



Valsts izglītības satura centrs

**Diagnosticējošā laboratorijas darba  
ķīmijā un fizikā 11. klasē rezultāti  
2016./2017. mācību gadā**

**Metodiskais materiāls**

**2017**

Materiālu izstrādāja: Mag. chem. Andra Reinholde, Rīgas Valsts 1.ģimnāzijas skolotāja  
Mag. phys. Austris Cābelis, VISC vecākais referents

Atbildīgais par izdevumu Austris Cābelis

Valsts izglītības satura centra redakcija

Pārpublicēšanas vai citēšanas gadījumā atsauce uz šo materiālu ir obligāta.

© Valsts izglītības satura centrs, 2017

## Diagnosticējošā laboratorijas darba ķīmijā 11.klasē rezultāti

Diagnosticējošais laboratorijas darbs ķīmijā šogad norisinājās otro reizi pēc kārtas. Tāpat kā iepriekšējā gadā diagnosticējošā darba saturs tika veidots tāds, lai iespējami lielākā mērā pārbaudītu praktiskā darba iemaņas. Diagnosticējošo darbu veica katras skolas vienas 11. klases skolēni vienlaicīgi ķīmijā un fizikā. Šogad atšķirībā no pagājušā gada ķīmijas darbu skolēni strādāja individuāli, tāpēc skolēnu skaits, kas to veica, nebija noteikts, bet mainījās atkarībā no piederumu komplektu skaita skolā. Tādējādi pēc skolēnu skaita, kas veica darbu, bija iespējams spriest par skolas nodrošinājumu ar traukiem un piederumiem, kas nepieciešami tilpumanalīzes veikšanai. Saskaņā ar mācību priekšmeta programmu tilpumanalīzi skolēni apgūst 10. klases tematā „Dispersās sistēmas”. Turpmāk praktiskās iemaņas titrēšanā tiek pilnveidotas 11. klasē nosakot ūdens cietību tematā „Neorganisko vielu daudzveidība un pārvērtības dabā”. Veidojot laboratorijas darbu, tika ņemti vērā skolotāju iebildumi un priekšlikumi par iespējām novērtēt skolēnu praktiskā darba iemaņas. Darba izpildei paredzētais laiks bija 80 minūtes. Skolēniem saskaņā ar darba uzdevumu bija jātitrē seši paraugi. Tā kā skolēni veica vienu un to pašu darbību 6 reizes, tad skolotāji varēja paspēt novērtēt praktiskā darba iemaņas, kā arī reģistrēt pieļautās kļūdas un neprecizitātes.

Ar diagnosticējošā darba uzdevumiem un vērtēšanas kritērijiem var iepazīties VISC mājaslapā:

[http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/uzdevumi/2017/11klase/11kl\\_dd\\_kimija.pdf](http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/uzdevumi/2017/11klase/11kl_dd_kimija.pdf)

Diagnosticējošais darbs sastāvēja no darba uzdevuma, daļēja trauku, piederumu un vielu saraksta, datu reģistrēšanas tabulām un jautājumiem datu analizēšanai. Darbam bija divi varianti, kuri atšķīrās pēc formas, saglabājot vienādu būtību. Skolēniem bija dota iespēja izvēlēties pārbaudīt viena dabīgā indikatora piemērotību stehiometriskā punkta noteikšanai, veicot paralēlos mērījumus, vai pārbaudīt trīs dabīgos indikatorus bez paralēlajiem titrējumiem. Ņemot vērā skolotāju atbildes uz aptaujas jautājumiem, šogad konkrēts nepieciešamo vielu un piederumu saraksts bija pieejams Valsts pārbaudījumu informācijas sistēmā 2 (VPIS2) 4 nedēļas pirms diagnosticējošā darba, lai skolotājiem būtu pietiekami daudz laika darba sagatavošanai. Diagnosticējošā darba materiāli tika publicēti Valsts pārbaudes darbu materiālu piegādes interneta vietnē vienu dienu pirms darba norises.

Diagnosticējošā laboratorijas darba vērtējumu veidoja eksperimentālās prasmes, datu reģistrēšanas un rezultātu analīzes, kā arī eksperimenta izvērtēšanas prasmes. Pagājušā gada darbā skolēni parādīja augstu sadarbības prasmju līmeni, tāpēc šogad šīs prasmes netika vērtētas un skolēni darbu veica individuāli. Līdzīgi kā iepriekš, arī šogad skolotājiem tika piedāvāti konkrēti vērtēšanas kritēriji, kuros ļoti detalizēti bija aprakstīts gan pilnīgs, gan daļējs snieguma līmenis. Darba laikā skolotāji pēc šiem kritērijiem vērtēja eksperimentālās prasmes, drošības noteikumu

ievērošanu un to, cik patstāvīgi skolēns strādā. Daļējs sniegums vērtēšanas kritērijos tika marķēts ar burtu apzīmējumiem, kas deva iespēju kopsavilkuma tabulā reģistrēt konkrēto prasmi, kuru skolēns nav pilnībā apguvis. Skolēnu aizpildītās darba lapas izvērtēja skolotājs un rezultātus atspoguļoja kopsavilkuma tabulā.

Diagnosticējošajā darbā piedalījās nedaudz vairāk par pusi no visām Latvijas vispārizglītojošām skolām. Darbu veica 2609 skolēni no 238 skolām, kas ir par 211 skolēniem un par 55 skolām mazāk nekā pagājušajā gadā. Iespējams, ka tas liecina par skolu nepietiekamo nodrošinājumu ar laboratorijas piederumiem, piemēram, bīretēm. Kopumā valstī vidējais rezultāts ir 72% (pagājušajā gadā – 73%), kas norāda, ka šī darba izpilde skolēniem nav sagādājusi grūtības. Salīdzinot skolēnu rezultātus pēc skolu tipa, redzams, ka nedaudz labāku sniegumu uzrāda ģimnāziju un valsts ģimnāziju skolēni (vidēji 78%). Vakarskolu audzēkņu vidējais rezultāts ir 62%, kas salīdzinājumā ar pagājušo gadu ir nedaudz augstāks. Salīdzinot skolēnu sniegumu atkarībā no skolas atrašanās vietas, var secināt, ka tendence nav mainījies, jo rezultāti nav atkarīgi no apdzīvotās vietas urbanizācijas pakāpes – skolēni no lauku un pilsētu skolām parāda vienlīdz labas praktiskā darba iemaņas.

#### Skolēnu sasniegumu salīdzinājums.

Prasmes Nr.	1.1.	1.2.	1.3.	2.1	2.2.	2.3.	3.
Prasmes	Darba gaitas ievērošana	Darba piederumu un vielu lietošana	Iekšējā kārtība un drošība	Datu reģistrēšana	Datu apstrāde	Datu analīze	Ekspērimēta izvērtēšana un secināšana
2 punkti, %	56	48	68	53	66	43	24
1 punkts, %	41	45	28	42	29	50	53
0 punkti, %	3	7	4	5	5	7	23

Salīdzinot uzdevumu izpildi, redzams, ka skolēniem vienlīdz labi veicies ar 1. un 2. uzdevumu (76,5% un 74,3%). Savukārt 3. uzdevuma izpilde ir tikai 50,3%. 1. uzdevuma rezultāti liecina par to, ka skolēni visumā spēj patstāvīgi veikt darbu, tomēr neliela skolotāja palīdzība bija nepieciešama 26 % skolēnu. Biežākā kļūda, ko skolēni pieļāva titrēšanas procesā, bija piltuves atstāšana bīretē titrēšanas laikā. Savukārt, lietojot pipeti, vairāk nekā desmitā daļa skolēnu to nepareizi iztukšoja. Iepriecina fakts, ka lielākā daļa skolēnu ir saņēmuši maksimālo punktu skaitu par drošības noteikumu ievērošanu. Diemžēl daļa skolēnu nelietoja aizsargbrilles vai bija aizmirsuši uzpildīšanas laikā novietot zem bīretes vārglāzi.

2. uzdevumā tika vērtēts skolēnu sniegums datu reģistrēšanā, apstrādē un analīzē. Galvenā kļūda, ko skolēni pieļāva, reģistrējot datus, bija izlietotā sārma tilpuma norādīšana ar atšķirīgu precizitāti, kā arī tas, ka, reģistrējot datus, katram lielumam bija pierakstīta mērvienība, neskatoties uz to, ka tā norādīta tabulas ailē pie lieluma apzīmējuma. Savukārt, veicot datu apstrādi, skolēni visbiežāk kļūdījies, aprēķinot patērētā NaOH vidējo tilpumu. Jāpievērš skolēnu uzmanība tam, ka atšķirīgs

lielums nav jāiekļauj vidējā tilpuma aprēķina izteiksmē. Kopumā šogad salīdzinājumā ar pagājušo gadu, skolēni ir parādījuši labāku sniegumu iegūto datu apstrādē un analizē. Jāatzīst, ka datu analīzi atviegloja tas, ka bija doti konkrēti jautājumi par to, kas jāsalīdzina un kas jāpamato, jo parasti tieši to skolēni nesaprot. Neskatoties uz to, tikai 43% saņēma maksimālo punktu skaitu, jo liela daļa skolēnu vai nu salīdzināja dabas indikatorus, bet nenorādīja, kurš ir piemērotāks, vai arī noteica piemērotāko, bet loģiski nepamatoja savu izvēli.

Vislielākās grūtības skolēniem sagādāja 3. uzdevums par eksperimenta izvērtēšanu. Tikai 24% skolēnu spēja saskatīt šī eksperimenta nepilnības. Skolēni varēja izvēlēties darba A vai B variantu, kas atšķīrās ar to, ka A variantā tika pārbaudīts tikai viens dabiskais indikators un tādā, lai spriestu par dabisko indikatoru piemērotību, būtu nepieciešams pārbaudīt arī citus. Savukārt B variantā skolēns saņēma uzdevumu pārbaudīt trīs dabiskos indikatorus bez iespējas veikt paralēlos titrējumus. Visbiežākā kļūda, ko skolēni pieļāva izvērtējot eksperimentu, bija tā, ka izvērtējuma vietā skolēni analizēja tehniskās kļūdas, piemēram, maisīšanu, biretes regulēšanu un pipešu uzpildīšanu, tā vietā, lai analizētu eksperimentu pēc būtības. Iespējams, ka tas ir izskaidrojams ar to, ka 10. klasē piedāvātā darba mērķis ir apgūt titrēšanas tehniku un, izvērtējot to, akcents tiešām ir uz tehniku. Savukārt 11. klasē titrēšanas metodi skolēns nevis apgūst, bet lieto ūdens cietības noteikšanai.

Kopumā gan skolēni, gan skolotāji atzina, ka laboratorijas darbs bija interesants un ne pārāk grūts. Tas liecina par to, ka skolas, kuras piedalījās šajā diagnosticējošajā darbā, izprot laboratorijas darbu nozīmi ķīmijas mācību satura apgūvē. Diemžēl pēc šī darba rezultātiem nevar spriest par situāciju valstī, jo darbā piedalījās tikai puse no visām Latvijas vispārizglītojošām skolām.

## Diagnosticējošā laboratorijas darba fizikā 11.klasē rezultāti

Diagnosticējošais darbs (DD) notika 2017.gada 30.martā. Darba mērķis bija novērtēt izglītojamo eksperimentālās prasmes fizikā un pilnveidot tās, kā arī noskaidrot iespējas realizēt mācību priekšmeta programmas prasības.

Šajā mācību gadā DD izpildei paredzētais laiks bija divas mācību stundas, un darbs bija jāveic, strādājot pāros. Taču katram pāra dalībniekam darba uzdevumi atšķīrās (1. un 2. variants). Pirmajā variantā skolēnam bija jāsaslēdz elektriskā ķēde, jānolasa voltmetra un ampērmetra rādījumi un jāfiksē dati. Otrajā variantā skolēnam bija jānosaka šķīduma tilpums un masa, jāmēra temperatūra un jāfiksē dati. Abos variantos skolēniem bija jāveic datu apstrāde un rezultātu izvērtēšana. Tika vērtētas arī katra pāra dalībnieku sadarbības prasmes.

Pēc diagnosticējošā darba valsts pārbaudījumu informācijas sistēmā (VPIS2) tika reģistrēti 1454 izglītojamo 1.varianta rezultāti un 1288 izglītojamo 2.varianta rezultāti. Pirmā un otrā variantā izglītojamo skaita atšķirība rāda, ka ne visās skolās laboratorijas darbu veica atbilstoši publicētajai norisei.

Laboratorijas darba norises laikā priekšmeta skolotājs vērtēja skolēnu eksperimentālās prasmes (2+2+2 punkti) un sadarbības prasmes (2 punkti), bet pēc laboratorijas darba norises beigām – darba aprakstu (2+2+2 punkti). Par pilnībā apgūtu prasmi skolēns ieguva 2 punktus, par daļēji apgūtu prasmi – 1 punktu. Ja bija nepieciešama vairākkārtēja skolotāja palīdzība darba veikšanas laikā, vērtējums par prasmi bija 0 punkti. Ar diagnosticējošā darba uzdevumiem un vērtēšanas kritērijiem var iepazīties VISC mājaslapā:

[http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/uzdevumi/2017/11klase/11kl\\_dd\\_fizika.pdf](http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/uzdevumi/2017/11klase/11kl_dd_fizika.pdf)

1.tabula. Skolēnu sasniegumu salīdzinājums. 1.variants.

Prasmes Nr.	1.1.	1.2.	1.3.	2.	3.1.	3.2.	3.3.
Prasmes	Elektriskās ķēdes saslēgšana	Strāvas stipruma un sprieguma mērīšana	Drošība	Sadarbība	Datu reģistrēšana	Datu apstrāde	Izvērtēšana un secināšana
2 punkti, %	39	74	84	77	51	36	18
1 punkts, %	53	24	15	21	46	56	63
0 punkti, %	8	2	1	2	3	8	19

Skolēni labi apguvuši strāvas stipruma un sprieguma mērīšanu, ievēro kārtības un drošības noteikumus, sadarbojas. Skolēniem ne tik labi veicas ar elektriskās ķēdes saslēgšanu un datu apstrādi. Lielai daļai skolēnu grūtības sagādā rezultātu izvērtēšana un secināšana.

Daļēji pareizās atbildes tika kodētas, tāpēc ir iespējams noteikt kādu tieši kļūdu skolēni ir pieļāvuši.

Daļa skolēnu tikai ar skolotāja palīdzību spēja elektriskajā ķēdē ieslēgt voltmetru (17%) un multimetru (15%). Apmēram piektā daļa skolēnu (21%) nenorādīja ierīču mērapjomu. Tikai pēc skolotāja norādes spriegumu pareizi nolasīja 12% skolēnu, bet strāvas stiprumu - 13%. Neievēroja mērierīču lietošanas noteikumus vai nesaņēma skolotāja atļauju elektriskās ķēdes pieslēgšanai pie sprieguma avota 11% skolēnu. 4% skolēnu nesakārtoja savu darbavietu pēc darba beigām.

2.tabula. Skolēnu sasniegumu salīdzinājums. 2.variants.

Prasmes Nr.	1.1.	1.2.	1.3.	2.	3.1.	3.2.	3.3.
Prasmes	Masas noteikšana	Temperatūras mērījumi	Drošība	Sadarbība	Datu reģistrēšana	Datu apstrāde	Izvērtēšana un secināšana
2 punkti, %	60	71	85	78	47	34	17
1 punkts, %	38	28	14	20	51	59	65
0 punkti, %	2	1	1	2	2	7	18

Skolēni labi apguvuši masas noteikšanu un temperatūras mērīšanu. Viņi ievēro kārtības un drošības noteikumus un sadarbojas. Skolēniem ne tik labi veicas ar datu apstrādi. Lielai daļai skolēnu grūtības sagādā rezultātu izvērtēšana un secināšana.

Daļa skolēnu tikai ar skolotāja palīdzību spēja izmērīt trauka diametru (13%) un šķīduma augstumu traukā (6%). Gandrīz piektā daļa skolēnu (18%) nenorādīja ierīču mērapjomu. Tikai pēc skolotāja norādes elektrodus pareizi un droši nostiprināja 21% skolēnu, bet temperatūru izmērīja – 7%. Neievēroja mērierīču lietošanas noteikumus vai nesaņēma skolotāja atļauju elektriskās ķēdes pieslēgšanai pie sprieguma avota 11% skolēnu. 3% skolēnu nesakārtoja savu darbavietu pēc darba beigām.

#### Sadarbības prasmes

Pirmo reizi valsts pārbaudes darbā fizikā tika vērtētas sadarbības prasmes. Sadarbības prasmes vislabāk var vērtēt, ja skolēnu pārim jāsasniedz kopīgs mērķis, bet katra skolēna darba uzdevumi nedaudz atšķiras. 77% skolēnu uzmanīgi vēroja otra skolēna darbību, sarunājās un sinhronizēja ar viņu savu rīcību, lai kopīgais darbs noritētu precīzi un bez aizķeršanās. Tomēr 14% skolēnu veica tikai savu darba daļu, nepievērsa uzmanību otra skolēna darbam, nevienojās par kopīgu rīcību. 7% skolēnu bija spiesti veikt abas darba daļas, jo komunikācijas savā starpā nenotika.

#### Datu reģistrēšana

Apmēram puse skolēnu patstāvīgi un korekti tabulā reģistrēja lielumus (aprēķināto lielumu pierakstā ievēroja zīmīgo ciparu skaitu un noapaļošanu). Katrs desmitais skolēns datus tabulā

reģistrēja nepilnīgi. Apmēram trešā daļa skolēnu lielumus pierakstīja ne tajās mērvienībās, kas tabulā norādītas vai neievēroja zīmīgo ciparu skaitu mērījumu rezultātu pierakstā.

#### Datu apstrāde

Precīzi apstrādāt datus, izvēloties piemērotus aprēķina veidus un mērvienības, aprēķina piemērā uzrakstīt formulu, pareizi lietot mērvienības un ievērot zīmīgo ciparu skaitu izdevās tikai 35% skolēnu. Savukārt nepilnīgi apstrādāja datus vai pieļāva lielas neprecizitātes 58% skolēnu. 7% skolēnu neveica datu apstrādi.

#### Rezultātu izvērtēšana un secinājumi

Analizēt eksperimentā iegūtos datus atbilstoši darba uzdevumam un iegūtajiem rezultātiem, novērtēt eksperimenta rezultātus un ieteikt uzlabojumus ir samērā augsta izziņas līmeņa prasme. Pilnībā ar to tikuši galā 17% skolēnu, kuru rezultāti ir reģistrēti VPIS. Tie arī ir skolēni, kuru spējas darbā kopumā ir visaugstākās. 25% skolēnu norāda uz eksperimenta nepilnībām, taču nenorāda uz to novēršanas iespējām. Daudzos darbos ieteikumi ir formāli vai nesaistīti ar konkrēto eksperimentu. 40% skolēnu nenovērtē rezultātu vai neiesaka uzlabojumus. 18% skolēnu darbs nav pabeigts.

#### Kopsavilkums

- Problēmas risinājuma vai eksperimenta gaitas plānošana, laboratorijas piederumu lietošana, iegūto datu reģistrēšana, skaitlisko rezultātu noapaļošana, secinājumu izdarīšana, izraudzītā problēmas risinājuma novērtēšana un iespējamo uzlabojumu saskatīšana ir ļoti nozīmīgas standarta prasības, kuras vislabāk apgūstamas laboratorijas darbos (skat. Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standarts. Fizika. 7.3., 7.4., 7.5., 7.7., 7.12., 7.13. u.c.).
- Diagnosticējošajā laboratorijas darbā fizikā piedalījās 217 vispārizglītojošās skolas (vidusskolas, vakarskolas, ģimnāzijas, valsts ģimnāzijas, speciālās/internātskolas) no 88 novadiem.
- No 31 novada diagnosticējošajā laboratorijas darbā nepiedalījās neviena mācību iestāde.
- DD fizikā nepiedalījās 181 vispārizglītojošā skola. Iemesli, kāpēc skolas neorganizēja DD savā mācību iestādē, iespējams, ir dažādi. Nākamajā mācību gadā to vajadzētu noskaidrot skolotāju anketēšanā.
- Diagnosticējošajā laboratorijas darbā fizikā nepiedalījās neviena profesionālās izglītības mācību iestāde.



- VISC saņēma un iekļāva analīzē 2742 skolēnu darbu rezultātus fizikā un 2609 skolēnu darbu rezultātus ķīmijā, kas kopā veido apmēram 1/3 daļu no visiem 11.klases vispārizglītojošo skolu skolēniem Latvijā.
- Vidējais rezultāts 74,2% (1.variantā) un 75,6% (2.variantā). Var domāt, ka skolās, kuras piedalījās DD izstrādē, ir atbilstoša materiālā bāze un mācību procesā tiek veikti laboratorijas darbi fizikā. Rezultātus būtu nepieciešams analizēt detalizētāk, ievācot skolēnu darba lapas.
- Pēc urbanizācijas laboratorijas darba rezultāti nozīmīgi neatšķiras.
- Tāpat kā iepriekšējā mācību gadā skolēniem grūtības sagādā rezultātu izvērtēšana un secināšana.

Lai labāk apgūtu eksperimenta izvērtēšanas prasmes, mācību procesā skolēns var veikt pašvērtējumu, atbildot uz jautājumiem. Ja atbilde ir „jā”, tad rezultāts ir labs.

- ✓ Vai ir izvērtēti eksperimenta trūkumi un ierobežojumi? Jā, nē.
- ✓ Vai ir izteikti realizējami priekšlikumi eksperimenta uzlabošanai? Jā, nē.
- ✓ Vai ir analizēti mērījumu kļūdu cēloņi (ja tas ir nepieciešams)? Jā, nē.
- ✓ Vai izvērtējums balstās uz iegūtajiem datiem?

Lai pilnveidotu prasmes formulēt secinājumus, tāpat skolēns sev var atbildēt uz jautājumiem:

- ✓ Vai secinājumi formulēti atbilstoši pētāmajai problēmai un iegūtajiem rezultātiem? Jā, nē.
- ✓ Vai secinājumos ir novērtēta hipotēzes atbilstība iegūtajiem rezultātiem? Jā, nē.
- ✓ Vai secinājumi atbilst darbā iegūtajiem rezultātiem? Jā, nē.

- Ir plānots diagnosticējošo laboratorijas darbu fizikā 11.klasei piedāvāt arī nākamajā mācību gadā.
- Ar metodiskiem ieteikumiem laboratorijas darba veikšanai var iepazīties VISC mājas lapā:  
[http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/metmat/ce\\_biofizkim\\_pet\\_vert.pdf](http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/metmat/ce_biofizkim_pet_vert.pdf)
- Laboratorijas darba vērtēšanas kritēriji pieejami VISC mājas lapā:  
[http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/ce\\_paraugi/dzm/CE\\_paraugi\\_PLD\\_vert\\_kriteriji.pdf](http://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/dokumenti/ce_paraugi/dzm/CE_paraugi_PLD_vert_kriteriji.pdf)