīgi nevietā runāt par novērojamās parādības kļūdainību, bet ir nopietnāk jāiedziļinās to būtībā. **Būtībā visi procesi pasaulē ir stohastiski un tikai zināmos apstākļos tos novērojam kā determinētus procesus.** Šī atziņa ir sekas vispārīgajai atziņai par to, ka visas pasaules parādības īstenojas kopsaistībā jeb, citiem vārdiem, **ikvienas parādības īstenošanās ir visu pasaules parādību kopsaistības izpausme.** Līdz ar to vispārīgā gadījumā ikvienu mūs interesējošo parādību principā nosaka ārkārtīgi daudzas citas parādības. Tā rezultātā pie pietiekami augstas izpētes precizitātes atbilstošie parādības stāvokļi nekad nav viennozīmīgi noteikti, bet gan ir gadījumrakstura jeb varbūtejiski stāvokļi..

Visi pasaules procesi vispārīgā skatījumā ir stohastiski - gadījumrakstura jeb varbūtejiski procesi, kuri atsevišķos gadījumos ir novērojami kā viennozīmīgi noteikti jeb determinēti procesi.

PARĀDĪBU raksturojošā īpašība a (t)	STATIKA : īpašības stāvokļu <i>n e m a i n ī b a</i> laikā	KINĒTIKA : īpašības stāvokļu <i>m a i n ī b a</i> laikā	
FAKTOLOĢIJA (kas, kad, kur, kā ?)	*	*	*
CĒLONĪBA (kāpēc tas, tad, tur tā ?)	*	*	*
		Determinisms : viennozīmīgi noteikti procesi	Stohastika : gadījumrakstura jeb nenoteikti procesi



9. patstāvīgā darba uzdevums.

Lūdzu izvēlies un vārdiski raksturo Tevi interesējošas vienas determiniski un otras stohastiski mainīgas sistēmas faktoloģiju:

- 1) uzrādi izvēlētas parādības kā sistēmas Tevi interesējošo īpašību;
- 2) raksturo vārdiski šīs īpašības kinētiku (atsedz šo īpašību mainības raksturu).

Mūsu nākamā nodarbība 2009.g. 9. martā. Veiksmi darbā un uz tikšanos!

11.maijā iesniedzamā eksāmena darba tēma :

“MANS MANAS PERSONĪBAS ATTĪSTĪBAS SISTĒMRĒDZĒJUMS “