

# Skolēnu pētnieciskās prasmes pilnveide dabaszinībās 5. un 6. klasēs

Daiga Kalniņa

Latvijas Universitāte  
Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte

[daiga.kalnina@lu.lv](mailto:daiga.kalnina@lu.lv)

Prezentēts Latvijas Universitātes 69. zinātniskās konferences  
Dabaszinātņu didaktikas sekcijā 03.02.2011.

- 
- ▶ **Pētījuma objekts** – pētniecisks dabaszinību mācību process vispārizglītojošā pamatskolā 5. un 6. klasēs.
  - ▶ **Pētījuma priekšmets** – skolēna pētnieciskās prasmes attīstība.
  - ▶ **Pētījuma mērķis** – izstrādāt un pārbaudīt didaktisku pētnieciskās prasmes attīstības modeli dabaszinībās 5. un 6. klasēs skolēnu pētnieciskās prasmes attīstībai.



# Pētījuma metodoloģiskos pamatus veido :

---

- ▶ **Pedagoģijas atziņas par pētnieciskās prasmes būtību, struktūru un klasifikāciju** (Yager, Kaya, Dogan, 2007; McMillan, 2004.; Акимов, 2005; Ивашова, 2005; Скворцов, 1999; Брызгалова, 2004; Hmelo, Ferrari, 1997; Зимняя, Шашенкова, 2001; Elstgeest, Harlen, Jelly, 1997; Ash, 2000; Marlow, 2002; Kishore, 2006); **pētniecību kā mācību izziņas veidu** (Кларин, 1998; Далингер, 2000, 2007; Zogla, 2001; Щчукина, 1979, 1988; Bruce, Bishop, 2002; Haury, 2001) **un pētnieciskās prasmes veidošanos pētnieciskā mācību darbībā ar skolotāja palīdzību** (Давыдов, 1996; Выготский, 1984; Leontev, 1978; Ломпшер, 1982; Davydov, Markova, 1983; Engeström, 1999; Galperin, 1992; Čehlova, 2002; Клещева, 2010; Bruner, 1961; Papert, 1993; Steffe, Gale, 1995; Cronbach, Snow, 1977; Klahr, Nigam, 2004; Mayer, 2004; Shulman, Keisler, 1966; Sweller, 2003; Sherry, Billig, 2001; Кузьмина, 1985; Лухачев, 2010; Osborne, Simon, Collins, 2003; Blumenfeld, Fishman, Krjacik, Marx, Soloway, 2000).
  - ▶ **Sociālā konstruktīvisma teorija kā savas pasaules meklēšanas teorija, kas atzīst, ka mācīšanās ir konstruēšanas process, kura pamatā ir personīgā pieredze un sociālā vide, un pētnieciskās prasmes attīstība notiek mijiedarbībā starp skolēnu, skolotāju un pētniecisku uzdevumu** (Bruner, 1973; Bandura, 1977; Vygotsky, 1962, 1978; Perret-Clermont, 1980; Bell, 1991; Jonassen, 1991; Steffe, Gale, 1995; Trowbridge, Bybee, 1990; Driver, Newton, Osborne, 2000; Maor, Taylor, 1993; Mugny, Doise, 1978, Bredderman, 1983; Champagne, Hornig, 1986; Rutherford, Ahlgren, 1990; Linn, 1987; Novak, 1988, Poplin, 1988; Resnick, 1983; Driver et al., 1994a, 1994b)
  - ▶ **Pētnieciskā pieeja dabaszinību apgūvē** (Bybee, Buchwald, Crissman, Heil, Kuerbis, Matsumoto, McInerney 1989; Elstgest, Harlen, Jelly, 1997; Hein, Price, 1994; Shimoda, White, Frederiksen, 1999; Zorfass, Copel, 1998; Collier, 2004; DeWald, 2003), **balstoties uz strukturālo pieeju (prasmes struktūra) un procesuālo pieeju (prasmes attīstības process), atkārtojot zinātniskās pētniecības posmus** (Čehlova, 2002; Bonnestetter, 1998; Kober, 1993; Bybee, DeBoer, 1994; Dewey, 1916; Doran, Lawrenz, Helgeson, 1994; Licata, 1999; Haury, 1993, Decker, 1999).
  - ▶ Minētās teorijas aplūkotas kontekstā ar Latvijas Republikas Dabaszinību mācību priekšmeta standartu 1. – 6. klasei un jaunākā pusaudža attīstības posma īpatnībām.
- 



# Pētījuma izlase

---

- ▶ Pētījumā tika iesaistīti 70 Rīgas vidusskolas 5. un 6. klašu skolēni, no tiem
  - ▶ 59% zēni
  - ▶ 46 % respondentu mācījās 5. klasēs.
- ▶ Aprēķinātais Kronbaha–Alfa piemērotības koeficients ir 0,973, kas parādīja, ka iekšējā saskaņotība ir laba un izvēlētajai izlasei ir ļoti augsta ticamība.



# Pētījuma norise

---

- ▶ Izveidots didaktisks pētnieciskās prasmes attīstības modelis dabaszinībās 5. un 6. klasēs skolēnu pētnieciskās prasmes attīstībai.
- ▶ Atlasīti kritēriji, noteikti rādītāji un detalizēti aprakstīti līmeņi pētnieciskās prasmes attīstības mērīšanai.
- ▶ 2007. gada oktobrī noteikts sākotnējais skolēnu pētnieciskās prasmes attīstības līmenis.
- ▶ Tiek īstenots modelis.
- ▶ 2008. gada maija beigās atkārtoti noteikts pētnieciskās prasmes līmenis.
- ▶ Iegūto datu apstrāde un analīze.



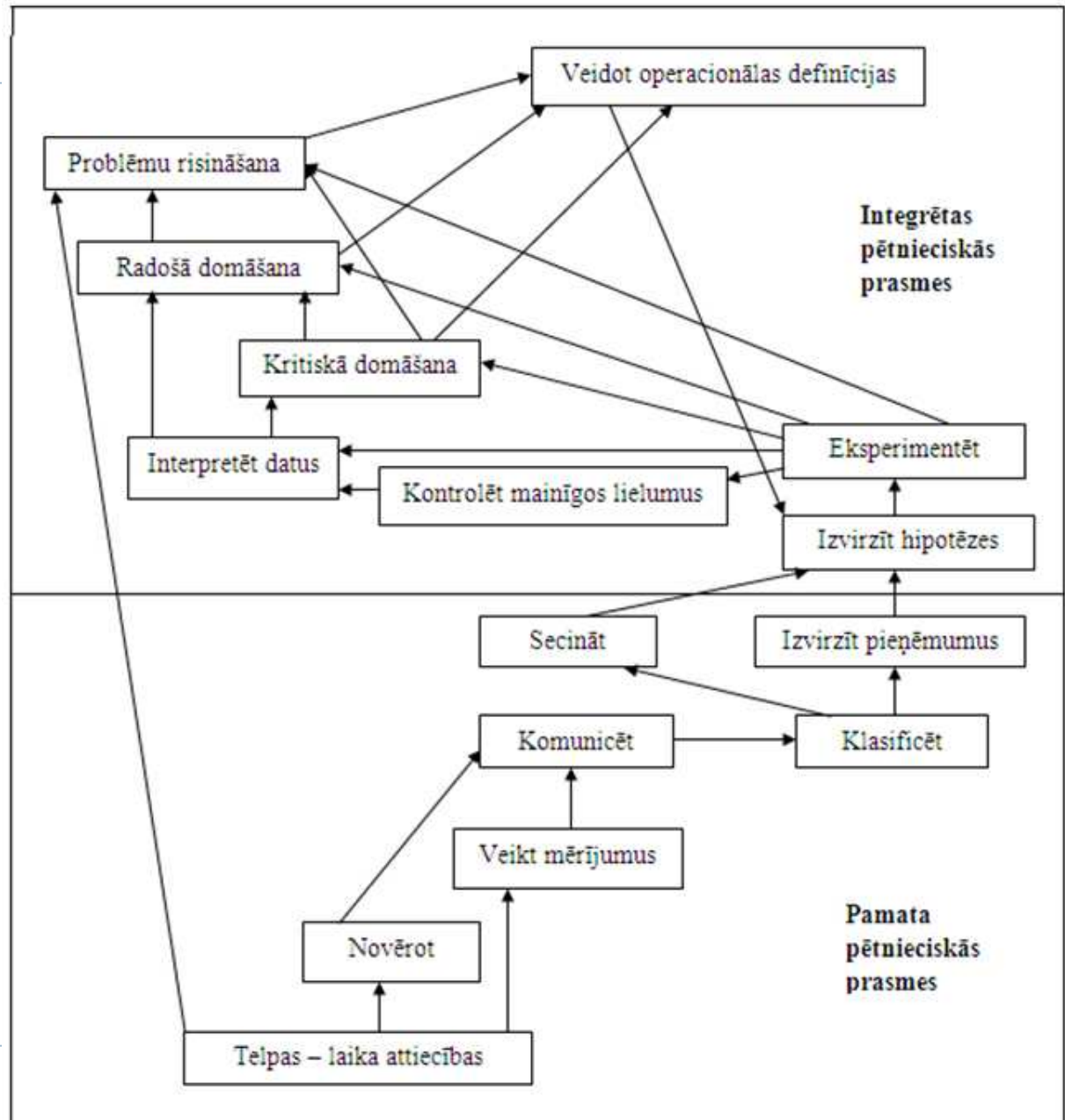
# Jaunāko pamatskolas skolēnu pētnieciskās prasmes definīcija

---

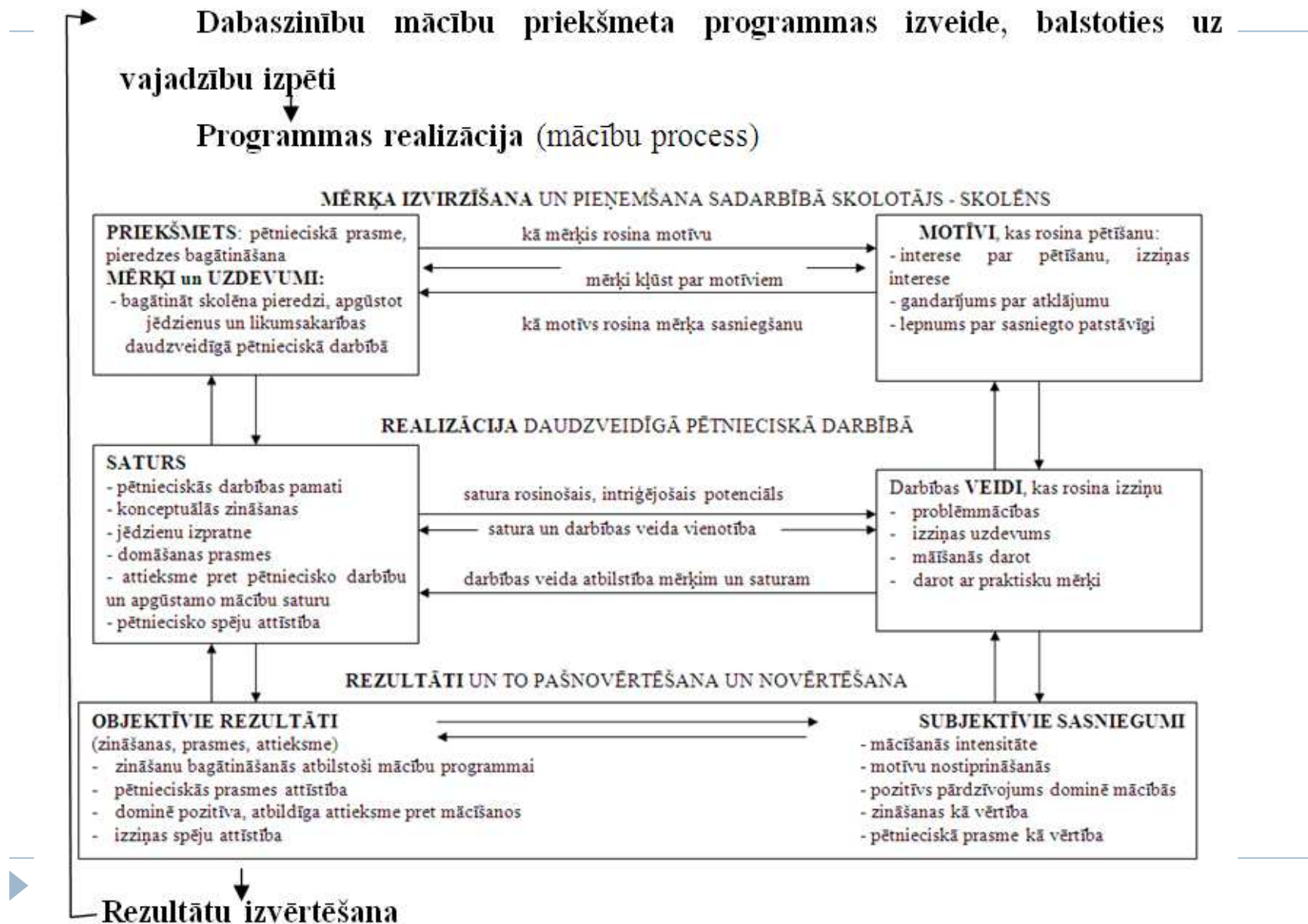
- ▶ *Pētnieciskā prasme ir mācoties iegūtā pieredze, kas ļauj skolēnam patstāvīgi un radoši risināt problēmuzdevumus pētnieciskā darbībā – novērojot, jautājot, izvirzot hipotēzi, paredzot risinājumus, plānojot darbību, vācot, analizējot un interpretējot datus, izdarot secinājumus un dažādos veidos informējot par atklātajām likumsakarībām un izvēlētajiem risinājumiem.*



# Pētnieciskā prasme un tās attīstība mācību procesā (pēc *Kishore*, 2006)



# Pētnieciskās prasmes attīstības modelis





# Pētnieciskās prasmes kritēriji un rādītāji

Kritēriji	Rādītāji
1. Motivētība pētīt apgūt dabaszinības	a) Piedalīšanās pakāpe pētnieciskajā darbībā. b) Interese par pētniecisko darbību un mācīšanos pētnieciski.
2. Sistematizētas zināšanas par pētniecisko darbību	a) Izpratne par jautājumu nozīmi pētniecībā. b) Izpratne par datu ieguves un apstrādes nepieciešamību un galvenajiem principiem. c) Izpratne par hipotēzes un secinājumu veidošanu, saistību un nozīmi. d) Izpratne par pētījuma norises un rezultātu prezentēšanas būtību un nepieciešamību. e) Zināšanu operativitāte.
3. Prasme identificēt problēmu vai izziņas uzdevumu un projektēt tā atrisinājumu	a) Jautājumu uzdošana. b) Datu ieguve un analīze. c) Skaidrojumu formulēšana, balstoties uz pierādījumiem. d) Skaidrojumu sasaiste ar zinātniskām atziņām. e) Skaidrojumu apspriešana un pamatošana.

**Pētnieciskās prasmes attīstības līmenis** (katra rādītāja augšējā rindīnā meiteņu skaits atbilstošā līmenī, apakšējā rindīnā – zēnu skaits atbilstošā līmenī)

Rādītājs	Zems līmenis		Vidējs līmenis		Optimāls līmenis		Augsts līmenis	
	Sākumā	Beigās	Sākumā	Beigās	Sākumā	Beigās	Sākumā	Beigās
Piedalīšanās pakāpe pētnieciskajā darbībā	8	1	11	6	8	13	2	9
	18	2	11	19	11	15	1	5
Interese par pētniecisko darbību	7	1	12	7	9	13	1	8
	16	4	15	17	9	17	1	3
Izpratne par jautājumu nozīmi pētniecībā	10	0	17	9	2	18	0	2
	22	2	15	19	4	18	0	2
Izpratne par datu ieguves un apstrādes nepieciešamību un galvenajiem principiem	10	0	16	7	3	19	0	3
	21	2	18	18	2	19	0	2
Izpratne par hipotēzes un secinājumu veidošanu, saistību un nozīmi	15	0	12	15	2	12	0	2
	28	5	12	23	1	12	0	1
Izpratne par pētījuma norises un rezultātu prezentēšanas būtību un nepieciešamību	12	1	13	9	4	17	0	2
	24	4	16	19	1	17	0	1
Zināšanu operativitāte	13	1	15	13	1	14	0	1
	25	5	15	21	1	14	0	1
Jautājumu uzdošana	9	1	13	6	7	15	0	7
	24	1	14	21	3	16	0	3
Datu ieguve un analīze	9	1	15	7	5	16	0	5
	23	0	17	21	1	19	0	1
Skaidrojumu formulēšana, balstoties uz pierādījumiem	9	1	15	7	5	16	0	5
	23	0	17	21	1	19	0	1
Skaidrojumu sasaiste ar zinātniskām atziņām	9	1	14	6	6	16	0	6
	25	0	15	23	1	17	0	1
Skaidrojumu apspriešana un pamatošana	9	1	16	6	4	18	0	4
	26	0	14	24	1	16	0	1

# Korelācijas I

---

- ▶ Pastāv ļoti ciešas pozitīvas sakarības (korelācija) starp rādītājiem „Piedalīšanās pakāpe pētnieciskajā darbībā” un „Interese par pētniecisko darbību un mācīšanos pētnieciski”, **kas apstiprina jau iepriekš literatūras atziņā gūtās atziņas, ka darbība iesaistīšanās darbībā dod iespēju saņemt gandarījumu par sasniegto un tas, savukārt, palielina interesi par šo darbību, kā arī interese nodrošina iesaistīšanos darbībā un interese būs noturīga, ja ar skolotāja atbalstu skolēns pilnveidosies un gūs gandarījumu.**



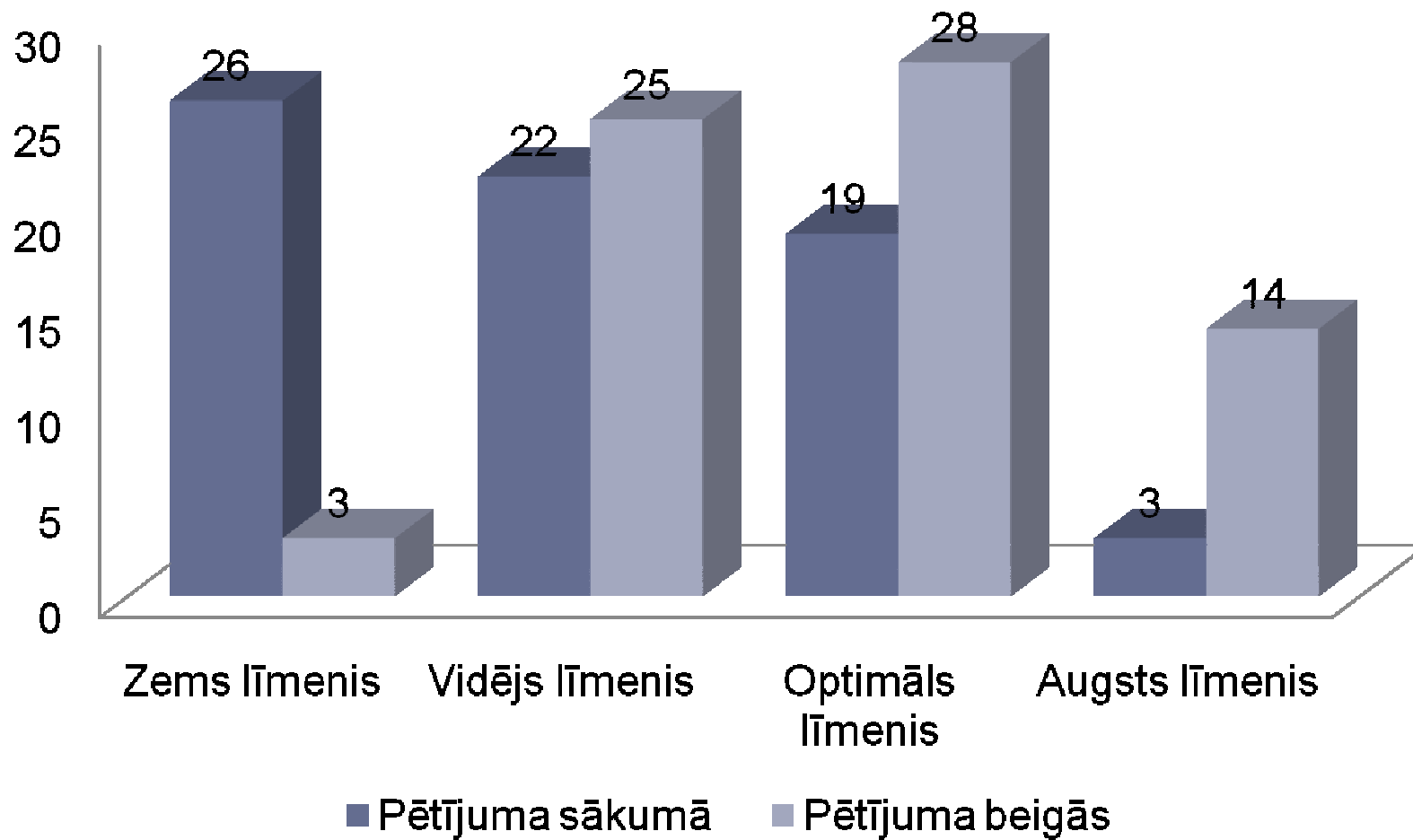
# Korelācijas II

---

- ▶ Pastāv ļoti ciešas pozitīvas sakarības arī starp
  - ▶ 1. kritēriju „Motivētība pētīt apgūt dabaszinības” un 2. kritēriju „Sistematizētas zināšanas par pētniecisko darbību”,
  - ▶ starp 1. kritēriju „Motivētība pētīt apgūt dabaszinības” un 3. kritēriju „Prasme identificēt problēmu vai izziņas uzdevumu un projektēt tā risinājumu”,
  - ▶ starp 2. kritēriju „Sistematizētas zināšanas par pētniecisko darbību” un 3. kritēriju „Prasme identificēt problēmu vai izziņas uzdevumu un projektēt tā risinājumu”,
- ▶ **kas liecina par to, ka motivācija, zināšanas un pētniecisko prasmju izmantošana ir savstarpēji saistītas – mainoties viena kritērija rādītājiem, mainīsies arī citi, piemēram, paaugstinoties interesei, skolēnam radīsies savi pētnieciskie jautājumi un viņš projektēs risinājumu ieguves veidus, aizmantojot zināšanas par pētniecisko darbību, vienlaikus pilnveidojot tās, attīstot prasmes arvien augstākā līmenī un uzturot motivāciju pētnieciski mācīties.**

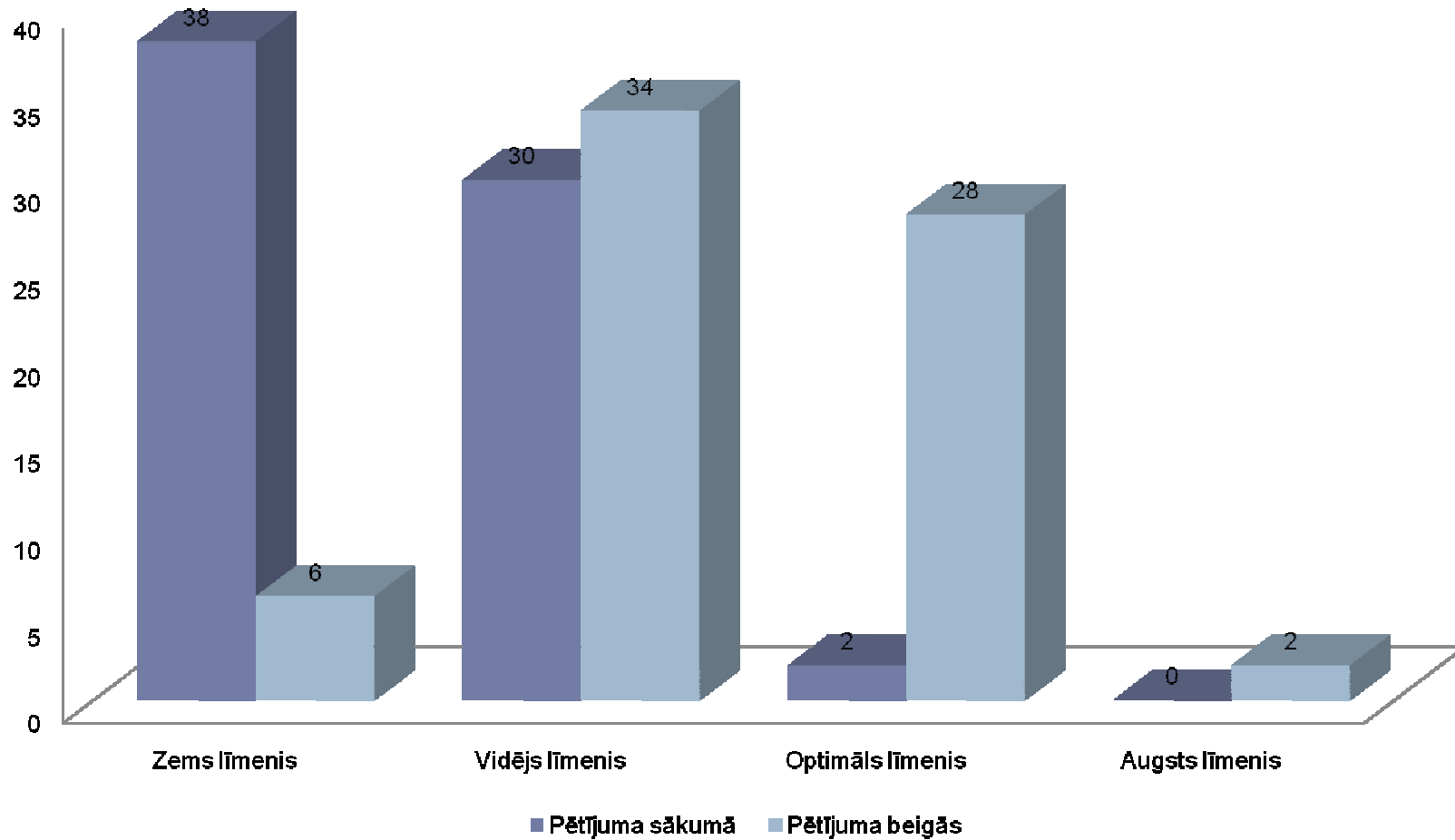


## Piedalīšanās pakāpe pētnieciskajā darbībā

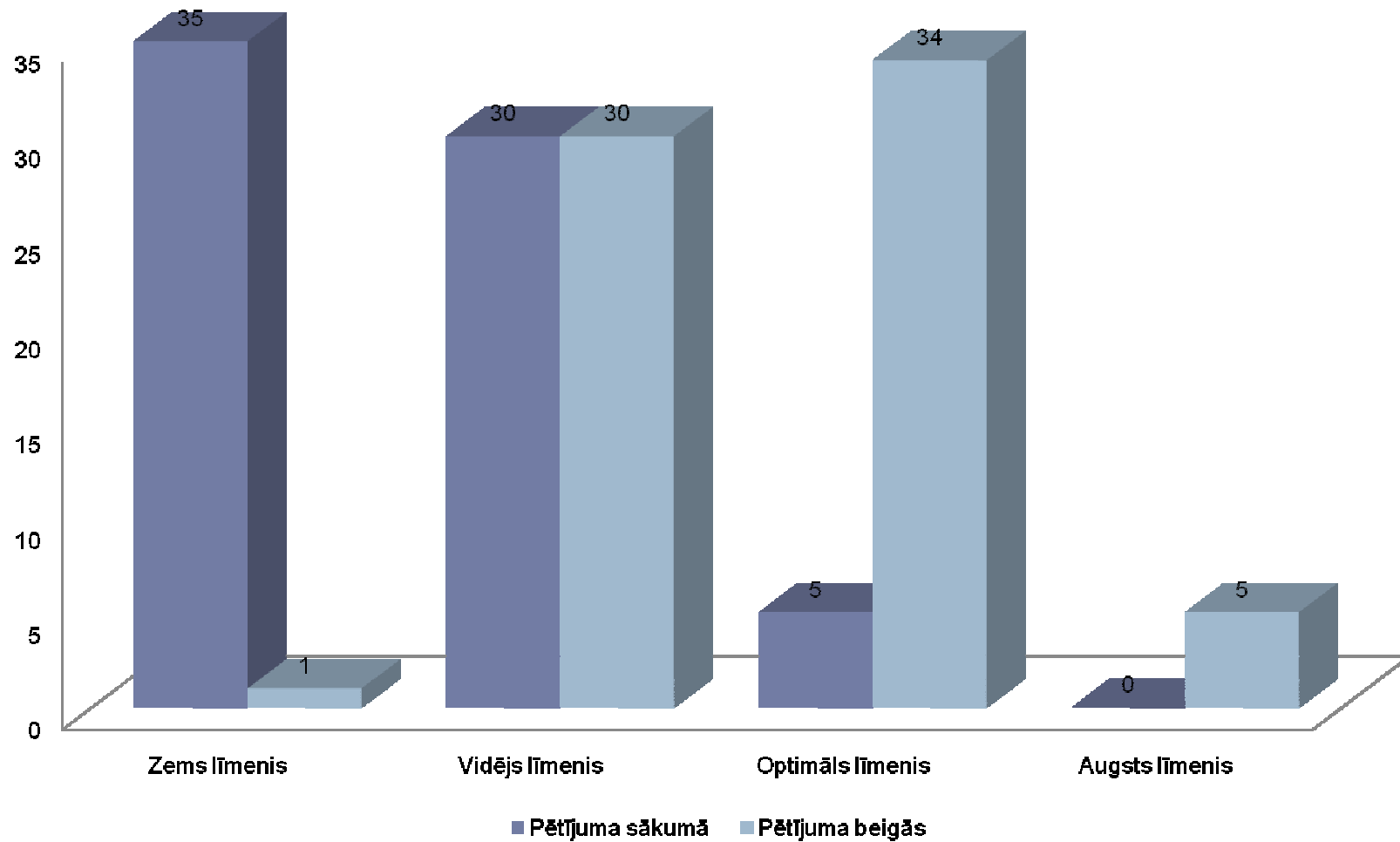


# Zināšanu operativitāte

---



# Skaidrojumu apspriešana un pamatošana



# Skolēnu pētnieciskās prasmes pilnveide

---

- ▶ Salīdzinot pētnieciskās prasmes attīstības līmeni pētījuma sākumā un pētījuma beigās, aprēķināts Vilkoksona T kritērijs.
- ▶ Pieņem nulles hipotēzi, ka nav būtisku atšķirību starp skolēnu pētnieciskās prasmes līmeni pētījuma sākumā un pētījuma beigās un aprēķina Vilkoksona T kritēriju visiem rādītājiem pētījuma sākumā un pētījuma beigās. Iegūtā p-vērtība= $0,000 < 0,05$  pamato, ka visos rādītājos ir būtiska atšķirība. Tātad nulles hipotēze ir noraidāma.
- ▶ **Skolēnu pētnieciskā prasme ir būtiski pilnveidojusies visos rādītājos.**





# Pētnieciskās prasmes līmenis pētījuma beigās

---

- ▶ Pētnieciskās prasmes līmenis kritērijos (sākot no augstākā):
  - ▶ Motivētība, pētot apgūt dabaszinības;
  - ▶ Prasme identificēt problēmu vai izziņas uzdevumu un projektēt tā risinājumu;
  - ▶ Sistematizētas zināšanas par pētniecisko darbību.
- ▶ Vērtējot visu izlasi kopumā, skolēnu pētnieciskās prasmes attīstība ir dažāda, aptverot visus līmeņus, tomēr pārsvarā esot vidējā un optimālā līmenī.



# Pētnieciskās prasmes līmenis zēniem un meitenēm I

---

- ▶ Lai noteiktu, vai skolēnu pētniecisko prasmju attīstības līmeņa rādītāji atšķiras zēniem un meitenēm, izmantota Mann-Whitney U-kritērija metode.
- ▶ Sākotnēji rezultātu sadalījums pa dzimumiem neatšķīrās 1. kritērijā „Motivētība pētīt apgūt dabaszinības” un 2. kritērijā „Sistematizētas zināšanas par pētniecisko darbību”.
- ▶ Pētījuma beigās visos kritērijos sadalījums atšķīrās starp zēniem un meitenēm, izņemot rādītājus „Izpratne par jautājumu nozīmi pētniecībā”, „Izpratne par hipotēzes un secinājumu veidošanu, saistību un nozīmi” un „Izpratne par pētījuma norises un rezultātu prezentēšanas būtību un nepieciešamību”.



# Pētnieciskās prasmes līmenis zēniem un meitenēm II

---

- ▶ **Zēniem kopumā bija zemāks līmenis visos rādītājos pētījuma sākumā un lielāka kopējā izaugsme.**
- ▶ Izmantojot Spearman's rho metodi, tika noteikts, ka pastāv cieša negatīva sakarība starp dzimumu un:
  - ▶ sākotnējiem rezultātiem visos rādītājos 3. kritērijā „Prasme identificēt problēmu vai izziņas uzdevumu un projektēt tā risinājumu”;
  - ▶ rezultātiem pētījuma beigās 1. kritērijā „Motivētība pētīt apgūt dabaszinības”;
  - ▶ rezultātiem pētījuma beigās 3. kritērijā „Prasme identificēt problēmu vai izziņas uzdevumu un projektēt tā risinājumu”;
  - ▶ rezultātiem pētījuma beigās 2. kritērija „Sistematizētas zināšanas par pētniecisko darbību” rādītājā „Izpratne par datu ieguves un apstrādes nepieciešamību un galvenajiem principiem”.



# Secinājumi I

---

- ▶ Izstrādātais pētnieciskās prasmes attīstības modelis, kurā pētnieciskās prasmes veidošanās ir mācību mērķa sastāvdaļa un kurā tuvinās skolēna subjektīvie motīvi un skolotāja mērķi un skolotājs un skolēni ir līdzautori pētnieciskajā darbībā, kas veicina pozitīvus patstāvīgās mācīšanās motīvus, veicinot mācīšanās patstāvību, sekmē pētnieciskās prasmes veidošanos dabaszinību mācību procesā.
- ▶ 5. un 6. klašu skolēnu pētnieciskā prasme attīstās sekmīgi, izmantojot dabaszinību apguvei izstrādāto pētnieciskās prasmes attīstības modeli, skolēniem radusies motivācija turpmākai dabaszinātņu mācību priekšmetu apguvei un pētījumiem.
- ▶ Pētnieciskās prasmes attīstības modelis ir efektīvs pētnieciskās prasmes attīstīšanai 5. un 6. klašu abu dzimumu skolēniem dabaszinībās un, lai gan zēnu un meiteņu pētnieciskās prasmes līmenis pētījuma beigās neatšķīrās, zēniem bija lielāka kopējā izaugsme.



## Secinājumi II

---

- ▶ Lai sekmētu skolēnu pētnieciskās prasmes attīstību, skolotājiem ieteicams izvēlēties pētījumu tematus, kas saistītas ar skolēnu ikdienas dzīvi, balstoties skolēnu dabiskajā zinātkārē un piedāvājot vairāk praktiskas aktivitātes un mazāk klausīšanās un lasīšanas aktivitātes, nodrošinot pozitīvu attieksmi un atbalstošu vidi skolēnu pētījumiem, iesaistot skolēnus mācību procesā no plānošanas līdz pašnovērtējumam.
- ▶ Lai skolēnu pētnieciskā prasme attīstītos, jāiegulda mērķtiecīgs skolotāja darbs plānošanā, kas nodrošina skolotāja izvirzīto mērķu sasniegšanu, vienlaicīgi nodrošinot skolēnam iespēju piedalīties mērķu izvirzīšanā un to sasniegšanas plānošanā.



## Secinājumi III


---

- ▶ Pētnieciskās prasmes attīstības modelis neierobežo skolotāja pedagoģisko brīvību un izstrādājamiem atbalsta materiāliem ir tikai atbalstoša funkcija, tomēr ir svarīgi skolotājam uzstādīt didaktisko mērķi, kas paredz pētnieciskās prasmes attīstību. Skolotājam jāizvērtē sava pedagoģiskā darbība, jāapzinās tās īpatnības, jāizvirza mērķis un visā plānošanas un realizācijas procesā jāveic nepārtraukta pašnovērtēšana, balstoties uz atgriezenisko informāciju par skolēnu pētnieciskās prasmes attīstību. Novēroju, ka skolotājam sagādā grūtības organizēt mācību procesu, kurā skolēni pilnveido pētniecisko prasmi, veicot eksperimentus, jo rodas neapzināta vēlme atgriezties pie ierastiem pedagoģiskās darbības veidiem – stāstīt, kā veicami eksperimenti, lasīt par eksperimentiem un to rezultātiem. Skolotājiem svarīgi apzināties, ka domāšanas veida maiņa ir sarežģīts process, kas ir pamatā darbības veida maiņai. To atvieglo piemēroti mācību līdzekļi, kuros ir paredzēta mācīšanās darot, jo pētnieciskā prasme pilnveidojas tikai pētot, nevis klausoties vai lasot par pētīšanu.



## Secinājumi IV

---

- ▶ Pētot un iepazīstot savus skolēnus, noskaidrot viņu intereses un izmantot tās kā rosinātāju zināšanu bagātināšanai pētnieciskā darbībā – palīdzot izvēlēties skolēniem aktuālus un personīgi nozīmīgus tematus, veidojot stimulu sistēmu. Motīvi nostiprinās, ja skolotājs atbalsta skolēnu iniciatīvu, piemēram, piedāvājot visai klasei kāda skolēna ierosinātu pētījumu vai eksperimentu, rosinot skolēnus ieteikt uzdevumu risināšanas veidus un pētījumu metodes, aicinot skolēnus izvirzīt vērtēšanas kritērijus. Skolēni kļūst motivētāki mācībām, ja sajūt labvēlīgu attieksmi gan no skolotāja, gan klases biedru puses, kā arī, ja sajūt savu nozīmību. To var panākt, ļaujot skolēniem demonstrēt savus rezultātus, izsakot pelnītu atzinību (skolotājam īpaši jāvēro skolēnu darbība un jāvērtē rezultāti, lai pamanītu pat vismazāko progresu, ko izmantot pelnītai uzslavai, kas izteikta bez nosacījumiem), radot apstākļus pozitīvam pārdzīvojumam – gandarījumu par paveikto, atklājuma prieku, apziņu par iegūto zināšanu un prasmju vērtību un izmantošanu reālajā dzīvē.
- 
- 

## Secinājumi V

---

- ▶ Parasti skolotāji uzskata, ka skolēniem 5. un 6. klasēs nav jāzina mācību mērķi, tomēr skolēniem paaugstinās atbildības sajūta par savu mācīšanos, ja skolotājs paskaidro, ko paredzēts apgūt un ļauj skolēniem piedalīties lēmuma pieņemšanā par šī mērķa sasniegšanu. Skolotājam jāpalīdz skolēniem pieņemt mērķi par personīgi nozīmīgu, ko vislabāk var panākt, ieskicējot gandarījumu, kas radīsies tā sasniegšanas rezultātā, piemēram, varēsiet ievilkt elektrību mazās māšas leļļu mājā, spēsiet noteikt, vai laika ziņu prognoze ir ticama, piemeklējot katram konkrētam mācību satura jautājumam jūsu skolēniem atbilstošu nozīmīgumu.





## Secinājumi VI

---

- ▶ Skolēni labprāt iesaistās aktīvā eksperimentēšanas darbībā, bet nelabprāt vēlas domāt, lai radītu pētāmus jautājumus un vērtētu ieguvumus. Vērojot mācību stundas, secināju, ka skolēniem ir grūtības uzdot jautājumus. Viņi labprātāk gaida skolotāja ierosinājumus. Tāpat skolēni nelabprāt atbild uz jautājumiem, ja nav pārliecināti par savas atbildes pareizību. Skolotājam ir mērķtiecīgi jāpilnveido sevi, trenējoties uzdot atvērtus jautājumus, kas prasa skolēniem nevis konkrētu faktu zināšanas, bet secinājumu izdarīšanu, balstoties uz savu esošo pieredzi un eksperimentos iegūtajiem datiem, piemēram, aizstāt jautājumus: „Cik gara izaugusi pupa kopš iestādīšanas? Cik lapas tai izdīgušas?” ar jautājumiem: „Kas noticis ar pupu kopš iestādīšanas? Kā tu domā, kāpēc tā notika? Kā tu domā, kas notiks tālāk? Kā tu domā, kāpēc tā notiks?”



## Secinājumi VII


---

- ▶ Skolēni labprāt iesaistās eksperimentos un pētījumos stundu laikā, neprasot paskaidrojumus, ko viņam dos šī darbība, tāpēc skolotājam svarīgi organizēt mācīšanos darot, izmantojot skolēnu dabisko zinātkāri. Tomēr, lai pilnveidotos pētnieciskā prasme, nepieciešams pastāvīgi organizēt darbības analīzi, uzdodot skolēniem mērķtiecīgus jautājumus, lai viņi apzinātos jautājumu nozīmi pētniecībā, izprastu datu ieguves un apstrādes nepieciešamību un galvenos principus, hipotēzes un secinājumu veidošanu, saistību un nozīmi, par pētījuma norises un rezultātu prezentēšanas būtību un nepieciešamību un spētu šīs zināšanas izmantot pētnieciskās prasmes pilnveidē.



## Secinājumi VIII

---

- ▶ Organizējot mācību stundu, svarīgi izvēlēties kādu mācību stundu plānošanas modeli, izprast tā posmu nozīmību skolēnu zināšanu, prasmju un attieksmju pilnveidē. Dabaszinībās vispiemērotākie ir 4 fāzu modelis vai 5E modelis. Arī kritiskās domāšanas metodiskā sistēma ir veiksmīgi izmantojama, bet skolotājam var būt grūtības metožu izvēlē, kas būtu piemērotas pētnieciskās prasmes attīstībai šajā vecumā. Skolēniem vispirms jāpiedāvā metodes, kas prasa praktisku darbību (pētījumus, eksperimentus), mazāku uzsvaru liekot uz klausīšanos un lasīšanu, tās izmantojot zināšanu paplašināšanai pēc eksperimentiem – svarīgi ir nodrošināt tiešo priekšstatu gūšanu, izpratni par likumsakarībām un apgūt pētnieciskās prasmes pamatus, lai vecākajās klasēs būtu stabils pamats turpmākai pilnveidei.
- 
- 

# Secinājumi IX


---

- ▶ Sākotnēji skolēni nelabprāt iesaistās pašnovērtēšanā, toties labprāt vērtē citus, turklāt novērojama vērtējuma neatbilstība (draugiem – labāks, nedraugiem – pazemināts). Skolotājam regulāri ar mērķtiecīgiem jautājumiem jāpalīdz skolēniem izvirzīt vērtēšanas kritēriji, ka saistīti ar mērķi. Lai nodrošinātu objektivitāti vērtējumā, kritērijus vēlams izvirzīt pirms darbības uzsākšanas. Labi izmantojams pārfrāzētu standarta prasību saraksts, kurā skolēni ar krāsainu marķieri var atzīmēt jau sasniegto. Lai veicinātu apzinātu skolēnu pētnieciskās prasmes pilnveidi, noderīgi ir uzdot tādus jautājumus, kā: „Ko tu šajā stundā iemācījies? Kāpēc tev neizdevās sasniegt iecerēto? Ko tu varētu darīt, lai nākamajā reizē sasniegtu iecerēto?” Tā kā skolēni reti lūdz skolotāja palīdzību, jo kaunas vai arī neapzinās, ka palīdzība nepieciešama, skolotājam vajadzētu piedāvāt to, piemēram, uzdodot jautājumus, kas palīdz skolēnam apzināties savas mācīšanās pilnveides ceļus: „Kā būtu, ja tu izdarītu šādi? Kā tu domā, cik ilgs laiks tev būs vajadzīgs, lai veiktu šo uzdevumu? Ko tu uzzināji šajā eksperimentā?” u.tml.



# Secinājumi X

---

- ▶ Skolotājam sākumā svarīgi apzināt skolēnu pētnieciskās prasmes līmeni, lai plānotu turpmāko to attīstības organizēšanu. Ja skolēniem ir zems pētnieciskās prasmes līmenis, sākumā jāvada skolēnus soli pa solim, piedāvājot konkrētus eksperimentus, kas paredz pieņēmumu izvirzīšanu, eksperimentu plānošanu nepieciešamo datu ieguvei, secinājumu izdarīšanu balstoties uz iegūtajiem datiem, rezultātu prezentēšanu un apspriešanu, nodrošinot skolēniem iepriekš izplānotus uzdevumus. Jāņem vērā, ka skolēniem šajā vecumā vēl tikai veidojas abstraktā domāšana un eksperimentos viņi spēj operēt tikai ar vienu mainīgo. Kad skolēni apguvuši pētnieciskās darbības pamatus, tālākā to pilnveide organizējama piedāvājot skolēniem arvien lielāku patstāvību un izvēli, piemēram, piedāvājot izvēlēties vai ieteikt savas pētīšanas metodes, mudinot skolēnus pašus veidot tabulas vai citus instrumentus datu piefiksēšanai.
- 
- 

## Secinājumi XI

---

- ▶ Izmantotās pētīšanas metodes neļauj secināt, vai pētnieciskās prasmes attīstības modelis ir labāks par citiem modeļiem (tāds arī nebija pētījuma mērķis), bet iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka tas ir piemērots skolēnu pētnieciskās prasmes pilnveidei dabaszinību mācību procesā 5. un 6. klasēs.



## Secinājumi XII

---

- ▶ Radošs, domājošs un profesionāls skolotājs veidojas ilgstošā procesā, kura pamatā ir nepārtraukta zināšanu konstruēšana – savas darbības analīze, teoriju apzināšana un iedzīvināšana, rezultātu izvērtēšana un turpmākās darbības plāna sastādīšana un realizēšana, sociālā mijiedarbībā ar skolēniem un kolēģiem. Skolotājs profesionāli pilnveidojas mērķtiecīgā sadarbībā. Tāpēc nepieciešams pilnveidot skolotāju tālākizglītības kursus, kuru mērķis ir skolotāju pārkvalifikācija jaunam mācību priekšmetam vai arī sagatavošana jaunas pieejas ieviešanai, nodrošinot mērķtiecīgu teorētisko modeļu ieviešanu praksē, rezultātu analīzi, refleksiju un darbības pilnveidi līdz pakāpei, kad skolotājs spēj izstrādāt un īstenot savus teorētiski pamatotus moduljus.
- 
- 