



DZĪVES  
PIEREDZE

(zināšanas,  
attieksmes,  
prasmes)

DZĪVEI

(fizikai,  
apdomai,  
rīcībai)

Latvijas Universitāte

Prof.emeritus, Dr.fiz.  
ANDRIS BROKS

<http://blogi.lu.lv/broks/>  
[andris.broks@lu.lv](mailto:andris.broks@lu.lv)

26 567 120

## Saruna par zinātnisko pētniecību - fizikas filozofiskajiem un psiholoģiskajiem pamatiem



# ZINĀTNISKĀ PĒTNIECĪBA

1. Pētniecība - kas tā tāda un kāpēc?
2. FIZIKA - kas tā tāda un kāpēc?
3. Izglītojošā zinātniskā pētniecība mūsdienu skolās

## 1. Pētniecība - kas tā tāda un kāpēc?

Cilvēka dzīve pasaulē ir daudzveidīgu cilvēkdarbību kopums, kur katra cilvēkdarbība ir saistīta ar kādas atbilstošas cilvēka dzīves vajadzības apmierināšanu, kura savukārt izmanto cilvēka uzkrāto dzīves pieredzi.

### Cilvēkdarbību universālā struktūra (dzīves fraktālis)



**Pētniecība ir īpaša – dzīves pieredzi ja un radoša cilvēkdarbība,**  
**proti, tiek novērsts tādas dzīves pieredzes trūkums,**  
**kura ir nepieciešama kādas noteiktas vajadzības apmierināšanai.**

Ikvienu cilvēka dzīvē, apmierinot visdažādākās viņa vajadzības, nemītīgi rodas jaunas dzīves situācijas, kuras prasa pētniecību – noteiktas problēmas risināšanu. Tā ir jautājums “kas tas ir, kāpēc tas tā ir, ko, kāpēc un kā to darīt?” izteiktās dzīvas pieredzes trūkuma novēršana, meklējot un atrodot efektīvas atbildes uz šiem būtiskajiem jautājumiem.

**Pētniecība kā sākotnējās vajadzības apmierināšanai pakārtota cilvēkdarbība** var īstenoties ikvienas cilvēkdarbības gaitā gan atbilstošās teorijas izveides – **izziņas** posmā, gan izveidotās teorijas izmantošanas – **rīcības** posmā, gan arī šos posmus kopsaistošajā **apdomas** posmā.

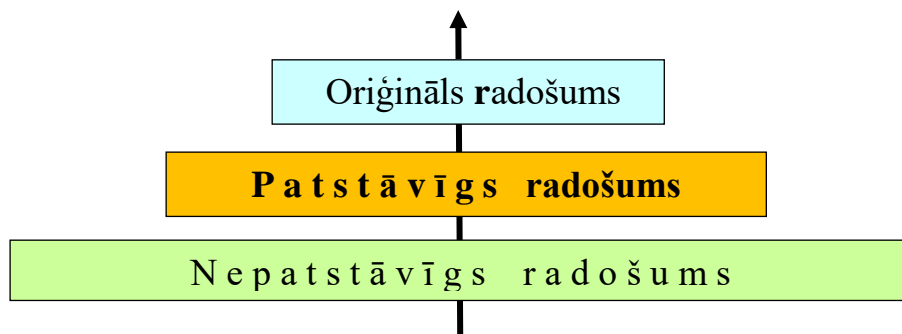
Pētniecībā iegūst jaunu dzīves pieredzi plašākā nekā tikai jaunu zināšanu nozīmē. Zināšanas ir visu apzināto cilvēkdarbību pamats, taču tikai pamats. Pētniecības gaitā tiek veidotas arī ikvienai cilvēkdarbībai nepieciešamās attieksmes un prasmes, zināšanas izmantojot praksē.

## Cilvēkdarbību radošuma līmeņi

- Oriģinālu jaunu cilvēkdarbību izstrāde un/vai esošo oriģināla izpilde
- Jaunu cilvēkdarbību izstrāde pēc līdzības vai esošo pilnveidota izpilde
- Doto cilvēkdarbību formāla izpilde – darbību nemainīga atkārtošana

**Pētniecība kā nepieciešamās dzīves pieredzes jaunradoša cilvēkdarbība** īstenojas radošuma divos augstākajos līmeņos, kamēr zemākajā līmenī dzīves pieredzes jaunrades praktiski nav, jo attiecīgo cilvēkdarbību veikšanai jauna pieredze nav nepieciešama.

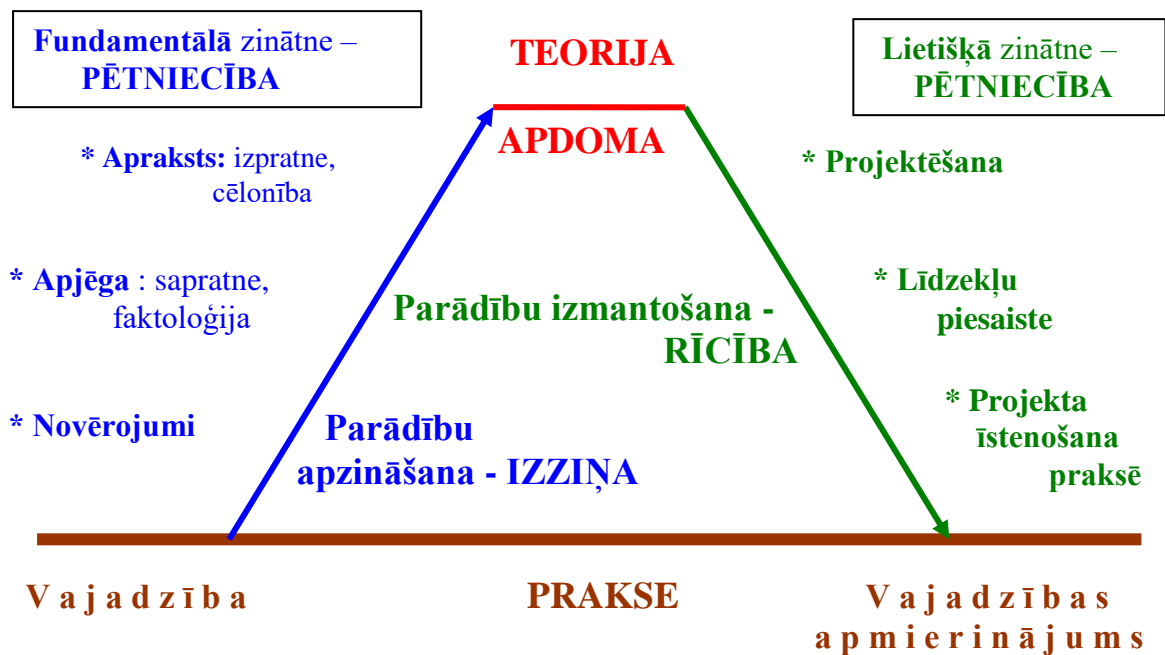
**Pētniecība kā jaunradoša cilvēkdarbība ir izcili nozīmīga izglītojošā darbībā.** Proti, izglītojošā darbība kā īpaši organizēta dzīves pieredzes ieguve dzīvei ir jāīsteno kā šīs dzīves pieredzes jaunrades process, īpaši aktualizējot pētniecību kā pedagoģiskās darbības pamatmetodi. Visbūtiskākā pedagoģiskās darbības aktualitāte šodien ir skolēnu, skolotāju un skolotāju skolotāju sadarbības jaunradošais raksturs, izkopjot to otrajā - patstāvīga radošuma līmenī.



## Pētniecības pamatveidi

PĒTNIECĪBA	Mākslinieciskā	Zinātniskā	Saimnieciskā
<b>Lietišķā</b>	Dizains	Tehnika	Ekonomika
<b>Fundamentālā</b>	Māksla	Zinātne	Politika
<b>Izglītojošā</b>	Māksla un Dizains	Zinātne un Tehnika	Politika un Ekonomika
	<b>Jūtas</b> Tēli, izjūtas, Emocijas	<b>Prāts</b> Jēdzieni, izpratne, Atziņas	<b>Griba</b> Mērķi, izdarība, Darbi

## ZINĀTNISKĀS PĒTNIECĪBAS PAMATVEIDI



**Fundamentālās** zinātniskās pētniecības darbības galarezultāts ir parādības (lietas un/vai procesa) **zinātniskais apraksts jeb modelis**.

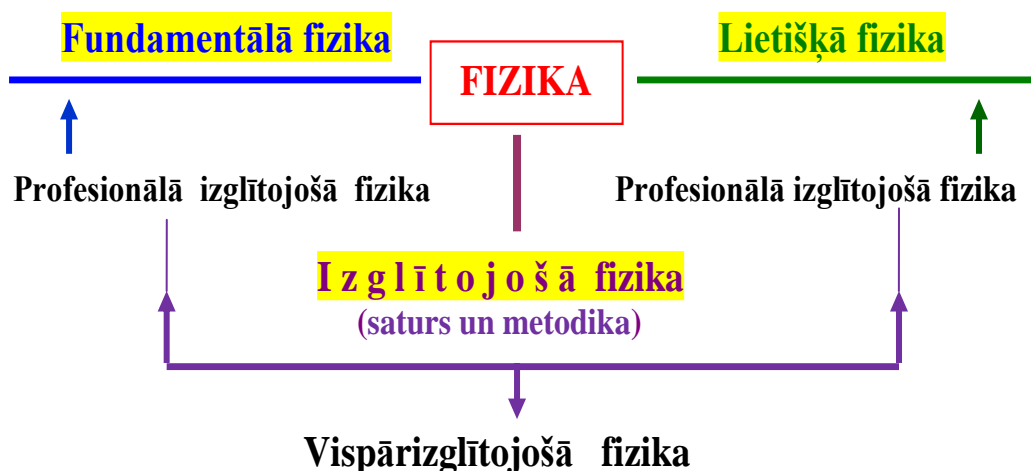
**Lietišķās** jeb tehniskās zinātniskās pētniecības darbības galarezultāts – nepieciešamās lietas un/vai procesa kā **lietišķās izstrādes paraugs**.

**Izglītojošās** zinātniskās pētniecības darbības galarezultāts ir pasaules parādību (lietu un/vai procesu) **zinātniskās apzināšanas izpratne**, zināšanas apdomātai izmantošanai iegūstot pētniecības un nevis tikai mācību procesā.

### Zinātniskās pētniecības galvenie raksturojumi

Parādības (lietas un/vai procesa) zinātniskais pētījums	<i>Faktoloģija</i> (kas, kad, kur un kā notiek)		<i>Cēlonība</i> (kāpēc tas, tad, tur un tā notiek)	
<i>Realitāte</i>	●	●	●	●
<i>Precizitāte</i>	●	●	●	●
	<i>Saturs</i>	<i>Forma</i>	<i>Saturs</i>	<i>Forma</i>

Zinātniskā pētniecība ir FIZIKAS sūtība un būtība, kas īstenojas fundamentālās, lietišķās un izglītojošās fizikas vienotībā atbilstošu cilvēku dzīves vajadzību radošai apmierināšanai.



Fizikālo parādību zinātniskā apzināšana – šo parādību izzināšanas un izmantošanas pamatu apguve ir **vispārizglītojošās fizikas sūtība un būtība**. Zinātniskā PĒTNIECĪBA - vispārizglītojošās fizikas satura īstenošanas pamatmetode.

## Fizikas priekšmets tradicionālajās skolās

### FIZIKA kā formulu mudžeklis



Tradicionālajā fizikas izglītībā dominē profesionālās izglītības metodoloģija – no rokasgrāmatās sniegtajām fizikālo parādību teorijām uz praksi, mācību procesā teorijas ilustrējot ar izvēlētiem fizikas laboratorijas darbiem un fizikas uzdevumu matemātiskajiem risinājumiem.

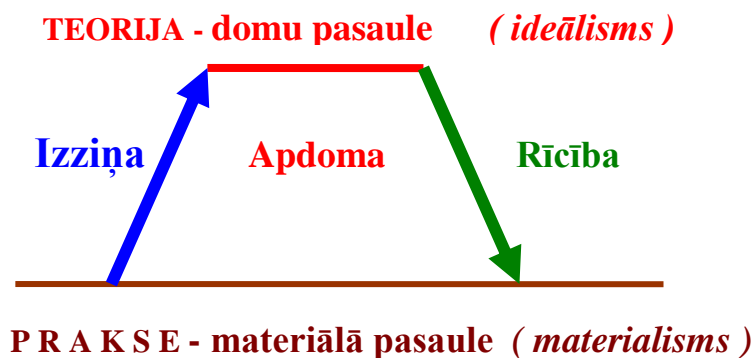
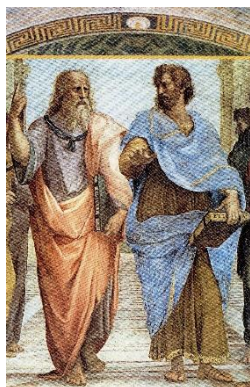
#### Tradicionālās atziņas

Skola kā mācību iestāde  
Fizika kā mācību priekšmets  
Skolotājs – mācītājs  
Skolēns mācekļis

#### Inovātīvās atziņas

Skola kā izglītības iestāde  
Fizika kā izglītības priekšmets  
Skolotājs kā pedagoģiskā  
procesa organizātors un vadītājs  
Skolēns sadarbībā ar skolotāju gūst  
izglītību kā dzīves pieredzi dzīvei

## 2. FIZIKA - kas tā tāda un kāpēc? (fizikas filozofiskie un psiholoģiskie pamati)



### FIZIKA – fizikālo parādību zinātniskais atveids cilvēka apziņā

Sajūtamā jeb materiālā pasaule - daudzveidīgu parādību jeb mainīgu ķermeņu kopums



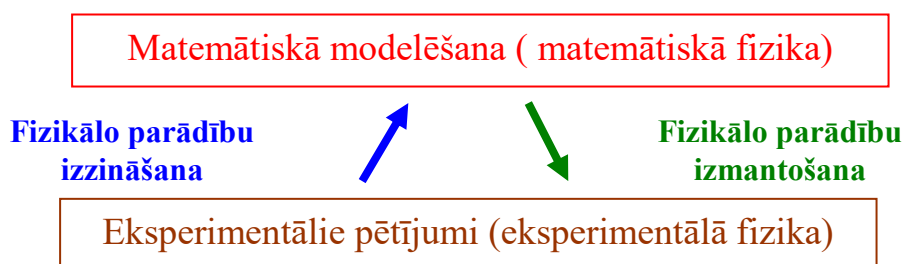
Cilvēks apzina pasauli sistēmiski - pa daļām,  
tās savstarpēji salīdzinot  
un kopsaistot ( analizējot un sintezējot )  
Visa cēlonis ir visa kopsaistība

### FIZIKA – fundamentāla zinātniska TEORIJA par materiālās pasaules ķermeņu un to mijiedarbību k u s t ī b u

**TEORIJA** – dzīves prakses **izziņas** rezultāts  
apdomātai **rīcībai** dzīves praksē

**FIZIKA** - fizikālo parādību **izzināšana** (būtība) un  
**to izmantošana praksē** (sūtība)

## Fizika -TEORIJA



## P R A K S E - fizikālās parādības

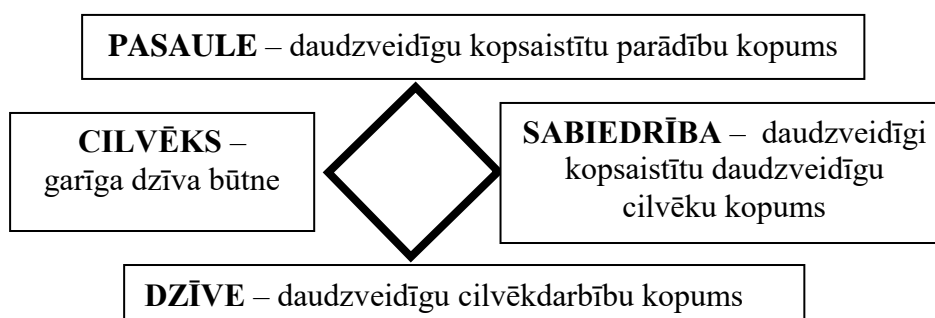
Izglītojošā fizika jeb fizikas izglītība kopsaistībā vieno cilvēkdarbību fizikas un izglītības jomas - tās specifisko saturu un metodiku nosaka fizikas zinātne, bet šīs zinātnes apzināšana ir sabiedrības izglītojošajā darbībā ir izglītības nozares speciālistu pārziņā.

## Fizikas S A T U R S

[ četri fizikas satura vispārīgās organizācijas kvadrāti ]

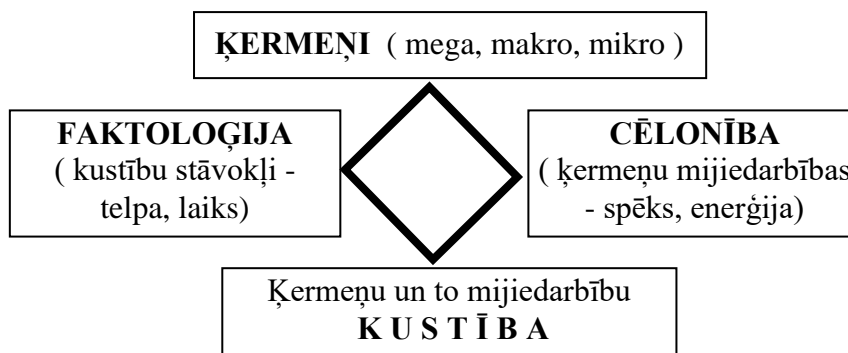
### 1. Cilvēces Lielo Domu kvadrāts

< fizikas filozofiskie un psiholoģiskie pamati >

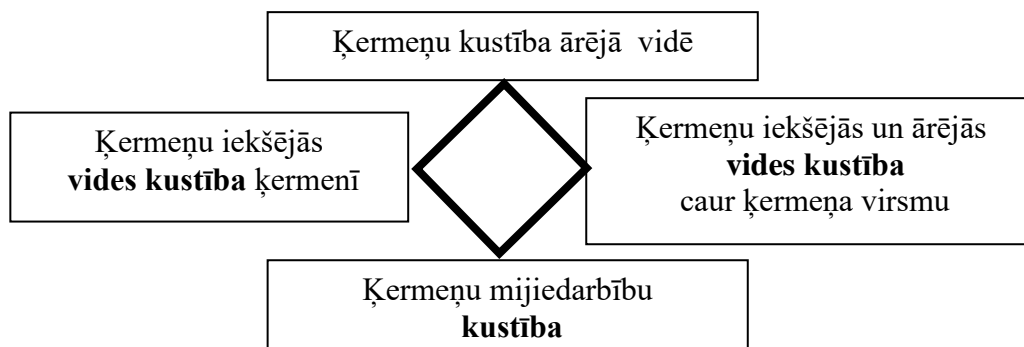


### 2. Fizikas Lielo Domu kvadrāts

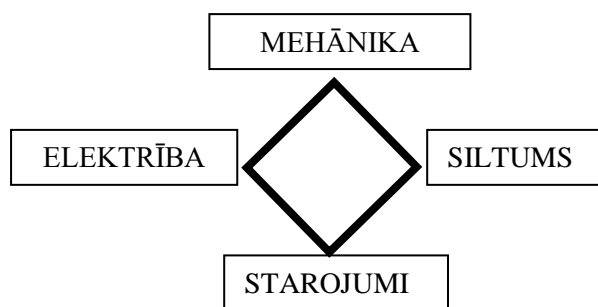
< fizikālo parādību pētniecības pamatstruktūra >



### 3. Kustību vispārīgās klasifikācijas kvadrāts < fizikālās parādības kā kopsaistīti mainīgi ķermeņi un to veidotas vides >



### 4. Makropasaules fizikālo parādību kvadrāts < makropasaules ķermeņu fizikālās īpašības >



### Fundamentālās un lietīšķās fizikālo parādību zinātniskās pētniecības uzdevumu vispārīgā tipoloģija

Pētījumi kā uzdevumi	Kvalitatīvie (jēdzieni, fizikālie lielumi)			Kvantitatīvie (skaitliskie raksturojumi)		
	*	*	*	*	*	*
Teorētiskie (matemātiskā modelēšana)	*	*	*	*	*	*
Ekspimentālie (fizikālo parādību novērošana)	*	*	*	*	*	*
	<b>Fund.</b>	<b>Liet.</b>	<b>Izgl.</b>	<b>Fund.</b>	<b>Liet.</b>	<b>Izgl.</b>



## Izglītojošā zinātniskā pētniecības mūsdienu skolās

Izglītības kā īpaši organizētā veidā iegūtas dzīves pieredzes ieguves process visefektīvāk īstenojas kā izglītojošos personu patstāvīgi un radoši veikta izglītojošā pētniecība. Atbilstošā pedagoģiskā procesa organizācijā ir līdzsvaroti jāietver gan fundamentālās, gan lietišķā zinātniskā pētniecība.

### Fundamentālā zinātniskā pētniecība



### Lietišķā zinātniskā pētniecība



Ja izglītojošā zinātniskā pētniecība raksturo izglītojošās darbības pedagoģiskā procesa **metodiku**, tad izglītojošās darbības **saturu** nosaka augšminētajos četros kvadrātos atbilstoši strukturētie aspekti.

Līdztekus praksē ir jāizšķir arī vēl divi citi izglītojošo zinātnisko pētījumu tipi:

- **vispārizglītojošā zinātniskā pētniecība**
- **profesionāli orientējošā izglītojošā pētniecība**

Zinātniskā pētniecība	Izglītojošā	
	Vispārizglītojošā	Profesionāli izglītojošā
Fundamentālā		
Lietišķā		

Vispārizglītojošā pētniecība akcentē pētījumu gaitā iegūtas vispārīgās atziņas un pētījumu metodoloģiskos aspektus, kamēr profesionāli izglītojošā pētniecība jau piedāvā detalizētu un ar atbilstošajām profesijām cieši piesaistītu fizikālo parādību apzināšanu.

Neatkarīgi no zinātniskās pētniecības rakstura **pastāv vispārīgu atziņu kopums** jeb sistēma, kas caurauž gan fundamentālo, gan lietišķo, gan izglītojošo zinātnisko pētniecību.

### Pētījuma S Ā K U M S

Interesējošās parādības **pētījuma vajadzības apzināšana**, pētījuma mērķa uzstādīšana: problēmas nostādne – kas un kāpēc jāpēta?

**Pētījuma G A I T A** (integrēts fundamentālais un lietišķais pētījums)

**1.posms: IZZIŅA** - parādības fundamentālais pētījums - **izzināšana**

**2.posms: APDOMA** - teorijas un prakses kopsaistīts pārskats

**3.posms: RĪCĪBA** - parādības lietišķais pētījums - **izmantošana**

### Pētījuma B E I G A S

Veiktā **pētījuma rezultāta apkopošana**, pētījuma mērķa sasniegtības raksturojums: kāds ir problēmas atrisinājums, proti, kāda ir jauniegūtā dzīves pieredze un kā to izmantot?

Citiem vārdiem – pētījuma beigu posmā ir jādod atbildes uz sākotnēji uzdotajiem jautājumiem: kas, kā un kāpēc būtu jādara, lai

apmierinātu sākotnējo dzīves vajadzību. Vai ir sasniegts sākotnēji izvirzītais pētniecības mērķis, kāda ir pētījuma rezultātu zinātniskā un praktiskā kvalitāte (piemērotība jeb atbilstība sākotnējās vajadzības apmierināšanas īstenošanai)?

## **ZPD pārskata izveide**

Pēc ZPD kā mērķtiecīga procesa sākuma, trīs pamatposmu un beigu posma īstenošanas gan fundamentālo, gan lietišķo pētījumu noslēgumā notiek veiktā ZPD pārskata izveide. **Pārskats ir iespējami īss, skaidrs un izsmelošs veiktā pētījuma raksturojums.** Ievērosim – zinātniskās pētniecības darbības īstenošana nav zinātniskā darba rakstīšana, tā nav tikai ZPD pārskata rakstīšana un sekojoša tā publiskošana. Pētniecība ir atbilstoši kopsaistītu darbību kā daļu veidots veselums, katru no šīm daļām rūpīgi un pārdomāti izstrādājot un apvienojot vienotā veselumā. **Darbu neraksta, to izstrādā.** Raksta paveiktās darbības pārskatu, kurā tiek akcentēti iegūtie rezultāti.

Protams, fundamentālo un lietišķo zinātnisko pētījumu gadījumos katrā no tiem tiek lietota specifiska terminoloģija, kas bieži vien rada grūtības apzināt pētniecības universālo raksturu. Piemēram, lietišķo pētījumu sākotne – mērķa uzstādījums tiek saistīts ar pētījuma **h i p o t ē z e s** izvirzīšanu, kamēr fundamentālo pētījumu gadījumā izvirza atbilstošo pētījuma **j a u t ā j u m u**. Šīs grūtības parasti sastop pedagogi, kuri seko tikai viena vai otra veida pētniecības algoritmiem un līdz ar to savā praksē atbilstoši nepilnīgi īsteno izglītojošo pētniecību. **Mūsu izglītojošajā darbībā pašlaik pārlieku dominē lietišķā pētniecība un šodien ir ļoti nepieciešama abu pētniecības veidu sistēmiska (kopsaistoša) līdzsvarošana.**

Atgādināsim vēlreiz, ka lietišķā ZPD gadījumā 1.posms aptver praktiskās izstrādnes projektēšanu, tam seko otrais – izstrādnes projekta praktiskai īstenošanai nepieciešamo līdzekļu piesaistes posms, bet trešajā posmā notiek izstrādnes eksperimentālā parauga izveide un pārbaude. Fundamentālo ZPD gadījumā attiecīgi tiek aptverta parādību novērošana, kam seko iegūto datu apjēga un parādības apraksta jeb teorētiskā modeļa (teorijas) izveide.

## **ZPD pārskata struktūra**

**Ievads: izvēlētās parādības - pētījuma tēmas pamatojums,**  
darba mērķis un uzdevumi.

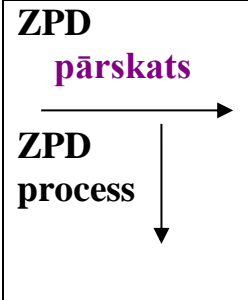
**1.daļa** – autora(-es) izveidots esošās tematiskās informācijas analītiski vērtējoši sintezēts pārskats ( pārskata izveides metodika, esošās informācijas/datu ieguve un apstrāde, iegūtie rezultāti, to vērtējums).

**2.daļa** – autora(-es) veikts oriģināls praktisks pētījums ( praktiskā pētījuma metodika, jaunas informācijas - datu ieguve un apstrāde, iegūtie rezultāti).

**3.daļa** - autora (-es) pētījuma gaitas un iegūto rezultātu apspriešana [salīdzināšana ar citiem pētījumiem, rezultātu zinātniskuma (precizitātes un realitātes) vērtējums].

**Nobeigums: pašvērtējošs pētījuma rezultātu apkopojums,**  
secinājumi un priekšlikumi kā atbildes uz ievadā izvirzīto pētījuma jautājumu vai hipotēzi (secinājumi un priekšlikumi tiek sintezēti, izmantojot ZPD pārskata 1. un 2.daļā gūtos, 3.daļā apspriestos rezultātus)

### ZPD procesa un pārskata kopsaistība

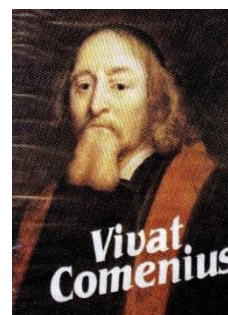
<b>ZPD pārskats</b> 	<b>Ievads</b> (pētījuma aktualitātes pamatojums, ZPD mērķis un uzdevumi)	<b>1.daļa</b> Esošās informācijas ieguve un vērtējoša apdoma (salīdzināšana, analīze un sintēze)	<b>2.daļa</b> Autora paša oriģinālās informācijas ieguve un apstrāde - autora paša rezultātu ieguve	<b>3.daļa</b> Pētījuma gaitas un tajā iegūto rezultātu apspriešana (salīdzināšana, analīze un sintēze)	<b>No-beigums</b> ZPD rezultātu pašvērtējošs apkopojums, pamatoti secinājumi un priekšlikumi
<b>Sākums</b> (Vajadzība - problēmas nostādne)	*				
Sākotnējo datu ieguve (novērojumi, saziņa)		*	*	*	
Datu apstrāde: <b>FAKTOLOĢIJA</b> faktu sapratne <b>APJĒGA</b>		*	*	*	
Datu apstrāde: <b>CĒLONĪBA</b> faktu izpratne <b>APRAKSTS</b>		*	*	*	
<b>Beigas</b> (Vajadzības apmierinājums - problēmas atrisinājums)					*

## ZPD pārskata ziņošana / prezentācija / publicēšana

Pēc paveiktā ZPD pārskata izveides par zinātnisko pētījumu tiek ziņots sabiedrības grupai, kura bija un ir īpaši ieinteresēta dotā pētījuma veikšanā.. Paveiktā pētījuma ziņojums, kas parasti ir pētījuma pārskata īss, skaidrs un izsmeļošs kopsavilkums, var īstenoties gan rakstiskā veidā (zinātniska monogrāfija vai raksts zinātnisko rakstu krājumā, zinātnisko konferenču materiālu kopā vai speciālā žurnālā). Īpaši nozīmīgs ir arī atbilstoši ilustrēts mutisks ZPD pārskata ziņojums - prezentācija atbilstoša referāta veidā zinātniskajās konferencēs, simpozijos, semināros un tml. publiskos pasākumos

**Izglītojošās zinātniskās pētniecības darbi tiek prezentēti ne tikai kā referāti skolēnu/studentu zinātniskajās konferencēs, šodien tie var būt arī atbilstošu kontroldarbu, ieskaišu, vai eksāmenu darbi.** Te vairs nedominē formāli iegaumētās jeb izubrītās informācijas atprasīšana - formālā pārbaude. Tradicionālajā skolēnu/studentu sasniegumu vērtēšanā šodien ienāk izglītojošā pētījuma daļu un /vai kopsavilkuma prezentācija, apspriešana un vērtēšana. Šīs prezentācijas parasti notiek seminārtipa nodarbībās ar visu ieinteresēto personu (parasti jau skolēnu un skolotāju, studentu un profesoru) aktīvu līdzdalību.

Visbeidzot lai tikai atgādinām, ka pētniecību ir apzinājuši un augsti novērtējuši arī jau senie domātāji – cilvēces Lielie Skolotāji.



## Globalizācijas parādība cēloņseku skatījumā

