

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultāte

Skolotāju izglītības nodaļa

Otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības programma "Skolotājs"

MAIRA NAUMA

Studenta apliecības Nr. mn23007

**Laboratorijas darbs kā noslēguma pārbaudījums 8. klases ķīmijas
tematā "Kas ir ķīmija?"**

Pieredzes darbs

Darba vadītājs: docents, *Dr. chem.* Jāzeps Logins

Rīga, 2024

ANOTĀCIJA

Laboratorijas darbs kā noslēguma pārbaudījums 8. klases ķīmijas tematā “Kas ir ķīmija?” Maira Nauma, darba vadītājs docents, Dr. chem. Jāzeps Logins. Skolotāja pieredzes darbs, 46. lpp, 24 literatūras avoti, 4 pielikumi, 11 attēli un 7 tabulas. Latviešu valodā.

Skolotāja pieredzes darbā apkopota un izvērtēta autores pieredze 2023./2024. mācību gadā. Darba mērķis bija pielietot un apkopot pieredzi par laboratorijas darbu kā alternatīvu temata “Kas ir ķīmija?” noslēguma pārbaudes darbam 8.klases ķīmijā. Mācību procesa laikā tika izstrādāti un novadīti pieci laboratorijas darbi, un noslēguma pārbaudes darbs, kas sastāvēja no laboratorijas darba “Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības” un pētnieciskā laboratorijas darba “Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma”.

Pēc jaunā kompetenču projekta *Skola2030* ir ieviesta kompleksa snieguma vērtēšana un lai to varētu īstenot, skolēniem ir jādod iespēja demonstrēt arī savas prasmes. Tāpēc laboratorijas un pētnieciskie darbi var tikt vērtēti summatīvi. Šāda veida summatīvās vērtēšanas darbi veicina skolēnus aktīvāk iesaistīties mācību procesā, ar reālām darbībām skolēns parāda savas prasmes. Veicot šāda veida noslēguma pārbaudes darbu, kas ir kā laboratorijas vai pētnieciskie laboratorijas darbi, ir pamanāma skolēnu interese un gandarījums par paveikto.

Atslēgas vārdi: ķīmija, laboratorijas darbs, pārbaudes darbs, summatīvā vērtēšana.

ANNOTATION

Laboratory work as a final assessment in the eighth-grade chemistry topic "What is chemistry?" Maira Nauma, Diploma Paper Supervisor: Assistant Professor, Dr.chem. Jāzeps Logins. Teacher experience paper, 46 pages, 24 literature sources, 4 attachments, 11 images and 7 tables. Latvian language.

The author's experience in 2023/2024 is summarized and evaluated in the work of teacher experience. The aim of the work was to apply and collect experience about laboratory work as an alternative to the chemistry topic "What is chemistry?" for the final assessment in 8th grade. During the learning process, five laboratory works were developed and conducted, and the final test work consisted of the laboratory work "Physical and chemical transformations of substances" and the research laboratory work "Separation of a pure substance from a mixture of substances".

According to the new competence project Skola2030, complex performance evaluation has been introduced, and to implement it, students must be given the opportunity to demonstrate their skills as well. Therefore, laboratory and research works can be evaluated summatively. This type of summative assessment work encourages students to be more actively involved in the learning process, with real actions the student demonstrates his skills. When doing this type of final assessment, which is like laboratory or research laboratory work, the interest and satisfaction of the students in what they have done is noticeable.

Keywords: chemistry, laboratory work, test work, summative assessment.

SATURS

Saturs.....	4
Apzīmējumu saraksts	6
Ievads	7
1. Mācību procesa plānošana	9
1.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums.....	9
1.2. Pierādījumi	13
1.3. Pašizvērtējums.....	21
2. Mācību procesa organizēšana.....	25
2.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums.....	25
2.2. Pierādījumi	28
2.3. Pašizvērtējums.....	30
3. Vērtēšana mācību procesā	32
3.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums.....	32
3.2. Pierādījumi	33
3.3. Pašizvērtējums	38
4. Dalīšanās profesionālajā pieredzē	40
4.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums.....	40
4.2. Pierādījumi	41
4.3. Pašizvērtējums.....	42
Secinājumi	43
Izmantotā literatūra un avoti	45
Pielikumi	48
1. pielikums. PLD “Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma” protokols	49
2. pielikums. LD “Vielu fizikālas un ķīmiskās pārvērtības” protokols	52
3. pielikums. LD “Viendabīgu un neviendabīgu maisījumu sadalīšana” protokols ..	
.....	54

4. pielikums. Darba lapas “Vielu fizikālo īpašību izmantošana maisījumu sadalīšanai”	55
Dokumentārā lapa	57

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

- LD – Laboratorijas darbs
- LU – Latvijas Universitāte
- PD – pārbaudes darbs
- PLD – Pētnieciskais laboratorijas darbs
- SIIC – Starpnozarū izglītības inovāciju centrs
- SR – Sasniedzamie rezultāti
- SVD – Summatīvās vērtēšanas darbs
- VISC - Valsts izglītības satura centrs

IEVADS

Mūsdienu izglītībā ir ļoti liela nozīme tam, kā saglabāt skolēnu motivāciju apgūt jaunas zināšanas un prasmes. Tāpēc, laikam ejot līdzī, pedagogiem nepieciešams rast iespējas veidot un noturēt interesi par savu mācību priekšmetu, kā arī sniegt saprotamu atgriezenisko saiti un novērtēt skolēna sniegumu. Svarīgi skolēniem ir ne tikai gūt mūsdienām nepieciešamās zināšanas, bet arī prasmes un attieksmes (VISC, 2019a).

Summatīvās vērtēšanas galvenais mērķis ir novērtēt un dokumentēt skolēna mācīšanās rezultātu pret tematā izvirzītajiem sasniedzamajiem rezultātiem. Summatīvās vērtēšanas formas kā zināšanu pārbaude var būt dažādas – rakstiskas, mutiskas, praktiskas un kombinētas (VISC, 2019e).

Ķīmija kā mācību priekšmets ir ne tikai uz teoriju un zināšanām balstīts, bet liela daļa ir arī praktiskās darbības un prasmes eksperimentu veikšanā. Līdz ar to, kā alternatīvs veids zināšanu pārbaudē būtu praktiskais darbs, kur varētu novērtēt gan skolēnu zināšanas, gan prasmes.

Valsts izglītības satura centra (VISC) īstenotā projektā “Kompetenču pieeja mācību saturā” (*Skola2030*) jau tiek piedāvāts alternatīvs veids rakstiskam summatīvās vērtēšanas darbam (SVD) – tas ir laboratorijas darbs. Tas ir ļoti piemērots veids kā novērtēt un pārliecināties par skolēnu zināšanām un prasmēm vienlaicīgi, tai pat laikā padarot SVD par mūsdienīgāku un saistošāku skolēnam.

Darba mērķis: pielietot un apkopot pieredzi par laboratorijas darbu kā alternatīvu temata “Kas ir ķīmija?” noslēguma pārbaudes darbam 8.klases ķīmijā.

Lai sasniegtu darba mērķi, tika definēti šādi **darba uzdevumi:**

1. Analizēt zinātnisko un metodisko literatūru par laboratorijas darbiem, summatīvo darbu vērtēšanu un to veidiem.
2. Plānot temata plānu “Kas ir ķīmija”, kas iekļauj teorētisko zināšanu apguvi, praktiskās darbības un laboratorijas darbu izstrādi.
3. Izstrādāt un vērtēt laboratorijas darbus kā temata noslēguma pārbaudes darba veidu 8. klases tematam “Kas ir ķīmija?”
4. Izvērtēt savu pieredzi laboratorijas darba kā temata noslēguma pārbaudes darba izmantošanu un dalīties profesionālajā pieredzē.

Darbs tika veidots prakses ietvaros, strādājot skolā. Plānojot tematu, tika izmantota ķīmijas priekšmeta paraugprogramma *Skola2030*, ko izstrādāja Valsts izglītības satura centrs. Skolā bija piecas 8. klašu grupas ar skolēnu skaitu no 16 līdz 22. Pieredzes darbs ir veikts no 2023. gada septembra sākumam līdz 2023. gada oktobra beigām. Īstenotais temata norises laiks

7 nedēļas t.i. 14 stundas, no kurām 2 stundas tika īstenotas noslēguma pārbaudes pētnieciskā un laboratorijas darba izstrādei.

Pieredzes darbu veido četras nodaļas ar sekojošu saturu:

1. mācību procesa plānošana – tematiskā plāna izveide 14 kontaktstundām;
2. mācību procesa organizēšana – skolotājas prezentācijas, uzskates materiāli, laboratorijas darbi;
3. vērtēšana mācību procesā – laboratorijas darbu formatīvā vērtēšana, noslēguma laboratorijas darbu summatīvā vērtēšana;
4. dalīšanās profesionālajā pieredzē ar skolas dabaszinātņu mācību jomas grupas skolotājiem.

Veiktais skolotāja pieredzes darbs noderēs dabaszinātņu, it īpaši ķīmijas skolotājiem, plānojot ķīmijas nodarbības un stundas, kuru darbā nozīmīga loma būs eksperimentiem un prasmju novērtēšanai.

Katrā nodaļā ir aprakstīts teorētiskais un praktiskais pamatojums, pievienoti pierādījumi no prakses, kā arī sniegts pašizvērtējums. Skolotāja pieredzes darbā ievietoti 11 attēli, 7 tabulas un izmantoti 24 literatūras avoti.

1. MĀCĪBU PROCESA PLĀNOŠANA

1.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums

Lai spētu nodrošināt mūsdienīgu mācīšanos skolēniem, mācību saturam būtu jābūt interesantam, saistošam un modernam, lai skolēni paši varētu aktīvi iesaistīties mācību procesā un pašiem būtu iespēja nonākt pie jaunām zināšanām. Organizējot uz praktiskām darbībām balstītu mācību procesu, var nodrošināt ne tikai skolēnu aktīvu iesaisti mācību procesā, bet arī motivācijas uzturēšanu mācību priekšmetā.

Jaunā kompetenču pieeja mācību saturā Latvijā nepieciešama tādēļ, lai:

- veicinātu skolēnu pamata prasmju apguvi cilvēkam svarīgās darbības jomās, samazinātu sadrumstalotību un fragmentārismu mācību saturā, un uzlabotu sistemātiskumu un integritāti;
- izveidotu vienotu izpratni visiem iesaistītajiem, ka izglītības galvenais mērķis ir attīstīt bērna spējas un vēlmes reaģēt vēl nepieredzētās, sarežģītās dzīves situācijās un rīkoties tā sevī, sabiedrības un pasaules labā;
- atbalstītu un nostiprinātu augstāk pieminētās izpratnes īstenošanu darbībās, un radītu tādu pieeju mācīšanai, kas sniegtu iespēju katram skolēnam attīstīt lietpratību. Līdz ar to risināt kompleksus jautājumus, kas jāveic, pamatojoties uz daudzveidīgiem resursiem un darbojoties situācijās, kas pietuvinātas reālajai dzīvei (VISC, 2019b).

Arvien vairāk tiek uzsvērta tieši prasmju apgušana, lai spētu efektīvāk attīstīt lietpratību, kas, savukārt, dod iespēju atrisināt kompleksas problēmsituācijas reālajā dzīvē. Tāpat teorētisko zināšanu apguve un prasmju attīstīšana ir jāveicina vienlaicīgi, lai nodrošinātu labāku izpratni par mācību saturu un tēmas nepieciešamību.

Viena no galvenajām pieejām mācību procesam – mācīšanās iedziļinoties. Tas nozīmē, ka skolēns zina stundas vai tēmas sasniedzamo rezultātu (turpmāk SR), saņem atgriezenisko saiti, domā par savu mācīšanos, analizē, sadarbojas, mācās pats un reflektē par savu darbu, kā arī prot pielietot iegūtās zināšanas plašākā mērā nevis tikai vienā mācību priekšmetā. Kā vēl viens būtisks princips šajā projektā ir rezultāta mērāmība, kas norāda uz to, ka ikviens skolēnam sasniedzamais rezultāts (vienkāršs vai komplekss) ir izmērāms gan mācību procesa laikā, gan noslēgumā (VISC, 2019c).

Skolēnam svarīgs ir mācību saturs, kurā viņš apgūst to, kas viņam interesē un kas ir sastopams ikdienā, skolēnu uzrunā emocionāli. Informāciju, kas skolēnu piesaistījusi emocionāli ir vieglāk atcerēties, tāpēc svarīga ir arī zināšanu emocionālā apguve. Pamatojoties uz pedagoģisko novērojumu apstiprinājās tas, ka emocionāli izglītoti skolēni ir vairāk uz

rezultātiem orientēti gan skolā, gan personiskajā dzīvē. Šiem skolēniem piemīt augstāka motivācija, pacietība, lai sasniegtu mērķi, spēja labāk savaldīt emocijas stresa situācijās, spēja praktiski risināt konfliktus un iejusties citu cilvēku lomā (Špona, A., 2009). Laboratorijas un pētnieciskajiem darbiem, to tēmām ir jābūt cieši saistītām ar skolēna ikdienu un jau zināmo, lai skolēni būtu vairāk ieinteresēti un motivēti strādāt, atklāt, atrisināt izvirzīto problēmsituāciju.

Laboratorijas un pētnieciskos darbus veic ar mērķi, lai iegūtu eksperimentālo darbu prasmes kā arī, lai nostiprinātu teorētiskās zināšanas. Pētnieciskās un eksperimentālās prasmes laboratorijas darbos skolēniem tiek pilnveidotas trijos līmeņos:

1. līmenis, kad informācija ir dota – pētnieciskās darbības posmus un gaitu skolotājs ir aprakstījis un iedevis skolēnam darba lapā, tiek rādīts demonstrējums;
2. līmenis, kad skolēni mācās – skolēniem jāseko un darbības jāveic pēc dotās instrukcijas, skolotājs ar formatīvo vērtēšanu palīdz un precizē skolēnu darbības eksperimentu laikā. Šajā līmenī tiek mācīts korekti aizpildīt laboratorijas darba protokolu;
3. līmenis, kas skolēni darbojas patstāvīgi – skolēni bez pedagoga palīdzības veic visas darbības, kas dotas uzdevumā, piemēram, noformulē pētāmo problēmu un hipotēzi, plāno darba gaitu (ESF, 2009).

Tāpat pētniecisko prasmju attīstībai jānotiek pakāpeniski, ko skolēni sāk jau apgūt sākumskolas klasēs dabaszinību kursā. Par cik jau ļoti lielu daļu mācību satura aizņem tieši skolēnu prasmju attīstīšana, tai skaitā arī laboratorijas darbu veikšana, aizvien lielāka vajadzība radusies šīs prasmes arī novērtēt.

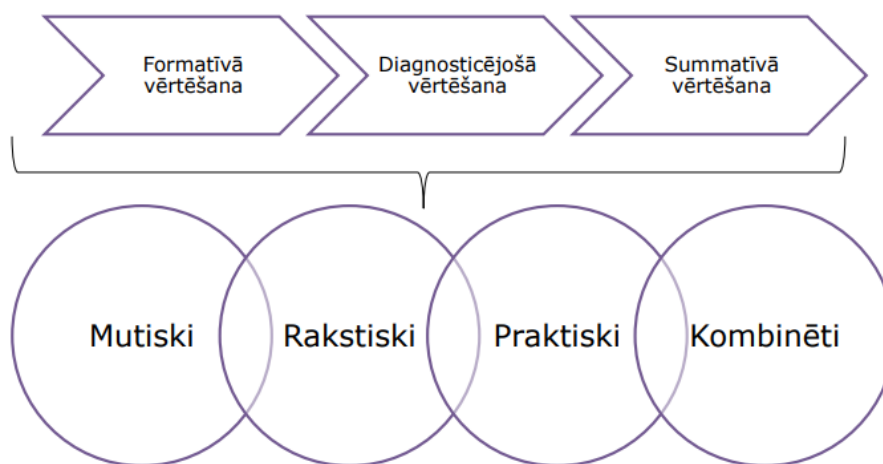
Kompetenču projekts “*Skola2030*” uzsver atšķirības starp vērtējumu un vērtēšanu, jo tas nav īsti viens un tas pats. Vērtējums jeb atzīme, kas parāda cik lielā mērā ir apgūts sasniedzamais rezultāts, ko skolēns zina un prot katra mācīšanās posma noslēgumā. Taču vērtēšana ir nepārtraukts process, kur ar atgriezeniskās saites palīdzību skolēns redz savu apgūto zināšanu līmeni, lai varētu pilnveidot un uzlabot savu sniegumu, pirms tiek izlikts vērtējums. Vērtēšanas galvenā sastāvdaļa ir efektīva atgriezeniskā saite jeb formatīvais vērtējums, kas ļauj skolēnam saprast kādas zināšanas vēl ir nepieciešams apgūt. Mācību procesā arī skolotājam tiek dota iespēja pārliecināties par to, ko skolēni ir iemācījušies, un nepieciešamības gadījumā pielāgot mācību metodes. Vērtējums, jeb atzīme tiek izlikta katra temata noslēgumā un parāda tikai skolēna zināšanas, prasmes, izpratni pret sasniedzamo rezultātu konkrētajā brīdī. Noslēguma jeb summatīvais vērtējums tiek izlikts tikai par to, ko skolēni apguvuši mācību procesā, atzīme nav atkarīga no uzvedības, pārējo vienaudžu snieguma vai citiem faktoriem (VISC, 2019e). Summatīvajai vērtēšanai paredzēts tikai tas

mācību saturs, kas ir apgūts mācību procesa laikā un ko skolēns var demonstrēt, nevērtējot skolēna sniegumu un attieksmi mācību procesā.

Kompetenču projekts “Skola2030” ir ieviesis kompleksā snieguma vērtēšanu, kur sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns parāda praktiskā darbībā. Kompleksu SR var pārbaudīt dažādās pārbaudes formās – rakstveidā, mutvārdos vai kombinēto pārbaudes darbos, individuālos vai grupas projektu darbos u. c. (VISC, 2019f). Tas parādās arī zemāk esošā shēmā, ko izveidojis R. Ozols (skatīt 1.1. attēlu).



Mācību snieguma vērtēšanas formas



1.1. attēls. Mācību snieguma vērtēšanas formas (Ozols, R., 2020)

Pārbaudot skolēnu praktisku darbību, skolēnam tiek dota iespēja demonstrēt to, kā apguvis kādu konkrētu iemaņu, eksperimenta veikšanas tehniku u. c. Pārbaudes darbā, kas ir rakstisks, nav iespējams pārbaudīt un novērtēt, vai skolēns pareizi veic mērījumus un eksperimentē (Kazaka, S. et al., 2023).

Mācību snieguma summatīvās vērtēšanas metodes pārbaudes darbos var būt dažādas, tās pielāgojot izglītojamo spējām, vajadzībām un interesēm:

- rakstveida – pārbaudes darbi, argumentētās esejas, testi u.c.;
- prezentācijas – prezentējot problēmas risinājumu, lēmumu pieņemšanas pamatojumu, jaunizgudrojumu u.c.;
- stāstot stāstus – domraksti, pārstāstot daiļdarbus u.c.;
- izmantojot multimedijus – video sižeti, dažādas aplikācijas, infogrammas, interneta vietnes izveide, dizaina izveide u.c.;
- konstruējot, būvējot – maketi, robotika u.c.;

- veidojot izpratni par mācīšanās jēgu (Ozols, R., 2020).

Kompetenču projekts “Skola 2030” kā mērķi par dabaszinātņu mācību jomas apguvei noteikusi, ka skolēnam ir jāprot atpazīt, piedāvāt un izvērtēt skaidrojumus noteiktām dabas parādībām; izmantot pētnieciskās prasmes problēmu risināšanā un pētījumu veikšanā; analizēt un izvērtēt datus, izteikt savu viedokli un argumentēt to dažādos veidos; veikt secinājumus balstoties uz datiem; rīkoties atbildīgi, lai saglabātu apkārtējo vidi. Dabaszinātņu priekšmetos galvenais mērķis ir, lai skolēni saprot un prot zināšanas izmantot dzīvē. Ar metodēm, kuras ir paredzētas vispārīgo zināšanu pārbaudei, nevar kvalitatīvi novērtēt prasmju attīstību, lietpratību un darbības. Skolotājam nepieciešams vērtēt prasmes un zināšanas, veicot novērojumus skolēnu darbībā, pārrunājot ar viņu, piemēram, darbības pētījuma veikšanai vai uzklusot skolēnu pārdomas (Logins, J. et al., 2020).

Mācību metožu sasaistei ar snieguma līmeņiem Butlere un pārējie autori (Butler, S. M. et al., 2005) iesaka summatīvās vērtēšanas metodes sagrupēt kategorijās, kur ir jāveic atbilžu izvēle vai atbildes jākonstruē pašam. Reproductīvajā mācību procesā skolēniem ir jāizvēlas atbildes no piedāvātā atbilžu saraksta, taču produktīvajā mācību procesā skolēniem atbildes jākonstruē un jāveido pašiem. Skolēnu veidotās atbildes ir iedalāmas divās grupās: kā skolēna darba rezultāts un kā skolēna sniegums (skatīt 1.1. tabulu).

1.1. tabula. Summatīvās vērtēšanas veidi un mācību metodes (Butler, S. M. et al., 2005) kā pieminēts (Logins, J. et al., 2020)

Atbilžu izvēle	Atbilžu konstruēšana	
	Rezultāts	Sniegums
<ul style="list-style-type: none"> • Īso atbilžu uzdevumi • Atbilžu izvēles uzdevumi • Savietošanas uzdevumi • Tukšo vietu aizpildīšanas uzdevumi utt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esejas • Žurnāli • Zīmējumi • Portfolio • Īss teksta kopsavilkums • Piezīmes • Plūsmas diagrammas • Domu kartes • Jēdzienu kartes • Zinātnisks raksts 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktiskais darbs/laboratorijas darbs • Prezentācija • Demonstrējums • Lomu spēles • Debates • Paneļa diskusija • Teātra uzvedums • Muzikāla uzstāšanās • Kustību uzvedums
Jautājumu uzdošana		
Formālais un neformālais novērojums		
Skolotāja/skolēna dialogs		

Veidojot pārbaudes darbu, skolotājam jāzina un jāprot:

1. noformulēt SR, lai tos precīzi noteiktu, iesaka pielietot trīs līmeņu plānošanas modeli, kurā sasniedzamo rezultātu plāno, pamatojoties uz mācību priekšmeta standartu, mācību priekšmeta programmu un konkrētās mācību stundas tematu;

2. veidot pārbaudes darbu plānošanas matricu, nosakot jautājumu īpatsvaru konkrētajā PD, paredzot PD ilgumu, daļu un uzdevumu skaitu, uzdevumu raksturojumu, to sadalījumu atbilstoši izziņas līmeņiem, piešķiramo punktu skaitu un procentuālo sadalījumu;

3. veidot uzdevumus/jautājumus, ievērojot atbilstošu izziņas līmeņu proporciju (atvērtie, daļēji atvērtie vai slēgtie jautājumi). Galvenais, lai visi mācību sistēmas komponenti – mācību programma un tās paredzētie SR, izmantotās mācību metodes, vērtēšanas uzdevumi – būtu savstarpēji saskaņoti;

4. izstrādāt vērtēšanas kritērijus – tas ir viens no svarīgākajiem nosacījumiem, lai skolēns varētu saņemt objektīvu vērtējumu. Jo labāk definēti vērtēšanas kritēriji, jo objektīvāk var novērtēt skolēna sniegumu;

5. analizēt darba rezultātus – katra uzdevuma mērķis ir diferencēt skolēnus, lai skolotājs varētu analizēt PD rezultātus (Logins, J. et al., 2020).

1.2. Pierādījumi

Lai izveidotu temata plānojumu autore pamatojās uz mācību priekšmeta programmas paraugu, kas izstrādāts Eiropas Sociālā Fonda projektu “Kompetenču pieeja mācību saturā” ietvaros. Šajā programmā katram tematam piedāvāti plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, aptuvenais paredzētais laiks SR apguvei, mācību metodes, ko var izmantot un nepieciešamie mācību līdzekļi, pēctecīga temata apguves norise. Lai gan autore to nedaudz pamainīja, šis ir viens no pedagogam pieejamiem palīg līdzekļiem, lai plānotu tematus un stundas pēc jaunās mācību pieejas.

Vadoties pēc šī programmas parauga, autore izveidoja savu tematisko plānu (skatīt 1.2. tabulu), sakārtojot tēmas sev vēlamajā secībā, kā arī palielinot tematu apguvei stundu skaitu.

1.2. tabula. Tematiskais plāns 8.klases tematam “Kas ir ķīmija”

Kas ir ķīmija? 14h				
Stundas tēma, stundu skaits	Stundas sasniedzamais rezultāts	Kas liecinās, ka skolēns rezultātu sasniedzis?	Skolēna darbība	Resursi
Ievadstunda ķīmijā. Drošības noteikumi. 1h	<p>Izprot, kas ir ķīmija, kādi ir tās uzdevumi, kur to izmantojam ikdienā.</p> <p>Zina drošības noteikumus ķīmijas laboratorijā un kabinetā.</p>	<p>Izsaka savas domas un viedokli par ķīmijas priekšmetu.</p> <p>Spēj pamatot drošības noteikumus ķīmijas laboratorijā un kabinetā.</p>	<p>Diskusija par to, kas ir ķīmija. Video materiāli un skolotājas prezentācija.</p> <p>Ieskats ķīmijas vēsturē. Iepazīšanās ar drošības noteikumiem ķīmijas laboratorijā.</p> <p>Novēro skolotājas rādīto demonstrējumu.</p>	<p>Prezentācija.</p> <p>Izdales materiāli: drošības noteikumi.</p> <p>Reaģenti un trauki demonstrējumam.</p>
Bīstamības piktogrammas. 1h	<p>Zina vielu bīstamības zīmju apzīmējumus, nosaukumus un kādām vielām lieto šos apzīmējumus.</p>	<p>Saista sadzīves glabāšanas un lietošanas noteikumus ar bīstamības apzīmējumiem.</p>	<p>Prezentācija par bīstamības piktogrammām, grupu darbs ar etiķetēm, kur jāatrod paskaidrojums bīstamības piktogrammām un jāizstāsta pārējai klasei.</p> <p>Uzdevums maconis.lv, ātrais jā/nē testiņš par drošības noteikumiem.</p>	<p>Prezentācija.</p> <p>Izdales materiāli: bīstamības piktogrammas</p> <p>Bildes ar ķīmisko vielu etiķetēm</p> <p>Mobilie telefoni</p>

<p>Laboratorijas trauki un iekārtas. 2h</p>	<p>Zina laboratorijas trauku un iekārtu nosaukumus, atpazīst tos un zina, kur izmanto.</p>	<p>Nosauc laboratorijas trauku un iekārtu nosaukumus, skaidro kādam nolūkam tie paredzēti.</p>	<p>Aizpilda laboratorijas darba protokolus, zīmējot skolotājas demonstrētos laboratorijas traukus un iekārtas.</p> <p>Veic laboratorijas darbu par tilpuma noteikšanu, izmantojot konkrētus traukus.</p> <p>Aizpilda laboratorijas darba protokolu.</p> <p>Ātrais krāsu testiņš par laboratorijas traukiem.</p>	<p>Prezentācija.</p> <p>Laboratorijas trauki un iekārtas skolotājas demonstrācijai.</p> <p>Darba protokoli laboratorijas darbiem: Laboratorijas trauki un iekārtas, Tilpuma noteikšana.</p> <p>Trauki un reaģenti laboratorijas darbam par tilpuma noteikšanu.</p> <p>4 krāsu lapiņas uz katra galda.</p>
<p>Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības. 1h</p>	<p>Nosauc fizikālās īpašības. Izmanto fizikālās īpašības vielu raksturošanai.</p> <p>Saista vielas agregātstāvokli ar daļiņu izvietojumu vielā, lieto agregātstāvokļu un to pāreju nosaukumus.</p> <p>Atšķir vielu ķīmiskās pārvērtības no vielu fizikālām pārvērtībām.</p>	<p>Spēj nosaukt, novērot, atrast rokasgrāmatās un datu lapās fizikālās īpašības.</p> <p>Stāsta par vielas agregātstāvokļu maiņu, izmantojot vizuālu materiālu.</p> <p>Saskata vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības dabā un sadzīvē.</p>	<p>Atbild uz skolotājas jautājumiem par vielu fizikālajām īpašībām. Prezentācijas informācijas apguve.</p> <p>Jāpapildina skolotājas dotā shēma ar vielas agregātstāvokļa maiņas nosaukumiem.</p> <p>Kopīgs uzdevums par pārvērtībām.</p>	<p>Prezentācija.</p> <p>Izdales materiāls: "Kā atšķirt fizikālās un ķīmiskās pārvērtības?"</p> <p>Mobilie telefoni.</p>

			<p>Uzdevums par blīvumu, kas atrodams vairākos informācijas avotos, salīdzinājums.</p> <p>Ātrais Fizikālās/Ķīmiskās testiņš par pārvērtībām.</p>	
<p>Laboratorijas darbi: Vielu fizikālās īpašības, Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības. 2h</p>	<p>Atrod, apkopo, analizē datus par vielu fizikālajām īpašībām un izmanto tos vielu raksturošanai.</p> <p>Veic eksperimentus par vielu ķīmiskajām pārvērtībām, ievērojot drošības noteikumus, secina par ķīmisko pārvērtību pazīmēm.</p>	<p>Izmanto fizikālās īpašības vielu raksturošanai.</p> <p>Veicot eksperimentus, saskata ķīmisko pārvērtību pazīmes.</p> <p>Izmanto ķīmisko pārvērtību pazīmes, skaidrojot jaunu vielu veidošanos.</p> <p>Ievēro drošības noteikumus.</p>	<p>Laboratorijas darbu izstrāde un protokolu aizpildīšana.</p> <p>Atbildēšana uz skolotājas jautājumiem.</p>	<p>Darba protokoli laboratorijas darbiem: Vielu fizikālās īpašības, Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības.</p> <p>LD nepieciešamie trauki un reaģenti.</p>
<p>Tīras vielas un maisījumi. Maisījumu sadalīšanas metodes. 1h</p>	<p>Zina, kas ir tīras vielas, prot nosaukt piemērus.</p> <p>Zina, kas ir maisījumi un kā tos iedala, prot nosaukt piemērus viendabīgiem un neviendabīgiem maisījumiem un tos atšķirt.</p>	<p>Nosauc piemērus viendabīgiem un neviendabīgiem maisījumiem.</p> <p>Prot nosaukt dažādas vielu atdalīšanas metodes un pamatot to pielietojumu.</p>	<p>Izsaka savu viedokli par tīru vielu esamību dabā.</p> <p>Seko līdz skolotājas stāstītajam, pieraksta, iesaistās diskusijās un uzdod jautājumus un atbild uz tiem.</p> <p>Pārskata un izprot atgādni, lai nākamajā stundā ar to varētu strādāt.</p>	<p>Prezentācija</p> <p>Izdales materiāli: Kā sadalīt maisījumus, Vielu izdalīšana no neviendabīgiem un viendabīgiem maisījumiem</p>

	Zina, kādas metodes var izmantot, lai sadalītu maisījumus.			
Laboratorijas darbs “Viendabīgu un neviendabīgu maisījumu sadalīšana” 2h	Prot izvēlēties pareizos laboratorijas traukus un piederumus vielu maisījuma sadalīšanai.	Eksperimentu veikšanai izmanto vajadzīgos traukus. Izmantojot atgādnēs nosaka kāda veida maisījums un ar kāda veida atdalīšanas metodi to sadalīs.	Stundas sākumā jautājumi/atbildes par iepriekšējās stundas tēmu. Laboratorijas darbs, kur noskatās skolotājas demonstrējumu un tad veic darbības. Aizpilda laboratorijas darba protokolu, izdara secinājumus par maisījuma veidu un atdalīšanas metodi. Atbild kādi veida maisījumi un ar kādu metodi sadalīs skolotājas nosauktos piemērus.	Darba protokols laboratorijas darbam. Nepieciešamie laboratorijas trauki skolotājas demonstrējumiem un skolēnu eksperimentiem.
Kā strādā ķīmijas zinātnieks? 1h	Zina pētnieciskās darbības posmus (pētāmā problēma, pieņēmums/hipotēze, darba gaita, eksperimentālā darbība, datu reģistrēšana, secinājumi).	Prot aprakstīt un plānot laboratorijas darbu pa posmiem.	Vēro skolotājas demonstrējumu ar degošu sveci un vārglāzi, atbild uz jautājumiem par pētnieciskā darba posmiem. Klausās informāciju par pētnieciskās darbības posmiem. Kopīgi tiek pildīta darba lapa ar neviendabīga maisījuma	Piederumi skolotājas demonstrējumam. Skolotājas prezentācija. Darba lapas “Vielu fizikālo īpašību izmantošana maisījumu sadalīšanai.”

			aprakstu, kopīgi izstrādāta teorētiska maisījuma sadalīšana, pārrunājot pētījuma darba posmus.	
Gatavošanās SVD. Testa uzdevumi saitē uzdevumi.lv 1h			Testa pildīšana uzdevumi.lv, radušos jautājumus pārrunājam klase kopīgi.	
SVD Pētnieciskais laboratorijas darbs "Kas ir ķīmija?" 2h			Raksta SVD darbu. 1.daļa Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības, 2.daļa Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma.	SVD lapas. Nepieciešamie darba piederumi, iekārtas un reaģenti.

Plānojot skolēnu pētniecisko darbību, skolotājs izmanto standartā noteiktās prasības, kas skolēniem ir jāapgūst. Apskatot pamatskolas standarta prasības saistībā ar konkrēto tēmu “Kas ir ķīmija” un pētniecību var redzēt, ka pamatskolā ir jāapgūst pētniecības pamati (darbs ar informāciju, plānošana, datu ieguve, apstrāde, analīze un rezultātu prezentēšana). Standartā noteiktās prasības saistībā ar pētnieciskajām prasmēm un tematu “Kas ir ķīmija?” (skatīt 1.3. tabulu).

1.3. tabula. Skolēnam plānotie sasniedzamie rezultāti pamatskolā saistībā ar tematu “Kas ir ķīmija?” un pētniecisko darbību (Ministru kabinets, 2018)

“Kas ir ķīmija?”	Pētnieciskā darbība
<p>1.1.3. Pamato vielu maisījumu sadalīšanas (iztvaicēšana, destilēšana, filtrēšana) iespēju, eksperimentējot atbilstoši drošības noteikumiem un izmantojot informācijas avotus</p> <p>1.4.2. Saskata fizikālo un ķīmisko pārvērtību pazīmes, eksperimentējot atbilstoši drošības noteikumiem vai novērojumos ikdienā. Klasificē pārvērtības, izmantojot to pazīmes.</p>	<p>11.3.2. Mērķtiecīgi plāno eksperimentu datu iegūšanai, paredzot, kā lielumus (kvantitatīvos/kvalitatīvos) mērīs, mainīs, izvēloties mērījumu skaitu, atbilstošas vielas, aprakstot un attēlojot izmantotos objektus, ierīces, iekārtas un piederumus vielas sintēzes un analīzes veikšanai, procesu analizēšanai, paredzot drošības noteikumu ievērošanu. Ar piemēriem skaidro eksperimenta nozīmi pierādījumu iegūšanai.</p> <p>11.4.1. Lieto eksperimentam un lauka darbam vajadzīgos traukus, piederumus, saliekot nepieciešamās iekārtas (piemēram, gāzu iegūšanai un uzkrāšanai, maisījumu sadalīšanai), izmantojot aprakstu. Skaidro drošības noteikumu jēgu un rīkojas atbilstoši savai un apkārtējo drošībai, pētot vidi dabaszinātņu laboratorijās un sadzīvē</p> <p>11.5.1. Novēro eksperimentos ķīmisko reakciju raksturīgās pazīmes, tās izmanto vielu pierādīšanai un apraksta vielai raksturīgās fizikālās īpašības (krāsa, agregātstāvoklis, smarža, blīvums), nosaka faktorus, kas ietekmē reakcijas ātrumu, veicot eksperimentus atbilstoši drošības noteikumiem.</p> <p>11.1. Secināšana, cēloņsakarību saskatīšana</p> <p>11.2. Mērīšana. Ko mēra, ar ko mēra un kā mēra</p> <p>11.9. Novērošana un datu reģistrēšana</p> <p>11.10. Datu apstrāde un analīze</p> <p>11.11. Eksperimenta izvērtēšana, ticamības noteikšana, zinātniskums</p> <p>11.12. Sadarbība un komunikācija pētniecībā</p>

Temata plānojumā redzams, ka tiek veikti pieci laboratorijas darbi, atkārtoti pētnieciskās darbības posmi, apgūtas jaunas teorētiskās zināšanas. Noslēguma pārbaudes darbs veidots saskaņoti ar temata apguvi, tajā pat laikā ietverot standartā esošos SR. Darba gaitā tika izmantotas gan jau *Skola2030* piedāvātās darba lapas laboratorijas darbiem, piemēram, darba lapas “Vielu fizikālo īpašību izmantošana maisījumu sadalīšanai” (VISC, 2023c) (skatīt 4. pielikumu), gan arī veidotas jaunas – “Viendabīgu un neviendabīgu maisījumu sadalīšana” (skatīt 3. pielikumu).

Mācību līdzeklis *Skola2030* piedāvā iespēju izmantot laboratorijas darbu “Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības” kā temata noslēguma darbu, ko darba autore arī realizēja savās darbībā. Tas veidoja vienu daļu no noslēguma pārbaudes darba. Otru daļu no noslēguma pārbaudes darba veidoja pētnieciskais laboratorijas darbs “Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma”. Kā pamats vērtēšanas kritērijiem tika izmantota piedāvātā skolēnu pašvērtējuma lapa ar snieguma līmeņiem. Skolēni pašvērtējumu neveica, vērtētājs bija skolotājs. Šajos darbos ir jāievēro drošības noteikumi, jāzina laboratorijas trauki, jāskatās un jāatšķir vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības, jāveic un jāapraksta pētījumu par vielu attīrīšanu, kas ietver sevī galvenos SR šajā tematā.

Pirmās noslēguma pārbaudes daļas SR, kuru veidoja LD “Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības”, skatīt 2. pielikumu (VISC, 2023b), ir novērot vielu ķīmisko pārvērtību pazīmes un skaidrot vielu ķīmisko reakciju norisi saistībā ar ķīmisko pārvērtību pazīmēm. Darbā skolēni veic eksperimentus pēc darba gaitas apraksta, veic novērojumus un pieraksta iegūtos datus, analizē un uzraksta secinājumus. Kopumā darbs sastāv no sešiem eksperimentiem:

1. eksperimentā skolēni sālsskābes šķīdumam pievieno cinka granulas, kur novēro gāzes burbulīšu izdalīšanos;
2. eksperimentā tiek izkausēts parafīns, un tad strauji atdziest, ielejot to aukstā ūdenī. Šajā eksperimentā tiek novērota tikai vielas agregātstāvokļa maiņa;
3. eksperimentā svina nitrāta šķīdumam tiek pievienots kālija jodīda šķīdums, kur tiek novērota dzeltenu nogulšņu rašanās;
4. eksperimentā spirta lampiņas liesmā tiek dedzināts metāla karotītē paņemtais malahīts, kur skolēniem jānovēro vielas krāsas maiņa uz melnu;
5. eksperimentā tiek samaisītas divas cietas vielas kristālisks kalcija hidroksīds un amonija hlorīds, kur rodas spēcīgs aromāts;
6. eksperimentā tiek pārliets viens ūdens daudzums dažādas formas un tilpuma traukos.

Veicot katru no eksperimentiem, novērojumi jāpieraksta datu reģistrēšanas tabulā, zem tās jāveic analīze un secinājumi, t.i. jānosaka vai radusies jauna viela, kas liecina par ķīmisko

pārvērtību, un jāpamato savs spriedums. Laboratorijas darba noslēgumā jāizdara kopīgi secinājumi par pazīmēm, kuras norāda, ka ir notikusi ķīmiska pārvērtība.

Otrā noslēguma pārbaudes darba daļas PLD "Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma", skatīt 1. pielikumu (VISC, 2023a) SR bija saplānot, veikt un aprakstīt pētījumu, izvēlēties atbilstošas maisījuma sadalīšanas metodes atbilstoši dotajai situācijai. Skolēniem, izlasot situāciju par sāls iegūšanas veidiem, jāizplāno kā varētu attīrīt sāli no dažādiem iežiem, piemēram, smiltīm. Plānotās metodes sāls atdalīšanai skolēni mutiski izklāsta skolotājai, skaidrojot metodes un to secību, nosaucot nepieciešamos traukus un kādus drošības noteikumus ievēros. Pēc sarunas ar skolotāju skolēns veic un apraksta pētījumu pa pētnieciskā darba posmiem. Rezultātu analīzes sadaļā skolēnam jāatbild uz konkrētiem jautājumiem par konkrētā maisījuma sadalīšanu, kas skolotājam parāda skolēna izpratni par veikto darbu.

Skolā, kurā strādā darba autore, ķīmijas stundas sakārtotas blokstundās, kas ļauj ar skolēniem izstrādāt arī laika ziņā apjomīgākus laboratorijas darbus, kas dod iespēju skolēniem vairāk iedziļināties konkrētajā tēmā un skolotājam pieiet katram skolēnam individuāli.

1.3. Pašizvērtējums

Lai izplānotu mācību stundas ķīmijā, nepietiek tikai ar ieskatīšanos mācību grāmatā, ir jāveic diezgan ietilpīgs izpētes darbs dažādos avotos. Sasniedzamie rezultāti stundai tika veidoti saskaņā ar trīs līmeņu plānošanas metodi. Vispirms bija jāpārskata mācību standarts un priekšmeta programmas paraugs, jāizvērtē sasniedzamie rezultāti un tikai tad jāveido noteiktas nodarbības plāns. Skolotājam ir iespēja balstīties tikai uz kādu mācību programmu vai grāmatu, kas būtu laukietilpīgāks process, bet tikai šādi izejot cauri visiem šiem punktiem skolotājs gūst pārlicību par to, ka plānojums ir sastādīts pilnvērtīgi.

Stundu satura plānošanā noderīga bija atpakaļvērstā plānošana, kad no izvirzītā SR skolotājs veido mācību stundu ar skolēnam veicamajām darbībām, lai to sasniegtu. Dažkārt grūtības sagādāja atrast metodi kādai no tēmām, lai tā veicinātu skolēnu interesi par ķīmijas mācību priekšmetu. Kā, piemēram, tēma par bīstamības piktogrammām, nav pārāk saistoša skolēnam. Tādēļ tika meklētas iespējas, kā šo tēmu padarīt saistošāku ikdienas dzīvē. Tika sabildētas dažādas etiķetes un sadzīves ķīmijas produktiem. Skolēniem grupās bija jāmeklē skaidrojums dotajām etiķetēm un tad jāpastāsta par tām pārējai klasei. Arī tēmas par laboratorijas traukiem un drošības noteikumiem tika padarītas skolēnam interesantākas, bija jāatbild uz ātro testiņu jautājumiem. Viena no problēmām ar ko nācās saskarties bija, kādus laboratorijas traukus skolēniem ir jāzina uzsākot mācīties ķīmijas priekšmetu. Mācību grāmatās

piedāvātie trauki nesakrīt ar paraugprogrammā minētajiem, līdz ar to tika izvēlēti biežāk lietojamie trauki un tie, kuri būs nepieciešami turpmākajos šīs tēmas LD.

Novadot jau pirmās stundas tika secināts, ka katra klase strādā savā ātrumā, līdz ar to klases, kuras paveic ielānoto pirms mācību stundas beigām, bija jānodrošina ar papildus uzdevumiem. Tas parasti bija zināšanu tests par iepriekš apgūto tēmu vai kāds atjautības uzdevums par tikko apgūto stundu tēmu. Bija arī reizes, kad bija jāizvērtē, kādu no plānotajām darbībām jāizlaiž laika trūkuma dēļ.

Pirms katra temata laboratorijas darbu veikšanas, skolotājam pašam ir jāveic šie darbi, lai pārliecinātos vai viss notiek kā iecerēts, vai reaģenti ir izmantojami paredzētajiem nolūkiem un vai nav nepieciešams vēl kāds papildus piederums vai viela. Izmēģinājumi ir nepieciešami arī, lai varētu iekļauties laikā un izvērtēt, kam būtu jāpievērš vairāk uzmanības un kādi novērojumi būtu jāredz.

Lai skolotājs izvērtētu savu padarīto darbu plānošanā, jāvērtē SR pret reālām darbībām stundā un vai šie punkti tiek pārbaudīti noslēguma pārbaudes darbā (skatīt 1.4. tabulu).

1.4. tabula. Sasniedzamo rezultātu analīze

Sasniedzamais rezultāts	Stundas tēmas nosaukums (no 1.1. tabulas)	Tiek pārbaudīts noslēguma PD (LD/PLD)
Ķīmija ir zinātne par vielām. Ķīmija pēta vielu īpašības, vielu sastāvu, vielu pārvērtības, vielu izmantošanu. (D.Li.11.)	Ievadstunda ķīmijā. Drošības noteikumi.	-
Darbā ar vielām jāievēro drošības noteikumi, ņemot vērā vielu bīstamību cilvēkam un apkārtējai videi. (D.Li.11.)	Ievadstunda ķīmijā. Drošības noteikumi. Bīstamības piktogrammas.	LD/PLD
Eksperimentu veikšanai ar vielām izmanto dažādus laboratorijas traukus un piederumus, ierīces un iekārtas. (D.Li.11.)	Laboratorijas trauki un iekārtas.	PLD
Katrai tīrai vielai ir savs noteikts īpašību kopums, kas atšķir to no citām vielām. Vielas fizikālās īpašības ir agregātstāvoklis, krāsa, smarža, blīvums, šķīdība, cietība, kušanas un vārīšanās temperatūras u. c. (D.Li.1.)	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības.	LD/PLD
Tīru vielu iegūšanai izmanto dažādas maisījumu sadalīšanas metodes (piemēram, nostādināšana, iztvaicēšana, filtrēšana, destilēšana), ņemot vērā maisījumā esošo vielu fizikālās īpašības. (D.Li.1.)	Tīras vielas un maisījumi. Maisījumu sadalīšanas metodes. Vielu fizikālās īpašības.	PLD
Ar vielām var notikt fizikālas pārvērtības (mainās vielas forma vai agregātstāvoklis) vai ķīmiskas pārvērtības jeb ķīmiskas reakcijas, kuru laikā no esošajām vielām	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības.	LD

rodas jaunas vielas ar citām īpašībām. (D.Li.1.)		
Ķīmiskajās reakcijās novēro to norises pazīmes (krāsas maiņa, gāzes burbulišu izdalīšanās, nogulšņu rašanās vai izžušana, smaržas rašanās, siltuma vai gaismas izdalīšanās). (D.Li.1.)	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības.	LD
Izvēlas laboratorijas traukus un piederumus, ierīces un iekārtas atbilstoši izmantošanas nolūkam un lieto tos, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.4.1.)	Drošības noteikumi. Laboratorijas trauki un iekārtas.	LD/PLD
Atrod datus par vielu fizikālajām īpašībām informācijas avotos un izmanto tos vielu raksturošanai. (D.9.1.3.3.)	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības. (LD)	-
Pamato vielu maisījuma sadalīšanas iespēju saistībā ar vielu atšķirīgajām fizikālajām īpašībām. (D.9.1.1.3.)	Tīras vielas un maisījumi. Maisījumu sadalīšanas metodes. Vielu fizikālās īpašības.	PLD
Novēro vielu ķīmisko pārvērtību pazīmes. (D.9.1.4.2.)	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības. (LD)	LD
Skaidro vielu ķīmisko pārvērtību/ķīmisko reakciju norisi saistībā ar ķīmisko pārvērtību pazīmēm. (D.9.11.5.1.)	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības.	LD
Saskata vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības dabā, sadzīvē un laboratorijā. (D.9.1.4.2.)	Vielu fizikālās īpašības. Fizikālās un ķīmiskās pārvērtības. (LD)	LD
Plāno, veic un apraksta pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, atbilstoši pētāmajai problēmai izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, ievērojot drošību. (D.9.11.3.2., D.9.11.4.1.)	Kā strādā ķīmijas zinātnieks? Tīras vielas un maisījumi. Maisījumu sadalīšanas metodes. Drošības noteikumi. Laboratorijas trauki un iekārtas.	PLD
Pamato drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību, izmantojot vielas sadzīvē un veicot eksperimentus ar vielām laboratorijā. (D.9.11.4.1.)	Drošības noteikumi. Bīstamības piktogrammas. Visu LD laikā.	LD/PLD

No šīs tabulas redzams, ka mācību procesā tiek apgūti visi paraugprogrammā pieminētie SR, kā arī lielākā daļa no tiem pārbaudīta noslēguma darbā. Tātad šāda veida pārbaudes darbs atbilst kritērijiem, kurus nepieciešams ievērot veidojot noslēguma darbu. Tas nozīmē, ka trīslīmeņu plānošanas modelis ir noderīgs, lai pareizi noteiktu un noformulētu stundas sasniedzamos rezultātus. Šāda darba pamatā ir veiksmīgi sakombinētas divas galvenās tēmas, kuras dod iespēju pārbaudīt arī citas šajā tematā esošās zināšanas – tātad veiksmīgi saplānota

darba matrica. Tiek izpildīts arī kritērijs par dažādu izziņas līmeņu uzdevumiem (atvērtiem, daļēji atvērtiem, slēgtiem) un mācību programmas SR sakrīt ar izmantotajām mācību metodēm un uzdevumiem. Arī vērtēšanas kritēriji veidoti balstoties uz *Skola2030* piedāvāto skolēnu pašvērtējuma lapu ar snieguma līmeņiem, kas ļauj skolēniem saņemt objektīvu vērtējumu un skolotājam analizēt darba rezultātus. Vērtēšanas kritēriji sīkāk analizēti 3.2.apakšnodaļā.

2. MĀCĪBU PROCESA ORGANIZĒŠANA

2.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums

Jebkurš skolēns atnāk uz skolu jau ar savām zināšanām un priekšstatiem par notiekošiem procesiem dzīvē un, lai dabaszinātņu apguve būtu kvalitatīva un efektīva, šīs esošās zināšanas un priekšstati ir jāpārvērš zinātniskos priekšstatos. Skolotājiem ar skolēniem būtu jāstrādā tā, lai viņu jau esošos priekšstatus, ievirzītu zinātniskos priekšstatos ar domu, ka šīs zināšanas un izpratne ir pareizas (Namsone, D., 2019).

Pēc Namsones (2019) domām apgūt dabaszinātnes priekšmetus nozīmē:

- to darīt ar prieku, interesi un zinātkāri;
- saprast un skaidrot dabā notiekošo, izmantojot jēdzienus, sakarības, likumus un teorijas;
- uzdot jautājumus, novērot, eksperimentēt, modelēt, secināt.

Balstoties uz šīm minētajām atziņām par dabaszinātņu apguvi, redzams ka tās ir savstarpēji saistītas. Prieku, interesi un zinātkāri par mācību priekšmetu veicina iespēja uzdot jautājumus, novērot un eksperimentēt, taču šīs darbības nav iespējamās bez dažādu jēdzienu, teorijas un sakarību pielietošanas. Kā arī piedāvājot skolēniem praktiskos darbus, vispirms ir jāsaprot, kādam mērķim tas ir domāts, vai šis darbs ir saskaņots ar sasniedzamo rezultātu, kādas ir stiprās un vājās puses katram praktiskajam darbam. Skolotājam vienmēr esot kā palīgam un konsultantam ir efektīvākais veids kā organizēt praktisko zināšanu apguvi drošā un skolēniem saprotamā vidē (Namsone, D., 2019).

Dabaszinātņu priekšmetos lielu mācību satura daļu veido dažādi praktiskie darbi, tai skaitā arī dažāda veida laboratorijas darbi, lai skolēni varētu aktīvi iesaistīties mācību procesā un nostiprināt teorētiskās zināšanas. Atkarībā no skolēnu zināšanām un pētnieciskajām iemaņām visus laboratorijas darbus var iedalīt reproduktīvajos, daļēji pētnieciskajos un pētnieciskajos laboratorijas darbos. Laboratorijas darba veidu skolotājs izvēlas atkarībā no skolēnu prasmēm veikt pētnieciskos darbus. Pēc Utkinas (Уткина, Т.В., 2018) novērojumiem, sākot skolēnos attīstīt pētnieciskās prasmes, ir ļoti būtiski ņemt vērā pētniecisko prasmju un iemaņu apguves līmeņus:

1. līmenis sevī ietver skolēnu darbu pēc noteikta algoritma, kurā ir noteikts darba mērķis un darba gaita. Skolēniem nav jāformulē hipotēze. Šis darbs ir reproduktīvs;
2. līmenis ir vērsts uz skolēnu spējām noteikt pētījuma problēmu, izvirzīt hipotēzi, veikt darbu pēc dotās darba gaitas. Šajā līmenī skolēni neformulē secinājumus, bet prot interpretēt rezultātus;

3. līmenī skolēni prot plānot darba gaitu, izskaidrot rezultātus un salīdzināt tos ar jau dotajiem;
4. līmenī skolēni spēj ne tikai plānot un veikt pētījumus, bet arī formulēt secinājumus, lai skaidrotu rezultātus;
5. Līmenis ietver sevī skolēnu spēju patstāvīgi identificēt problēmu, formulēt un izvirzīt hipotēzi, paredzēt iespējamus rezultātus, plānot un veikt darbu, interpretēt iegūtos rezultātus (Уткина, Т.В., 2018).

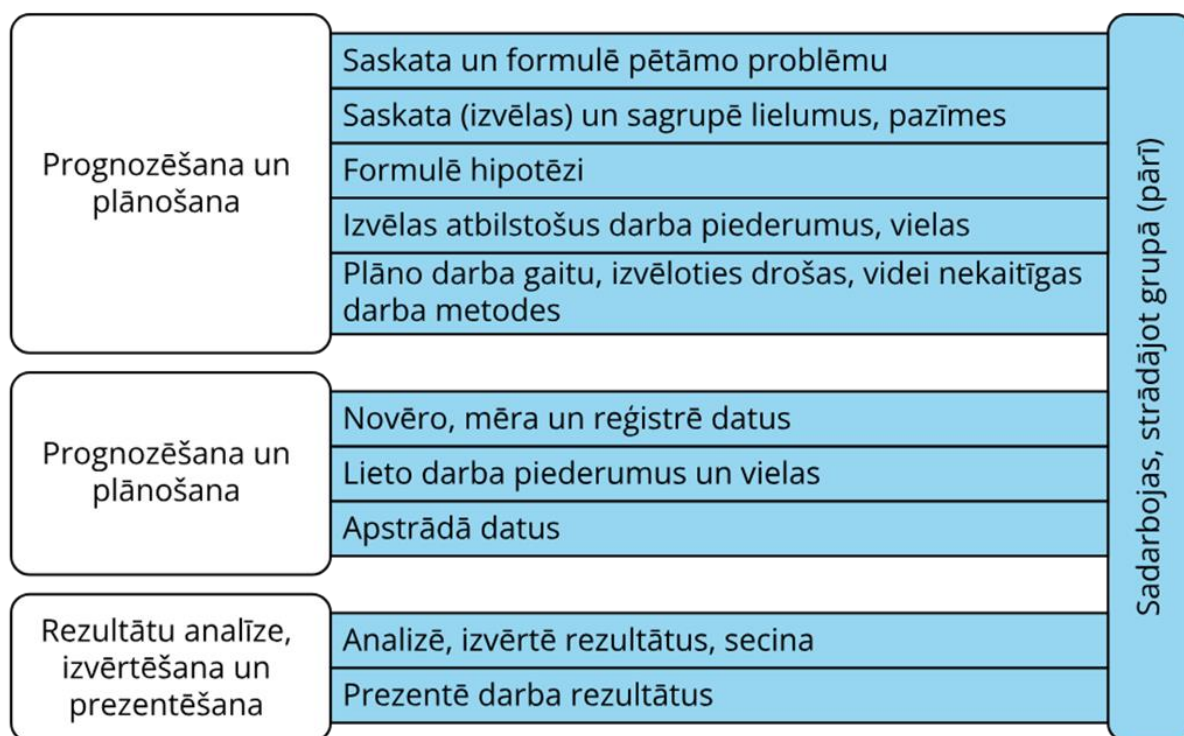
Pakāpeniski veicot laboratorijas darbus no reproduktīvā līdz pētnieciskajam līmenim, skolēni attīsta prasmes un iemaņas, kas ir nepieciešamas pētniecisko darbību veikšanai dabaszinātnēs. Reproductīvais laboratorijas darbs ir izmantojams, ja skolēnam vēl ir nepietiekams pētniecisko prasmju līmenis (1. un 2. prasmju līmenis). Šāda veida laboratorijas darbi skolēniem tiek piedāvāti jau 1.-3. klasēs, kur sāk iepazīties ar dažādām dabas un ikdienas dzīves parādībām. Veicot daļēji pētnieciskos laboratorijas darbu galvenais uzdevums ir pārbaudīt un pārliecināties vai kāda no piedāvātajām pētīšanas metodēm ir pielietojama darba veikšanai. Savukārt, kad skolēns ir apguvis visus piecus prasmju līmeņus, iespējams veikt pētnieciskos laboratorijas darbus patstāvīgi. Lai skolēni spētu sekmīgi veikt pētniecisko laboratorijas darbu, jāievēro šādi soļi:

1. Mērķa noteikšana laboratorijas darba veikšanai:
 - 1.1. problēmjautājuma formulēšana;
 - 1.2. pētījuma aktualitātes analīze;
 - 1.3. hipotēzes izvirzīšana;
 - 1.4. pētījuma mērķa un uzdevumu definēšana.
2. Teorētiskās zināšanas laboratorijas darba veikšanai:
 - 2.1. teorētisko zināšanu apguve un apkopojums, kas nepieciešams laboratorijas darba veikšanai;
 - 2.2. iepazīšanās ar darba metodēm;
 - 2.3. laboratorijas darba gaitas plānošana.
3. Eksperimentālā darbība:
 - 3.1. laboratorijas darba veikšana;
 - 3.2. rezultātu ieguve;
 - 3.3. iegūto rezultātu ticamības novērtēšana.
4. Paškontrolle:
 - 4.1. secinājumu noformulēšana;
 - 4.2. laboratorijas darba rezultātu prezentēšana (Уткина, Т.В., 2018).

Lai skolotājs varētu salīdzināt dažādus pētnieciskos darbus pēc to kvalitātes un novērtēt skolēnu veikumu pētnieciskajā darbā, iespējams pielietot L.B. Bukas (Buck, L.B., et al., 2008) aprakstīto sistēmu, kur pētnieciskie darbi tiek sadalīti sešās secīgās daļās:

1. problēma un jautājums – precizē tēmu, kas tiek pētīta;
2. teorija un zināšanas – iepriekšējās zināšanas, kas nepieciešamas pētnieciskajā darbā;
3. procedūra – darba gaita pētnieciskā darba veikšanai;
4. rezultātu analīze – tiek analizēti un interpretēti iegūtie dati;
5. rezultātu komunicēšana – rezultātu prezentēšana;
6. secinājumi – kādi novērojumi un rezultāti tika iegūti.

Savukārt, kā mūsdienīgāku analoģu pētnieciskās darbības posmu kritērijiem (skatīt 2.1. attēlu) piedāvā Latvijas Universitātes Starpnozaru izglītības inovāciju centrs (LU SIIC).



2.1. attēls. Pētnieciskās darbības posmi (LU SIIC, 2017)

Šī temata apguvei tika izmantota SIIC piedāvātā shēma par pētnieciskās darbības posmiem, kas tika izdalīta kā atgādnē arī skolēniem. Tajā secīgi attēloti visi pētnieciskās darbības posmi, pie kuriem jāņem vērā pētniecisko laboratorijas darbu izstrādes laikā.

2.2. Pierādījumi

Skolēni par ieplānoto noslēguma pārbaudes darba veidu bija jau zinoši, jo konkrētās mācību stundas tika organizētas ķīmijas laboratorijas telpās. Noslēguma pārbaudes darbs piecām 8. klašu grupām notika no 2023. gada 18. - 31. oktobrim. Skolēni darbu veica pāros vai patstāvīgi, kā tas parasti notika laboratorijas darbu veikšanas laikā apgūstot mācību saturu. Noslēguma darbs kopumā ilga 2 mācību stundas.

Pirmajā mācību stundā skolēniem tika izdalīti laboratorijas darba "Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības" protokoli. Kopīgi ar skolotājas tika pārrunātas veicamās darbības un vērtēšanas kritēriji. Skolotāja izstāsta un parāda nezināmos traukus, piemēram, keramikas plāksnīti, un drošības noteikumus, ko nepieciešams ievērot konkrētajos eksperimentos. Piemēram, ka karstu porcelāna bļodiņu nedrīkst likt uz galda virsmas, bet gan uz keramikas plāksnītes. Laboratorijas darbs sastāv no sešiem eksperimentiem, kuros jāapraksta novērojumi, jāveic rezultātu analīze un jāsecina. Darba nobeigumā jāpaskaidro ķīmisko pārvērtību pazīmes, balstoties uz teorētiskām zināšanām vai šajā darbā novēroto. Zemāk redzamas vairāku skolēnu aizpildīti LD protokoli (skatīt 2.2. un 2.3. attēlu). Laboratorijas darba laikā skolotāja atradās klasē, vēroja skolēnu praktiskās iemaņas un vai tiek ievēroti drošības noteikumi, atbildēja uz skolēnu jautājumiem.

Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības

Sasniedzamais rezultāts:

- novēroju vielu ķīmisko pārvērtību pazīmes;
- skaidroju vielu ķīmisko pārvērtību/ķīmisko reakciju norisi saistībā ar ķīmisko pārvērtībupazīmēm.

Darba uzdevums

Veic eksperimentus, atbilstoši darbā gaitas aprakstam! Pieraksti iegūtos datus (novērojumus)! Analizē iegūtos datus un uzraksti secinājumus! Pētniecisko darbu vari veikt patstāvīgi vai darbojoties pāri!

1. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Ielej mēģenē 2 mL sāļsskābes HCl šķīduma! 2. Pievieno sāļsskābes šķīdumam 2 granulas cinka Zn! 3. Mēģeni ievieto mēģeņu turētājā un nedaudz pasildi virs spirta lampaņas!	Izdalās gāze, ja pasilda tuel izdalās vairāk gāzes.

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)
Radās jauna viela, jo izdalās gāze.

2. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Ieber vienu karoti parafīna porcelāna bļodiņā! 2. Izkausē parafīnu spirta lampaņas liesmā, turot porcelāna bļodiņu tīģelknaiblē! 3. Ielej izkusušo parafīnu vārglāzē ar aukstu ūdeni!	Karsējot parafīnu, tas izkusa. Ja ielej aukstā ūdeni palika cietā un peldēja pa ūdeni virsmu.

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)
Neizdalās jauna viela, jo karsējot parafīnu, viela nemainījās, bet izkusa un peldēja virsmā. Radās kodīga smarža, jauns veids bija agregatstāvokļa maiņa.

3. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Ielej mēģenē 1 mL svina nitrāta Pb(NO ₃) ₂ šķīduma! 2. Pievieno tam mL kālija jodīda KI šķīdumam!	Kļūva dzeltenā krāsā un caur pultāveida nogulsnēm.

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)
(Ķīmiskos procesus) Radās jauna viela, jo notika krāsu maiņa, viela palika dzeltenā krāsā un radās nogulsnes. 3p

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Paņem metāla karotiņē malahītu (CuOH ₂ CO ₃ , (1/3 daļu no karotiņes tilpuma))! 2. Karsē metāla karotiņē spirta lampaņas liesmā, kamēr izmaiņas vairs nenovēro! 3. Izber izkarsēto vielu uz keramikas plāksnītes!	No (CuOH ₂) ₂ CO pulveris palika mēģenē krāsā, jo otrs (krāsu maiņa) sadalga. Pulveris bija mēģenē krāsā.

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)
(Ķīmiskos procesus) Radās jauna viela, jo notika krāsu maiņa. 4p

5. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
1. Sajauc uz filtrpapīra 1/2 karotiņes kristāliska kalcija hidroksīda (Ca(OH) ₂) ar 1 karotiņi amonija hlorīda (NH ₄ Cl)! Jauc, kamēr jūti smaržu. 2. Uzmaniģi nosaki vielu maisījuma smaržu!	Kad viela sajaucējās radās neredzams maiss, un tad pamazām radās kodīga smarža.

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)
Neizdalās jauna viela, tas bija neredzams maiss, radās kodīga smarža. (ķīmiskais process) 3p

6. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
1. Pieplīdi mēģeni līdz augstai ar ūdeni! 2. Izlej ūdeni no mēģenes vārglāzē! 3. Pārlej ūdeni no vārglāzes koniskajā kolbā!	Ūdens ievēro mēģenes formu. Ūdens ievēro jaunu vārglāzes formu. Mainījās atkal ūdens ievēro forma.

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)
Neizdalās jauna viela, bet ūdens bija mainījis savu ievēro formu, ūdens ievēro mēģenes, pēc tam vārglāzes un tad kolbas formu. (ķīmiskais process) 3p

Kopsavilkums

Skaidro, pēc kādām pazīmēm var spriest, ka rodas jauna viela – notiek ķīmiska pārvērtība!
*Ja radās jauna viela, tā vairs smaržot pēc:
 • nogulšņu parādšanās
 • krāsu maiņa
 • gaisma bīvēbulu radšanās 3p*

2.2. attēls. Skolēna LD protokola 1. lapa

2.3. attēls. Skolēna LD protokola 2. lapa



Noslēguma darba pirmajā daļā vislielākās grūtības sagādāja 6. eksperiments, kurā bija jāielej ūdens mēģenē, tad jāpārlej tas vārglāzē un no tās – koniskajā kolbā. Skolēniem sagādāja grūtības pierakstīt novērojumus, jo šajā gadījumā nenotika neviena no mācību procesā jau aplūkotajām pārvērtībām. Šī eksperimenta novērojumu pieraksts liecināja par skolēnu kritisko domāšanu.

Otrajā mācību stundā skolēniem tiek izdalīti PLD protokoli “Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma”. Skolēniem tiek dots laiks izlasīt situācijas aprakstu un iepazīties ar visiem punktiem darbā. Uzsākot darbu, skolēniem vispirms ir jāizvēlas metode un jāsaplāno darba gaita sāls atdalīšanai no iežiem. Skolotājs ar katru pāri pārrunā skolēnu piedāvāto darba gaitu, drošības noteikumus un noskaidro, vai skolēni zina nepieciešamos laboratorijas traukus. Pēc tam skolotāja akceptē darba gaitu un metodes un skolēni uzsāk praktisko darbu. Skolotāja piedāvā skolēniem vispirms strādāt praktiski, un pierakstus veikt laikā, kad notiek filtrēšana vai iztvaicēšana, tādējādi ietaupot laiku. Darba laikā skolotāja vēro skolēnu praktiskās iemaņas un sniedz padomus raitākai darba veikšanai, kā arī atbild uz jautājumiem. Kad darbs ir pabeigts, skolēni parāda skolotājai iegūto tīro sāli. Skolēnu aizpildītus PLD protokolus var apskatīt zemāk (skatīt 2.4. – 2.6. attēlus).

Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma

Sasniedzamais rezultāts: plānoju, veicu un aprakstu pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, atbilstoši pētāmajai problēmai izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, kā arī ievērojot drošību.

Situācijas apraksts
Vārāmo sāli cilvēki izmanto ne tikai pārtikā, bet arī kā izejvielu ķīmiskajā rūpniecībā. Cietā veidā tas atrodas Zemes dziļēs, bet izšķīdusā veidā – okeānu, jūru, sālsezeru un sālsavotu iedēs. Mūsdienās sāli iegūst gan sāls raktuvēs (sk. 1. attēlu), gan no dabas sāļūdeņiem (sk. 2. attēlu).
Lai no sāls raktuvēm iegūto sāli varētu izmantot pārtikā, tam ir jāatbilst pārtikas kvalitātes kontroles prasībām, tāpēc tas ir jāattīra no citu izežu, piemēram, smilšu piemaisījumiem.

1. attēls. Sāls raktuve Pakistānā 2. attēls. Sāls ieguve no Atlantijas okeāna ūdens Brazīlijā

Uzdevums
Izplāno un veic pētījumu atbilstoši dotajam situācijas aprakstam!
Apraksti pētījumu atbilstoši pētnieciskā darba posmiem!
Pētniecisko darbu vari veikt paštāvīgi vai pāri.

Pētāmā problēma
Uzraksti pētāmo problēmu! Ateries, ka pētāmā problēma ir jautājums, uz kuru vēlies iegūt atbildi, veicot eksperimentu!
Kā sāli atdalīt no smiltīm?

Pieņēmums (hipotēze)
Uzraksti pieņēmumu! Ateries, ka pieņēmums (hipotēze) ir iespējama atbilde uz problēmas jautājumu, kura, veicot eksperimentu, apstiprināsies vai neapstiprināsies!
Mēs atdalīsim sāli no sāls filtrējot.

Uzzīmē shēmu vai uzraksti darba gaitu, kā tu rīkosies, lai varētu atfīrēt sāli no smilšu piemaisījumiem!

Norādi eksperimentā jāveicamās darbības!

1. Veicu maisījumu vārglāzē un rados smiltis no gultnes.
2. Jāgaida, ka ūdens jānā, lai nepieciešamo filtrētāmei.
3. Sagatavoju ūdeni, lai PLD sāli maisījumu.
4. Iztvaicēju ūdeni iztvaicēšanas un iztvaicēto ūdeni.
5. Beigās parādās baltāviela, palika tīrs sāls kvartālī.

Vielas un darba piederumi
Nosauc eksperimentā nepieciešamos darba piederumus un vielas!
Piltuve, filtrpapīrs, vārglāze, siekai mēģene, laboratorijas stāvs, šķīvīša, kampana, paracelāna filtrs, ūdens, tīrs sāls un pārtikas sāls.

Veic eksperimentu un tajā gūtos novērojumus ieraksti datu reģistrācijas tabulā!
Veicot eksperimentu, uzliec aizsargbrilles!
Uzraksti tabulas nosaukumu!
1. tabula. *Sāls un smiltis atdalīšana* (nosaukums)

Nr.	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
1.	<i>Sajaucot ūdeni ar smilti un sāli maisījumu rados nevienlīdzīgu maisījumu.</i>
2.	<i>Maisījumu filtrējot, filtrpapīrā palika smiltis un ūdens ar sāli istrai izfiltrējās.</i>
3.	<i>Iztvaicējot sālrūdeni beigās palika tīrs sāls graudiņi.</i>

2.4. attēls. Skolēna PLD protokola 1. lapa 2.5. attēls. Skolēna PLD protokola 2. lapa

Rezultātu analīze
Analizē iegūtos datus, atbildot uz jautājumiem!

- Kāda veida maisījums tika iegūts, sāls un smilšu maisījumam pievienojot ūdeni?
Sāls un ūdens veidoja viendabīgu maisījumu, bet smiltis ar ūdeni veido nevienlīdzīgu +
- Kāpēc, sajaucot sāls un smilšu maisījumu ar ūdeni, sāls izšķīda, bet smiltis nogulsējās?
Jo sāļi šķīst ūdenī, bet smiltis nešķīst. +
- Kāpēc, filtrējot sālsūdens un smilšu maisījumu, smiltis paliek uz filtrpapīra, bet sālsūdens nepaliek? Jo sālsūdens ir šķīdums un viendabīgs, bet smiltis ir graudiņš un nešķīst. +
- Kāda veida maisījums ir sālsūdens?
Sālsūdens ir viendabīgs maisījums +
- Kāpēc, karsējot sālsūdeni, ūdens iztvaiko, bet sāls neiztvaiko?
Jo sālim ir augstāka viršanas temperatūra, nevis ūdenim. +
- Kāda pārvērtība notiek ar sālsūdeni, to iztvaicējot?
Notiek pārvērtība no šķīduma uz cietu vielu, jo abiem mainās agregatstāvoklis. +
Fiziskā

Rezultātu izvērtēšana
Norādi, kādi trūkumi ir veiktajam eksperimentam, un izsaki ierosinājumus to novēršanai!
Viss par daudzu sāļiem, sālsūdeni, parādīšanos. Mēs šķīst, bet ar to bija jāpārbauda, kāpēc ūdenis iztvaiko, kāpēc sāls neiztvaiko. +
6p

Secinājums
Uzraksti secinājumus un novērtē, vai pieņemums apstiprinājās!
Atceries, ka secinājums ir eksperimenta rezultātu izvērtējumā iegūtā atbilde uz pētāmo problēmu!
Secinājums var sakrist vai nesakrist ar pieņēmumu.
Mūsu hipotēze notiecinājās un ūdens sāļi atšķīst no smiltīm. +
Viss notika pēc plāna un sagaidāma iznākuma. +
3p

2.6. attēls. Skolēna PLD protokola 3. lapa

Noslēguma pārbaudes darba otrajā daļā, kurā iekļauts PLD, vairāki skolēni izmantoja citiem eksperimentiem nepieciešamos traukus. Lai rastu risinājumu, skolēniem nācās pārliecināties citā laboratorijas traukā vai arī lūgt citus, papildus traukus laborantei.

2.3. Pašizvērtējums

Temata apguve notika saskaņā ar jau iepriekš izveidoto temata plānojumu. Mācību procesa organizēšana noritēja veiksmīgi. Skolēni bija apguvuši visu nepieciešamo, lai varētu demonstrēt savas zināšanas un iemaņas noslēguma pārbaudes darbā. Šī temata apgūvē skolēni vairākas reizes darbojās pāros praktiski, tādējādi attīstot sadarbības prasmes un pilnveidojot iemaņas darboties ķīmijas laboratorijā.

Nereti grūtības sagādāja ķīmijas laboratorijas noslogojums, jo izglītības iestādē ir tikai viena laboratorija, bet ķīmijas priekšmeta skolotājas ir divas. Līdz ar to, mēdza gadīties, ka LD ieplānoti vienlaicīgi, un nācās pielāgoties, mācību stundu klasē apmainot vietām ar stundu laboratorijā.

Izstrādājot noslēguma pārbaudes darbu bija skolēni, kuri darbu nespēja paveikt mācību stundas 40 minūtēs, tāpēc atļāvu strādāt arī starpbrīdī. Tie pārsvarā bija skolēni, kuriem grūtības sagādāja koncentrēties uz rakstiskā darba izpildi. Taču bija arī skolēni, kuri darbu paveica 30 minūtēs, tāpēc var secināt, ka veicamā darba apjoms atvēlētajam laikam bija izvēlēts atbilstoši.

Pēc pirmās daļas LD protokolu izdalīšanas skolotāja izskaidroja katru uzdevumu un eksperimentu, lai stundas laikā būtu mazāk vienu un to pašu jautājumu. Taču, par cik ķīmija kā atsevišķs mācību priekšmets 8. klasē ir jauns un šis ir pats pirmais temats mācību priekšmeta apgūvē, bez pedagoga vairākkārtīgām norādēm un laboranta palīdzības neiztikt.

LD izpildes laikā dažiem skolēniem grūtības sagādāja spirta lampiņas nodzēšana, līdz ar to turpmāk šī temata apgūvē jāpievērš lielāka uzmanība šai prasmei, veicot to vairākkārt, lai skolēni justos drošāk to darot patstāvīgi.

Pirms PLD uzsākšanas, klasē atsevišķi ar katru skolēnu vai pāri tika pārrunātas darbības, kuras jāveic, lai iegūtu tīru sāli. Līdz ar to ne tik centīgie skolēnu (vai pāri) centās noklausīties sarunu, lai pašiem nebūtu jādomā. Šo situāciju plānots novērst veicot sarunas pie skolotājas galda, kas atrodas attālāk no pārējiem skolēniem.

Pirmajai no klasēm, kas veica PLD, grūtības sagādāja iekļauties mācību stundas laikā. Tas notika galvenokārt tāpēc, ka skolēni šķīdināja sāls un smilšu maisījumu pārāk lielā ūdens daudzumā - tas paildzināja filtrēšanas un sāls šķīduma ietvaicēšanas laiku. Iztvaicēšanas ātrums ir atkarīgs arī no spirta lampiņas attāluma no porcelāna bļodiņas. Tāpēc skolotāja palīdzēja pieregulēt laboratorijas statīvu tā, lai šis attālums būtu mazāks, kur tas ir nepieciešams. Nākamajām klasēm skolotāja izteica ieteikumu šķīdināšanai izmantot mazāku ūdens tilpumu un porcelāna bļodiņā neliet visu filtrēto sāls šķīdumu.

Veicot šāda veida noslēguma pārbaudes darbu, kas ir kā LD vai PLD, ir pamanāma skolēnu interese un gandarījums par paveikto. Šāda veida noslēguma darbs nav balstīts tikai uz teorētiskām zināšanām. Par cik ķīmija ir eksperimentāls mācību priekšmets, tieši šāda veida pieeja apliecina, ka praktiskās iemaņas aizņem nozīmīgu daļu šī mācību priekšmeta apgūvē.

Ķīmija šajā tematā tika apgūtas balstoties uz D. Namsones ieteikumiem dabaszinātņu priekšmetos, jo skolēniem visā mācību procesa laikā bija vērojama zinātkāre, arī noslēguma pārbaudes darbu pildīja ar aizrautību un interesi. Eksperimentu laikā bija jānovēro un jāveic secinājumi, izmantojot teoriju un jēdzienus. Šie ieteikumi ļoti labi saskaņojās ar temata sasniedzamajiem rezultātiem, jo no 14 kontaktstundām šajā tematā 8 stundas tika atvēlētas praktiskajiem darbiem ķīmijas laboratorijā.

Laboratorijas darbu laikā skolēnu pētnieciskās prasmes tika attīstītas pakāpeniski, sākot ar vieglākiem eksperimentiem un protokoliem, nonākot līdz līmenim, kad skolēns pats formulē problēmu un hipotēzi, plāno darba gaitu un nepieciešamos laboratorijas traukus, kā arī analizē rezultātus un veic secinājumus. Mācību procesā tika ņemti vērā Utkinas ieteikumi par pētniecisko prasmju līmeņu apguvi.

3. VĒRTĒŠANA MĀCĪBU PROCESĀ

3.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums

Vērtēšanu mācību procesā izmanto, lai sasniegtu trīs galvenos mērķus, kas ir:

1. atbalstīt skolēna mācīšanos;
2. izsniegt apliecinājumu par skolēna mācīšanās rezultātu;
3. apmierināt sabiedrības pieprasījumu, lai parādītu sistēmas darbības kvalitāti (Namsone, D., 2018).

Pedagoga darbā svarīgi pareizi izprast jēdzienus “vērtējums” un “vērtēšana”. Šos terminus paskaidro *Skola2030* vērtēšanas satura izstrādes vadītājs Pāvels Pestovs, kurš apgalvo, ka vērtējums jeb atzīme katra temata noslēgumā apliecina, cik labi ir apgūts mācību saturs. Tā ir tikai metode, kas parāda, kā ir attīstījušās skolēna zināšanas un prasmes. Protams, atzīmes arī ir nozīmīgas, jo ir nepieciešama saprotams sistēma, lai novērtētu skolēna līmeni mācībās. Savukārt, vērtēšanas galvenais aspekts ir atgriezeniskā saite, kas ļauj skolēniem sekot līdzi savām mācībām, lai uzzinātu, kur nepieciešams uzlabot savu sniegumu. Pedagoģs ar atgriezeniskās saites palīdzību veicina skolēna motivācijas noturību visā mācību procesā. Svarīgi ir veicināt skolēna izaugsmi, tāpēc pilnveidotā mācību satura sistēma piedāvā pāreju no novērtēšanas tēmas noslēgumā un atzīmes, lai skolēnu disciplinētu uz vērtēšanu mācību procesā, sniedzot regulāru un saprotamu atgriezenisko saiti skolēnam (Pestovs, P., 2023).

Šobrīd Latvijas skolās ir sastopami šādi vērtēšanas veidi:

1. **Formatīvā vērtēšana** – skolēnu sniegums vērtēts ikdienā, lai varētu uzlabot mācīšanos. Formatīvā vērtēšana satur skolēnam skaidrus, saprotamus un nozīmīgus SR un vērtēšanas kritērijus, saistošus pierādījumus no dzīves un efektīvu atgriezenisko saiti mācību procesa laikā. Svarīga ir skolēnu pieredze, kur viņi mācās savstarpēji novērtēt vienam otru un veikt pašnovērtējumu;
2. **Summatīvā vērtēšana** – skolēnu mācīšanās rezultāts attiecībā pret plānotajiem SR tiek novērtēts un domēts temata, mācību gada vai posma noslēgumā. Summatīvos vērtējumus 1.–3. klasē izliek četros līmeņos – STAP (sācis apgūt; turpina apgūt; apguvis; apguvis padziļināti). 4.–12. klasē šos četrus līmeņus izsaka izsaka 10 ballu skalā, lai vēl sīkāk varētu raksturot skolēna snieguma kvalitāti;
3. **Diagnosticējošā vērtēšana** ir ar mērķi palīdzēt skolotājam izvērtēt skolēna stiprās un vājās puses mācībās un noskaidrot, kāds atbalsts būtu nepieciešams, lai efektīvāk saplānotu turpmāko mācību procesu (VISC, 2019f).

Pēc projekta “Kompetenču pieeja mācību saturā” (*Skola2030*) pieejas kompleksā SR apguves noteikšanai skolēniem ir jādod iespēju demonstrēt apgūtās zināšanas darbībā. Projekta darbi, praktiskie vai laboratorijas darbi, pētniecības darbi, gadījuma analīzes u. c. tiek izmantoti kompleksu SR apguvei un summatīvajai vērtēšanai. Kompleksus SR var novērtēt gan viena mācību priekšmeta ietvaros, gan starpdisciplināri. Snieguma demonstrēšanas laikā skolēnam nepieciešams izmantot gan teorētiskās zināšanas, izpratni, prasmes un ieradumus, gan to kombinācijas. Tas, savukārt, pedagogam dod iespēju spriest par skolēna kompetenci rīkoties jaunās, ar reālo dzīvi saistītās situācijās, kā arī sekot līdzi skolēna izaugsmei, lai mērķtiecīgi varētu pieņemt lēmumus par nepieciešamo atbalstu turpmākajā mācību procesā. Uzdevumi, kuros skolēns parāda savas prasmes, no citiem uzdevumiem galvenokārt atšķiras ar dažādo risināšanas pieeju un pareizo atbilžu daudzveidību. Lai veiksmīgi veiktu uzdevumu, skolēni lielākoties var izvēlēties dažādas stratēģijas, arī tādas, kuras mācību procesa laikā nav apgūtas. Priekšrocība šāda veida uzdevumiem ir, ka tie sniedz iespēju novērot ne tikai skolēnu darba rezultātus, bet arī procesu kā SR tiek sasniegti (VISC, 2019d).

Kompleksu sniegumu mērīšana jau kļūst par neatņemamu sastāvdaļu skolēnu vērtēšanā. To ņem vērā gan vērtējot ikdienas mācību procesu, gan valstiska mēroga pārbaudes darbus. Šo izmaiņu pamatā ir izmaiņas mācību saturā, kurā lielāks uzsvars ir vērsts uz kompleksu prasmju mācīšanu. Taču vienīgais veids, kā novērtēt skolēna prasmes, ir novērot skolēnu darbošanos procesā un izdarot spriedumu par viņa snieguma līmeni (Namsone, D., 2018).

3.2. Pierādījumi

Temata noslēguma darba pirmajai daļai – LD “Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības” tika izveidota vērtēšanas kritēriju tabula (skatīt 3.1. tabulu). Kā redzams kritērijos, par katru pareizi noformulētu novērojumu, par katru precīzi noteiktu pārvērtību un tās paskaidrojumu, par katru kopsavilkumā nosaukto ķīmiskās pārvērtības pazīmi, iespējams saņemt 1 punktu. Tajos eksperimentos, kuros bija iespējams saņemt 4 punktus, skolēniem bija jāveic divi novērojumi, atkarībā no darba gaitas. Par cik darba protokolos nav parādīts punktu sadalījums, to skolotājs mācību stundas sākumā izstāstīja skolēniem.

3.1. tabula. Vērtēšanas kritēriji LD “Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības”

Uzdevums	Vērtēšanas kritēriji	Punkti
1. eksperiments	Pareizi pierakstīti un noformulēti novērojumi – 1 punkts	3
	Noteikts vai ir radusies jauna viena (Ķīmiskā vai fizikālā pārvērtība) – 1 punkts	
	Precīzs pamatojums – 1 punkts	
2. eksperiments	Pareizi pierakstīti un noformulēti novērojumi – 2 punkti	4
	Noteikts vai ir radusies jauna viena (Ķīmiskā vai fizikālā pārvērtība) – 1 punkts	
	Precīzs pamatojums – 1 punkts	
3. eksperiments	Pareizi pierakstīti un noformulēti novērojumi – 1 punkts	3
	Noteikts vai ir radusies jauna viena (Ķīmiskā vai fizikālā pārvērtība) – 1 punkts	
	Precīzs pamatojums – 1 punkts	
4. eksperiments	Pareizi pierakstīti un noformulēti novērojumi – 2 punkts	4
	Noteikts vai ir radusies jauna viena (Ķīmiskā vai fizikālā pārvērtība) – 1 punkts	
	Precīzs pamatojums – 1 punkts	
5. eksperiments	Pareizi pierakstīti un noformulēti novērojumi – 4 punkts	4
	Noteikts vai ir radusies jauna viena (Ķīmiskā vai fizikālā pārvērtība) – 1 punkts	
	Precīzs pamatojums – 1 punkts	
6. eksperiments	Pareizi pierakstīti un noformulēti novērojumi – 1 punkts	3
	Noteikts vai ir radusies jauna viena (Ķīmiskā vai fizikālā pārvērtība) – 1 punkts	
	Precīzs pamatojums – 1 punkts	
Kopsavilkums	Par katru nosaukto ķīmiskās pārvērtības pazīmi – 1 punkts (maksimums 3 punkti)	3

Temata noslēguma darba otrajai daļā – PLD “Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma” vērtēšanas kritēriju tabulā (skatīt 3.2. tabulu) redzams, ka šajā daļā skolēniem jāveic vairāk pierakstu, kā pirmajā daļā. Lai izpildītu visu uzdevumos prasīto, skolēniem bija cītīgi jālasa uzdevumu teksts. Vērtēšanas kritēriju tabula veidota balstoties uz *Skola2030* protokolam pievienotajiem pašvērtējuma snieguma līmeņiem. Šīs pašnovērtējuma lapas skolēniem nebija jāveic, jo darbs tika veikts kā noslēguma pārbaudes darbs, ko skolotājs vērtēja summatīvi.

3.2. tabula. Vērtēšanas kritēriji PLD "Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma"

Uzdevums	Vērtēšanas kritēriji	Punkti
Pētāmā problēma	Formulē pētāmo problēmu atbilstoši situācijas aprakstam.	1 – formulēta atbilstoši 0 – nav formulēta
Hipotēze	Formulē hipotēzi balstoties uz pētāmo problēmu.	2 – formulēta atbilstoši 1 – nepilnīgi formulēta 0 – nav formulēta
Darba gaita	Precīzi uzraksta darba gaitas soļus, norādot pareizus nosaukumus traukiem un darbībām, ievēro pareizu darba gaitas pierakstu.	3 – uzrakstīts precīzi 2 – nepareizs pieraksts, trūkst kāda soļa vai nepareizi nosaukts trauks 1 – haotiska un nepietiekoša darba gaita, nepareizs pieraksts 0 – nav uzrakstīta
Vielas un darba piederumi	Pareizi nosauktas darbam nepieciešamās vielas un piederumi.	2 – nosauc vielas un piederumus (2 iespējamās kļūdas) 1 – nav nosauktas vairāk kā 2 vielas, piederumi vai nosaukts nepareizi 0 – nav nosauktas
Datu reģistrēšana	Precīzi tabulā pieraksta novērojumus atbilstoši darba soļiem, noformulēts tabulas nosaukums.	4 – tabula aizpildīta precīzi 3 – trūkst nosaukuma vai neprecizitāte kādā no soļiem 2 un 1 – trūkst nosaukuma un/vai neprecizitāte vairākos solos 0 – tabulā nav ierakstu
Rezultātu analīze	Precīzi atbild uz jautājumiem, ir izpratne par maisījumā esošo vielu atdalīšanas iespēju.	6 – par katru pareizi atbildētu jautājumu
Rezultātu izvērtēšana	Apraksta kādi trūkumi veiktajam eksperimentam un izsaka ierosinājumus to novēršanai.	2 – apraksta trūkumus un labojumus 1 – apraksta tikai trūkumus vai labojumus 0 – neapraksta
Secinājumi	Korekti aprakstīti secinājumi, norāda vai hipotēze apstiprinājusies	3 – apraksta vai hipotēze apstiprinājās, korekti secinājumi 2 un 1 – nekorekti, nepilnīgi secinājumi vai nenorāda hipotēzes apstiprināšanos 0 – nav secinājumu

Vērtēšanas kritērijiem ir atbilstoši vērtējumi punktos, kas izteikti 10 baļļu skalā. Skolā ir vienota vērtēšanas sistēma procentu attiecībā pret baļļu skalu, kas ievadīta e-klasē (skatīt 3.3. tabulu). Kā redzams skolēnu temata noslēguma darba vērtējumu veido trīs daļas. Pirmo daļu veidoja LD, kas sastādīja 41% no vērtējuma, otro daļu – PLD, kas sastādīja 39% no vērtējuma, un trešo daļu – praktiskās iemaņas laboratorijas darbos, 20% no kopējā vērtējuma.

3.3. tabula. Noslēguma darba vērtēšanas skala

● Balles ○ i/ni ○ Procentos (%) ○ STAP

Vērtējums	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti no	0	6,49	12,39	20,06	24,19	32,45	39,53	44,84	51,33	56,05
Procenti no	0	11	21	34	41	55	67	76	87	95

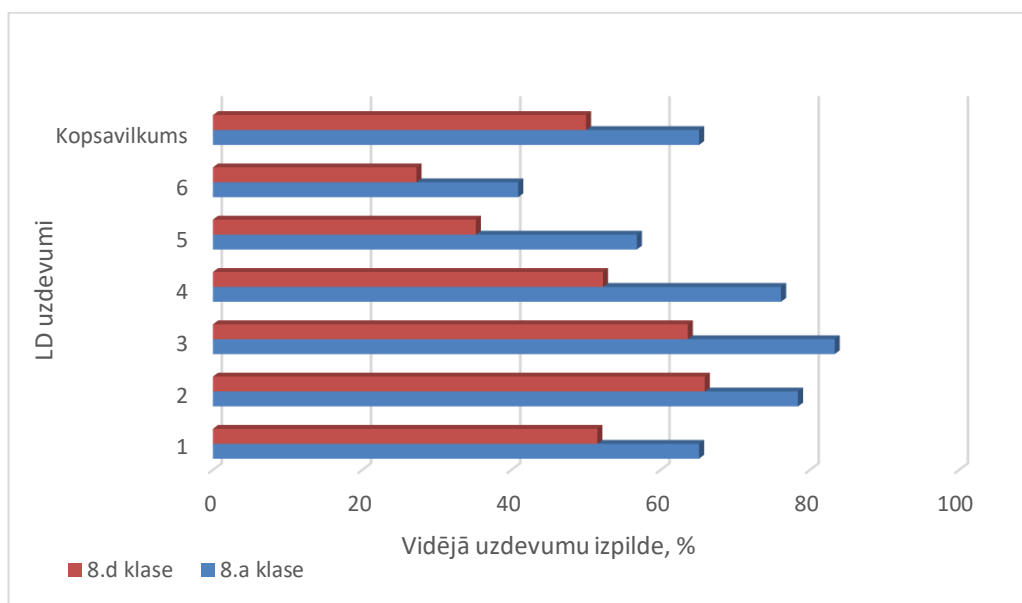
Temata apgaves laikā skolēni veica piecus LD, kas tika vērtēti formatīvi. Šie formatīvie vērtējumi, no kura procentiem tika aprēķināts vidējais aritmētiskais, sastādīja piekto daļu no gala vērtējuma atzīmes. Šāda sistēma ir vienota konkrētajā skolā ķīmijas priekšmetā, lai veicinātu skolēnus praktiskos darbus veikt rūpīgi. Šādā veidā tiek novērtētas skolēnu eksperimentālās prasmes. Zemāk ievietots ekrānšāviņš no e-klases (skatīt 3.1. attēlu) ar divu klašu vērtējumiem. Vidējais piecu 8. klašu noslēguma pārbaudes darba izpildes procents ir 64,5% un rezultāti ir 2 līdz 10 baļļu robežās.

5 9 23	5 9 23	14 9 23	14 9 23	21 9 23	21 9 23	28 9 23	28 9 23	5 10 23	5 10 23	12 10 23	12 10 23	19 10 23	19 10 23	13 9 23	20 9 23	20 9 23	27 9 23	27 9 23	4 10 23	4 10 23	11 10 23	11 10 23	18 10 23	18 10 23	
		90%	100%	100%		75,71%	56,52%	6		70%	70%	n ^c	n ^c	20%	60,87%	4									
	n ^s	n ^s 70%	100%	n ^s	n ^s	57,14%	60,87%	6		n ^v 85%	80%	92,31%		n ^s	n ^s	86,96%	5								
		80%	100%	88,46%		51,43%	65,22%	6		80%	100%	92,31%		97,14%	65,22%	6									
		80%	80%	100%		74,29%	86,96%	8		30%	n ^v 75%	88,46%		28,57%	47,83%	3 6									
	n ^s	n ^s	n ^s	n ^s	96,15%	n ^s	43,48%	5		90%	80%	88,46%		60%	52,17%	5									
		90%	100%	100%		80%	95,65%	10		30%	95%	96,15%		82,86%	86,96%	5									
		80%	100%	96,15%	n ^s	n ^s	82,61%	7		70%	100%	88,46%		74,29%	73,91%	6									
		75%	100%	n ^s 88,46%	n ^s	94,29%	86,96%	10		60%	75%	65,38%		68,57%	65,22%	5									
		90%	90%	100%		97,14%	95,65%	9		50%	n ^v 55%	n ^s	n ^s	n ^s 17,14%	34,78%	4									
		80%	100%	100%	n ^c	n ^c 85,71%	95,65%	10		75%	100%	96,15%		85,71%	n ^c	n ^c	6								
		90%	100%	96,15%		88,57%	82,61%	8		60%	n ^s	46,15%		82,86%	56,52%	6									
		80%	100%	100%	n ^s	57,14%	91,3%	7		50%	85%	50%		82,86%	56,52%	7									
	n ^s	n ^s	n ^s	n ^s	n ^s	n ^s	30,43%	n ^{nv}	n ^{nv}	60%	n ^s	46,15%		82,86%	56,52%	6									
		80%	100%	n ^s 96,15%	n ^s	60%	65,22%	7		50%	85%	50%		82,86%	56,52%	7									
		80%	90%	96,15%		77,14%	73,91%	7		40%	n ^s	n ^s	88,46%	42,86%	39,13%	2									
		nv	80%	92,31%		37,14%	69,57%	6		70%	n ^s	n ^s	92,31%	77,14%	39,13%	5									
	n ^s	n ^s	n ^s	n ^s	n ^s	n ^c	56,52%	5		60%	n ^s	n ^s	96,15%	82,86%	52,17%	5									
		n ^v 0%	80%	n ^c	n ^c	68,57%	60,87%	7		60%	n ^s	n ^s	96,15%	82,86%	52,17%	5									
		90%	100%	100%		62,86%	73,91%	7		50%	n ^c	n ^c	84,62%	28,57%	39,13%	5									
		80%	95%	100%		62,86%	69,57%	n ^s 6	n ^s	60%	75%	92,31%		68,57%	43,48%	7									
		n ^v 20%	65%	80,77%		51,43%	56,52%	6		100%	65%	100%		51,43%	30,43%	6									
	n ^s	n ^s	95%	92,31%		74,29%	52,17%	6		50%	50%	88,46%	n ^s	n ^s	73,91%	5									

3.1. attēls. Temata “Kas ir ķīmija” vērtējumi 8.a un 8.d. klasei

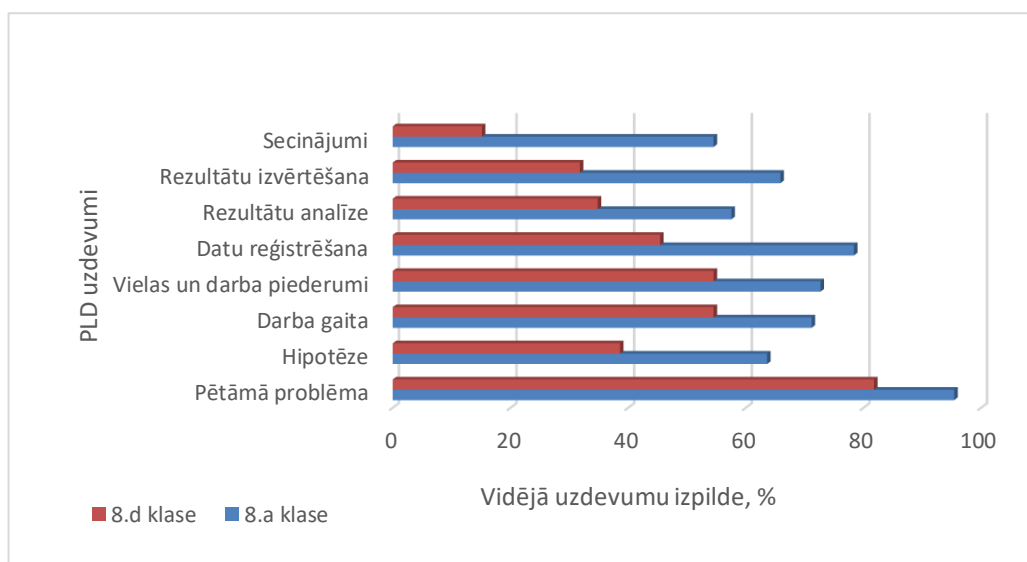
Apskatot divu klašu pārbaudes darba pirmās daļas darbus (skatīt 3.2. attēlu), redzams, ka abām klasēm uzdevumu izpildē ir manāmas līdzīgas tendences. Vislielākās grūtības ir sagādājis 6. eksperiments, kur bija jāpārlej ūdens dažādos traukos. Nekādas acīmredzamas pārmaiņas nenotika, jo ūdens tikai ieņēma konkrētā trauka formu. Taču skolēniem grūtības

sagādāja novērojumu formulēšana un pārvērtību pazīmju paskaidrošana. Arī 5. eksperimenta (uzdevuma) izpilde ir salīdzinoši zema. Iespējamais iemesls – pārvērtību pazīmes nebija saskatāmas, bet par to norisi liecināja kodīga smaka. Tas liecina, ka skolēniem labāk veica novērojumus, kas pamanāmi vizuāli. Tāpat arī redzam, ka 8.d klases kopējais sniegums nav tik labs, kā citu klašu sniegums. Šajā klasē ir daži skolēni ar uzvedības traucējumiem, kā arī pēc šīm pārbaudes darba mācību stundām bija paredzēta klases fotografēšanās, kas, iespējams, ietekmēja koncentrēšanās spējas pārbaudes darbam.



3.2. attēls. LD uzdevumu izpilde par vielu fizikālajām un ķīmiskajām pārvērtībām 8.a un 8.d klasē

Analizējot šo pašu klašu uzdevumu izpildi noslēguma darba otrajā daļā (skatīt 3.3. attēlu), redzams, ka arī šajā gadījumā 8.d. klasei ir zemāki vērtējumi. Vismazāk punktu gūts secinājuma sadaļā, tie nebija uzrakstīti nemaz vai bija formulēti nepilnīgi. Labi rādītāji nav arī rezultātu izvērtēšanā, kur liela daļa skolēnu nespēja konstatēt nekādus trūkumus eksperimenta laikā, lai gan sāls tika iegūta ar smilts piemaisījumu. Grūtības sagādāja arī rezultātu analīze, kur bija uzdoti teorētiskie jautājumi par eksperimentā notiekošajiem procesiem un hipotēzes izvirzīšana. Visām klasēm visveiksmīgāk izdevās definēt pētāmo problēmu (jautājumu).



3.3. attēls. PLD uzdevumu izpilde par tīras vielas izdalīšanu no vielu maisījuma 8.a un 8.d klasē

Uzdevumu izpildes grafiks norāda, ka skolēniem ir jāuzlabo hipotēzes izvirzīšanas, rezultātu analizēšanas un izvērtēšanas un secināšanas prasmes. Tas jāņem vērā plānojot turpmāk mācību darbu. Šīs prasmes var uzlabot arī vērojot demonstrējumus, risinot dažādus teorētiskos uzdevumus.

3.3. Pašizvērtējums

Jau plānojot 8. klases pirmo ķīmijas priekšmeta tematu, bija vēlme tajā iekļaut iespējami lielāku praktisko darbu skaitu, lai skolēniem rastos zinātkāre un interese par mācību priekšmetu. Tādēļ arī noslēguma pārbaudes darbs tika izveidots uz eksperimentālām zināšanām balstīts, lai gan šāda veida darbus ir sarežģītāk vērtēt, jo ir jāvērtē arī skolēna eksperimentālais darbs. Vērtējot skolēnu darbus, vairākkārt pārliecinājos, vai ir ņemti vērā visi vērtēšanas kritēriju aspekti. Laika trūkums nereti bija kā šķērslis, lai iedziļinātos skolēnu darbos tos labojot, kuros grūtības sagādāja dažu skolēnu nesalasāmais rokraksts.

Kā galveno trūkumu šāda veida noslēguma pārbaudes darbā var pieminēt to, ka ne vienmēr protokolā rakstūtais ir konkrētā skolēna zināšanas, jo darbs tiek izstrādāts pāri.

Lai skolēni spētu sasniegt labākus vērtējumus, skolotājam ir būtiski sniegt saprotamu un pietiekoši dziļu atgriezenisko saiti, tāpēc laboratorijas darbi mācību procesā tiek vērtēti formatīvi. Mācību procesā pirms protokolu nodošanas kopīgi tiek pārrunāti iegūtie rezultāti un saistīti tie ar teoriju, lai skolēni vēl apzinātu kādas neskaidrības, un spētu veikt labojumus savos protokolos.

Noslēguma darba laikā veicamo darbību soļi, drošības noteikumu ievērošana tika tikai pārrunāta ar skolēniem, taču turpmāk būtu nepieciešams arī to vērtēt, vērtēšanas kritērijus

papildinot ar atbilstošām ailēm. Prasmes, kas būtu jāpievieno vērtēšanas kritērijiem – drošības noteikumi un darba gaitas ievērošana, pareiza vielu, piederumu un trauku lietošana – un jāsadala pēc snieguma līmeņiem. Tas dotu iespēju izsekot kā pilnveidojas skolēnu eksperimentālās prasmes. Tas gan varētu būt diezgan apgrūtināši klasē esošā skolēnu lielā skaita dēļ. Darba protokolos nepieciešams pie uzdevumiem norādīt punktu sadalījumu no vērtēšanas kritērijiem, lai skolēniem tas būtu redzams.

4. DALĪŠANĀS PROFESIONĀLAJĀ PIEREDZĒ

4.1. Teorētiskais un praktiskais pamatojums

Pedagoga profesijā ir ļoti svarīgi dalīties ar kolēģiem profesionālajā pieredzē, lai būtu aktuāla un skolā vienota mācību sistēma. Nozīmīgi ir apspriest profesionālās teorijas un prakses jautājumus un sadarboties ar kolēģiem darba vietā, īpaši jauniešiem skolotājiem, lai nepieļautu kļūdas pieredzes trūkuma dēļ.

Pedagogu savstarpējā komunikācija un mijiedarbība ir nozīmīgs profesionālās kompetences aspekts, kas parāda skolotāja prasmi noteikt un izvirzīt komunikācijas mērķi, plānot savu sadarbību dažādos līmeņos, spēju novērtēt kolēģu profesionālo un personības attīstības pakāpi, izvērtēt rezultāta sasniegšanu un izmantot savas līdera prasmes (Šteinberga, A., 2013).

Lai sadarbība starp skolotājiem veiksmīgi izveidotos, ir jāspēj atrast laiks, lai satiktos un dalītos savā pieredzē. Pēc L. Jones (Jones, L., 2021) domām jāievēro trīs pamatprincipi, lai izveidotu veiksmīgu sadarbību skolotāju darbā:

1. attiecību veidošana – būt par skolotāju ir emocionāli grūti un kolēģi ir tie, kas var palīdzēt jebkurā situācijā. Tāpēc ir svarīgi izveidot un uzturēt labas attiecības ar saviem kolēģiem ne tikai savas mentālās veselības uzturēšanai, bet arī lai izveidotu efektīvu sadarbību;
2. laika atrašana sadarbībai – saplānots kopīgi pavadītais laiks veicina sadarbību starp skolotājiem, tās var būt arī kopīgi vadītas stundas. Sadarboties iespējams arī virtuāli, izmantojot Google dokumentus, Skype vai e-pastus;
3. kopīga atbildība – labākā sadarbība veidojas tad, ja kolēģi spēj viens otru papildināt. Sadalot darba uzdevumus pēc katra spējām, iespējams atvieglot ikdienas darbu (Jones, L., 2021).

Viena no veiksmīgākajām sadarbības formām, lai pedagogi dalītos pieredzē, ir savstarpēja stundu vērošana. Pēc tās seko saruna par kādu konkrētu tēmu, pieļautām kļūdām vai veiksmīgi novadītu stundu, lai varētu pārspriest, ko mainīt un pilnveidot. Skolotāji tādā veidā var mācīties viens no otra, lai pilnveidotos.

Pateicoties mūsdienu tehnoloģijām, arvien vairāk skolotāju dalās ar saviem materiāliem un pieredzi internetā dažādos sociālajos tīklos un platformās. Projektā *Skola2030* ir izstrādāta virtuāla mācību vide www.skolo.lv, kurā ievietoti mācību un metodiskie materiāli, kurus var izmantot dažādos mācību priekšmetos. Ķīmijas skolotājiem ļoti noderīga ir www.kimiko.lv

tīmekļa vietne, kur var smelties idejas dažādiem interesantiem eksperimentiem un spēlēm, kā arī dalīties ar idejām, savu pieredzi vai pievienot savus mācību un metodiskos materiālus.

4.2. Pierādījumi

Pieredzes darba laikā konkrētajā skolā notikušas četras metodiskās sēdes, kuru laikā pedagogi strādāja dažādu priekšmetu jomās – dalījās ar pieredzi un izrunātu kopīgas vadlīnijas mācību darbam. Dabaszinātņu mācību jomas grupā tiek runāts arī par praktisko darbu nozīmīgumu mācību saturā, līdz ar to tika prezentēta arī iespēja ierasto rakstisko pārbaudes darba veidu aizstāt ar ko praktiskāku kā, piemēram, laboratorijas darbu. Par cik skolā ir divi pedagogi, kas māca ķīmijas mācību priekšmetu, sistēmai jābūt vienotai, līdz ar to jāveido labas attiecības un sadarbība.

Studiju laikā, dabaszinātņu jomā studējošie skolotāji regulāri dalās savā pieredzē semināros, kas notiek gan klātienē, gan attālināti. Šie semināri ar pieredzes apmaiņu bijuši visvērtīgākie, jo bija iespēja ne tikai pilnveidoties un papildināt savas zināšanas, bet arī gūt īpašu atbalstu un iedvesmu turpmākajām gaitām.

Notika arī stundu vērošana, ko veica kolēģi, skolas un universitātes mentors, projekta kurators. Tika vērota skolas otras ķīmijas skolotājas stunda (skatīt 4.2. attēlu), lai gūtu ieskatu konkrētas tēmas mācīšanas stratēģijā.

Mācību stundas vērošana un novērtējums

Alāksnes vidusskola

Klase 9B Izglītojamo skaits klasē 31, stundā 45 Datums 2023.09.07.

Pedagoģi J. Laimāne

Mācību priekšmets ķīmija

Stundas tēma Melnu viela šķīšana

Stundas SR Iepriekš mītālu šķīšanas process, kas veicams kāda un pamērojama rezultāta šķīduma iegūšanas procesā

Vērošanas mērķis Ķīmijas tēmas atbilstoši apgūst, izstrādā pieredzi

Stundas izvēle: pedagoģa iniciatīva
pēc neaizsūtības principa administrācijas izvēlēta
pedagoģis vēro cita pedagoģa stundu.

Krīterijs	jā	daļēji	nē	nav novērtots
Mācību stundas mērķi/ sasniegtamais rezultāts ir skaidri definēti.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā ir 3 stundas daļas – ierosināšana, apjūšana un refleksija.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Pedagoģis veic kvalitatīvu skaidrojumu (pastāstījumu uzstāšanās veids, terminu izskaidrojums, valodas kultūra).	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stunda tiek pielāgota izglītojamo vecumposmam.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stunda tiek pielāgota, ņemot vērā izglītojamo iepriekšējās zināšanas un prasmes.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā tiek diferencēts un/vai individualizēts mācību process.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā tiek izvēlēti atbilstoši grūtības pakāpes uzdevumi.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā izmantoti uzdevumi un aktivitātes palīdz sasniegt izglītojamiem definētos sasniegtos rezultātus.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā tiek izmantoti savstarpēji sadarbības procesi (pāru, grupu darbs u.c.).	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā tiek iespējami izmantotas tehnoloģijas, lai sasniegtu mācību stundā definētos sasniegtos rezultātus.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību stundā tiek pielāgota mācību vide.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācīšanas un mācīšana veicina gaisotni.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Pedagoģis attīsta izglītojamo lasīprasmi un tekstpratību, piedāvājot literāru/informatīvu tekstu mācību vielas apgūvei (grafiki, diagrammas, tabulas utml.).	<input checked="" type="checkbox"/>			
Pedagoģis veicina izglītojamo matemātiskās prasmes.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dosajiem uzdevumiem ir saikne ar citiem mācību priekšmetiem un reālo dzīvi.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Izglītojams tiek rosināts uzdot loģiskus jautājumus, pamatot viedokli un argumentēt.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Izglītojams analizē, secina, definē problēmu un izvēlas risinājumu.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Izglītojams plāno, pārbauda un novērtē risinājumu.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību un audzināšanas process ir pedagoģcentrēts (pedagoģis vada).	<input checked="" type="checkbox"/>			

Mācību un audzināšanas process ir skolēncentrēts (pedagoģis vada mācīšanu).	<input checked="" type="checkbox"/>			
Mācību un audzināšanas process ir pašvadīts (izglītojams vada mācīšanas procesu).			<input checked="" type="checkbox"/>	
Pedagoģi dod un saņem atgriezenisko saiti.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Izglītojams prot dot un saņemt atgriezenisko saiti.	<input checked="" type="checkbox"/>			
Ir sasniegti izvirzītais/sasniegtamais/i rezultāts/i.	<input checked="" type="checkbox"/>			

Stundas vērotāja komentāri pēc stundas vērošanas un sarunas ar pedagoģi:

stiprās pušes labi, tēmu apskaidrošana un saistīta, labi labi, ka izstrādāta pieredze no dzīves.

nepieciešamie uzlabojumi Nav nepieciešami.

izglītojamo darbība Skolotājam labi, ka lieto stundas darbu, iestrādas veidus. Mērķi uz jautājumiem un uzdevumiem, bērni un bērniņi ar viņu, bez nepieciešamības, labas atbilde, pēc savas pieredzes.

citi vērojumi Atbilstoši, izstrādāta, un citi piemēri, tās ir skaidras, izstrādātas.

Pedagoģa paraksts J. Laimāne
Vērotāja paraksts M. Vainiņa

(paraksta atdruka)
(paraksta atdruka)

4.1. attēls. Kolēģes mācību stundas novērtējums

Bija ļoti noderīgi novērot kāda cita pieredzējuša skolotāja vadītu stundu, taču vēl noderīgāk ir kad tiek novērotas paša vadītas stundas, jo tas dod iespēju uzzināt par kādām pieļautām kļūdām vai lietām, kuras ir nepieciešams uzlabot. Tas dod iespēju aktualizēt un padarīt pilnvērtīgākas mācību stundas, dalīties ar materiāliem un sniegt atbalstu.

4.3. Pašizvērtējums

Daloties profesionālajā pieredzē pedagogs gūst jaunas zināšanas, pārliecību, atbalstu un pilnveido savu profesionālo izaugsmi. Arī komunicējot ar kolēģiem skolā un veicot stundu vērošanu, ir iespēja iegūt noderīgus ieteikumus vai konstruktīvu kritiku no kolēģiem. Īpaši svarīgi tas ir jaunajiem skolotājiem, kuri vēl tikai uzkrāj savu pedagoģisko pieredzi. Laba sadarbība ar kolēģiem ir noderīga arī laika ekonomijai, jo dalīties vienam ar otru materiālos ir vērtīgi, ņemot vērā to, ka materiālu izveide ir diezgan laikietilpīga.

Projekta laikā esmu dalījies pieredzē arī ar “Mācītspēks” dabaszinātņu jomas kolēģiem. Ir izveidota speciāla *Whatsapp* grupa, kur var vērsties pēc kāda padoma skolas vai mācību jautājumos. Laba sadarbība izveidojusies arī ar ģimijas skolotāju šajā projektā. Bieži sanāk dalīties ar materiāliem, pārrunāt tekošās tēmas un aktualitātes skolā, kā arī gūt atbalstu.

Piedaloties pieredzes apmaiņas pasākumos savā skolā, arī ārpus tās, deva iespēju dalīties savā pieredzē ne tikai par mācību saturu, bet arī par projektu “Mācītspēks”.

SECINĀJUMI

Skolotāja pieredzes darbā izvirzītais mērķis: pielietot un apkopot pieredzi par laboratorijas darbu kā alternatīvu temata “Kas ir ķīmija?” noslēguma pārbaudes darbam 8.klases ķīmijā, ir sasniegts un noteiktie uzdevumi tika izpildīti.

1. Tika veikta zinātniskās un metodiskās literatūras izpēte par laboratorijas darbiem, summatīvo darbu vērtēšanu un to veidiem, un iegūtas šādas galvenās atziņas:
 - a. laboratorijas un pētnieciskie darbi tiek veikti ar mērķi, lai iegūtu eksperimentālās prasmes un, lai nostiprinātu teorētiskās zināšanas;
 - b. summatīvi var vērtēt tikai to mācību saturu, kas ir apgūts mācību procesā un ko skolēns spēj demonstrēt konkrētajā laikā;
 - c. kompetenču projekts “Skola2030” ir ieviesis tādu vērtēšanas veidu kā kompleksā snieguma vērtēšana, kas dod iespēju novērtēt arī skolēna prasmes.
2. Temata plānu “Kas ir ķīmija” veiksmīgi izdevās saplānot izmantojot atpakaļvērsto metodi, kad no izvirzītā SR skolotājs veido mācību stundu ar skolēnam veicamajām darbībām, lai to sasniegtu.
3. Lai varētu izmērīt kompleksu sasniedzamo rezultātu apguvi, skolēniem ir jādod iespēja demonstrēt savas zināšanas darbībā, tāpēc laboratorijas un pētnieciskie darbi var tik izmantoti gan mācību satura apguvei gan vērtēti summatīvi.
4. Izvērtējot praktisko pieredzi, secinu, ka šāda veida SVD veicina skolēnus aktīvāk iesaistīties mācību procesā, ar reālām darbībām skolēns parāda savas prasmes. Veicot šāda veida noslēguma pārbaudes darbu, kas ir kā LD vai PLD, ir pamanāma skolēnu interese un gandarījums par paveikto. Šāda veida noslēguma darbs nav balstīts tikai uz teorētiskām zināšanām. Par cik ķīmija ir eksperimentāls mācību priekšmets, tieši šāda veida pieeja apliecina, ka praktiskās iemaņas aizņem nozīmīgu daļu šī mācību priekšmeta apgūvē.
5. Jaunajiem skolotājiem ir īpaši svarīgi piedalīties pieredzes apmaiņas pasākumos, jo tā ir iespēja papildināt savas zināšanas, iegūt noderīgus ieteikumus vai konstruktīvu kritiku, dalīties ar materiāliem un saņemt atbalstu.

PATEICĪBAS

1. Pateicība manam skolotāja pieredzes darba vadītājam Jāzepam Loginam par komentāriem, ieteikumiem, sapratni un veltīto laiku.
2. Pateicība manai skolas vadībai, ka uzdrīkstējās sadarboties ar projekta “Mācītspēks” dalībnieci, kurai nebija iepriekšējas pieredzes pedagoģiskajā darbā.
3. Paldies arī skolas ģimijas skolotājai Inesei Ločmelei par materiāliem, noderīgiem padomiem un atbalstu.
4. Pateicos arī skolas mentorei Lāsmai Gibalai un kuratorei no projekta “Mācītspēks” puses Inesei Beķerei par noderīgiem padomiem un ieteikumiem mācību laikā.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

- Buck, L.B., Lowery-Bretz, S., & Towns, M.H. (2008). *Journal of College Science Teaching*.
Characterizing the Level of Inquiry in the Undergraduate Laboratory, 37(7), 52–58.
- Butler, S. M., McMunn, N. D., Casbon, C., & Nalley, D. (2005). *How to Assess Student Performance in Science: Using Classroom Assessments to Enhance Learning*. SERVE Center for Continuous Improvement at UNCG. Pieejams: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498182.pdf>
- ESF. (2009). *Laboratorijas darbu organizēšanas un vērtēšanas metodika*. Latvijas universitāte. Pieejams: https://profizgl.lu.lv/pluginfile.php/32533/mod_resource/content/0/03-_laboratorijas_darbi.pdf
- Jones, L. (2021). *The Power of Teacher Collaboration*. Pieejams: <https://www.teachingchannel.com/k12-hub/blog/teacher-collaboration/>
- Kazaka, S., France, I, Burgmanis, Ģ., Mikite, M., Namsone, D, Pestovs, P., Apsīte, E., ..., & Vēvere, L. (2023). *Skolēnu mācību sasniegumu summatīvā vērtēšana. Metodiskais līdzeklis*. VISC. Pieejams: <https://mape.gov.lv/catalog/materials/A0468945-2A65-42F2-92CD-6874F1D18E12/view>
- Logins, J., Birziņa, R., Dudareva, I, & Kalvāne, G. (2020). *Dabaszinātņu mācību metodika*. LU Akadēmiskais apgāds. Pieejams: https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/56410/logins_jazeps_%28atb_red%29-dabaszinatnu_macibu_metodika-book.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- LU SIIC. (2017). *Pētnieciskā darbība*. www.siic.lu.lv. Pieejams: https://www.siic.lu.lv/mat/atbalsts1/Fizika8/VM/8_1/F_8_01_VM_02.pdf
- Ministru kabinets. (2018). *Ministru kabineta noteikumi Nr. 747 Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem*. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/303768-noteikumi-par-valsts-pamatizglitibas-standartu-un-pamatizglitibas-programmu-paraugiem>

- Namsone, D. (2018). *Mācīšanās lietpratībai: Vol. 3.nodaļa*. LU Akadēmiskais apgāds.
https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Kolektiva_monografija/Macisanas_Lietpratibai.pdf
- Namsone, D. (Director). (2019). *Dziļa izpratne caur tiešu pieredzi. Skola2030 konferences „Darbojos, izzinu – mācos ar prieku” ieraksts*. Pieejams:
https://www.youtube.com/watch?v=Rveh8UTIO2A&list=PLLLs_n2ybYpoDLH3tSS14ieqChMiD7rLr&index=3&ab_channel=Skola2030
- Ozols, R. (2020). *Mācību snieguma vērtēšanas veidi, formas un metodes*. Pieejams:
<https://www.ikvd.gov.lv/lv/media/320/download>
- Pestovs, P. (2023). *Kāpēc skolēna vērtēšana ir svarīgāka nekā vērtējums*. Pieejams:
<https://www.skola2030.lv/lv/jaunumi/blogs/kapec-skolena-vertesana-ir-svarigaka-neka-vertejums>
- Špona, A. (2009). *Audzināšana. Pašaudzināšana*. RaKa.
- Šteinberga, A. (2013). *Pedagoģiskā psiholoģija*. RaKa.
- VISC. (2019a). *Par projektu*. Skola2030. Pieejams: <https://www.skola2030.lv/lv/par-projektu>
- VISC. (2019b). *Pārmaiņu iemesli*. Skola2030. Pieejams: <https://www.skola2030.lv/lv/macibu-saturs/macibu-satura-pilnveide/nepieciemibas-pamatojums>
- VISC. (2019c). *Pilnveides principi*. Skola2030. Pieejams:
<https://www.skola2030.lv/lv/macibu-saturs/macibu-satura-pilnveide/pilnveides-principi>
- VISC. (2019d). *Skolēnu mācību sasniegumu summatīvā vērtēšana. Metodiskais līdzeklis*. mape.gov.lv. Pieejams: <https://mape.gov.lv/api/files/F1DA1D56-BD3D-4059-8802-FAEFA02E72C0/download>
- VISC. (2019e). *Vērtēšana*. Skola2030. Pieejams: <https://www.skola2030.lv/vertesana>
- VISC. (2019f). *Vērtēšanas veidi*. Pieejams: <https://www.skola2030.lv/lv/istenosana/macibu-pieejja/vertesana>

- VISC. (2023a). *LD Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma*. mape.gov.lv. Pieejams:
<https://mape.gov.lv/api/files/A5751E50-331D-4FC8-9851-397BE7F4B6D9/download>
- VISC. (2023b). *LD Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības*. mape.gov.lv. Pieejams:
<https://mape.gov.lv/api/files/B7774EE8-B68E-4FD1-A23B-6BE2793C5DA1/download>
- VISC. (2023c). *Vielu fizikālo īpašību izmantošana maisījumu sadalīšanai*. mape.gov.lv.
Pieejams: <https://mape.gov.lv/catalog/materials/FA285B65-BA2A-491E-8580-E90D59C2D59E/view?preview=E26B0134-3FF2-4BB7-9ED3-9233A79AF457>
- Уткина, Т.В. (2018). Лабораторные работы как способ достижения метапредметных результатов: Актуальные возможности межпредметной интеграции. *Современные проблемы науки и образования. Электронный Научный Журнал*, 4.
Pieejams: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27943>

PIELIKUMI

1. pielikums. PLD "Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma" protokols

Vārds..... Uzvārds..... Klase..... Datums.....

Tīras vielas izdalīšana no vielu maisījuma

Sasniedzamais rezultāts: plānoju, veicu un aprakstu pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, atbilstoši pētāmajai problēmai izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, kā arī ievērojot drošību.

Situācijas apraksts

Vārāmo sāli cilvēki izmanto ne tikai pārtikā, bet arī kā izejvielu ķīmiskajā rūpniecībā. Cietā veidā tas atrodas Zemes dzīlēs, bet izšķīdušā veidā – okeānu, jūru, sālsezeru un sālsavotu ūdeņos. Mūsdienās sāli iegūst gan sāls raktuvēs (sk. 1. attēlu), gan no dabas sāļūdeņiem (sk. 2. attēlu).

Lai no sāls raktuvēm iegūto sāli varētu izmantot pārtikā, tam ir jāatbilst pārtikas kvalitātes kontroles prasībām, tāpēc tas ir jāattīra no citu iežu, piemēram, smilšu piemaisījumiem.



1. attēls. Sāls raktuve Pakistānā



2. attēls. Sāls ieguve no Atlantijas okeāna ūdens Brazīlijā

Uzdevums

Izplāno un veic pētījumu atbilstoši dotajam situācijas aprakstam!

Apraksti pētījumu atbilstoši pētnieciskā darba posmiem!

Pētniecisko darbu vari veikt patstāvīgi vai pāri.

Pētāmā problēma

Uzraksti pētāmo problēmu! Atceries, ka pētāmā problēma ir jautājums, uz kuru vēlies iegūt atbildi, veicot eksperimentu!

.....

Pieņēmums (hipotēze)

Uzraksti pieņēmumu! Atceries, ka pieņēmums (hipotēze) ir iespējamā atbilde uz problēmas jautājumu, kura, veicot eksperimentu, apstiprināsies vai neapstiprināsies!

.....

Uzzīmē shēmu vai uzraksti darba gaitu, kā tu rikosies, lai varētu attīrīt sāli no smilšu piemaisījumiem!

Norādi eksperimentā veicamās darbības!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Vielas un darba piederumi

Nosauc eksperimentā nepieciešamos darba piederumus un vielas!

.....
.....
.....

Veic eksperimentu un tajā gūtos novērojumus ieraksti datu reģistrācijas tabulā!

Veicot eksperimentu, **uzliec aizsargbrilles!**

Uzraksti tabulas nosaukumu!

1. tabula (nosaukums)

Nr.	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
1.	
2.	
3.	

Rezultātu analīze

Analizē iegūtos datus, atbildot uz jautājumiem!

1. Kāda veida maisījums tika iegūts, sāls un smilšu maisījumam pievienojot ūdeni?
2. Kāpēc, sajaucot sāls un smilšu maisījumu ar ūdeni, sāls izšķīda, bet smiltis nogulsnējās?
3. Kāpēc, filtrējot sālsūdens un smilšu maisījumu, smiltis paliek uz filtrpapīra, bet sālsūdens – nepaliek?
4. Kāda veida maisījums ir sālsūdens?
5. Kāpēc, karsējot sālsūdeni, ūdens iztvaiko, bet sāls neiztvaiko?
6. Kāda pārvērtība notiek ar sālsūdeni, to iztvaicējot?

Rezultātu izvērtēšana

Norādi, kādi trūkumi ir veiktajam eksperimentam, un izsaki ierosinājumus to novēršanai!

.....
.....
.....

Secinājums

Uzraksti secinājumus un novērtē, vai pieņēmums apstiprinājās!

Atceries, ka secinājums ir eksperimenta rezultātu izvērtējumā iegūtā atbilde uz pētāmo problēmu!

Secinājums var sakrist vai nesakrist ar pieņēmumu.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. pielikums. LD "Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības" protokols

Vārds..... Uzvārds..... Klase..... Datums

Vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības

Sasniedzamais rezultāts:

- novēroju vielu ķīmisko pārvērtību pazīmes;
- skaidroju vielu ķīmisko pārvērtību/ķīmisko reakciju norisi saistībā ar ķīmisko pārvērtībupazīmēm.

Darba uzdevums

Veic eksperimentus, atbilstoši darba gaitas aprakstam! Pieraksti iegūtos datus (novērojumus)!

Analizē iegūtos datus un uzraksti secinājumus! Pētniecisko darbu vari veikt patstāvīgi vai darbojoties pāri!

1. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Ielej mēģenē 2 mL sālsskābes HCl šķīduma! 2. Pievieno sālsskābes šķīdumam 2 granulas cinka Zn! 3. Mēģeni ievieto mēģeņu turētājā un nedaudz pasildi virs spirta lampiņas!	

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)

2. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Ieber vienu karotīti parafīna porcelāna bļodiņā! 2. Izkausē parafīnu spirta lampiņas liesmā, turot porcelāna bļodiņu tīģelknaiblēs!	
3. Ielej izkusušo parafīnu vārglāzē ar aukstu ūdeni!	

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)

3. Eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Ielej mēģenē 1 mL svina nitrāta $Pb(NO_3)_2$ šķīduma! 2. Pievieno tam mL kālija jodīda KI šķīduma!	

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)

4. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
Uzliec aizsargbrilles! 1. Paņem metāla karotītē malahītu (CuOH_2CO_3) (1/3 daļu no karotītes tilpuma)! 2. Karsē metāla karotīti spirta lampiņas liesmā, kamēr izmaiņas vairs nenovēro!	
3. Izber izkarsēto vielu uz keramikas plāksnītes!	

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)

5. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
1. Sajauc uz filtrpapīra 1/2 karotītes kristāliska kalcija hidroksīda (Ca(OH)_2) ar 1 karotīti amonija hlorīda (NH_4Cl)! Jauc, kamēr jūti smaržu.	
2. Uzmaniģi nosaki vielu maisījuma smaržu!	

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)

6. eksperiments

Darba gaita	Novērojumi (iegūto datu reģistrēšana)
1. Piepildi mēģeni līdz augšai ar ūdeni!	
2. Izlej ūdeni no mēģenes vārglāzē!	
3. Pārlej ūdeni no vārglāzes koniskajā kolbā!	

Rezultātu analīze un secinājumi (Nosaki, vai šajā pārvērtībā radās jauna viela! Pamato savu spriedumu!)

Kopsavilkums

Skaidro, pēc kādām pazīmēm var spriest, ka rodas jauna viela – notiek ķīmiska pārvērtība!

3. pielikums. LD “Viendabīgu un neviendabīgu maisījumu sadalīšana” protokols

Vārds:..... Uzvārds:..... Klase:..... Datums:.....

Laboratorijas darbs: **Viendabīgu un neviendabīgu maisījumu sadalīšana.**

Darba uzdevumi:

1. Atdalīt dzelzs skaidiņas no smiltīm/zāģu skaidām ar magnēta palīdzību
2. Pagatavot krīta uzduļķojumu ūdenī un tad atdalīt krītu no ūdens
3. Atdalīt ūdeni no kālija permanganāta šķīduma
4. Atdalīt vara sulfātu no vara sulfāta šķīduma
5. Izpētīt, no kādām krāsām ir veidota dotā flomāstera krāsa.

N.p.k.	Darba gaita, zīmējums	Novērojumi	Secinājumi (secinī pie kura maisījuma veida pieder dotais maisījums un kādu metodi izmanto dotā maisījuma atdalīšanai! Atbildi pamato!)
1.			
2.			

3.			
4.			
5.			

4. pielikums. Darba lapas “Vielu fizikālo īpašību izmantošana maisījumu sadalīšanai”

Vielu fizikālo īpašību izmantošana maisījumu sadalīšanai

Uzdevums

Izlasi tekstu!

Ikreiz, kad virtuvē notiek plauktu kārtošana un tīrīšanas darbi, piedalās visa ģimene. Ņemot no plaukta sāls paku, tā izrādījās atvērta un sāls izbira it visur – uz plaukta, uz galda, diezgan daudz iebira arī tikko no Grieķijas atvestajā traukā ar ļoti dārgu olīveļļu. Vecmāmiņa jau gribēja to izmest atkritumos, taču Marta atcerējās par ķīmijā apgūto maisījumu sadalīšanu un rosināja uzticēt šo nepatikamostarpģadijumu atrisināt viņai. Kā apliecinājumu teiktajam, Marta parādīja ķīmijas pierakstu kladē tabulu un apgalvoja, ka rīt ķīmijas laboratorijā var šo problēmu atrisināt, maisījuma sastāvdaļas atdalot.

Vielu fizikālās īpašības

Vielā	Blīvums, g/cm ³	Viršanas/vārīšanās temperatūra, °C	Šķīšana ūdenī
Vārāmais sāls	2,16	1465	šķīst
Elļa (olīveļļa)	0,92	227	nešķīst
Ūdens	1,00	100	šķīst

Pētāmā problēma

Uzraksti pētāmo problēmu! Atceries, ka pētāmā problēma ir jautājums, uz kuru vēlies iegūt atbildi, veicot eksperimentu!

.....

.....

Pieņēmums (hipotēze)

Uzraksti pieņēmumu! Atceries, ka pieņēmums (hipotēze) ir iespējamā atbilde uz problēmas jautājumu, kura, veicot eksperimentu, apstiprināsies vai neapstiprināsies!

.....

.....

.....

Darba gaita, rīcības plāns!

Norādi eksperimentā veicamās darbības!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielas un darba piederumi

Nosauc eksperimentā nepieciešamos darba piederumus un vielas!

.....
.....
.....

Izveido datu reģistrācijas tabulu!

Veicot eksperimentu, tajā gūtos novērojumus ieraksti datu reģistrācijas tabulā. Uzraksti tabulas nosaukumu!

Rezultātu analīze

Analizē iegūtos datus, atbildot uz jautājumiem!

.....
.....
.....

Rezultātu izvērtēšana

Norādi, kādi trūkumi ir veiktajam eksperimentam, un izsaki ierosinājumus to novēršanai!

.....
.....
.....

Secinājums

Uzraksti secinājumus un novērtē, vai pieņēmums apstiprinājās!

Atceries, ka secinājums ir eksperimenta rezultātu izvērtējumā iegūtā atbilde uz pētāmo problēmu!

Secinājums var sakrist vai nesakrist ar pieņēmumu.

.....
.....
.....
.....
.....

Dokumentārā lapa

Diplomdarbs “Laboratorijas darbs kā noslēguma pārbaudījums 8. klases ķīmijas tematā “Kas ir ķīmija?”” izstrādāts Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi un izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti.

Autors: _____Maira Nauma_____

(vārds, uzvārds)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba zinātniskais vadītājs/a: _____ docents, Dr. chem. Jāzeps Logins _____2024. gada pavasara semestris

(zinātniskais grāds, vārds, uzvārds)