

Pētniecisko prasmju attīstīšana pamatskolā



Ilze Ventīņa
Talsu Valsts ģimnāzija
[*ilzeventina@inbox.lv*](mailto:ilzeventina@inbox.lv)

Vita Bērzleja
Ventspils Valsts
1.ģimnāzija
[*vita.berzleja@ventspils.lv*](mailto:vita.berzleja@ventspils.lv)



19.10.2021.

Nodarbības sasniedzamais rezultāts (SR):

Paplašināta praktiska pieredze pētniecisko laboratorijas darbu organizēšanā klātienē un attālināti, veicināta izpratne par skolēnu snieguma vērtēšanu, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu (SLA).

Nodarbības plāns:



- Skolēnu pētnieciskā darbība



- SLA –kā un kāpēc tos izmantot?



- Snieguma līmeņa aprakstu (SLA) veidošana noteiktai prasmei



- Eksperimenti pētnieciskās darbības prasmju attīstīšanai



- «Mājas» eksperimenti. Kā tos vērtēt?

Ko saprotam ar pētniecisko darbību ?

Pētnieciskās darbības pazīmes *

- Skolēni iesaistās pētnieciskā jautājuma formulēšanā
- Atvērta pētniecība (nav zināma atbilde uz pētāmo jautājumu)
- Skolēni ir iesaistīti datu vākšanā, analizēšanā
- Sadarbība (arī iesaistīšanās diskusijās, tas rada zinātnisku gaisotni)
- Komunicēšana par pētnieciskās darbības rezultātiem.

**Pēc J.Volkonšteine «Skolotāja kompetence organizēt skolēnu pētniecisko darbību ķīmijā»*

Skolēnu pētnieciskā darbības komponentes

Darbība

- Intelektuālā darbība
- Pētnieciskā darbība
- Komunikatīvā darbība

Prasmes

- Pētījuma plānošana
- Eksperimentālā darbība
- Rezultātu analizēšana
- Izvērtēšana
- Secināšana
- Prezentēšana

SR piemēri standartā

- **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.)
- **Eksperimentāli nosaka** šķīduma skābo un bāzisko vidi pēc indikatoru krāsas maiņas un pH vērtības. (D.9.11.2.1., D.9.11.5.1.)
- **Izveido gāzu iegūšanas iekārtu**, izmantojot aprakstu vai attēlu. (D.9.11.4.1.)
- **Attīstīta ieradumu eksperimentēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, veicot eksperimentu**, lai noteiktu indikatoru (fenolftaleīns, metiloranžs, universālinдикators) krāsas dažādās šķīduma vidēs. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)

SR piemēri standartā

Pamato noteiktu posmu/tehnoloģisko darbību nepieciešamību dzeramā ūdens sagatavošanas un notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskajā procesā, **veidojot modeļus tehnoloģisku problēmu risināšanai un procesa skaidrošanai.** (D.9.12.2.1., T.9.3.3.1., T.9.3.3.4., T.9.3.3.5.)

9.klase

Plāno un veic eksperimentu karbonātu masas daļas noteikšanai dabiskas izcelsmes paraugā (piemēram, olu čaumalās). (D.9.11.5.1.)

Noformē pētījuma aprakstu/protokolu atbilstoši pētnieciskā darba posmiem. (D.9.11.12.1.)

Piedāvā risinājumu piemērus cilvēka saimnieciskās un rūpnieciskās darbības ietekmes mazināšanai un resursu taupīšanas iespējas ilgtspējīgai attīstībai. (D.9.13.2.1., D.9.13.1.1., D.9.13.2.2.)

Kā vērtēt pētniecisko darbību? Izaicinājumi.

- Tā ietver daudzveidīgas prasmes
- Tai piemīt kompleksums
- Tā ir saistīta ar kādas noteiktās tēmas apguvi

Vai viss jāvērtē?

| | 1.darbs | 2.darbs | 3.darbs |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| Plānošana | X | X | |
| Eksperimentēšana | | | |
| Analizēšana, secināšana | X | | |
| Sadarbība | X | X | |

SNIEGUMA LĪMĒŅU APRAKSTS (SLA)

Teorētiskais pamats SLA veidošanai

6

KĀ VEIDOT SNIEGUMA LĪMEŅU APRAKSTU?

Skolēna sniegumu var daļēji attiecināt uz apgūstamo prasmi, darbība ir neprecīza un aptuvena.

Skolēna sniegums ir vispārīgs, kopumā attiecas uz nepieciešamo darbību.

Skolēna sniegums ir precīzs, tā pamatā ir pierādījumi un spriedumi.

Skolēna sniegums ir precīzs un pārliecinošs, parāda temata ierobežojumus un kompleksumu.

VĒRTĒŠANAS
KRITĒRIJI, TO
DIMENSIJAS

| | 1. MĒĢINA STANDARTU | 2. TUVOJAS STANDARTAM | 3. SASNIEDZ STANDARTU | 4. PĀRSNIEDZ STANDARTU |
|------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| PRASME ... | Īss vērtēšanas kritēriju apraksts | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... |

SNIEGUMA
LĪMEŅU
NOSAUKUMI

SNIEGUMA LĪMEŅU
APRAKSTS

https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/VPP_publicācijas/VPP_ieteikumu_lapas/6._Ka_veidot_snieguma_limena_aprakstu.pptx.pdf

Snieguma līmeņu apraksta (SLA) lietošanas pamatprincipi mācīšanas/mācīšanās procesā

| Prasme | 0 punkti | 1 punkts | 2 punkti | 3 punkti |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | |
| | | | | |

| Prasme | Sācis apgūt | Turpina apgūt | Apguvis |
|--------|-------------|---------------|---------|
| | | | |
| | | | |

Ko vērtēt, izmantojot snieguma līmeņu aprakstu(SLA)?



- Noteiktas prasmes (piemēram grafiku, tabulu veidošana, noformēšana)



- Specifiskus uzdevumus (piemēram, izveidot prezentāciju)



- Kompleksus sasniedzamos rezultātus, ko mācīs ilgtermiņā



- Caurviju prasmes (piemēram, sadarbības prasmes)

Snieguma līmeņu apraksta (SLA) lietošanas pamatprincipi mācīšanas/mācīšanās procesā



- Skolēni iepazīstas pirms uzdevuma veikšanas




- Skolēni var tikt iesaistīti SLA veidošanā



- Piemēroti skolēnu savstarpējam vērtējumam



- Darba pilnveidošanai



- Vērtējumu likšanai (gan formatīvajā vērtēšanā (FV), gan noslēguma vērtēšanā (NV))

Snieguma līmeņa apraksts (SLA) noteiktas prasmes vērtēšanai/pašvērtēšanai



- Prot noformēt grafiku



- Prot reģistrēt datus



- Prot plānot darba gaitu



- Prot izvēlēties un lietot piemērotus laboratorijas traukus un piederumus



- Prot analizēt rezultātus un secināt

1.aktivitāte- 10 minūtes

Google dokumentā izveidot snieguma līmeņu aprakstus piedāvātajām prasmēm:

1.grupa: grafika noformēšana

2.grupa: tabula eksperimentā iegūto datu reģistrācijai

3.grupa: prasme izvēlēties piemērotus laboratorijas traukus un piederumus

4.grupa: rezultātu analīze un secinājumi

<https://drive.google.com/drive/folders/1fiM55u3MYk0LISdFUtH9qlGve9b6zKcZ>

2. aktivitāte

- Izmantojot izveidotos snieguma līmeņu aprakstus, novērtējiet doto grafiku un tabulu!
- 2. un 3.grupas skolotāji, izmantojot 1.grupas izveidoto snieguma līmeņu aprakstu, novērtē uzdevumu 1._3. *Vērtējuma punktus un komentārus uzraksti uz līmlapiņas.*
- 1. un 4.grupas skolotāji, izmantojot 2.grupas izveidoto snieguma līmeņu aprakstu, novērtē uzdevumu 2._4. *Vērtējuma punktus un komentārus uzraksti uz līmlapiņas.*

Adrese: <https://ieej.lv/YNVUn>

Piemērs grafiku (diagrammu) vērtēšanai

| 0 punkti | 1 punkts | 2 punkti | 3 punkti |
|----------|----------|----------|--|
| | | | <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="937 396 2186 539">1. Grafiks uzzīmēts precīzi, izmantojot lineālu vai IT.<li data-bbox="937 604 2142 746">2. Grafikam (diagrammai) ir nosaukums, kas iekļauj mainīgos.<li data-bbox="937 811 1646 875">3. Ir nosauktas x un y asis.<li data-bbox="937 932 1857 996">4. Ir pierakstītas lielumu vienības.<li data-bbox="937 1053 2181 1196">5. Uz x ass atzīmēts neatkarīgais un uz y ass – atkarīgais.<li data-bbox="937 1260 1773 1325">6. Grafika mērogs ir piemērots. |

Piemērs secinājumu vērtēšanai

| Mēģina | Tuvojas | Sasniedz | Pārsniedz |
|--------|---------|---|--|
| | | <p>1.Uzrakstīts apgalvojums par hipotēzes apstiprināšanos/neapstiprināšanos, tas pamatots.</p> <p>2. Izskaidroti iegūtie rezultāti.</p> | <p>3.Uzrakstīts, kā var paplašināt eksperimentu.</p> |

Eksperimentu piemēri pētnieciskās darbības prasmju attīstīšanai



Kur atrast idejas?



Darbi ar ūdenī šķīstošajiem vitamīniem



Ūdenī šķīstošo vitamīnu izmantošana pētniecisko prasmju attīstīšanā



- Karbonātu masas daļas noteikšana (10.-11.kl.)




- Temperatūras ietekme uz ķīmiskās reakcijas ātrumu (10.kl.)



- Karbonātu pierādīšana



- Saskarsmes virsmas laukuma ietekme uz reakcijas ātrumu



- Kalcija noteikšana, izmantojot titrēšanu.


Darbs: «Kuras no piedāvātajām ūdenī šķīstošajām tabletēm satur vairāk karbonātus?»»

- Izlasam darba aprakstu.
- Noskatāmies video.
- Ko vērtēt šajā darbā?

Ko šajā darbā vēl var mācīties no ķīmijas aspekta



- Aprēķina oglekļa dioksīda gāzes, kas izdalījās dotajā eksperimentu, masu.



- Aprēķina karbonāta masu nosvērtajā paraugā.
- Aprēķina karbonāta masu tabletē.



- Pierāda, ka gāze, kas izdalījās, ir oglekļa dioksīda gāze.



- Pārbauda, vai apstiprinās darba aprakstā dotais, ka izreaģē visa citronskābe.



- Idejas....

- Izmantojot kaļķūdeni, pierāda, ka izdalījās ogleņskābā gāze



| Kritērijs | Darbības | Snieguma līmeņu apraksti | | |
|-------------------------|--|--|--|--|
| | | Sācis apgūt | Turpina apgūt | Apguvis |
| Eksperimentālās prasmes | Ievēro darba drošības noteikumus. | Neievēro drošības noteikumus, piemēram, sāk darboties ar traukiem un piederumiem pirms darba uzdevuma saņemšanas. Nestrādā patstāvīgi, bieži uzdod jautājumus citiem skolēniem, tādā veidā traucējot strādāt citiem. | Pēc darba pabeigšanas nesakārto darba vietu. Veicot eksperimentu, nelieto aizsargbrilles. | Darba laikā ievēro iekšējās kārtības un drošības noteikumus. |
| | Ievēro eksperimenta gaitu. | Skolotāja palīdzība nepieciešama visa eksperimenta laikā. | Nepieciešama neliela skolotāja palīdzība kādā no darba etapiem, piemēram, karsējot malahītu. | Eksperimentus veic bez skolotāja palīdzības, ievēro eksperimenta gaitas aprakstus. |
| | Strādā ar vielām, piederumiem un traukiem. | Strādājot ar piederumiem un traukiem, nepieciešama nepārtraukta skolotāja palīdzība. | Nepieciešama neliela skolotāja palīdzība darbā ar kādu trauku, piederumu. | Pareizi lieto dotos traukus un piederumus, vielas. |

| | | | | |
|---------------------------|---|--|--|---|
| Datu reģistrēšanas prasme | Pieraksta novērojumus. | Datus neregistrē, novērojumi netika fiksēti. | Novērojumus pieraksta ļoti vispārīgi, nav fiksēti visi novērojumi. | Patstāvīgi un precīzi tabulā pieraksta novērojumus. |
| Datu analīzes prasme | Atbild uz jautājumiem, izmantojot eksperimentā iegūtos datus. | Nespēj pareizi atbildēt uz jautājumiem, nav izpratnes par to, kas ir darīts. | Sniedz daļēji pareizas atbildes uz jautājumiem | Patstāvīgi un precīzi atbild uz jautājumiem, ir izpratne par veiktajiem eksperimentiem. |

«Mājas» eksperimenti attālinātajā mācību procesā



«Mājas» eksperimentu piemēri



- Korozija



- Karbonātu pierādīšana



- Indikatori. Skāba un bāziska vide



- Notekūdeņu attīrīšana vai piesārņojuma likvidēšana.

Notekūdeņu attīrīšana vai piesārņojuma likvidēšana

- Notekūdeņus, kuri radušies cilvēku saimnieciskās darbības rezultātā, attīra no videi kaitīgajām vielām, izmantojot noteikta piesārņojuma atdalīšanai paredzētas iekārtas. (D.Li.12., T.Li.3.)

Notekūdeņu attīrīšana vai piesārņojuma likvidēšana

Problēmsituācija: Pilsētā X no rūpnīcas Ziedleju upītē ar notekūdeņiem ieplūdis piesārņojums.

Darba uzdevums: Eksperimentāli noskaidrot piemērotāko metodi notekūdeņu attīrīšanai.

Problēma, risinājums, resursi, pieredze ar piedāvājumu...



Kā izvēlēties piemērotāko metodi piesārņojuma likvidēšanai?



Kā eksperimentāli noteikt šķīduma vidi?

Veic mājās eksperimentu, iegūstot indikatorus no krāsaino augu ekstraktiem, apkopo iegūtos rezultātus un, sadarbojoties grupā tos prezentē (piemēram, aplej ar karstu ūdeni sarkanā kāposta lapu, krāsainu ziedu, izmanto ogu sulas un šķīdumu pievieno skābai videi (piemēram, etiķa šķīdumam) un bāziskai videi (piemēram, ziepju šķīdumam)).

*No «Skola 2030» paraugprogrammas

Kā eksperimentāli noteikt šķīduma vidi?

Indikatori

Pagatavo viena veida indikatoru, pārbauda dažādus mājsaimniecībā izmantojamus šķīdumus.

Pagatavo dažāda veida indikatorus, izvērtē, kurš dabīgais indikators labāk izmantojams vides noteikšanai.

Ko un kā vērtēt?



Karbonātu pierādīšana

- Pierāda ogļskābās gāzes rašanos dažādu karbonātu reakcijās ar dažādām skābēm, pieraksta šīs reakcijas ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. Uzkrāj ogļskābo gāzi un konstatē, ka tā dzēš liesmu (piemēram, ievieto traukā degošu sveci un tai “uzlej” uzkrāto ogļskābo gāzi, spriež par ogļskābās gāzes izmantošanu ugunsdzēsībā).
- Eksperimentāli pierāda, kura pārtikā izmantotā viela mājas virtuvē ir karbonāts, fiksējot to ar viedtālruni. Sadarbojoties pāros, demonstrē un skaidro viens otram veikto eksperimentu

*No «Skola2030» paraugprogrammas

Karbonātu pierādīšana

- Noskatās skolotāja demonstrējumu - karbonāta reakciju ar skābi.
- Praktiski nosaka, kuri izvēlētie dabas objekti/produkti reaģē ar etiķi.
- Secina par karbonātu klātbūtni.

KO VĒRTĒT?



Korozija

- Salīdzina ātrās un lēnās oksidēšanās reakciju norises pazīmes (D.9.1.1.2., D.9.1.4.2.)

Ko pētīt?

Dažādas dzelzs naglas/
skrūves vienādā vidē

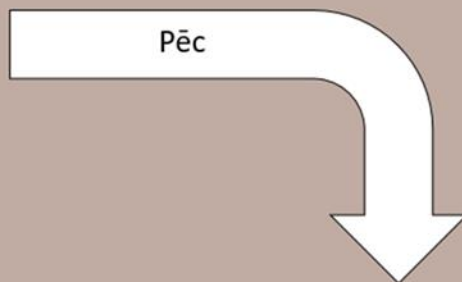
Vienādas dzelzs naglas/
skrūves dažādās vidēs

Kādi faktori samazina
korozijas ātrumu?

Skolēnu darbu piemēri

Salīdzinājums – 1. diena un 12. diena

1.diena



Pirms



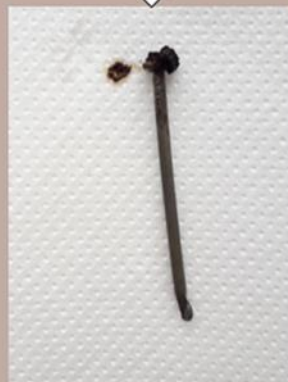
12.diena



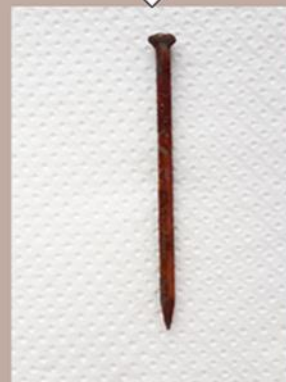
Tikai vārīts ūdens



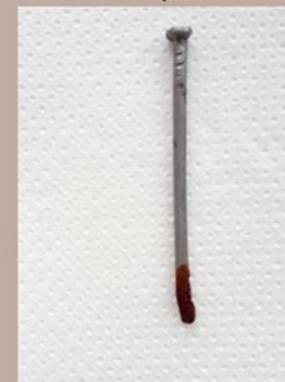
Galda etiķis 9%



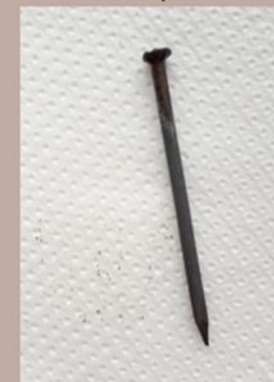
Rupjā galda sāls



Medicīniskais spirts



Citronskābe



Domāšanas dziļumu attīstoši jautājumi rodas tieši daudzveidīgu, neprognozētu novērojumu pamatošanā

Kāpēc rūsas krāsa ir novērojama traukā ar ūdeni nevis etiķskābi?

Kāpēc dažas naglas reaģē ar plīts virsmas tīrīšanas līdzekli, bet citas nereaģē?

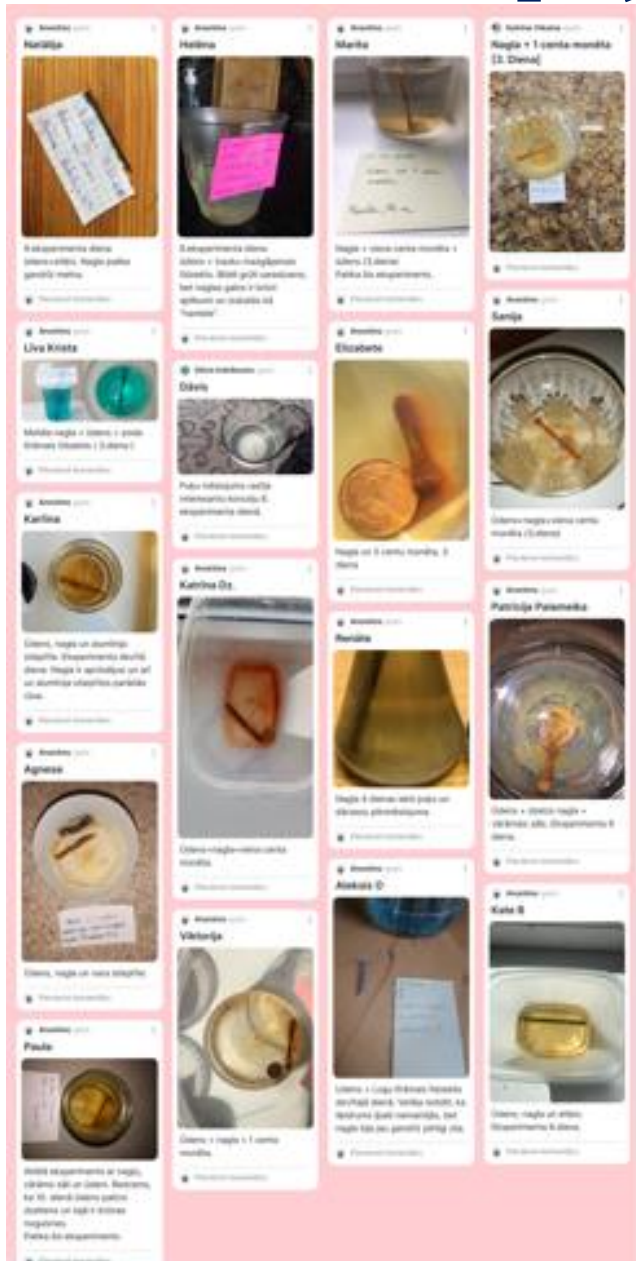


Dažas no iespējām pētījuma publicēšanai

Padlet vidē

+ pārskatāmi;
kopīga pētījuma
sajūta;
+ ērti izmantot
kopīgu secinājumu
veikšanai.

- Īsāki komentāri,
pamatojumi;
vairāk ietekmējas
no citu paveiktā.



PowerPoint vai citas prezentācijas formā

+ var attīstīt prasmi precīzi
aprakstīt pētījumu, formulēt
domu, lietot ķīmijas valodu,
formatēt tekstu, attēlus;
+ pirmie slaidi ar darba
uzdevumu, SR un SLA veicina
skolēnu pašvadītu mācīšanos
– laboratorijas darba laikā
ērta iespēja atgriezties pie
sasniegtā rezultāta,
pārdomāt;
+ precīzāk vērtējams
sniegums.

- Vairāk individualizēts
darba atspoguļojums.



Kā vērtēt? Idejas...

Vērtēšanā iesaistās skolēni:

- Darbs izpildīts plānotajā laikā- 1p.
- Esmu iepazinies ar darba plānoto sasniedzamo rezultātu -1p.
- Esmu iepazinies ar darba snieguma līmeņi aprakstu -1p.

| | 0 punkti | 1 punkts | 2 punkti | 3punkti |
|----------------------------------|---|---|--|---|
| 1.Plānošana | Katrā no kritērijiem ir neprecizitātes vai tie ir neizpildīti | Divi no punktiem izpildīti neatbilstoši kritērijiem | Viens no punktiem izpildīti neatbilstoši kritērijiem | Izvēlētie materiāli, trauki pilnībā ļauj sasniegt rezultātu, tie pārskatāmi vizualizēti prezentācijā . Plānotais laiks ir piemērots zinātniski korektu secinājumu iegūšanai un tas ir atspoguļots eksperimenta aprakstā. Izvirzīta pārbaudāma hipotēze vai pētījuma jautājums. |
| 2.Eksperimentēšana | Katrā no kritērijiem ir neprecizitātes vai tie ir neizpildīti | Divi no punktiem izpildīti neatbilstoši kritērijiem | Viens no punktiem izpildīti neatbilstoši kritērijiem | Ir uzrakstīti darba gaitas soli , kurus ir iespējams atkārtot. Eksperiments ir veikts patstāvīgi . Vizuāli skaidri ir fiksētas ķīmisko reakciju pazīmes vai to neesamība . |
| 3.Pamatošana, secināšana. | Katrā no kritērijiem ir neprecizitātes vai tie ir neizpildīti | Divi no punktiem izpildīti neatbilstoši kritērijiem | Viens no punktiem izpildīti neatbilstoši kritērijiem | Ir atbilde uz pētījuma jautājumu vai hipotēzi. Ir pamatoti eksperimenta novērojumi izmantojot ķīmijas valodu un teorētiskās atziņas (arī norādītas atsauces) |

Ideju tirgus....

1. Kādus eksperimentus vēl var īstenot gan klātienē, gan attālināti, lai attīstītu skolēnu pētnieciskās prasmes?
2. Dalīties no katras grupas ar vienu ideju.

Pieredze

- <https://www.biologysimulations.com/cell-energy-sim>

SR piemēri standartā

- **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.)
- **Eksperimentāli nosaka** šķīduma skābo un bāzisko vidi pēc indikatoru krāsas maiņas un pH vērtības. (D.9.11.2.1., D.9.11.5.1.)
- **Izveido gāzu iegūšanas iekārtu**, izmantojot aprakstu vai attēlu. (D.9.11.4.1.)
- **Attīstīta ieradumu eksperimentēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, veicot eksperimentu**, lai noteiktu indikatoru (fenolftaleīns, metiloranžs, universālinдикators) krāsas dažādās šķīduma vidēs. (Tikums – centība, vērtība – darba tikums)

SR piemēri standartā

- Pamato noteiktu posmu/tehnoloģisko darbību nepieciešamību dzeramā ūdens sagatavošanas un notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiskajā procesā, **veidojot modeļus tehnoloģisku problēmu risināšanai un procesa skaidrošanai.** (D.9.12.2.1., T.9.3.3.1., T.9.3.3.4., T.9.3.3.5.)

9.klase

- **Plāno un veic eksperimentu** karbonātu masas daļas noteikšanai dabiskas izcelsmes paraugā (piemēram, olu čaumalās). (D.9.11.5.1.)
- **Noformē pētījuma aprakstu/protokolu atbilstoši pētnieciskā darba posmiem.** (D.9.11.12.1.)
- **Piedāvā risinājumu piemērus** cilvēka saimnieciskās un rūpnieciskās darbības ietekmes mazināšanai un resursu taupīšanas iespējas ilgtspējīgai attīstībai. (D.9.13.2.1., D.9.13.1.1., D.9.13.2.2.)

Esam drosmīgi
savu ideju ģenerētāji!