

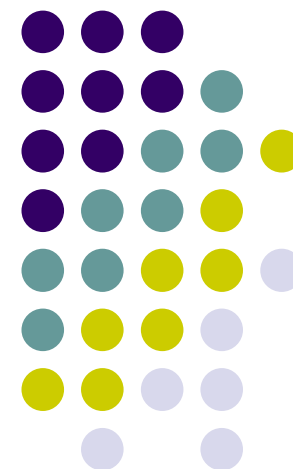
# Dabaszinību skolotāju izpratne par pētniecisko prasmju attīstības veicināšanu 5. un 6. klasēs

Daiga Kalniņa

Latvijas Universitāte  
Pedagoģijas un psiholoģijas fakultāte

daiga.kalnina@lu.lv

Prezentēts Latvijas Universitātes 68. zinātniskās  
konferences Dabaszinātņu didaktikas sekcijā  
04.02.2010.





# Pētījuma mērķis

- Noskaidrot dabaszinību skolotāju izpratni par pētniecisko prasmju attīstības veicināšanu 5. un 6. klasēs, lai izveidotu Latvijas situācijai atbilstošu dabaszinību mācību modeli pētniecisko prasmju attīstībai, iekļaujot tajā pozitīvo pieredzi.



# Pētījuma jautājumi

- Kā dabaszinību skolotāji izprot pētīšanas būtību?
- Kā organizēt dabaszinību mācību procesu, lai palīdzētu skolēniem mācīties pētīt (skolotāju viedoklis)?
- Cik gatavi ir skolotāji palīdzēt skolēnam mācīties pētīt? Kāds atbalsts skolotājiem nepieciešams?

# Pētījuma bāze



1. posmā (2007) - 747 dabaszinību kursu dalībnieki (topošie dabaszinību skolotāji). Iegūtie rezultāti izmantoti dabaszinību mācību modeļa izveidei un ieteikumu izveidošanai skolotājiem.
2. posmā (2009) - 195 dabaszinību skolotāji – praktiķi (2 gadu dabaszinību mācīšanas pieredze 5. un 6. klasēs).

Šajā prezentācijā pārsvarā analizēti 2. posmā iegūtie dati, lai noskaidrotu reālo situāciju Latvijā. Atsevišķi 2. posma rezultāti salīdzināti ar 1. posma rezultātiem, lai noskaidrotu izmaiņas.

# Pētījuma teorētiskais pamats I



- Izpratne par pētniecību kā individuālās izziņas procesu, kurā uzzina gan subjektīvi, gan objektīvi jauno, tā norisi, ievērojot pētnieciskās darbības posmus un izpildot noteiktus darbības veidus, kuri tiek adaptēti skolēnu izziņas spēju līmenim (Акимов, 2005; Карлащук, 2001, Скворцов, 1999, Батаева, 2004). Jautāšanas periods ir pētījuma pamatā (Layman, et al., 1996; Kober, 1993; Bybee & DeBoer, 1994; Dewey, 1916; Doran, Lawrenz & Helgeson, 1994; Licata, 1999; Haury, 1993, Decker, 1999). Sociālā mijiedarbība klasē ir noteicošais faktors skolēnu augstākā līmeņa domāšanas prasmju attīstībai (Maor & Taylor, 1993), īpaši uzsverot sadarbības ar vienaudžiem nozīmi (Mugny & Doise, 1978, Perret-Clermont, 1980).



## Pētījuma teorētiskais pamats II

- Konstruktīvistu uzskats par mācību posmu secību pētnieciskā dabaszinību mācību procesā: četri secīgi posmi - noskaidro situāciju, pēta, reflektē, pielieto (Elstgest, Harlen, Jelly, 1997;) vai piecu interaktīvu nelineāru fāžu struktūru pētnieciskajai pieejai dabaszinību mācīšanai: iesaistīšana, pētīšana, izskaidrošana, lietošana, novērtēšana jeb 5E modelis (Bybee, Buchwald, Crissman, Heil, Kuerbis, Matsumoto & McInerney 1989).

# Pētījuma teorētiskais pamats III



- Dažādi faktori nosaka pētnieciskā mācību procesa nepieciešamību, skolotāju profesionālo attīstību, lai lietotu inovatīvas pieejas, mācību vides un resursu ierobežojumus un skolēnu mācīšanās paradumus (Blumenfeld, Fishman, Krjacik, Marx & Soloway, 2000; Yang, 2002), tāpēc nav iespējams ātri mainīt skolotāja mācīšanas darbību no tradicionālas uz pētniecisko pieeju (Marx, Freeman, Krjacik & Blumenfeld, 1998). Skolotāju pārlicība par zinātnes dabu un dabaszinātņu mācīšanu identificējama kā noturīga un ir kritiskais faktors, kas ietekmē praksi (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Gallagher, 1991; Jiang, 2002; Krjacik, Czerniak & Berger, 1999; Lederman, 1992). Skolotāju pārlicība ir pamats, uz kura skolotājs pieņem vai noraida pētniecisko pieeju mācīšanā, mācīšanās teorijas un to praktisku izmantošanu.



# Pētījuma metodoloģija

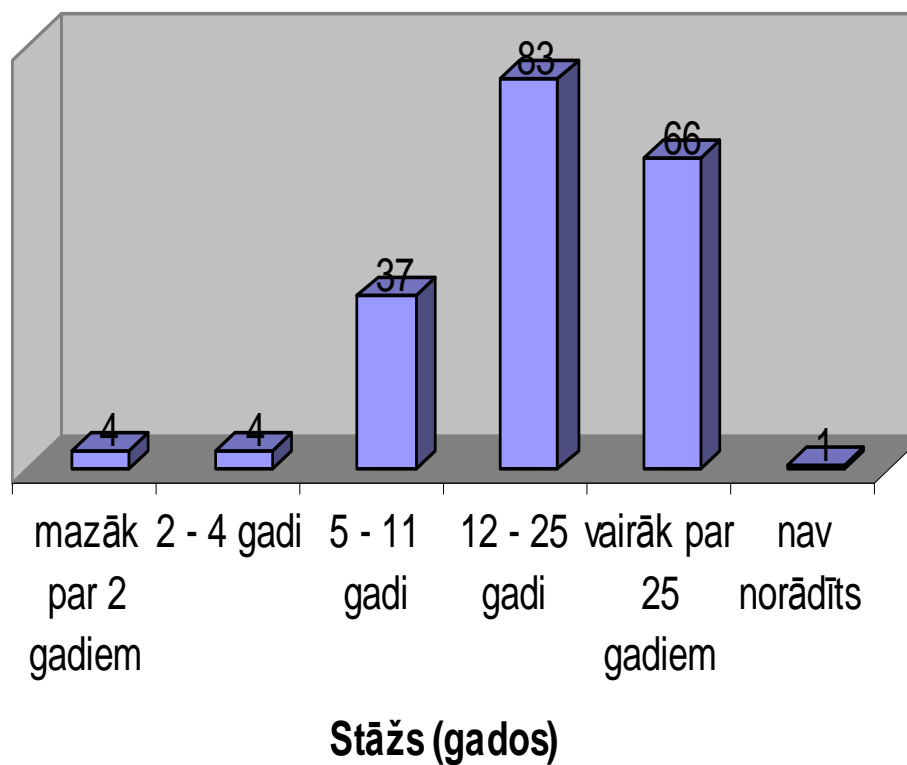
- Anketēšana (anketa izveidota, balstoties uz literatūras analīzē iegūtajām atziņām, par pamatu ņemot pētījuma “An Investigation of “Try Science” Studied On-line and Face-to-face” pētījuma rīkus (Harlen, Altobello, 2003)).
- Iegūto datu apstrāde ar SPSS 16.0
- Iegūto rezultātu analīze
- Iegūto rezultātu grafiskā attēlošana ar Excel



# Dabaszinības pārsvarā māca pieredzējuši pedagogi



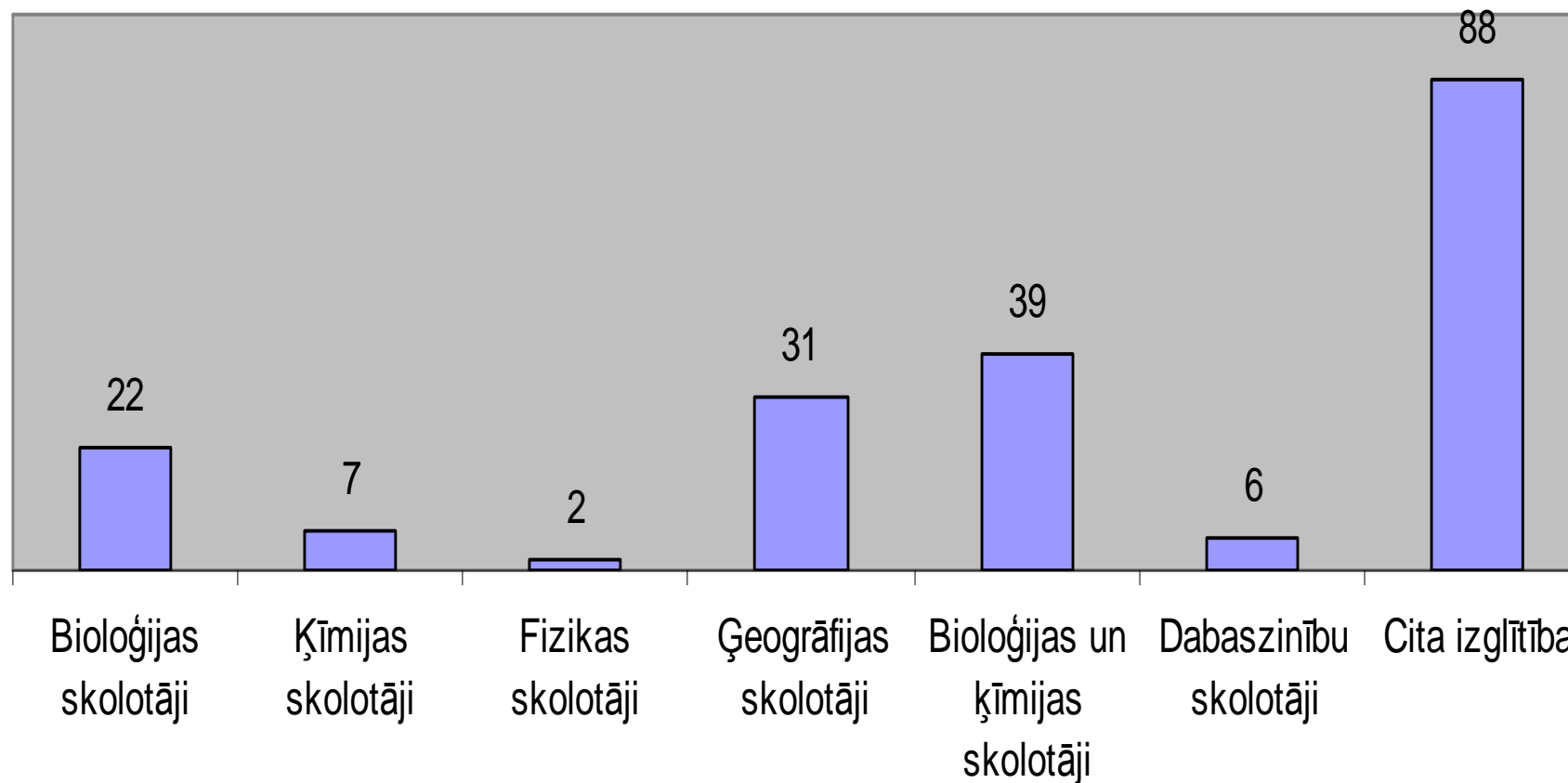
Pētījuma dalībnieku sadalījums pēc pedagoģiskā darba stāža



# Pamata izglītība dabaszinību skolotājiem – bioloģijas un ģeogrāfijas skolotājs vai vairāku dabas zinātņu mācību priekšmetu skolotājs



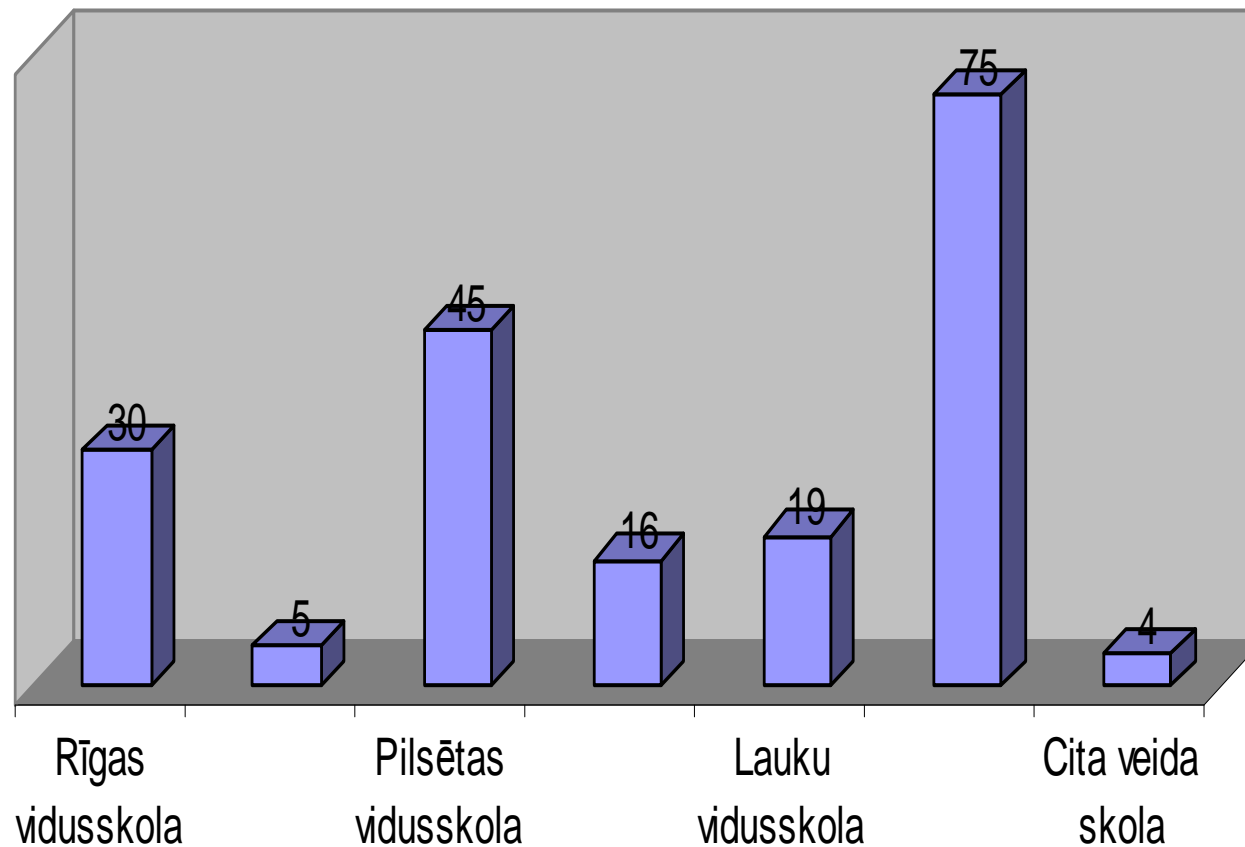
## Pētījuma dalībnieku sadalījums pēc izglītības



# Kopumā aptaujāta aptuveni ¼ daļa no visiem dabaszinību skolotājiem

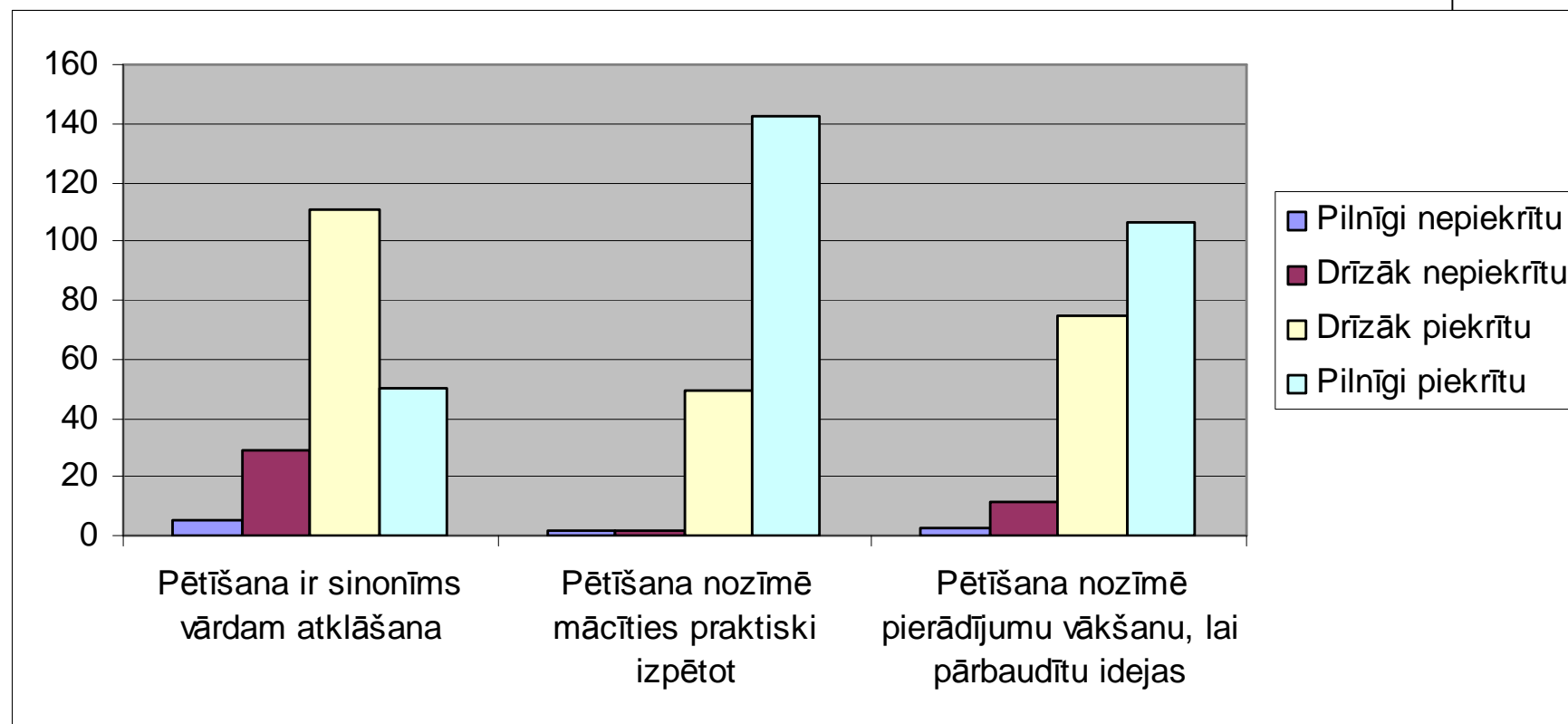


Pētījuma dalībnieku sadalījums pēc darba vietas



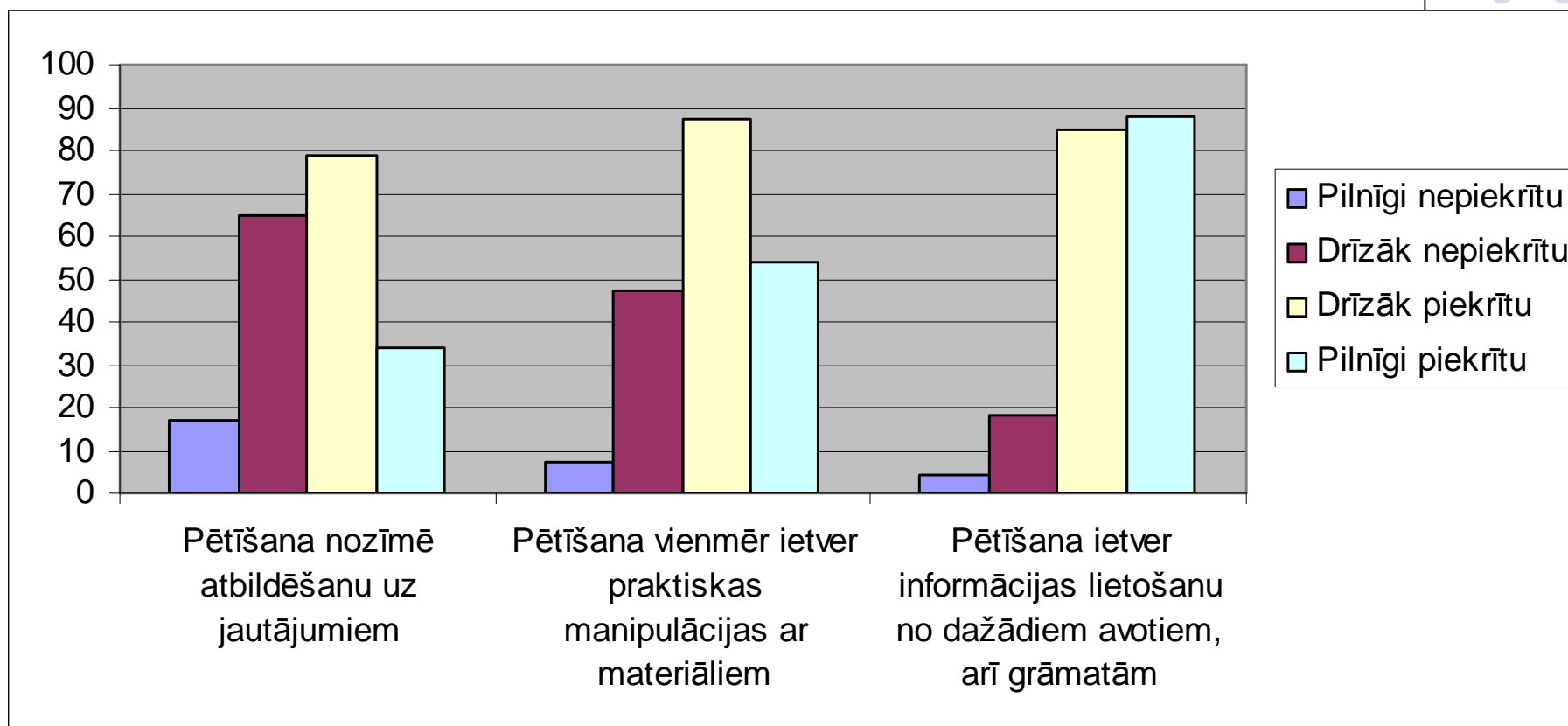


# Ko nozīmē “pētīšana”?





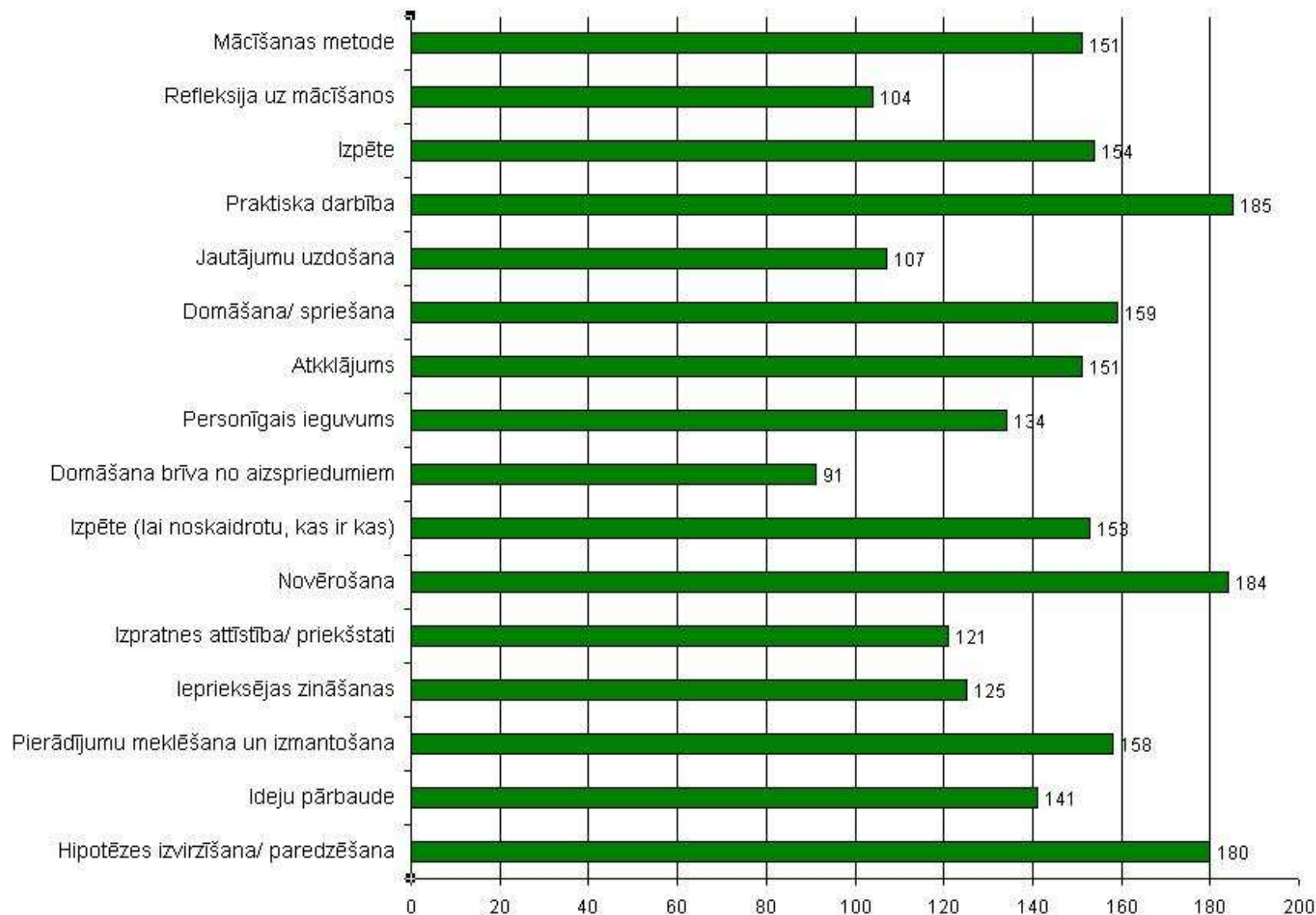
# Ko nozīmē “pētīšana”?





- Gandrīz visi skolotāji ar pētīšanu saprot “mācīties praktiski izpētot”, kas nozīmē, ka skolotāji ir gatavi piedāvāt skolēniem reālus pētījumus tā vietā, lai sniegtu gatavas atbildes.
- Puse skolotāju nepiekrīt, ka pētīšana nozīmē atbilžu meklēšanu uz jautājumiem (to apstiprina arī atbildes uz jautājumu, kādus aspektus aptver pētīšana) un 15% skolotāju nepiekrīt, ka pētīšana ir atklāšana, kas varētu norādīt uz iespējamu skolēnu interešu loka un priekšzināšanu neievērošanu.
- Kopumā secinu, ka skolotāji tomēr dažādi izprot, kas ir pētīšana līdz ar to arī būs dažāda pieeja mācību procesa organizācijā un mācību metožu izvēlē dabaszinībās.

# Aspekti, ko ietver pētīšana

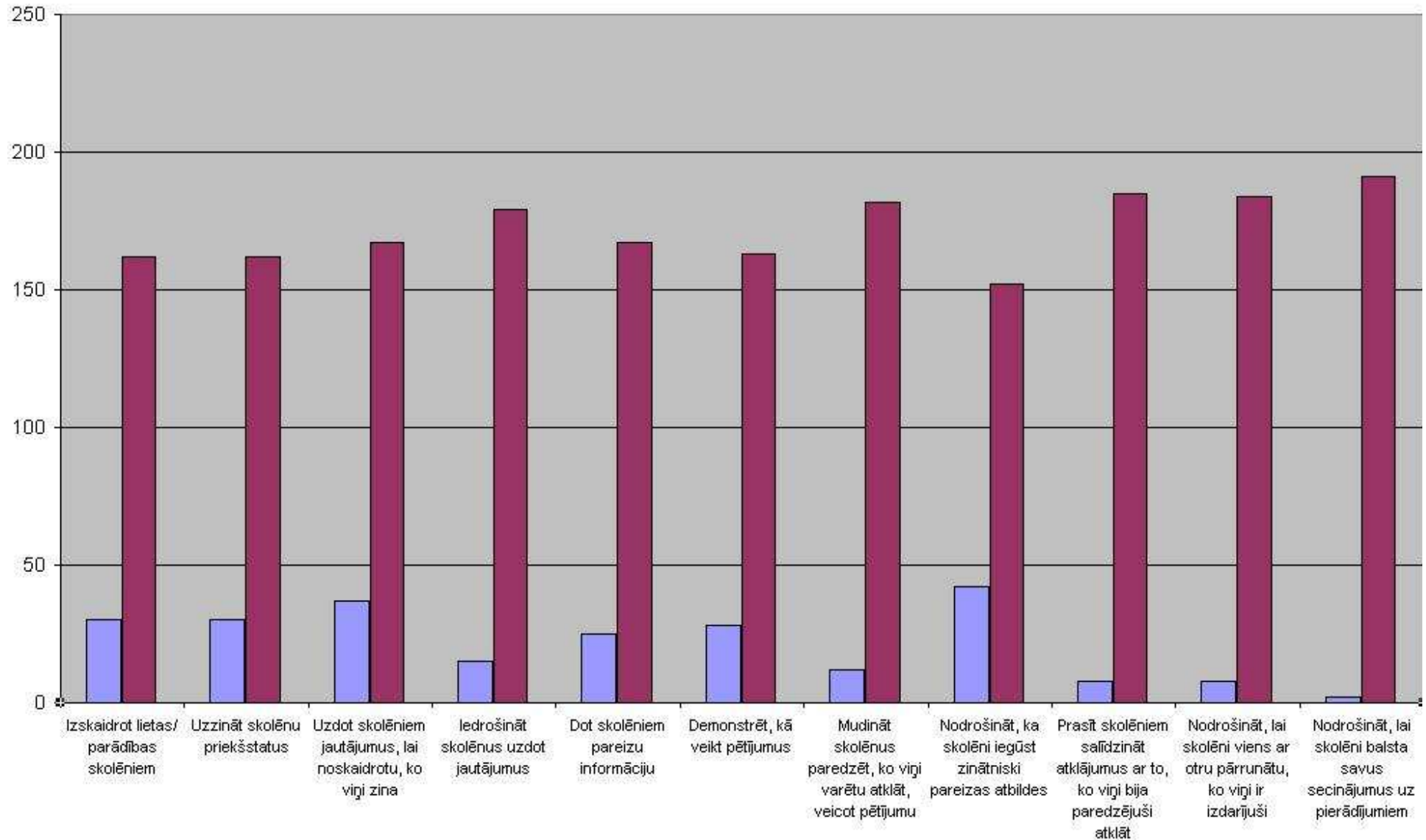




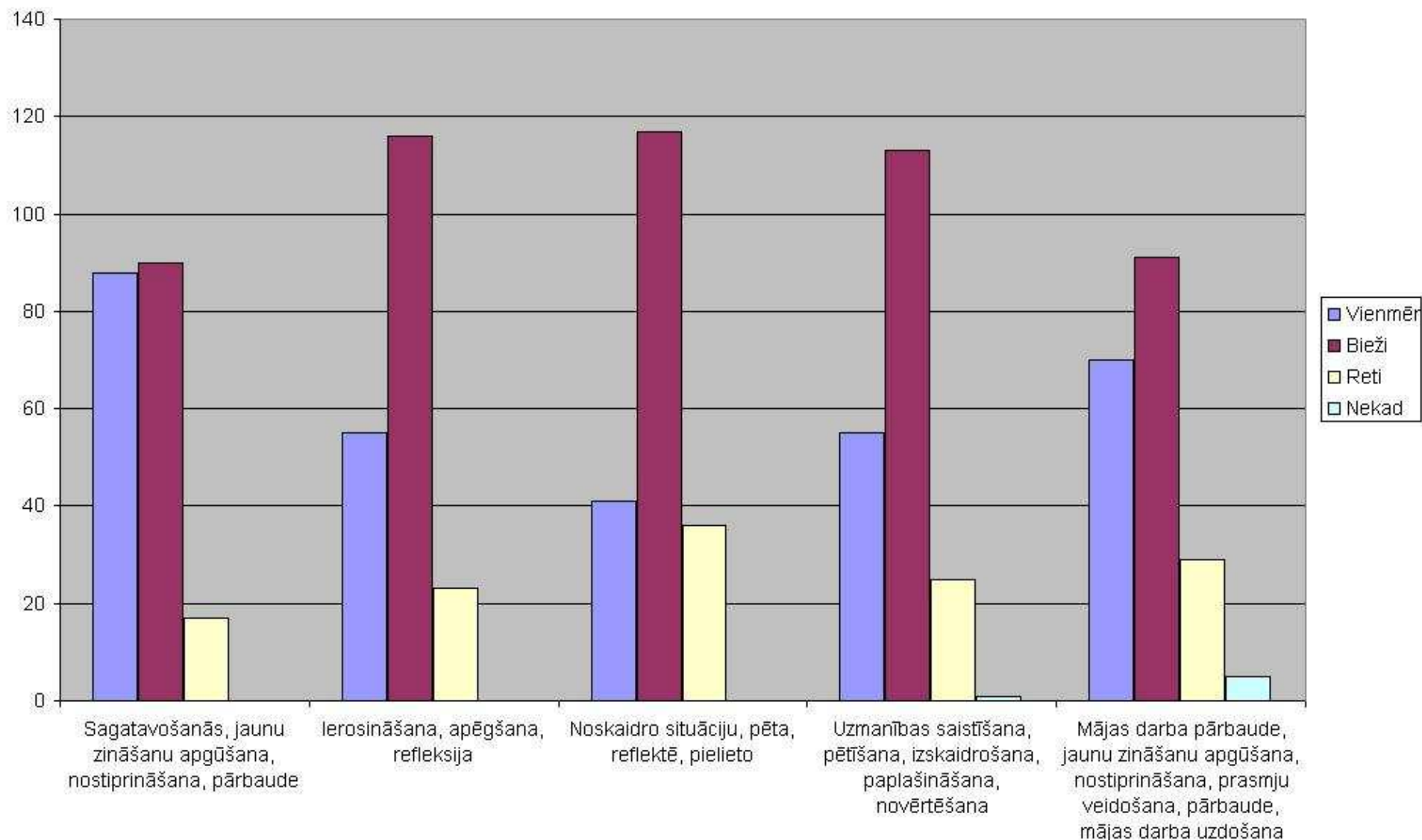
- Nedaudz mazāk kā puse skolotāju uzskata, ka pētīšana ietver tādu aspektu kā “Domāšana brīva no aizspriedumiem”, tāpēc secinu, ka radošiem skolēniem, kuri vēlas eksperimentēt (kas būs, ja...), izvirzīt dažādus pieņēmumus, varētu būt grūtības iekļauties šo skolotāju organizētā stundā.
- Tikai nedaudz vairāk kā puse skolotāju uzskata, ka pētīšana ietver tādu aspektu kā “jautājumu uzdošana”, kas, saskaņā ar zinātnieku domām, ir jebkura pētījuma pamats. Tai pat laikā 78% aptaujāto skolotāju uzskata, ka mācot pētīt, skolotājam jānodrošina, lai skolēni uzdotu jautājumus (skat. nākamo slaidu).
- Secinu, ka Latvijas skolotājiem, tāpat kā skolotājiem citur pasaulē, pārlicība par to, kā organizējams mācību process, mainās pamazām un, prognozējot skolēnu pētniecisko prasmju attīstību, jāņem vērā, ka nav iespējams ātri mainīt skolotāja mācīšanas darbību no tradicionālas uz pētniecisko pieeju. Pretrunīgās atbildes varētu liecināt par to, ka skolotāji ir apmulsuši un atrodas pārejas procesā, katrā atsevišķā mācību gadījumā svārstoties starp tradicionālo un pētniecisko pieeju.



# Kas jādara skolotājam mācot pētīt?



# Pētniecisko prasmju apguvei organizēta mācību procesa posmi



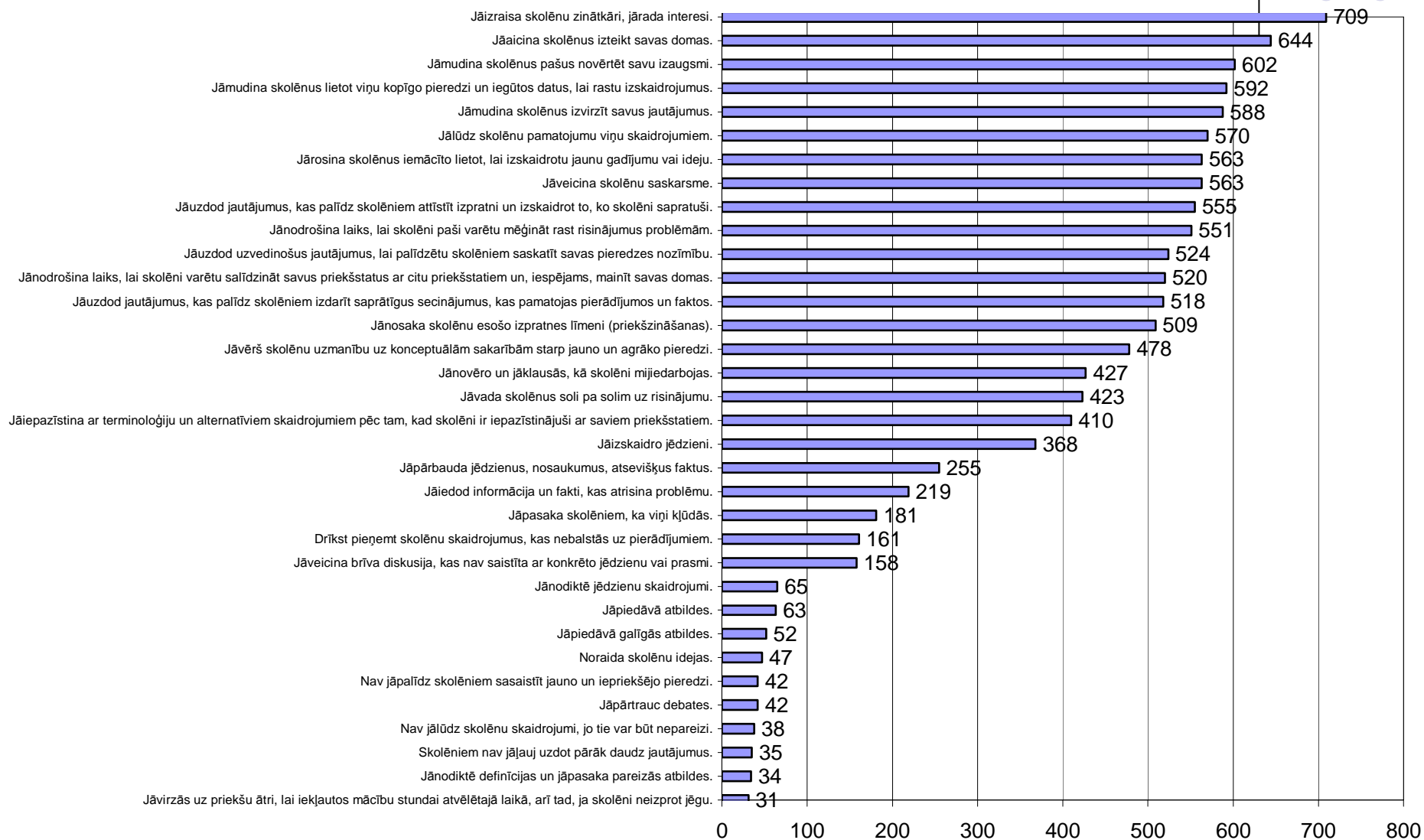


- Liela daļa skolotāju lieto kādu no izvēlei piedāvātajiem mācību procesa posmu sadalījumiem “VIENMĒR” un tajā pat laikā citus variantus “BIEŽI” vai arī “VIENMĒR”, kas vedināja uz secinājumu, ka skolotājiem nepieciešams pilnveidot prasmi analizēt savu darbu.
- Variantā, kurā tika piedāvāta mājas darba uzdošana un pārbaude, 6 skolotāji atbildēja, ka nekad neizmanto šādu mācība procesa variantu. Tas vēl nenozīmē, ka šie skolotāji neuzdod mājas darbus, bet, salīdzinot pēc būtības piedāvātos variantus, tieši mājas darbi atšķir šo variantu no pārējiem. Mājas darbu neuzdošana varētu nozīmēt, ka skolotāji neplāno stundā apgūtā pilnvērtīgu nostiprināšanu vai arī skolotājiem sagādā grūtības izvēlēties, kas ir būtiskais no stundā darītā, ko nepieciešams nostiprināt.

# 1.posma dati



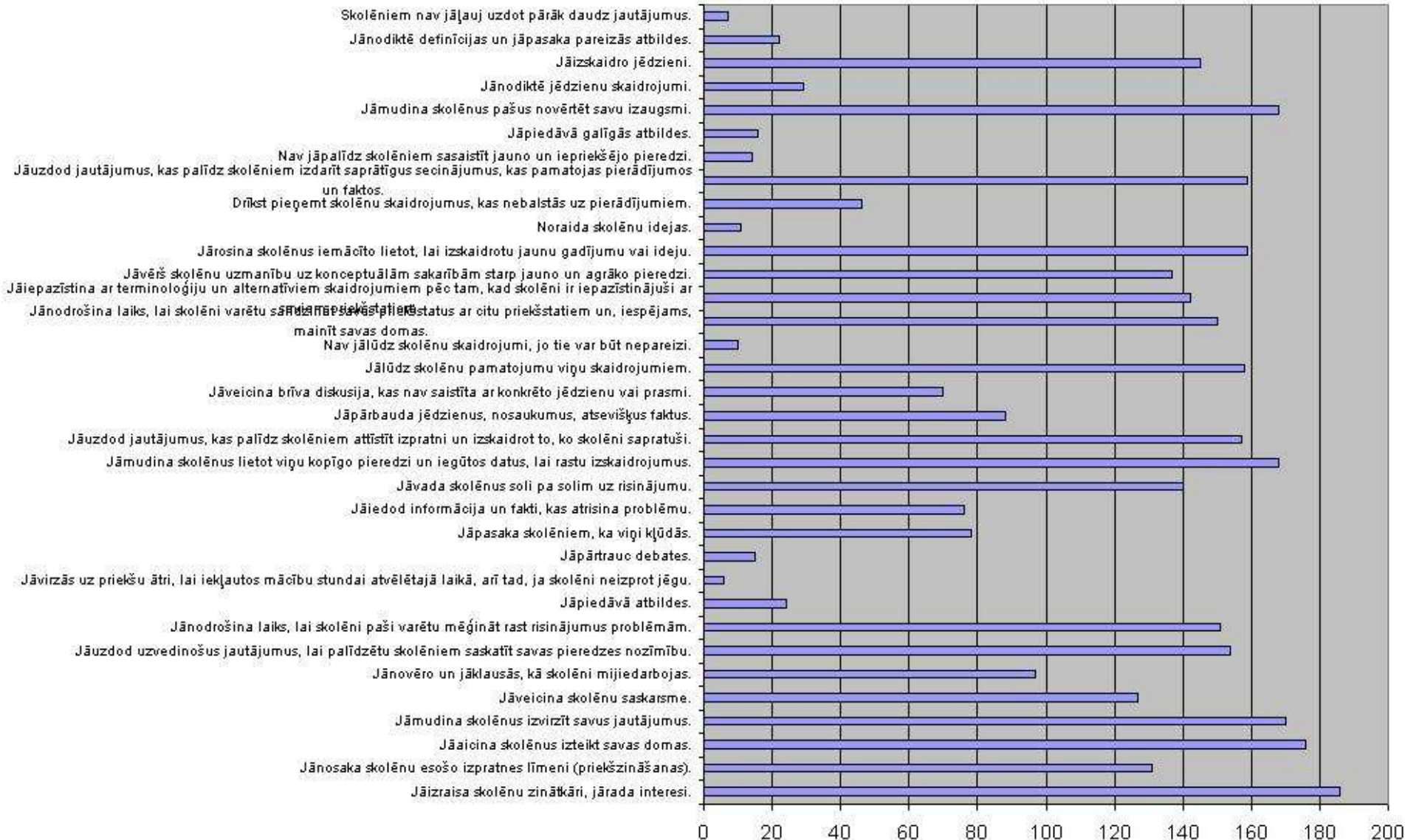
## Skolotāja darbības, kas veicina pētniecisko mācību izziņas darbību





- Tikai 6% respondentu uzskata, ka nav jāpalīdz skolēniem saistīt jauno un iepriekšējo pieredzi. 6% ir 42 skolotāji, katrs no viņiem mācīs vismaz vienu klasi, klasē vidēji varētu būt 20 skolēni, kas nozīmē, ka potenciāli 840 skolēni nespēs apgūtās zināšanas izmantot, jo tās viņu apziņā būs kā atsevišķi fakti. Šie skolēni, visticamāk, arī nespēs izprast likumsakarības.
- 255 respondentu (34%) uzskata, ka jāpārbauda jēdzienus, nosaukumus, atsevišķus faktus, kas ir pretrunā ar izpratni par to, ka jāpalīdz skolēniem veidot izpratni, saistīt jaunās zināšanas ar jau esošajām, izprast likumsakarības.

# Kas jādara skolotājam, lai palīdzētu skolēnam iemācīties pētīt, apgūstot dabaszinības? (2.posma dati)





- Uzskatīju, ka nepieciešams noskaidrot reāli strādājošo skolotāju izpratni par to, kas jādara, lai palīdzētu skolotājam mācīties pētīt.
- Salīdzinot ar 1.posma datiem, secināju, ka nav vērojamas būtiskas izmaiņas skolotāju izpratnē, par to, kā palīdzēt skolēnam iemācīties pētīt. Izņēmums ir apgalvojumi “Jāuzdod jautājumus, kas palīdz skolēniem izdarīt saprātīgus secinājumus, kas pamatojas pierādījumos un faktos” (no 13. nozīmīgākā 1. posmā paaugstinājies līdz 7. nozīmīgākajam 2. posmā) un “Jāveicina skolēnu saskarsme (no 8. nozīmīgākā 1. posmā noslīdējis līdz 18. nozīmīgākajam 2. posmā), kas vedina domāt, ka liela daļa skolotāju neprot vadīt skolēnu saskarsmi mācību procesā, lai tā būtu mērķtiecīga un dotu pozitīvu ieguldījumu mācību rezultātu paaugstināšanā. Visticamāk, ka mācību stundās no skolēniem tiek sagaidīta klusa klausīšanās.
- 88 skolotāji, kas ir gandrīz puse no anketētajiem, uzskata, ka jāpārbauda jēdzienus, nosaukumus, atsevišķus faktus. 6 skolotāji, kas ir nedaudz vairāk par 50%, uzskata, ka jāvirzās uz priekšu, lai arī skolēni nesaprot. Rezultāts pats par sevi ir iepriecinošs, bet, katrs no šiem 6 skolotājiem māca vismaz 1 klasi un klasē ir aptuveni 20 skolēni, kas nozīmē, ka aptuveni 120 skolēniem varētu rasties dabaszinību apguves grūtības.

# Kas jādara skolotājam, lai palīdzētu skolēnam iemācīties pētīt, apgūstot dabaszinības?



Jāizraisa skolēnu zinātkāri, jārada interesi.

Jāaicina skolēnus izteikt savas domas.

Jāmudina skolēnus izvirzīt savus jautājumus.

Jāmudina skolēnus lietot viņu kopīgo pieredzi un iegūtos datus, lai rastu izskaidrojumus.

Jāmudina skolēnus pašus novērtēt savu izaugsmi.

Jārosina skolēnus iemācīto lietot, lai izskaidrotu jaunu gadījumu vai ideju.

Jāuzdod jautājumus, kas palīdz skolēniem izdarīt saprātīgus secinājumus, kas pamatojas pierādījumos un faktos.

Jālūdz skolēnu pamatojumu viņu skaidrojumiem.

Jāuzdod jautājumus, kas palīdz skolēniem attīstīt izpratni un izskaidrot to, ko skolēni sapratuši.

Jāuzdod uzvedinošus jautājumus, lai palīdzētu skolēniem saskatīt savas pieredzes nozīmību.

Jānodrošina laiks, lai skolēni paši varētu mēģināt rast risinājumus problēmām.

Jānodrošina laiks, lai skolēni varētu salīdzināt savus priekšstatus ar citu priekšstatiem un, iespējams, mainīt savas domas.

170

168

168

159

159

158

157

154

151

150



# Kas jādara skolotājam, lai palīdzētu skolēnam iemācīties pētīt, apgūstot dabaszinības?

Jāizskaidro jēdzieni.

Jāiepazīstina ar terminoloģiju un alternatīviem skaidrojumiem pēc tam, kad skolēni ir iepazīstinājuši ar saviem priekšstatiem.

Jāvada skolēnus soli pa solim uz risinājumu.

Jāvērš skolēnu uzmanību uz konceptuālām sakarībām starp jauno un agrāko pieredzi.

Jānosaka skolēnu esošo izpratnes līmeni (priekšzināšanas).

Jāveicina skolēnu saskarsme.

Jānovēro un jāklausās, kā skolēni mijiedarbojas.

Jāpārbauda jēdzienus, nosaukumus, atsevišķus faktus.

Jāpasaka skolēniem, ka viņi kļūdās.

Jāiedod informācija un fakti, kas atrisina problēmu.

Jāveicina brīva diskusija, kas nav saistīta ar konkrēto jēdzienu vai prasmī.

Drīkst pieņemt skolēnu skaidrojumus, kas nebalstās uz pierādījumiem.



142

140

137

131

127

97

88

78

76

70

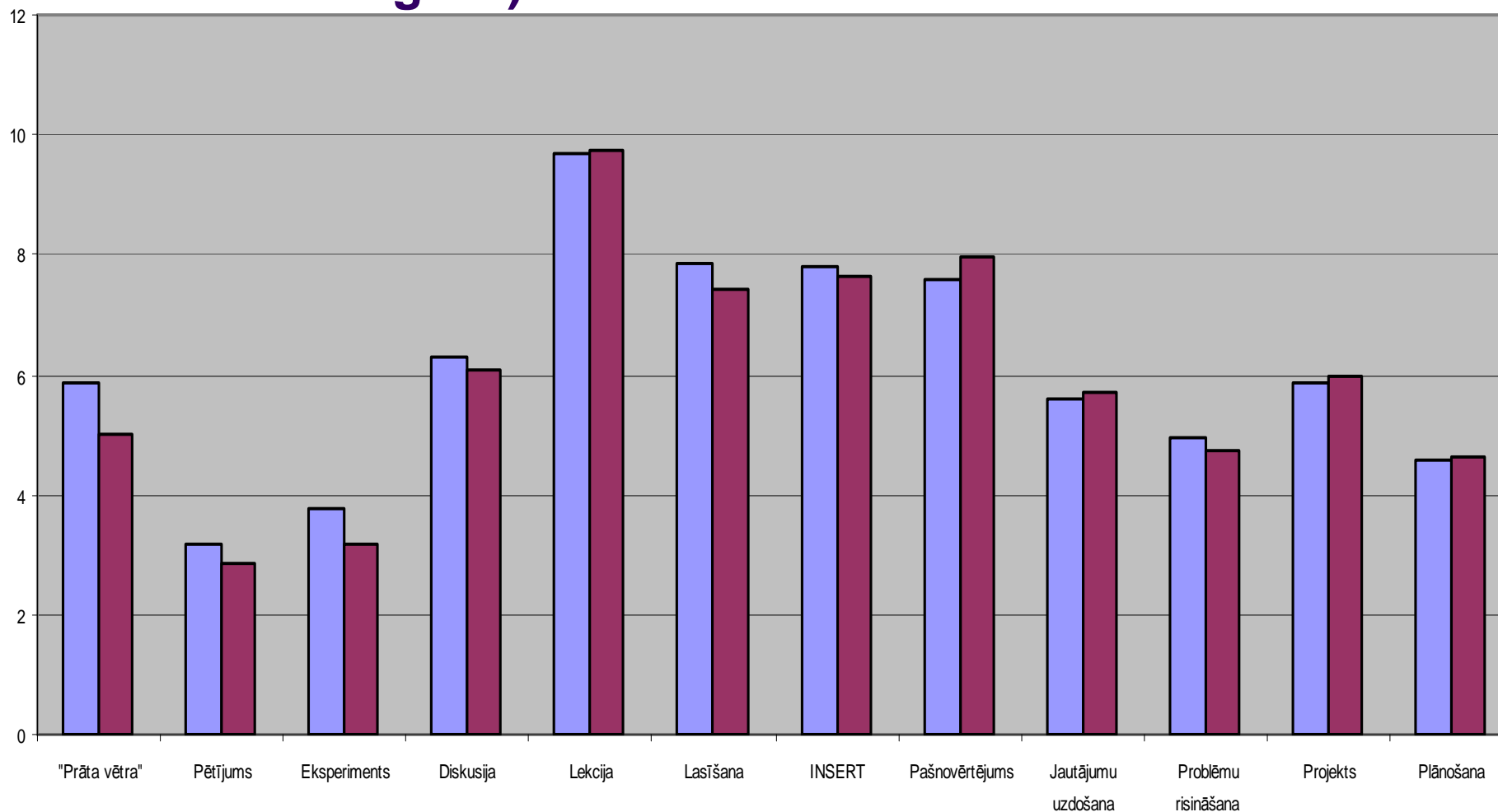
46

## Kas jādara skolotājam, lai palīdzētu skolēnam iemācīties pētīt, apgūstot dabaszinības?



Jānodiktē jēdzienu skaidrojumi.	29
Jāpiedāvā atbildes.	24
Jānodiktē definīcijas un jāpasaka pareizās atbildes.	22
Jāpiedāvā galīgās atbildes.	16
Jāpārtrauc debates.	15
Nav jāpalīdz skolēniem sasaistīt jauno un iepriekšējo pieredzi.	14
Noraida skolēnu idejas.	11
Nav jālūdz skolēnu skaidrojumi, jo tie var būt nepareizi.	10
Skolēniem nav jāļauj uzdot pārāk daudz jautājumus.	7
Jāvīrzas uz priekšu ātri, lai iekļautos mācību stundai atvēlētajā laikā, arī tad, ja skolēni neizprot jēgu.	6

# Mācību metodes un paņēmieni pēc to nozīmīguma skolēnu pētniecisko prasmju attīstības veicināšanai (1 – visnozīmīgākā, 12 – vismaznozīmīgākā)





- Nav būtiskas atšķirības starp 1. un 2. posma rezultātiem.
- Pretruna parādījās starp darbību „Jāmudina skolēnus pašus novērtēt savu izaugsmi” (trešā nozīmīgākā) un pašnovērtēšanas atzīšanu, kā maznozīmīgu paņēmienu. Tāpēc tika meklētas korelācijas starp metodēm un paņēmieniem, kurus skolotāji uzskata par nozīmīgām un darbībām, kas jāveic skolotājam, lai veicinātu skolēnu pētniecisko prasmju pilnveidi.
- Atklājās, ka ir statistiski nozīmīgas ļoti vājas korelācijas, piemēram, korelācija darbībai „Jāiedod informācija un fakti, kas atrisina problēmu” un metodei „Lekcija” ( $r=-0,096$ ), darbībai „Jāpārtrauc debates” un metodes izvēlei „Eksperiments” vāja ( $r=0,018$ ), darbībai „Jāmudina skolēnus pašus novērtēt savu izaugsmi” un metodei „Pašnovērtēšana”, kas nozīmē, ka nepastāv ciešas sakarības starp darbības veidu un metožu izvēli.
- Jautājot skolotājiem, ko viņi dara, plānojot mācību procesu dabaszinībās, neviens respondents nepieminēja mērķa izvirzīšanu. Skolotāji uzsvēra, ka viņi domā par to, kuras standarta prasības īstenot, kā ievērot skolēnu attīstības īpatnības.



Atsevišķu darbību izvēle raisīja pārdomas (iepriekšējos slaidos atzīmēti ar sarkānu krāsu):

- Jāizskaidro jēdzieni (145 atbildes) – pozitīvi, jo skolotājs rūpējas, lai skolēni izprastu, negatīvi, jo pētniecisko prasmju attīstības veicināšanai vajadzētu rosināt skolēnus pašiem meklēt jēdzienus skaidrojumus;
- Jāvada skolēnus soli pa solim uz risinājumu (140) – pozitīvi, jo skolēni visu būs izpratuši, negatīvi, jo vajadzētu nodrošināt skolēniem iespēju kļūt arvien patstāvīgākiem, katrā nākamajā reizē skolotāja palīdzība kļūst arvien mazāka, bet skolēnu patstāvība arvien lielāka;
- Jāpārbauda jēdzienus, nosaukumus, atsevišķus faktus (88) – svarīgāka ir skolēnu izpratne par likumsakarībām;
- Jāpasaka skolēniem, ka viņi kļūdās (78) – netiks pieļauts, ka skolēni apgūs kādus nepareizus faktus, bet pastāv risks, ka skolēni nevēlēsies izteikt savas domas, baidoties, ka klases priekšā tiks apliecināta viņu nepilnība, un stundās labprātāk paklusēs, gaidot skolotāja pareizās atbildes, ko iegaumēt;
- Jāveicina brīva diskusija, kas nav saistīta ar konkrēto jēdzienu vai prasmī (70) – arī šādā gadījumā skolēniem varētu būt ieguvums, bet mācību process zaudēs mērķtiecīgumu;

# Cik pārliecināts jūtas skolotājs, ka spēj palīdzēt skolēnam mācīties pētīt?

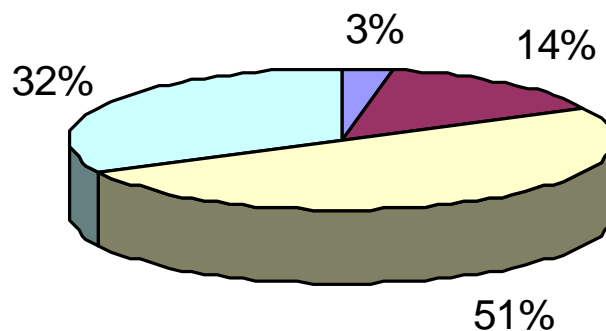


- Ieteikt skolēnam nozīmīgus jautājumus, ko pētīt
- Dot zinātniski pamatotus skaidrojumus
- Izvirzīt un pārbaudīt hipotēzes
- Izvirzīt paredzējumus, lietojot zināšanas un informāciju, kas iegūta vairākos dažādos kontekstos
- Apzināties mainīgo nozīmi praktiskā pētījumā
- Nodrošināt pamatotu lēmumu pieņemšanu
- Izvēlēties piemērotus mērinstrumentus
- Veikt piemērotu precīzu mērījumu sēriju
- Pierakstīt iegūtos datus tabulās, datu bāzēs, stabīndiagrammās un grafikos
- Lietot datoru, lai konstruētu tabulas, datu bāzes, diagrammas un grafikus
- Izdarīt secinājumus, balstoties uz iegūtajiem datiem
- Ieteikt veidus, ka paaugstināt rezultātu ticamību
- Saistīt rezultātus ar sākotnējo hipotēzi
- Rakstīt par pētījumu, dodot detaļas un pierādījumus un lietojot atbilstošu zinātnisko valodu

# Cik pārliecināts jūtas skolotājs, ka spēj palīdzēt skolēnam mācīties pētīt? I



Ieteikt skolēniem nozīmīgus jautājumus, ko pētīt

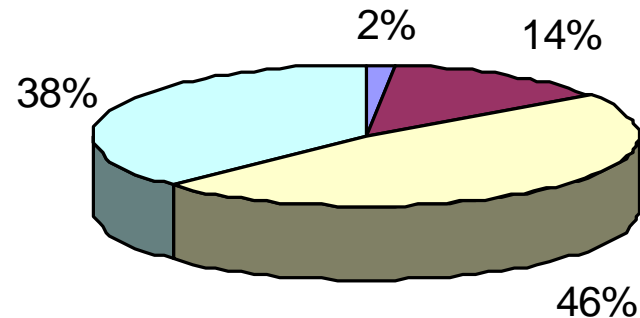


- Man nepieciešama palīdzība, lai pilnveidotu savas zināšanas un prasmes šajā jomā
- Es varu tikt galā, bet paļaujos uz citu ieteikumiem
- Jūtos pārliecināts ar nelielu palīdzību no citiem
- Pilnīgi paļaujos uz savām zināšanām un prasmēm

# Cik pārliecināts jūtas skolotājs, ka spēj palīdzēt skolēnam mācīties pētīt? II



Izvirzīt un pārbaudīt hipotēzes



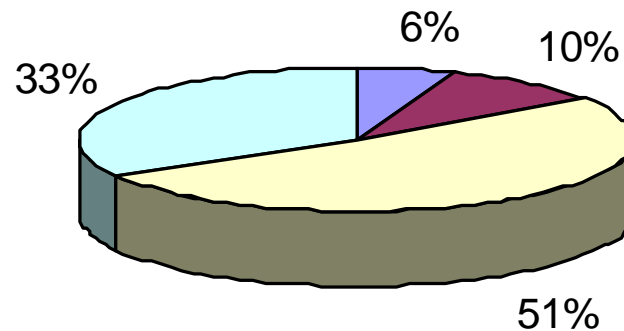
- Man nepieciešama palīdzība, lai pilnveidotu savas zināšanas un prasmes šajā jomā
- Es varu tikt galā, bet paļaujos uz citu ieteikumiem
- Jūtos pārliecināts ar nelielu palīdzību no citiem
- Pilnīgi paļaujos uz savām zināšanām un prasmēm



# Cik pārliecināts jūtas skolotājs, ka spēj palīdzēt skolēnam mācīties pētīt? III



Izvirzīt paredzējumus, lietojot zināšanas un informāciju, kas iegūta vairākos dažādos kontekstos

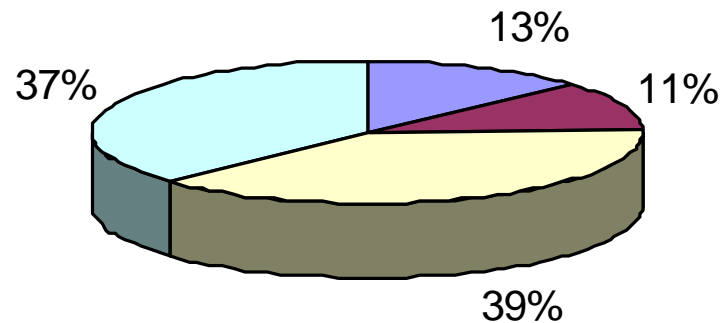


- Man nepieciešama palīdzība, lai pilnveidotu savas zināšanas un prasmes šajā jomā
- Es varu tikt galā, bet paļaujos uz citu ieteikumiem
- Jūtos pārliecināts ar nelielu palīdzību no citiem
- Pilnīgi paļaujos uz savām zināšanām un prasmēm

# Cik pārliecināts jūtas skolotājs, ka spēj palīdzēt skolēnam mācīties pētīt? IV



Lietot datoru, lai konstruētu tabulas, datu bāzes, diagrammas un grafikus

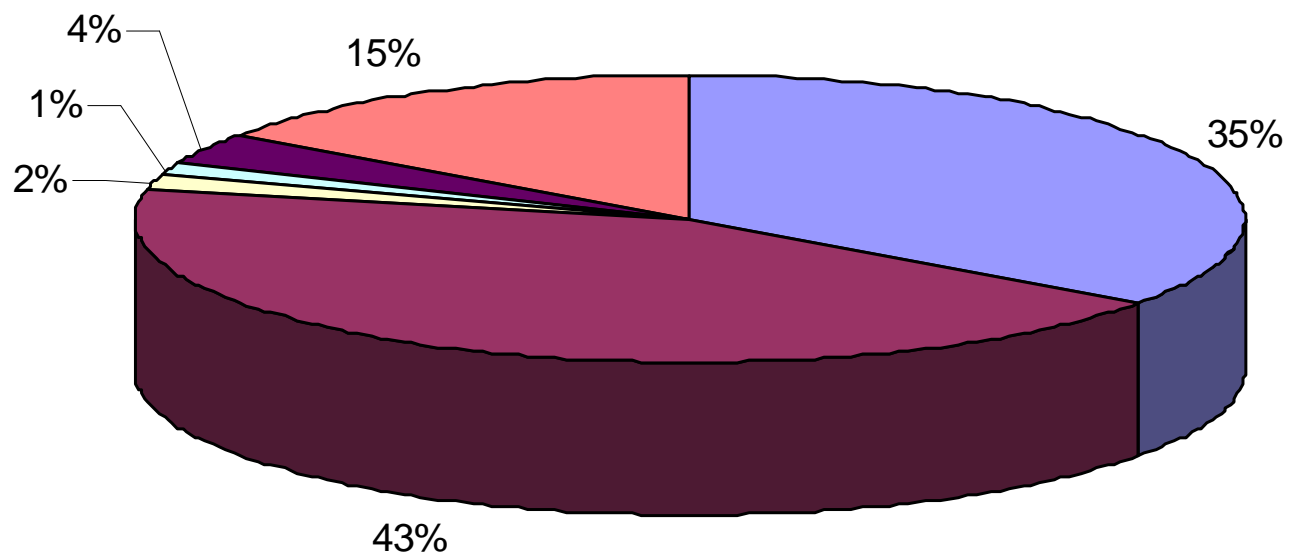


- Man nepieciešama palīdzība, lai pilnveidotu savas zināšanas un prasmes šajā jomā
- Es varu tikt galā, bet paļaujos uz citu ieteikumiem
- Jūtos pārliecināts ar nelielu palīdzību no citiem
- Pilnīgi paļaujos uz savām zināšanām un prasmēm



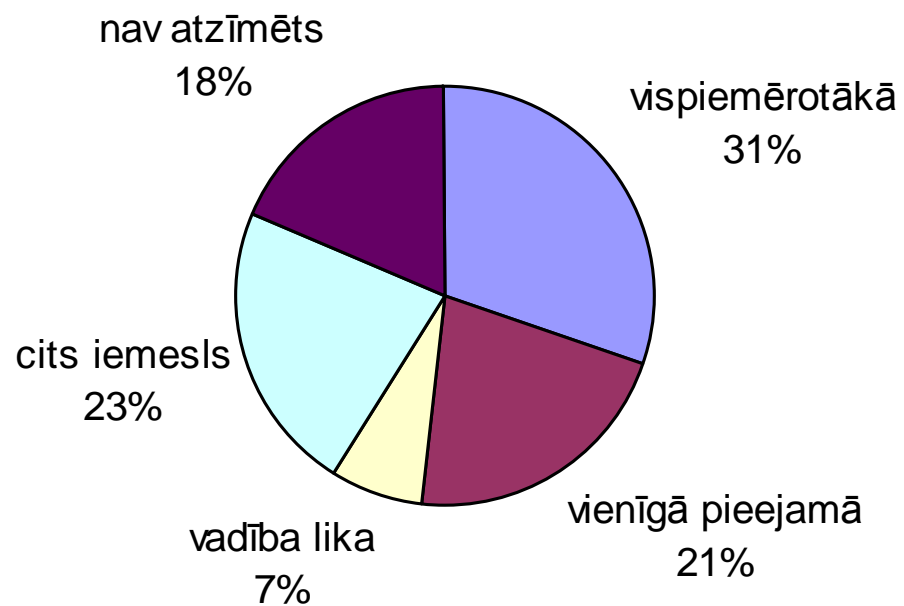
- Vidēji 84% skolotāju var jebkuru no darbībām palīdzēt skolēnam apgūt pļaujoties uz savām zināšanām un prasmēm vai ar nelielu palīdzību no citiem, 14% var tikt galā, bet pļaujoties uz citu ieteikumiem, savukārt vidēji 2% katrā darbības jomā nepieciešama palīdzība, lai pilnveidotu zināšanas un prasmes šajā jomā un varētu palīdzēt skolēniem.
- Atšķiras rezultāti darbībai “Izvirzīt paredzējumus, lietojot zināšanas un informāciju, kas iegūta vairākos veidos dažādos kontekstos” (6% skolotāju nepieciešama palīdzība) un “Lietot datoru, lai konstruētu tabulas, datu bāzes, diagrammas un grafikus (13% nepieciešama palīdzība).

# Mācību komplektizdevuma izvēle (1.posma dati)



■ Lielvārds ■ ZvaigzneABC ■ RaKa ■ cits ■ nemāca ■ nav atzīmēts

# Mācību komplektizdevuma izvēles iemesls





- Mācību komplektizdevuma izvēle vēl pati par sevi neko neliecina, jo nav zināms, kā skolotāji izmanto komplektizdevumu, bet pārdomas rada izvēles pamatojums.
- Piektā daļa skolotāju izvēlējušies vienīgo pieejamo (septembra laikā pakāpeniski bija pieejami jau 3 komplektizdevumi), kas liecina, ka skolotājs neuztver mācību grāmatu kā vienu no līdzekļiem, bet kā pamatlīdzekli, bez kura mācību procesa norise nav iedomājama.
- Vēl bažīgāku dara fakts, ka 7% skolas vadība norādījusi, kurš mācību komplektizdevums jāizvēlas.



# Secinājumi I

- Dabaszinību skolotāji dažādi izprot, kas ir pētīšana līdz ar to arī būs dažāda pieeja mācību procesa organizācijā un mācību metožu izvēlē dabaszinībās, lai veicinātu skolēnu pētniecisko prasmju attīstību.
- Lielākās daļas skolotāju viedoklis par to, kā organizēt dabaszinību mācību procesu, lai palīdzētu skolēniem mācīties pētīt, sakrīt ar teorētiskajā analīzē gūtajām atziņām.

# Secinājumi II



- Ņemot vērā pretrunīgās atbildes uz jautājumiem, kas pēc būtības ir par vienu un to pašu, iegūtos datus nevar izmantot kā pozitīvo pieredzi un ieteikumus dabaszinību mācīšanā, kas paredz pētniecisko prasmju attīstību. Ieteikumu izstrādāšanai nepieciešams iegūt un apstrādāt datus ar kvalitatīva pētījuma metodēm.
- Latvijas dabaszinību skolotājiem, tāpat kā skolotājiem citur pasaulē, pārlicība par to, kā organizējams mācību process, mainās pamazām un, prognozējot skolēnu pētniecisko prasmju attīstību, jāņem vērā, ka nav iespējams ātri mainīt skolotāja mācīšanas darbību no tradicionālas uz pētniecisko pieeju. Skolotāji atrodas pārejas procesā, katrā atsevišķā mācību gadījumā svārstoties starp tradicionālo un pētniecisko pieeju.



# Secinājumi III



- Dabaszinību skolotāju sagatavošanas sākumā, lielāko satraukumu skolotājos radīja zināšanu trūkums par dažādiem dabas zinātņu jautājumiem (īpaši fizikas). Izanalizējot anketēšanas rezultātus, uzskatu, ka skolotājiem nepieciešams atbalsts metodikā un dabaszinību didaktikā, lai palīdzētu pāriet no tradicionālas uz pētniecisko pieeju. To varētu panākt ar metodiskajiem materiāliem, kuros detalizēti aprakstīta mācību procesa organizēšana un katras skolotāja darbības ietekme uz skolēnu pētniecisko prasmju attīstību un dabaszinību apguvi, kā arī turpmāki tālākizglītības kursi, kuros skolotājus rosina analizēt un kritiski izvērtēt savu darbību un nodrošina iespēju plānot mācību procesu, aprobēt un vērtēt rezultātu. Šis pieņēmums varētu būt pamats turpmākiem pētījumiem.