



Kīmija 8.–9. klasei

Mācību priekšmeta programmas paraugs

Valsts izglītības attīstības aģentūra | ESF+ projekts Nr. 4.2.2.3/1/24/1/001 Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide

Mācību priekšmeta programmas paraugs

Mācību priekšmeta programmas paraugs ir izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" (turpmāk – Projekts).

Mācību priekšmeta programmas parauga izstrādi un sagatavošanu publicēšanai projektā vadīja **Jeļena Volkinšteine**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izstrādāja **Svetlana Azareviča, Inga Melngaile, Silvija Skrinda**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izvērtēja recenzents **Mihails Gorskis**.

Projekta koordinators **Jāzepe Logins**.

Projekta īstenotāji izsaka pateicību Latvijas izglītības iestādēm un pedagogiem, kuri sniedza ieguldījumu mācību programmas izvērtēšanā un aktualizācijā.

Vāka attēls ir ģenerēts, izmantojot mākslīgo intelektu (MI).

Saturs

Ievads	4
Mērķis un uzdevumi	6
Mācību saturs	7
Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	8
Ieteikumi mācību darba organizācijai	11
Mācību satura apguves norise	12
8. klase	14
9. klase	41
Pielikumi	63
1. Mācību priekšmetu programmu paraugos lietotie kodi	63
2. Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi	64
3. Skolēnam attīstāmie ieradumi ķīmijas mācību priekšmetā	70
4. Ķīmijas mācību priekšmeta programmas tematu pārskats	71
5. Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats	72

Ievads

Mācību priekšmeta programmas struktūra

Mācību priekšmeta programmas (turpmāk – programma) paraugs ķīmijā ir veidots, lai palīdzētu skolotājiem īstenot Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumos Nr. 747 "Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem" (turpmāk – standarts) noteiktos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus dabaszinātņu mācību jomā.

Programmā iekļauti:

- mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi;
- mācību saturs;
- mācību satura apguves norise;
- mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- ieteikumi mācību darba organizācijai.

Katram programmas tematam piedāvāti gan plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, gan to apguvei aptuveni paredzētais laiks, izmantojamās mācību metodes un nepieciešamie mācību līdzekļi.

Programmā mācību saturs ir veidots atbilstoši standartā noteiktajiem dabaszinātņu mācību jomas plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, no tiem atvasinot mācību priekšmetā apgūstamos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus ķīmijas mācību priekšmetā.

Mācību satura apguves norisē parādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu apgūvē, izpratnes veidošanā, kā arī prasmju un vērtībās balstītu ieradumu attīstīšanā. Ieteicamā mācību satura apguves norise veidota ar detalizētiem tematiem. Katrā tematā ir norādīti plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, to skaitā – **ziņas** (apraksta nozīmīgākās temata apguves rezultātā iegūtās zināšanas un izpratni par mācību jomas lielajām idejām), **prasmes**, **vērtībās balstīti ieradumi** un **kompleksi sasniedzamie rezultāti** (raksturo skolēna spēju koordinēti lietot zināšanas, prasmes un ieradumus jaunās, neierastās situācijās). Katra temata ietvarā iekļautas arī nozīmīgākās skolēna darbības, kādas nepieciešamas šo rezultātu sasniegšanai. Ķīmijas mācību priekšmeta

programmas tematu pārskats pievienots 4. pielikumā. Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats pievienots 5. pielikumā.

Programma veidota, paredzot, ka mācību priekšmeta "Ķīmija" apguvei 8.–9. klasē atvēlētas 140 mācību stundas. Izglītības iestāde atbilstoši tās attīstības plānā izvirzītajām prioritātēm var mācību priekšmetam noteikto kopējo stundu skaitu 8.–9. klašu posmā samazināt vai palielināt ne vairāk kā par 17 %, bet valsts ģimnāzija – ne vairāk kā par 25 %. Ieteikumus mācību darba organizācijai skatīt programmas sadaļā "Ieteikumi mācību darba organizācijai".

Programmas paraugam ir ieteikuma raksturs. Skolotāji var izmantot šo programmu vai arī pēc šī parauga izstrādāt savu programmu.

Uzsākot ķīmijas apguvi, ieteicams izvērtēt skolēnu iepriekš apgūtās pētnieciskās darbības un caurviju prasmes un, ja nepieciešams, plānot atbilstošu atbalstu to pilnveidei.

Šis ķīmijas mācību priekšmeta programmas paraugs 8.–9. klasei izstrādāts, par pamatu izmantojot Eiropas Sociālā fonda projektā "Kompetenču pieeja mācību saturā" izstrādāto programmas paraugu.

Mācību satura un pieejas akcenti

Pamatizglītības satura īstenošanas mērķis ir vispusīgi attīstīts un lietpratīgs skolēns, kurš ir ieinteresēts savā intelektuālajā, sociāli emocionālajā un fiziskajā attīstībā, dzīvo veselīgi un droši, mācās ar prieku un interesi, sociāli atbildīgi līdzdarbojas sabiedrības norisēs un uzņemas iniciatīvu, ir Latvijas patriots.

Lietpratība jeb kompetence ir indivīda spēja kompleksi lietot zināšanas, prasmes un paust attieksmes, risinot problēmas reālās dzīves mainīgās situācijās. Tā ir spēja adekvāti lietot mācīšanās rezultātu noteiktā kontekstā (izglītības, darba, personiskajā vai sabiedriski politiskajā). Lietpratība jeb kompetence ir kompleksa – tā ietver zināšanas, izpratni, prasmes un ieradumus, kas balstīti vērtībās.

Lai katrā mācību priekšmetā ikvienam skolēnam nodrošinātu mūsdienīgas lietpratības izglītību, būtiski ikvienam skolotājam neatkarīgi no mācību priekšmeta plānot un vadīt skolēna mācīšanos, izvirzot skaidrus sasniedzamos rezultātus, izvēloties atbilstošus un daudzveidīgus uzdevumus, sniedzot atbalstošu un attīstošu atgriezenisko saiti un iespēju

mācīties iedziļinoties – skaidrot darbību gaitu, domāt par mācīšanos un sasniegto rezultātu; veidot fiziski un emocionāli drošu mācību vidi; regulāri sadarboties ar kolēģiem, kopīgi plānojot mācību satura īstenošanu un sekojot katra skolēna attīstības dinamikai, un veikt nepieciešamos uzlabojumus mācību procesā, ņemot vērā katra skolēna individuālās mācīšanās un attīstības vajadzības.

Dabaszinātņu apguve pamatskolā ir sistēmiska un pēctecīga. Mācību saturs ir veidots, ievērojot koncentrisko principu – katrā no izglītības posmiem atgriežoties pie jau apgūtā padziļināti. Mācību satura attīstība pamatzglītībā: pamatzglītības 1.–6. klašu posmā skolēns apgūst vienotu mācību priekšmetu dabaszinības, bet, sākot ar 7. klasi, – atsevišķus mācību priekšmetus – bioloģiju, ģeogrāfiju, ķīmiju un fiziku.

Tiek turpināts jau 2006. gadā aizsāktais virziens mācību satura un pieejas pilnveidē dabaszinātņu mācību jomā, uzsverot padziļinātas izpratnes veidošanu, rosinot domāt, attīstot pētnieciskās prasmes, praktiski darbojoties, eksperimentējot, modelējot, secinot.

Tiek akcentēta kompleksu, autentisku dabaszinātņu un tehnoloģisku problēmrisināšanas pieredzes ieguve, palielinot komplekso uzdevumu īpatsvaru mācību saturā, veidojot ilgtermiņa starpdisciplinārus projektus. Būtiski, lai iegūtās prasmes tiktu darbinātas visos dabaszinātņu mācību priekšmetos, matemātikā un tehnoloģijās, kā arī tās pārnestu uz reālām situācijām jebkurā cilvēku darbības jomā.

Ķīmijas mācību priekšmeta programma 8.–9. klasei (turpmāk – programma) veidota, īpaši ņemot vērā šādus mācību satura un pieejas akcentus.

- Apgūstot ķīmiju, skolēni turpina pilnveidot savas prasmes, kas apgūtas dabaszinībās, gan veidojot jēdzienu un procesu izpratni, gan turpinot apgūt pētniecisko darbību. Piemēram, 3. klases 5. tematā, veicot eksperimentus un novērojot, skolēns secina, ka ar vielām var notikt pārvērtības, kuru cēloņi ir sasmalcināšana, karsēšana, atdzesēšana, saspiēšana vai sajaukšana ar citām vielām. 6. klases 3. tematā skolēns, eksperimentējot

ar vienu un to pašu vielu, gūst atziņu, ka ir pārvērtības, kuras ar vielu var notikt vairākas reizes – pārvērtībās saglabājas tā pati viela, un ir pārvērtības, kuras ar vielu notiek tikai vienreiz – pārvērtības rezultātā rodas cita viela. Savukārt, apmeklējot ražošanas uzņēmumu vai vērojot ražošanas procesu videomateriālā, skolēns skaidro, kā vielu pārvērtības izmanto ražošanas procesā, lai no izejvielām iegūtu jaunus priekšmetus vai vielas – ražošanas produktus. 8. klases 1. tematā, veicot eksperimentu, formulē atšķirības starp pārvērtībām, definē, kas ir fizikālās un ķīmiskās pārvērtības un eksperimentāli pats atklāj ķīmisko pārvērtību pazīmes.

- Apgūstot ķīmijas saturu, skolēnam tiek piedāvāts izmantot iegūtās zināšanas un prasmes, lai risinātu reālas problēmas, piemēram, 9. klases 1. tematā skolēns veic projekta darbu, pētot savas mājsaimniecības ūdens resursu iegūšanu, izmantošanu un taupīšanas iespējas. 9. klases 4. tematā skolēns skaidro dabas procesu un cilvēka saimnieciskās darbības mijiedarbību, pamatojot to ar argumentiem.
- Mācību procesa laikā skolēns turpina apgūt gan vispārīgās stratēģijas (piemēram, kā veidot argumentus, kā skaidrot), gan specifiskās stratēģijas (piemēram, kā rakstīt ķīmisko savienojumu formulas, izmantojot pieejamo informāciju).
- Mācību saturs ķīmijā salīdzinājumā ar iepriekšējo mācību saturu nav būtiski mainījies, bet ir mainījusies pieeja tā apgūšanai, akcentējot skolēnu mācīšanos iedziļinoties, iegūstot kompleksi sasniedzamu rezultātu, apgūstot caurviju prasmes. Saturs veidots, ievērojot pēctecību, sākot ķīmijas pamatus apgūt 1.–6. klases posmā. Paredzēts, ka skolēni veic vielu sintēzi, demonstrējot apgūtās pētnieciskās darbības prasmes.
- Mācību saturs saskaņots ar ķīmijai tuvu mācību priekšmetu (ģeogrāfija, fizika, bioloģija, dizains un tehnoloģijas) mācību saturu un to apguves secību.

Mērķis un uzdevumi

Dabaszinātņu mācību jomas apguves mērķis skolēnam ir atpazīt, piedāvāt un izvērtēt skaidrojumus noteiktam dabas parādību klāstam; izmantot pētnieciskās prasmes problēmrisināšanā un pētījumu veikšanā; analizēt un izvērtēt datus, izteikt viedokli un argumentus dažādos veidos, no datiem izdarīt secinājumus; rīkoties atbildīgi apkārtējās vides saglabāšanā.

Ķīmijas mācību priekšmets veido skolēna dabaszinātnisko pratību līdztekus dabaszinību, fizikas, ģeogrāfijas un bioloģijas mācību priekšmetiem.

Ķīmijas mācību priekšmeta apguves mērķis skolēnam ir veidot izpratni par pasaules vienotu uzbūvi un tajā notiekošo procesu savstarpējo saistību, izmantojot pētnieciskās prasmes problēmrisināšanā, atklājot vielu un to pārvērtību daudzveidību un saprātīgas izmantošanas nozīmi, lai veicinātu skolēnu personīgu, līdzatbildīgu attieksmi sabiedrības ilgtspējīgas attīstības sekmēšanā.

Ķīmijas mācību priekšmeta uzdevumi ir dot iespēju skolēnam

- apgūt ķīmijas valodu, jēdzienus un likumsakarības;
- izzināt vielu īpašības, pārvērtības un izmantošanas iespējas;
- pilnveidot pētnieciskās darbības prasmes, izvērtējot riskus un ievērojot drošības nosacījumus, analizējot un izvērtējot datus argumentēta viedokļa izteikšanai dažādos veidos;
- apzināties ķīmijas sasniegumu nozīmi, to ietekmi un personisko atbildību vides kvalitātes saglabāšanā un dabas resursu ilgtspējīgā izmantošanā.

Mācību saturs

Mācību saturs ir veidots, fokusējoties uz skolēnam būtiskāko, lai veidotos lietpratība (kompetence) kā komplekss skolēna mācīšanās rezultāts ilgākā laika periodā. Mācību saturs ir organizēts saskaņā ar mācību satura būtiskākajiem pamatjēdzieniem jeb lielajām idejām (Li), kas skolēnam jāapgūst, lai veidotos vienota izpratne par apkārtējo pasauli un sevi tajā. Lielās idejas veido obligātā mācību satura strukturālo ietvaru; tām atbilstoši aprakstītas prasības mācību satura apguvei jeb plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, pabeidzot noteiktu izglītības pakāpi.

Dabaszinātņu mācību jomas saturs ir strukturēts 13 lielajās idejās, kuras tiek kopīgi attīstītas visos dabaszinātņu mācību jomas mācību priekšmetos. Katra lielā ideja ir strukturēta, sadalīta apakšnodaļās un satur kompleksus sasniedzamos rezultātus. Sasniedzamie rezultāti formulēti no skolēna pozīcijām, akcentējot likumsakarības un skolēnam nozīmīgus mērķus.

Lielās idejas palīdz skolēnam uztvert apkārtējo pasauli un kopsakarības, ļauj fokusēties uz būtiskāko un, jau no pirmsskolas pēctecīgi attīstot izpratni, skaidri saprast, ko viņš mācās un kur viņam šīs zināšanas un prasmes noderēs. Lielās idejas ir ietvars, kas ļauj gan skolēnam, gan skolotājam pievērst uzmanību galvenajam. Tās aptver skolēnam sasniedzamos rezultātus izpratnes veidošanā par parādībām un procesiem dabā, kurus apraksta, izmantojot jēdzienus: viela, lauks, kustība un spēki, enerģija, Zeme, Saules sistēma, dzīvie organismi, ekosistēma un mijiedarbība, ģenētika, evolūcija (1.–10. lielā ideja) u. c. Vienlaikus skolēni attīsta pētnieciskās prasmes, modelē, skaidro, argumentē, apgūst, kā notiek izziņas process zinātnē un tehnoloģiju attīstība, kādi ir zinātnes ētiskie, sociālie, ekonomiskie un politiskie konteksti (11.–13. lielā ideja).

Dabaszinātņu mācību jomas lielās idejas, par kurām skolēns veido izpratni arī ķīmijas mācību priekšmetā.

- Visumā matērija sastāv no ļoti mazām daļiņām – skolēns iepazīstas ar vielu kā vienu no matērijas izpausmes formām, vielu uzbūvi, daudzveidību, vielu stāvokļiem un īpašībām, kā arī procesiem, kuri notiek ar vielām.
- Zinātnes uzdevums ir atrast dabā notiekošo parādību cēloņus – skolēns saskata un secina par cēloņsakarībām un procesiem dabā, plāno pētniecisko darbību cēloņsakarību atklāšanai, izvirzot hipotēzi; lietojot ierīces un paņēmienus, iegūst, apstrādā un analizē datus, izvērtē savu darbību un komunicē par to.

- Skaidrojumi, teorijas un modeļi ir zinātniski, ja tie vislabāk atbilst konkrētajā laikā pieejamiem novērojumiem un faktiem – skolēns zinātniski skaidro un argumentē, izmantojot faktus, modeļus, kā arī lietojot nepieciešamo simbolu valodu.
- Zinātnes pielietojumam bieži vien ir ētisks, politisks, ekonomisks un sociāls konteksts – skolēns izvērtē dabaszinātņu sasniegumu nozīmi, spriež par resursu pieejamību, izmantošanu un taupīšanu, apzinās sociāli atbildīgu lēmumu pieņemšanas nozīmi.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācību jomā un no tiem atvasinātie sasniedzamie rezultāti mācību priekšmeta programmā ir kompleksi – galarezultāts veidojas darbībā, kura ietver gan mācību jomas zināšanas, izpratni un pamatprasmes, gan caurviju prasmes, gan vērtībās balstītus ieradumus. Katra mācību priekšmeta skolotāja viens no uzdevumiem ir visu to attīstīt.

Caurviju prasmju apguve un izmantošana ikdienā ir nozīmīgs priekšnoteikums dziļākas izpratnes veidošanai mācību priekšmetā. Vingrinoties izmantot caurviju prasmes mācību priekšmetam specifiskos veidos un situācijās, skolēns vienlaikus iegūst vispārīgas prasmes, kuras varēs izmantot visu dzīvi.

Ķīmijas mācību priekšmeta apguves procesā īpaši attīstās problēmrisināšanas, pilsoniskās līdzdalības un pašvadītas mācīšanās caurviju prasmes.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi, pievienoti 2. pielikumā. Skolēnam attīstāmie ieradumi ķīmijas mācību priekšmetā pievienoti 3. pielikumā.

Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

Vērtēšanas pieeja un pamatprincipi

Viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem, īstenojot mūsdienīgu izglītību, kuras rezultāts ir patiesa izpratne, spēja izmantot skolā apgūto neierastās situācijās un lietpratība, ir esošās vērtēšanas prakses pārvērtēšana, atbilstoši saskaņojot vērtēšanas mērķi, formu un saturu.

Vērtēšanas uzsvars mainās no skolēna mācību sasniegumu novērtēšanas uz vērtēšanu, lai uzlabotu mācīšanos. Vērtēšana, lai uzlabotu mācīšanos, ir efektīvas atgriezeniskās saites sniegšana skolēnam, dodot viņam iespēju un laiku uzlabot savu sniegumu atbilstoši plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem un vērtēšanas kritērijiem.

Vērtēšana primāri ir neatņemama mācīšanās sastāvdaļa, kas gan skolotājam, gan skolēnam ļauj plānot uzlabojumus mācību procesā. Vērtēšana nav tikai vērtējuma izlikšana, piemēram, atzīmes veidā.

Vērtēšanas uzsvaru maiņa ir svarīga arī skolas līmenī. Kļūst nozīmīgi veidot sistēmas, kuras ļauj sekot līdzi katra skolēna izaugsmei un sniegt atbalstu tieši tajā laikā un vietā, kad un kur tas ir nepieciešams.

Vērtēšanai standartā ir noteikti šādi pamatprincipi.

1. Sistēmiskuma princips – mācību snieguma vērtēšanas pamatā ir sistēma, kuru raksturo regulāru un pamatotu, noteiktā secībā veidotu darbību kopums.
2. Atklātības un skaidrības princips – pirms mācību snieguma demonstrēšanas skolēnam ir zināmi un saprotami plānotie sasniedzamie rezultāti un viņa mācību snieguma vērtēšanas kritēriji.
3. Metodiskās daudzveidības princips – mācību snieguma vērtēšanai izmanto dažādus vērtēšanas metodiskos paņēmienus.
4. Iekļaujošais princips – mācību snieguma vērtēšana tiek pielāgota ikviena skolēna dažādajām mācīšanās vajadzībām, piemēram, laika dalījums un ilgums, vide, skolēna snieguma demonstrēšanas veids, piekļuve vērtēšanas darbam.
5. Izaugsmes princips – mācību snieguma vērtēšanā, īpaši mācīšanās posma noslēgumā, tiek ņemta vērā skolēna individuālā mācību snieguma attīstības dinamika.

Vērtēšanas norises laiku mācību procesā un biežumu, saturu, uzdevuma veidu, vērtēšanas formu un metodiskos paņēmienus, vērtēšanas kritērijus, vērtējuma izteikšanas veidu un dokumentēšanu izvēlas atbilstoši vienam no trim vērtēšanas mērķiem – diagnosticējošā, formatīvā vai summativā vērtēšana. Informācija par tiem ir apkopota tabulā.

Vērtēšanas veidi Vērtēšanas aspekti	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas mērķi	Noteikt skolēna apgūtās zināšanas, izpratni, prasmes, vērtībās balstītus ieradumus un kompleksus sasniedzamos rezultātus (turpmāk – plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus) mācību procesa plānošanai un pilnveidei, piemēram, turpmāko plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei.	Noteikt skolēna apgūtos sasniedzamos rezultātus atgriezeniskās saites sniegšanai skolēnam un skolotājam, lai uzlabotu skolēna sniegumu un plānotu turpmāko mācību procesu. Veicināt skolēna mācību motivāciju attīstīt pašvadītas mācīšanās prasmes, iesaistot viņu vērtēšanas procesā.	Noteikt skolēna apgūtos sasniedzamos rezultātus mācību rezultāta novērtēšanai un dokumentēšanai. Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī, piemēram, lai uzlabotu skolēna sniegumu, izvērtētu mācību procesā izmantotās metodes, pieņemtu lēmumus par turpmāko darbu.
Norises laiks mācību procesā un biežums	Ieteicams veikt temata, mācību kursa vai mācību gada sākumā.	Veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Veic mācīšanās posma (piemēram, temata, vairāku tematu vai temata loģiskās daļas, mācību gada, izglītības posma vai pakāpes) noslēgumā.
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācīšanās posmā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, kuri nepieciešami turpmākā mācību satura apguvē.	Saturu veido plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācīšanās posma laikā.	Saturu veido plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācīšanās posma noslēgumā.
Vērtēšanas uzdevumu veidi	Uzdevuma veidu skolotājs izvēlas atbilstoši plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam. Tas var būt, piemēram, atbilžu uzdevums, īso atbilžu uzdevums, strukturēts uzdevums, esejas tipa uzdevums, uzdevums, kurā skolēns var demonstrēt savu sniegumu darbībā vai izstrādājot produktu.		
Vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	Mutiski, rakstiski, praktiski vai kombinēti. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, demonstrējums, vizualizēšana, eseja, projekts, diskusija, etīde u. tml.		
Vērtēšanas kritēriji, to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtēšanas objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam, vērtēšanas formai un metodiskajam paņēmenam. Kritēriju izstrādē un vērtēšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu skolēna pašvadītas mācīšanās prasmes.		
Vērtējuma izteikšanas veids un dokumentēšana	Vērtējumu izsaka, dokumentē un komunicē atbilstoši mērķauditorijai (piemēram, skolēns, kolēģis, atbalsta personāls, skolas vadība, vecāks), lai mērķtiecīgi atbalstītu skolēna mācīšanos un sekotu līdzi skolēna sniegumam ilgtermiņā. Vērtējumu var izteikt apguves līmeņos, procentos, punktus, ieskaitīts/neieskaitīts u. tml.	Vērtējumu 1.–3. klasē izsaka apguves līmeņos atbilstoši nozīmīgākajiem plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem mācību jomā, 4.–9. klasē vērtējumu izsaka 10 balļu skalā katrā mācību priekšmetā.	

Vērtēšanas saturs, kritēriji, formas un metodiskie paņēmieni

Mācību priekšmeta programmā tematu ietvaros paredzēti četrus veidu plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti: ziņas, prasmes, vērtībās balstīti ieradumi, komplekss sasniedzamais rezultāts. Plānojot vērtēšanu, skolotājam svarīgi izvēlēties plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstošus kritērijus, metodiskos paņēmienus un uzdevumu vērtēšanas veidu.

Ziņu apguve parāda skolēna izpratni. Tā attiecas uz standartā plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, kuri parasti sākas ar darbības vārdiem "apraksta", "pamato" u. c. Piemēram: "Apraksta skābekļa, slāpekļa, cēlgāzu iegūšanu no gaisa, izmantojot tehnoloģiskā procesa shēmu un jēdzienus: atdzesēšana, sašķidrināšana, agregātstāvoklis, viršanas temperatūra, iztvaikošana, destilēšana"; plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns parāda, veicot uzdevumus, risinot problēmas, piedaloties sarunās vai diskusijās u. tml. To vērtē atbilstoši kritērijiem.

Prasmju apguvi skolēns demonstrē darbībā (piemēram, modelē, attēlo, skaidro, aprēķina); to vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu. Piemēram: "Skaidro ķīmisko un fizikālo pārvērtību atšķirību, lietojot jēdzienus: viela, fizikāla un ķīmiska pārvērtība, vielas agregātstāvoklis, kušana, sacietēšana, iztvaikošana, kondensēšanās, sublimācija, ķīmisko pārvērtību norises pazīmes."

Ieradumus, kas balstīti vērtībās, skolēns demonstrē darbībā; tos vērtē, novērojot skolēna darbību ilgākā laika posmā, īpaši situācijās, kuras ietver izvēles iespējas. Piemēram: "Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, analizējot dzīves situācijas, kad, praktiski strādājot ar vielām, jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)". Ieradumus vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.

Kompleksu sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns demonstrē darbībā. Piemēram: "Plāno, veic un apraksta pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, izmantojot daudzveidīgas stratēģijas, izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, lietojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, ievērojot drošības noteikumus." Kompleksa sasniedzamā rezultāta vērtēšanai izmanto dažādas formas – rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, individuāls vai grupas projekts u. c. Kompleksam sasniedzamajam rezultātam raksturīgs vairāku pazīmju kopums, ko vērtē, izvirzot atbilstošas snieguma vērtēšanas dimensijas un ar katru dimensiju saistītus kritērijus. Kompleksu sasniedzamo rezultātu vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.

Ieteikumi mācību darba organizācijai

Satura starpdisciplināritāte

Dabaszinātnēs tiek pētīti visi dabā noritošie procesi un parādības, un bieži vien iedalījums fizikālajās, Zemes un dzīvības zinātnēs nav viennozīmīgs, jo ir parādības un procesi, kuru skaidrojums pārsniedz vienas zinātnes robežas, norādot, ka dabaszinātņu apguve ir starpdisciplināra un ar dabaszinātņu mācību jomu saistīto mācību priekšmetu skolotāju sadarbībai ir īpaša nozīme.

Skolēni ķīmijas pamatus, jēdzienus un prasmes uzsāk apgūt jau sākumskolā no 1. līdz 6. klasei dabaszinību mācību priekšmeta ietvaros, pēc tam turpina tās apgūt ķīmijas mācību priekšmetā 8. un 9. klasē. Tāpēc mācību saturs ir veidots pēc koncentriskā principa. Sākot ar 1.–3. klasi, skolēni mācās novērot, eksperimentēt, iepazīst materiālus, vielas, vielu pārvērtības u. c. Savukārt 4.–6. un 7.–9. klasē skolēni apgūst jaunus jēdzienus, prasmes un ieradumus vai attīsta padziļinātu izpratni par iepriekšējos posmos apgūto. Pēctecīgas ķīmijas apguves nodrošināšanai skolēnam visā tā izglītošanās laikā īpaša nozīme ir skolotāju, kuri māca dabaszinības un ķīmiju, savstarpējai sadarbībai.

Starpdisciplināritāte mācību saturu caurvij dažādos līmeņos. Dabaszinātniskās prasmes veidošana jau no pirmskolas ir saistīta ar matemātikas apguvi. Matemātika dabaszinātnēs sniedz iespēju kvantitatīvi izmērīt un aprakstīt objektus, notikumus un procesus. Lai veidotu labāku prasmju pārnese starp dabaszinātnēm un matemātiku, ir svarīga rēķinprātība, kas parāda matemātikā apgūto prasmju saistību ar citu mācību priekšmetu saturu, sākot jau no 1. klases. Lai veicinātu matemātisko prasmju izmantošanu citos mācību priekšmetos un ilustrētu mācību satura sasaisti, ir izveidoti kopīgi temati mācību priekšmetu programmās. Īpaša nozīme dabaszinātņu apgūvē ir tehnoloģijām. Datori, sensori, telpiskās tehnoloģijas u. c. mūsdienās sniedz iespēju ērtāk un ātrāk iegūt informāciju, veidot un izmantot modeļus, veikt mērījumus, apstrādāt pētījuma datus un komunicēt par iegūtajiem rezultātiem. Prasmju pēctecība darbā ar tehnoloģijām ķīmijas mācību priekšmeta programmā ir saskaņota ar datorikas mācību priekšmeta programmu, t. i., konkrētā prasme tiek apgūta datorikas ietvaros un tikai pēc tam izmantota ķīmijā dažāda konteksta uzdevumu veikšanai. Ir pastiprināts uzsvars inženiertehniskās domāšanas attīstīšanai, dabaszinātņu likumsakarību pārnesi vienkāršu inženiertehnisku risinājumu radīšanai.

Cits starpdisciplināritātes līmenis programmā ir starppriekšmetu saikne. Tradicionālā

starppriekšmetu saikne norāda ķīmijā apgūto tematu sasaisti ar citos mācību priekšmetos apgūto. Starpdisciplināritātes nodrošināšana un veiksmīga realizācija mācību saturā, līdzīgi kā pēctecības gadījumā, ir atkarīga no dažādu priekšmetu skolotāju savstarpējās sadarbības pakāpes.

Svarīgi nostiprināt skolotāju sadarbību – lai skolēnam veidotos vienota izpratne par dabu, pētnieciskās un citas prasmes tiktu apgūtas pēctecīgi un sistēmiski, kā arī pārnestas no viena mācību priekšmeta uz citu, izšķiroša loma ir konstruktīvai skolotāju sadarbībai. Skolotāju sadarbība nepieciešama gan mācību satura plānošanai, gan īstenošanai.

Sadarbība starp vecāko un jaunāko klašu skolotājiem nepieciešama, lai skolēna eksperimentālās un pētnieciskās prasmes tiktu attīstītas pakāpeniski un pēctecīgi vairākos izglītības posmos, sākumā darbinot skolotāja piedāvātās stratēģijas, līdz skolēns patstāvīgi prot izvēlēties stratēģiju konkrēta mērķa sasniegšanai.

Stundu sadalījums

Lai skolēns mācītos risināt kompleksas, autentiskas dabaszinātniskas un tehnoloģiskas problēmas, veicot starpdisciplinārus pētnieciskos darbus, veidojot modeļus, īstenojot dažādus projektus, ir nepieciešama sadarbība starp dažādu mācību priekšmetu skolotājiem.

Ķīmijas mācību priekšmeta programmu veido 9 temati.

Mācību satura apguves norise

Mācību satura apguves norise ietver

- 1) katrā mācību gadā apgūstamos tematus;
- 2) tajos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus;
- 3) apguvei paredzēto laiku;
- 4) nepieciešamās skolēna darbības sasniedzamo rezultātu apguvei;
- 5) tematu apguvei izmantojamās mācību līdzekļus un metodiskos paņēmienus.

Šajā sadaļā ar detalizētu tematu ietvaru palīdzību parādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu apgūvē, izpratnes veidošanā, prasmju un vērtībās balstītu ieradumu attīstīšanā.

Katra temata ietvaru parāda temata ietvara struktūras paraugs. Programmā lietoto kodu skaidrojums pievienots 1. pielikumā.

Temata ietvara struktūras paraugs

Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Temata apguvei ieteicamais laiks

Temata apguves mērķis – tematā plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu kopums un apguves pamatojums.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
Apraksta nozīmīgākās temata apguves rezultātā iegūtās zināšanas un izpratni par mācību jomas lielajām idejām. Iekavās norādīts kods standarta attiecīgās mācību jomas plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu tabulā, uz kuru lielo ideju attiecas konkrētā ziņa.	Mācību priekšmetam specifiskās un vispārīgās jeb caurviju prasmes, ko skolēns apgūs attiecīgajā tematā.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
Skolēna spēja koordinēti lietot zināšanas, prasmes un ieradumus jaunās, neierastās situācijās. Iekavās norādīts kods no standarta attiecīgās mācību jomas plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu tabulas. Ja tematā tiek sasniegts tabulā minētais plānotais skolēnam sasniedzamais rezultāts pilnībā, pirms koda iekļauta vienādības zīme.	Vērtībās balstīti ieradumi, kuru attīstīšanai plānots pievērst pastiprinātu uzmanību attiecīgajā tematā.
Jēdzieni – nozīmīgākie jēdzieni, par kuriem skolēns gūs izpratni tieši šajā tematā.	

Temata apguves norise

Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums
Tematā plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu apguvei nepieciešamās skolēna darbības. Tabula veidota, grupējot apgūstamos sasniedzamos rezultātus un katrai sasniedzamo rezultātu grupai jeb temata vienumam piedāvājot nepieciešamās skolēna darbības. Tabulā nav uzskaitītas visas iespējamās skolēna darbības, nav norādīts uzdevumu skaits, vingrināšanās ilgums vai intensitāte. Galvenā uzmanība pievērsta skolēna darbību veidiem un būtībai.				

Mācību līdzekļi – tieši šī temata apguvei nepieciešamo mācību līdzekļu uzskaitījums.

Starpriekšmetu saikne – norāda, kā skolēns apgūs ar attiecīgo tematu saistītus sasniedzamos rezultātus kontekstā ar citiem mācību priekšmetiem.

Metodiskais komentārs – attiecīgā mācību priekšmeta nozīmīgu saturisku vai metodisku jautājumu skaidrojums, kas aktuāli tieši šī temata apgūvē.

Papildiespējas – papildu idejas un ieteikumi, kā vēl paplašināt un padziļināt skolēna mācīšanās pieredzi attiecīgajā tematā, piemēram, ieteikumi mācību ekskursijām, pētniecības projektiem.

8. klase

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto iežus?
---------------------	---------------------------	--	--	------------------------

8.1. Kas ir ķīmija?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 12 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu īpašībām, attīrīšanu un pārvērtībām; pilnveidot pētnieciskās darbības prasmes, to skaitā arī eksperimentālās prasmes darbā ar vielām un laboratorijas traukiem.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Kīmija ir zinātne par vielām. Kīmija pēta vielu sastāvu, īpašības, uzbūvi un pārvērtības. (D.Li.11.) - Darbā ar vielām jāievēro drošības noteikumi, ņemot vērā vielu bīstamību cilvēkam un apkārtējai videi. (D.Li.11.) - Eksperimentu veikšanai ar vielām izmanto dažādus laboratorijas traukus un piederumus, ierīces un iekārtas. (D.Li.11.) - 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 viršanas temperatūras u. c. (D.Li.1.) - Blīvums raksturo, cik liela masa ir noteiktā vielas tilpumā. (D.Li.1.) - Tīru vielu iegūšanai izmanto dažādus maisījumu sadalīšanas paņēmienus (piemēram, nostādināšanu, iztvaicēšanu, filtrēšanu, destilāciju, papīra hromatogrāfiju), ņemot vērā maisījumā esošo vielu īpašības. (D.Li.1.) - Ar vielām var notikt fizikālās pārvērtības (piemēram, mainās vielas agregātstāvoklis) vai ķīmiskās pārvērtības jeb ķīmiskās reakcijas, kuru laikā no esošajām vielām rodas jaunas vielas ar citām īpašībām. (D.Li.1.) - Ķīmiskajās reakcijās novēro to norises pazīmes (krāsas maiņa, gāzes burbulīšu izdalīšanās, nogulšņu rašanās vai izzušana, smaržas rašanās, gaismas izdalīšanās, siltuma izdalīšanās vai uzņemšana). (D.Li.1.)	- Izvēlas laboratorijas traukus un piederumus, ierīces un iekārtas atbilstoši izmantošanas nolūkam un lieto tos, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.4.1.) - Raksturo vielu fizikālās īpašības, izmantojot datus no dažādiem informācijas avotiem. (D.9.1.3.3.) - Pamato vielu maisījuma sadalīšanas paņēmiena izvēli ar vielu atšķirīgajām fizikālajām īpašībām. (D.9.1.1.3.) - Formulē pētāmo problēmu un/vai hipotēzi atbilstoši dotajam situācijas aprakstam. (D.9.11.3.1.) - Novēro un reģistrē vielu ķīmisko pārvērtību pazīmes. (D.9.1.4.2.) - Saskata vielu fizikālās un ķīmiskās pārvērtības dabā, sadzīvē un laboratorijā. (D.9.1.4.2.) - Skaidro ķīmisko un fizikālo pārvērtību atšķirību, lietojot jēdzienus: viela, fizikālās un ķīmiskās pārvērtības, vielas agregātstāvoklis, kušana, sacietēšana, iztvaikošana, kondensēšanās, sublimācija, ķīmisko pārvērtību norises pazīmes. (D.9.11.5.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Pamato drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību, izmantojot vielas sadzīvē un veicot eksperimentus ar vielām laboratorijā. (D.9.11.4.1.) - Plāno, veic un apraksta pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, izmantojot daudzveidīgas stratēģijas, izvēloties maisījumu sadalīšanas metodes, lietojot nepieciešamos laboratorijas traukus un ierīces, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.3.2., D.9.11.4.1.)	Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, analizējot dzīves situācijas, kad, praktiski strādājot ar vielām, jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: kīmija, viela, priekšmets, bīstamības simboli, laboratorijas trauks, laboratorijas piederums, vielas fizikālās īpašības, blīvums, sublimācija, desublimācija, kušanas temperatūra, viršanas temperatūra, destilācija, maisījums, tīra viela, filtrēšana, nostādināšana, iztvaicēšana, papīra hromatogrāfija, vielas fizikālā pārvērtība, vielas ķīmiskā pārvērtība jeb ķīmiskā reakcija.	

Temata apguves norise

Kāpēc vajadzīga ķīmijas zinātne?	Pauž savu viedokli par to, kas varētu būt ķīmija, ko tā pēta. Iegūst un apkopo informāciju, izmantojot videomateriālus un tekstu, diskutē par ķīmijas nozīmi ikdienā un formulē secinājumus.
	Atrod informāciju par vielu bīstamības simboliem, kas attēloti uz sadzīvē izmantotiem līdzekļiem un ķīmijas laboratorijā izmantojamo vielu iepakojumiem. Pamato, kāpēc, izmantojot vielas sadzīvē un ķīmijas laboratorijā, jāievēro drošības noteikumi. Strādājot grupās, analizē situācijas sadzīvē un ķīmijas laboratorijā, izmantojot videomateriālus un situāciju aprakstus, un nosaka, kādi drošības noteikumi jāievēro, strādājot ar vielām. Iepazīstas ar drošības noteikumiem darbam ķīmijas laboratorijā un parakstās par to ievērošanu.
	Aktualizē un iegūst zināšanas par laboratorijas trauku, piederumu un ierīču nosaukumiem (mēģene, vārglāze, koniskā kolba, mērcilindrs, piltuve, pilināmā pipete, strūklene, piesta, porcelāna bļodiņa, karotīte, spirta lampiņa, laboratorijas statīvs, mēģeņu statīvs, mēģeņu turētājs, elektroniskie svāri) un iepazīstas ar to izmantošanu. Strādājot pāros vai grupās, izveido laboratorijas iekārtu pēc dotā attēla vai apraksta, izvēloties atbilstošus laboratorijas traukus un piederumus laboratorijas darba paņēmieni (piemēram, karsēšanas, filtrēšanas, šķīdināšanas, sasmalcināšanas un svēršanas) veikšanai.
Kā raksturot vielas fizikālās īpašības?	Nosauc un apkopo jau zināmās vielu fizikālās īpašības (piemēram, agregātstāvokli, krāsu, smaržu, šķīdību un blīvumu), veido izpratni par jēdzienu "vielas fizikālās īpašības". Strādājot pāros vai grupās, novēro vielu paraugus un apraksta to fizikālās īpašības. Aprēķina vielas blīvumu, izmantojot blīvuma formulu, salīdzina iegūtos rezultātus un secina par blīvumu kā vielas fizikālo īpašību.
	Nosauc agregātstāvokļu maiņas piemērus ikdienā, izveido agregātstāvokļu maiņas shēmu un apraksta fizikālos procesus, kas saistīti ar agregātstāvokļu maiņu. Atrod informāciju par vielu kušanas un viršanas temperatūrām mācību grāmatā vai rokasgrāmatā, salīdzina tās un izmanto iegūto informāciju uzdevumu risināšanā.
Kā veikt un aprakstīt pētījumu par vielu maisījumu sadalīšanu?	Aktualizē iepriekšējās zināšanas par maisījumu sadalīšanas paņēmieniem – izvēlas un pamato piemērotāko paņēmieni pēc vielu atšķirīgajām fizikālajām īpašībām. Video vēro ūdens destilācijas procesu un raksturo destilācijas izmantošanu tīru vielu ieguvē. Patstāvīgi nosauc destilēta ūdens izmantošanas piemērus.
	Grupās analizē situāciju kartītēs dotos vielu maisījumus, izvēlas piemērotāko sadalīšanas paņēmieni un pamato savu izvēli, balstoties uz vielu fizikālajām īpašībām. Vēro papīra hromatogrāfijas demonstrējumu (piem., ar marķiera tinti) un skaidro atdalīšanās procesu.

	Veic pētījumu par tīras vielas iegūšanu no vielu maisījuma, sadarbojoties grupā. Pirms darba pārrunā drošības noteikumus un ievēro tos eksperimenta laikā. Izmantojot dotos pētījuma darbības soļus, plāno un veic eksperimentu, reģistrē novērojumus, analizē rezultātus un formulē secinājumus. Veido pētījuma aprakstu, ietverot pētījuma mērķi, darba gaitu, iegūtos rezultātus un secinājumus.
Kā atšķirt vielas fizikālās un ķīmiskās pārvērtības?	Aktualizē zināšanas par vielu fizikālajām pārvērtībām. Vēro demonstrējumu par vielu pārvērtībām, novēro un apraksta pārvērtību pazīmes un cēloņus, saskata atšķirības starp dažādām pārvērtībām. Veidomateriālā stratēģiju, kā atšķirt fizikālās un ķīmiskās pārvērtības, un izmanto to, lai grupētu dabā un sadzīvē notiekošās vielu pārvērtības.
	Izmantojot mācīšanās stratēģiju, nosaka un pamato ar novērojumiem, vai veiktās pārvērtības ir ķīmiskās vai fizikālās pārvērtības.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Cinka granulas, destilēts vai dejonizēts ūdens, sālskābe, kalcija hidroksīds, amonija hlorīds, nātrija hlorīds, vara(II) hidroksokarbonāts (malahīts), sāļu šķīdumi (svina(II) nitrāts un kālija jodīds), smiltis, etanols, cukurs, sasmalcināts parafīns, svece, sadzīves ķīmijas iepakojumi (piem., trauku mazgājamais līdzeklis, balinātājs, veļas pulveris, stikla tīrīšanas līdzeklis, dezinfekcijas līdzeklis u. c.).

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Mēģenes, vārglāzes, porcelāna bļodiņas, koniskā kolba, mērcilindrs, sverglāzītes, piesta un piestala, piltuves, karotītes vielu ņemšanai, stikla nūjiņas, pilināmās pipetes, laboratorijas statīvi ar gredzeniem, mēģeņu statīvi, mēģeņu turētāji, tīģelknaibles, pincetes, filtrpapīri, keramiskās plāksnītes trauku karsēšanai, spirta lampiņas, elektroniskie svāri, aizsargcimdi, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Fizika, 9.1. Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības?	Fizikas tematā izmanto apgūtās zināšanas par vielas agregātstāvokļa maiņu, kušanas un viršanas temperatūrām.
Fizika, 8.1. Ko māca fizikā?	Aprēķina vielas blīvumu, izmantojot sakarību starp masu, tilpumu un blīvumu.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Maldīgie priekšstati, kuri var veidoties pirms ķīmijas apguves sākšanas: 1) ja viela izmainās (piemēram, izplešas), šādi izmainās arī daļiņas, no kurām šī viela sastāv; 2) gāzveida vielu vietā ir tukšums; 3) vielu fizikālās pārvērtības nevar norisināties pretējā virzienā. Apgūstot tematu, vajadzētu identificēt skolēnus, kuriem ir šādi priekšstati, palīdzēt viņiem nonākt līdz zinātniski pamatotam atzinumam un vingrinoties nostiprināt pareizo priekšstatu. Fizikālo un ķīmisko pārvērtību pazīmes var būt vienādas. Piemēram, gāzes burbulīši izdalās, kādu šķidru vielu vārot, kā arī norisinoties ķīmiskai reakcijai; nogulsnes rodas, gan vielai kristalizējoties no šķīduma, gan ķīmisko reakciju rezultātā; siltums izdalās, vielai kristalizējoties un degot. Apgūstot materiālu par vielu pārvērtībām, svarīgi akcentēt, ka galvenā ķīmisko pārvērtību atšķirība no fizikālajām pārvērtībām ir jaunu vielu veidošanās. Bieži skolēniem jūk kopā jēdzieni “viela” un “priekšmets”. Tāpēc stundā jātrenē tos nošķirt, skaidrojot, ka priekšmets telpā aizņem noteiktu vietu un sastāv no viena vai vairākiem materiāliem vai vielām. Svarīgi ir skaidrot skolēniem, ka kušanas vai viršanas temperatūra ir vielas fizikālās īpašības, bet kušana un viršana ir fizikālās pārvērtības. Tas palīdz skolēniem saprast saikni starp procesu (agregātstāvokļa maiņu) un fizikālo lielumu (temperatūru), kas ir saistīts ar šo procesu. Lai neveidotos maldīgs priekšstats, jāuzsver, ka absolūti (ideāli) tīras vielas nepastāv, tāpēc par tīrām vielām ir pieņemts uzskatīt tādas vielas, kuru sastāvā ir tik maz piemaisījumu, ka tie būtiski nemaina šo vielu īpašības. Skolēni var uzskatīt, ka vielu maisījumam tāpat kā tīrai vielai ir noteikta viršanas vai kušanas temperatūra. Jāpaskaidro, ka maisījumiem (augu eļļai, šokolādei u. c.) šāda punkta nav un ka maisījumi pāriet no viena agregātstāvokļa citā noteiktā temperatūras intervālā.
Skaidrošana	6. klases dabaszinībās skolēni jau apguvuši prasmi veidot pamatojumu par vielu pārvērtībām – kuras pārvērtības var notikt atkārtoti, kuras pārvērtības notiek tikai vienu reizi. Šajā tematā svarīgi attīstīt skolēniem prasmi skaidrot, iepazīstinot ar skaidrojuma struktūru: apgalvojums, pamatojums, pierādījumi.

Pētnieciskā darbība	Skolēni pētnieciskās darbības posmus apguvuši jau 1.–6. klasē, formulējot gan pētījuma jautājumu, gan veidojot pieņēmumu. Ieteicams atgādināt, ka hipotēzi/pieņēmumu veido formā Jo ..., jo... (kvalitatīvajiem pētījumiem) vai Ja ..., tad ... (kvantitatīvajiem pētījumiem). Šajā tematā svarīgi skolēniem akcentēt, ka novērošana ir pētnieciskās darbības svarīga prasme, ka ķīmijā novērošana saistīta ar to, ko redz pirms ķīmiskās reakcijas, pārvērtību norises laikā un pēc tam. Veicot eksperimentus par vielu fizikālajām un ķīmiskajām pārvērtībām, skolēniem veidosies izpratne par to, kā reģistrē novērojumus un ka secinājumi izriet no novērojumiem.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un ESF projektā "Dabaszinātnes un matemātika" (turpmāk – DZM projekta) izveidotos mācību materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto iežus?
---------------------	----------------------------------	--	--	------------------------

8.2. No kā sastāv vielas?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 14 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu uzbūvi, iepazīstoties ar daļiņu veidiem – atomiem, molekulām, joniem –, ar to izkārtošanās iespējām cietās vielās, kā arī par vielu sastāvu, vielu apskatot makrolīmenī (ar novērojumiem), attēlojot submikrolīmenī (ar modeļiem), pēc tam veidojot aprakstu ar ķīmijā pieņemtajiem simboliem un vielu formulām; konstruēt izpratni par jaunu fizikālo lielumu – vielas daudzumu, kas saistīts ar vielu daļiņu skaitu un ar kuru iespējams veikt aprēķinus par vielām ķīmijā; izmantot ķīmisko elementu periodisko tabulu (turpmāk – ĶEPT), lai iegūtu informāciju par ķīmisko elementu atomu uzbūvi.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Vielu veido ar acīm nesaskatāmas daļiņas – atomi vai molekulas, vai joni. Kristāliskas un amorfas vielas atšķiras pēc daļiņu izvietojuma tajās. Starp daļiņām vielās pastāv mijiedarbība. (D.Li.1.) - Atoma centrā ir pozitīvi lādēts kodols, ko veido protoni un neitroni. Atoma kodolu aptver elektronu apvalks. (D.Li.1.) - Atomus ar vienādu kodola lādiņu (protonu skaitu) sauc par ķīmisko elementu. Katram ķīmiskajam elementam ir nosaukums, simbols, simbola izruna un noteikta atoma uzbūve, ko var raksturot pēc ķīmiskā elementa atrašanās vietas ķīmisko elementu periodiskajā tabulā (ĶEPT). (D.Li.1., D.Li.12.) - Katrai vielai ir noteikts sastāvs. Vielas ķīmiskā formula ir vielas sastāva attēlojums ar ķīmisko elementu simboliem un indeksiem. Pēc sastāva vielas iedala vienkāršās vielās – metālos un nemetālos – un ķīmiskajos savienojumos. Ķīmisko savienojumu formulas raksta, izmantojot tajā ietilpstošo ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes. (D.Li.1., D.Li.12.) - Vielas daļiņu skaits, kas izteikts mērvienībās – molos –, ir vielas daudzums. Katras vielas vienam molam ir noteikta masa – molmasa. (D.Li.1., D.Li.11., D.Li.12.)	- Pamato atšķirības starp dažādām vielu veidojošajām daļiņām – atomiem, molekulām, joniem. (D.9.1.1.1.) - Secina par atšķirību starp kristāliskām un amorfām vielām, izmantojot doto informāciju vai pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem. (D.9.1.1.1.) - Modelē atoma uzbūvi ĶEPT 1.–3. perioda elementiem, izmantojot doto vārdisko informāciju. (D.9.1.1.1.) - Grupē vielas pēc to sastāva – ķīmiskie savienojumi un vienkāršas vielas (metāli, nemetāli). (D.9.1.1.2.) - Nosaka ķīmisko elementu relatīvo atommasu, atoma kodola lādiņu, protonu un elektronu skaitu atomā, enerģijas līmeņu skaitu, elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī, oksidēšanas pakāpes 1.–3. perioda elementiem, izmantojot ĶEPT. (D.9.12.2.2., D.9.12.3.2.) - Nosaka vielu kvantitatīvo un kvalitatīvo sastāvu pēc ķīmiskās formulas. (D.9.12.1.1.) - Nosauc bināros savienojumus (oksīdus, halogēnīdus, sulfīdus) atbilstoši IUPAC nomenklatūrai un lasa to ķīmiskās formulas, izmantojot simbolu izrunu. (D.9.12.3.2.) - Aprēķina vielas molmasu, lietojot apzīmējumu un mērvienības, izmantojot informāciju no ĶEPT. (D.9.12.1.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Sastāda bināro savienojumu (oksīdu, halogēnīdu, sulfīdu) ķīmiskās formulas, ja zināma elementu oksidēšanas pakāpe; pēc bināro savienojumu ķīmiskajām formulām nosaka ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpi, izvēloties noteiktu stratēģiju. (D.9.12.3.2.) - Veic aprēķinus, izmantojot sakarību starp vielas daudzumu, masu un molmasu un izvēloties noteiktu risināšanas stratēģiju. (D.9.11.6.1.)	- Attīsta ieradumu gūt jaunas zināšanas un risinājumus, veidojot vispārinājumu, kā noteikt ķīmiskā elementa atoma sastāvu pēc ĶEPT. (Tikums – gudrība; vērtība – brīvība) - Attīsta ieradumu plānot un vadīt savu izziņas procesu, veidojot spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista vielas daudzumu, masu un molmasu, izvēloties piemērotāko stratēģiju. (Tikums – gudrība; vērtības – brīvība, darba tikums)
Jēdzieni: atoms, molekula, jons, kristāliska viela, amorfa viela, elektronapvalks, atoma kodols, protoni, neitroni, elektrons, enerģijas līmenis, ķīmiskā saite, ķīmiskais elements, ķīmiskā elementa simbols, metāliskais elements, nemetāliskais elements, atomnumurs, vienkārša viela, ķīmiskais savienojums, kvalitatīvais sastāvs, kvantitatīvais sastāvs, vielas ķīmiskā formula, indekss, oksidēšanas pakāpe, binārais savienojums, vielas daudzums, mols, molmasa, Avogadro skaitlis.	

Temata apguves norise

Kādas daļiņas veido vielas?	Uzzina, ka viela sastāv no sīkām, nesaskatāmām daļiņām. Salīdzina atomus, molekulas un jonus, grupējot vielu veidojošo daļiņu attēlus un pamatojot grupēšanas pazīmi. Definē jēdzienus "atoms", "molekula" un "jons", izmantojot mācību grāmatā un attēlos sniegto informāciju.
Kā atoma uzbūves noteikšanai var izmantot ĶEPT?	Veido strukturētu pierakstu par atoma uzbūvi, izmantojot doto informāciju (piemēram, tekstu vai videomateriālu). Veido ķīmiskā elementa atoma modeļus, izmantojot pieejamos materiālus (piemēram, atoms, kurš satur 7 protonus; atoms, kuram ir 11 elektroni) periodiskās tabulas 1.–3. perioda elementiem, izmantojot doto vārdisko informāciju. Saskata, ka atoms ir elektriski neitrāls, salīdzinot protonu un elektronu skaitu atoma modelī. Saskata, kas ir atšķirīgs dažāda veida atomiem, salīdzinot atomu uzbūves modeļus. Uzzina, kas ir ķīmiskais elements. Sadarbojoties grupā, spēlē spēli, lai iegaumētu ķīmisko elementu nosaukumus, simbolus un to izrunu. Iepazīstas ar ķīmisko elementu izkārtojumu ĶEPT un saskata ķīmisko elementu iedalījumu – metāliskie, nemetāliskie elementi. Izmantojot izveidotos atoma modeļus (piemēram, nātrija, hlora), pamato saistību starp elementa atoma uzbūvi un atrašanās vietu ĶEPT, veido atgādni. Izmantojot atgādni un informāciju no ĶEPT, nosaka 1.–3. perioda elementiem relatīvo atommasu; atoma kodola lādiņu; enerģijas līmeņu skaitu; protonu skaitu kodolā; elektronu skaitu atomā; elektronu skaitu ārējā enerģijas līmenī.
Kā var uzrakstīt vielas ķīmisko formulu?	Nosaka ķīmisko elementu skaitu vielu ķīmiskajās formulās, noskaidro, vai vielas sastāv no viena vai vairākiem ķīmiskajiem elementiem, un formulē secinājumus par vielu sastāvu. Papildina jēdzienu "ķīmiskā formula" un "indekss" skaidrojumus, grupē vielas pēc to sastāva – ķīmiskie savienojumi un vienkāršas vielas (metāli, nemetāli), nosaka metāliskos un nemetāliskos elementus, salīdzina rezultātus un pamato savu izvēli. Izmantojot PhET interaktīvo simulāciju, modelē molekulas uzbūvi, nosaka vielu kvantitatīvo un kvalitatīvo sastāvu pēc ķīmiskās formulas un formulē secinājumu par vielas sastāvu. Atzīmē ķīmiskos savienojumus, pamato savu izvēli un nosaka vielu, kuras molekulā ir visvairāk atomu.

	Modelē elektronu pāreju 1.–3. perioda elementiem, skaidro pozitīvo un negatīvo oksidēšanas pakāpju veidošanos, kā arī mācās tās pierakstīt. Uzzina, ka metāliskie elementi elektronus tikai atdod, bet nemetāliskie elementi elektronus gan atdod, gan pievieno. Salīdzina metālisko un nemetālisko elementu atomu un jonu uzbūves modeļus, secina, ka ķīmiskajos savienojumos metāliskajiem elementiem vienmēr ir pozitīvas oksidēšanas pakāpes, bet nemetāliskajiem elementiem – gan pozitīvas, gan negatīvas. Izmantojot atgādni un informāciju no ĶEPT, nosaka A grupas elementiem pozitīvo (augstāko) un negatīvo (zemāko) oksidēšanas pakāpi.
	Izmantojot bināro savienojumu formulas, nosaka ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpes un saskata likumsakarību, ka binārajos savienojumos ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpju summa ir nulle. Uzzina par mijiedarbību starp pretēji lādētām daļiņām – ķīmisko saiti. Modelē bināro savienojumu veidošanos (izmantojot kartītes ar ķīmisko elementu simboliem un oksidēšanas pakāpēm), pieraksta bināro savienojumu formulas. Veido stratēģiju bināro savienojumu ķīmiskās formulas sastādīšanai un grupās apspriež izveidotās stratēģijas. Izvēlas piemērotāko stratēģiju un sastāda bināro savienojumu (oksīdu, halogenīdu, sulfīdu) ķīmiskās formulas.
	Nosauc bināros savienojumus (oksīdus, halogenīdus, sulfīdus), izmantojot <i>IUPAC</i> nomenklatūru, pēc dotajām vielu formulām. Lieto stratēģiju ķīmisko elementu oksidēšanas pakāpju noteikšanai bināro savienojumu formulās. Grupē bināros savienojumus oksīdus, halogenīdus un sulfīdus un pamato grupēšanas pazīmi. Skaidro bināro savienojumu nosaukumu veidošanas principu.
Kā var aprēķināt vielas daudzumu?	Uzzina, kas ir fizikālais lielums – vielas daudzums, kas ir vielas daudzuma mērvienība – mols, kādus apzīmējumus izmanto to pierakstam. Izmanto ĶEPT ķīmiskā elementa (atoma) molmasas skaitliskās vērtības noteikšanai. Veido stratēģiju, izmantojot ķīmiskās formulas (piemēram, Li, O₂, H₂O, AlCl₃, P₂O₅), kā aprēķināt vielas molmasu, un izmanto to.
	Izvēlas vielas daudzuma aprēķināšanas stratēģiju, izmanto atbilstošo formulu un veic aprēķinus. Analizē aprēķinu rezultātus un formulē secinājumus par sakarību starp masu, molmasu un vielas daudzumu.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Dzelzs, vara stieple vai monēta, ogleklis, nātrijs hlorīds (vārāmais sāls), destilēts vai dejonizēts ūdens, vara(II) sulfāta pentahidrāts, kālija hromāts, niķeļa(II) hlorīda heksahidrāts, parafīns, želatīns.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Sverglāzītes, priekšmetstikli, skalpeļi vai preparējamās adatas, karotītes vielu ņemšanai, mikroskopi, lupas, lukturi, elektroniskie svāri, atomu modeļu komplekti, kristālrežģu modeļi, aizsargbrilles, aizsargcimdi.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Maldīgais priekšstats, kas var rasties, apgūstot šo tematu, ir ideja, ka molekulas arī ir vielām, kuras sastāv no joniem. Šo maldīgo priekšstatu var pārvērst pareizā izpratnē, modelējot vielas kristālrežģi un vienlaikus skaidrojot, ka pretēji lādētu jonu savstarpējai pievilkšanai kristālrežģī robežu nav. Skolēniem var būt maldīgs priekšstats, ka starp vielu veidojošajām daļiņām atrodas vēl kaut kas. Šo maldīgo priekšstatu var aizstāt ar zinātniski pamatotu izpratni, demonstrējot kristālrežģa uzbūves modeli un norādot uz telpu starp vielas daļiņām. Ir ieteicams arī veikt eksperimentu ar šķītavu gāzes saspiešanu šļircē, kas demonstrē, ka attālums starp molekulām var mainīties, pateicoties tam, ka starp daļiņām ir tukša telpa. Var aicināt skolēnus skaidrot redzēto eksperimentā, izmantojot iepriekš veidotos vizuālos materiālus par vielu veidojošo daļiņu savstarpējo novietojumu katrā agregātstāvoklī. Ķīmisko elementu periodiskajā tabulā ir ievietota informācija nevis par vielām, bet par ķīmiskajiem elementiem (atomu veidiem). Skolēniem var piedāvāt aplūkot metālu un nemetālu (piemēram, vara plāksnīti, joda kristālus), lai apspriestu atšķirību starp jēdzieniem "metāliskais elements" un "metāls", "nemetāliskais elements" un "nemetāls".
Modelēšana	Šajā tematā, mācoties par atomu un vielu uzbūvi, skolēni veido atomu uzbūves un bināro savienojumu uzbūves modeļus. Prasme modelēt ir kompleksa, tāpēc ieteicams to vērtēt, izmantojot snieguma līmeņu aprakstus. Galvenie kritēriji, pēc kuriem novērtēt šajā tematā veidotos modeļus, ir šādi: 1) elementārdaļiņu skaits un izmēri atoma modeļi; 2) bināro savienojumu veidojošo daļiņu skaits un izmēri; 3) izveidotā modeļa kvalitāte.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto iežus?
---------------------	---------------------------	---	--	------------------------

8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 16 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu pārvērtību dažādību, veidojot izpratni par vielu sastāva izmaiņām savienojanās un sadalīšanās reakcijās, aprakstot pārvērtības ar novērojumiem, modeļiem, ķīmisko reakciju vienādojumiem, ievērojot vielas masas nezūdamību; pilnveidot eksperimentālās prasmes darbā ar gāzēm; pilnveidot prasmi veikt aprēķinus par gāzveida vielu vielas daudzumu.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Vielu ķīmiskajā pārvērtībā jeb ķīmiskajā reakcijā izejvielās notiek atomu pārgrupēšanās, kā rezultātā rodas jaunas vielas ar citu sastāvu – reakcijas produkti. (D.Li.1.) - Ķīmiskās reakcijas vienādojums ir ķīmiskās reakcijas attēlojums ar vielu ķīmiskajām formulām un koeficientiem, kuri nepieciešami, lai atbilstoši vielas masas nezūdamībai vienādotu katra elementa atomu skaitu vielās pirms reakcijas un pēc tās. (D.Li.1., D.Li.12.) - Ķīmiskās reakcijas veidu nosaka atomu pārgrupēšanās veids. Savienošanās reakcijās vairāku izejvielu atomi savienojas, veidojot vienu jaunu vielu – reakcijas produktu; sadalīšanās reakcijās viena izejviela sadalās, veidojot divas vai vairākas jaunas vielas – reakcijas produktus. (D.Li.1., D.Li.12.) - Vielu reakcijas ar skābekli ir oksidēšanās reakcijas. (D.Li.1.) - Ķīmiskajās reakcijās enerģija vai nu rodas, vai tiek patērēta. Vielās ir uzkrāta enerģija, kas, daļinām pārgrupējoties, tiek izdalīta vai uzņemta. (D.Li.4.) - Skābekli var iegūt, sadalot gaisu kā gāzveida vielu maisījumu vai veicot vielu ķīmiskās pārvērtības. (D.Li.11., T.Li.3.) - Viens mols jebkuras gāzes normālos apstākļos ieņem vienādu tilpumu – moltilpumu 22,4 L/mol. (D.Li.11.)	- Skaidro vielas masas nezūdamību saistībā ar atomu skaita nemainību vielu ķīmiskajās pārvērtībās, izmantojot eksperimenta novērojumus, atomu modeļus. (D.9.1.4.3.) - Modelē un apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem vienkāršu vielu savienošanās reakcijas un bināro savienojumu (piemēram, HgO, H₂O₂, H₂O) sadalīšanās reakcijas, nosauc izejvielas un produktus. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Salīdzina ātrās un lēnās oksidēšanās reakciju norises pazīmes, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.9.1.1.2., D.9.1.4.2.) - Apraksta skābekļa, slāpekļa, cēlgāzu iegūšanu no gaisa, izmantojot tehnoloģiskā procesa shēmu un jēdzienus: atdzesēšana, sašķidrināšana, agregātstāvoklis, viršanas temperatūra, iztvaikošana, destilēšana. (D.9.1.1.3., T.9.3.3.4.) - Nosauc piemērus gaisa sastāvdaļu (skābekļa, slāpekļa, ogļskābās gāzes, cēlgāzu) izmantošanai, apkopojot informāciju no dažādiem informācijas avotiem. (D.9.12.3.1.) - Klasificē ķīmiskās reakcijas pēc vielu skaita un sastāva maiņas reakcijas gaitā (savienošanās, sadalīšanās), pēc enerģijas izdalīšanās vai uzņemšanas, izmantojot doto vārdisko vai vizuālo informāciju, vai eksperimenta novērojumus. (D.9.4.2.1., D.9.4.2.3.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Sastāda iekārtu skābekļa iegūšanai un uzkrāšanai, izmantojot doto vārdisko vai vizuālo informāciju; iegūst, uzkrāj un pierāda skābekli, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.4.1.) - Veic aprēķinus, izmantojot sakarības starp gāzveida vielas daudzumu, tilpumu (n. a.), moltilpumu un masu, lietojot lielumu apzīmējumus un mērvienības, izvēloties noteiktu risināšanas stratēģiju. (D.9.11.6.1.)	- Attīsta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas un risinājumus, pēc apraksta vai zīmējuma izveidojot gāzu iegūšanas iekārtu, iegūstot skābekli ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcijā, uzkrājot skābekli un pierādot to. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums) - Attīsta ieradumu kļūdas uztvert kā iespēju izaugsmei, veidojot spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista gāzes daudzumu, gāzes tilpumu (n. a.) un gāzes moltilpumu, aprēķinot gāzes daudzumu vai tilpumu saskaņā ar piemērotāko stratēģiju. (Tikums – gudrība; vērtība – brīvība) - Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, analizējot dzīves situācijas, kad, praktiski strādājot ar vielām, jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: ķīmiskās reakcijas izejviela, ķīmiskās reakcijas produkts, ķīmiskās reakcijas vienādojums, koeficients, savienošanās reakcija, sadalīšanās reakcija, oksidēšanās reakcija, oksīdi, cēlgāzes, normāli apstākļi, moltilpums.	

Temata apguves norise

Kā sastāda savienošanās reakciju vienādojumus?	Aktualizē informāciju par to, ka ķīmija pēta vielu ķīmiskās pārvērtības jeb ķīmiskās reakcijas. Formulē hipotēzi par vielas masas nezūdamību, iepazīstoties ar situācijas aprakstu. Vēro ķīmiskās pārvērtības (piemēram, $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$) demonstrējumu vai darbojas simulācijā ar vielu svēršanu pirms un pēc reakcijas (piemēram, $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$). Pārrunā eksperimentos redzēto un secina par vielas masas nezūdamību, kas iepriekš tika formulēta kā hipotēze. Uzzina, kas ir reakcijas izejvielas un reakcijas produkti. Vēro ķīmiskās reakcijas (piemēram, $\text{Zn} + \text{S}$) demonstrējumu, pēc novērojumiem secina par vienas jaunas vielas rašanos. Modelē ķīmiskās reakcijas norisi, izmantojot atomu modeļus. Ar skolotāja atbalstu sastāda ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kas apraksta modelēto reakciju. Secina par masas nezūdamības ievērošanu. Uzzina, ka tā ir savienošanās reakcija.
	Vēro demonstrējumu vai videodemonstrējumu un modelē magnija degšanu, secina, ka skābekļa atomu skaits izejvielas molekulā ir lielāks nekā reakcijas produkta formulvienībā. Pabeidz modelēt magnija degšanu, ievērojot vielas masas nezūdamību. Ar skolotāja atbalstu sastāda ķīmiskās reakcijas vienādojumu, uzzinot, kas ir koeficients. Nosauc ķīmiskās reakcijas izejvielas un produktus. Kopā ar skolotāju veido atgādni savienošanās reakciju vienādojumu rakstīšanai. Darbojas simulācijas spēlē. Papildina savienošanās reakciju dotās shēmas ar reakcijas produkta formulu un izvieta koeficientus vienādojumos, pamatojoties uz vielas masas nezūdamību.
	Vēro videodemonstrējumus par dzelzs vates degšanu. Pārrunā, ar ko atšķiras redzētie eksperimenti, pamatojoties uz masas nezūdamību. Skaidro dzelzs degšanu, izmantojot jēdzienus: reakcijas izejvielas, produkts, oksidēšanas pakāpe, indeksi, koeficienti, masas nezūdamība, savienošanās reakcija.
	Apraksta metālu (Li, Ca, Mg, Zn, Al, Cu, Fe) iedarbību ar nemetāliem (O_2, S, Cl_2) ar ķīmisko reakciju vienādojumiem pēc dotās shēmas vai apraksta, izmantojot atgādni "Kā apraksta ķīmisku pārvērtību?".
Kā notiek oksidēšanās reakcijas?	Vēro vielu – oglekļa, sēra, fosfora – degšanas reakciju demonstrējumus gaisā un tīrā skābeklī. Demonstrē eksperimentu ar degošu sveci cilindrā, aktualizējot informāciju par to, ka vielas degšanai ir nepieciešams skābeklis un ka gaiss ir vielu maisījums, kurā tikai viena piektā daļa ir skābeklis. Raksta novēroto ķīmisko reakciju vienādojumus un saskata tajos kopīgo – reakcijās piedalās skābeklis. Skaidro, kas ir oksidēšanās reakcija, un formulē, kas ir oksīdi. Nosauc reakcijās radušos oksīdus pēc <i>IUPAC</i> nomenklatūras, uzzina dažu oksīdu (piemēram, SO_2, CO, CO_2, CaO) triviālos nosaukumus.
	Iegūst informāciju (piemēram, izmantojot tekstu vai vērojot videomateriālu) par lēnās oksidēšanās reakcijām dabā un sadzīvē un nosaka lēnās un ātrās oksidēšanās reakciju kopīgās un atšķirīgās pazīmes, attēlojot tās vizuāli (piemēram, Venna diagrammā). Novēro demonstrējumus (piemēram, koka skaliņa degšana), secina par apstākļiem, kādi nepieciešami reakciju izraisīšanai, un uzzina par izejvielās uzkrāto enerģiju, kas izdalās, daļiņām pārgrupējoties. Nosauc līdzīgi notiekošu oksidēšanās reakciju piemērus.
	Nostiprina zināšanas par degšanas izraisīšanas un pārtraukšanas nosacījumiem, izmantojot uguns trijstūri. Analizē sadzīves situācijas un ugunsgrēku izcelšanās gadījumus, nosaka to cēloņus un profilakses pasākumus, interpretē piktogrammu "viegli uzliesmojošs" un formulē ieteikumus drošai rīcībai bīstamās situācijās.

Kā sadalīšanās reakcijas var izmantot gāzu iegūšanai?	Analizē gaisa sastāva diagrammu un uzzina par gaisa sastāvdaļām un to tilpuma daļu gaisā. Izmantojot gaisa sadalīšanas iekārtas shematisku attēlu, apraksta gaisa sadalīšanas procesa tehnoloģisko procesu, nosauc un pamato maisījumu sadalīšanas metodi, ko izmanto gāzu iegūšanai no gaisa. Izmanto jēdzienus: atdzesēšana, sašķidrināšana, agregātstāvoklis, viršanas temperatūra, iztvaikošana, destilēšana, cēlgāzes.
	Veido domu karti par skābekļa, slāpekļa, ogļskābās gāzes un cēlgāzu lietošanu, izmantojot piedāvātos informācijas avotus (piemēram, lasot sagatavotu tekstu vai skatoties videomateriālu) un iesaistās “prāta vētrā” par to, kāpēc varētu būt nepieciešams no gaisa iegūt tīru skābekli, slāpekli, cēlgāzes, aktualizējot informāciju par skābekļa praktisko nozīmi un izmantošanu.
	Vēro demonstrējumu vai videodemonstrējumu par ūdens pārvērtību līdzstrāvas iedarbībā un secina, ka reakcijā rodas divas gāzveida vielas. Modelē reakcijas norisi, izmantojot atomu modeļus, un apraksta reakciju ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu, uzzina, kas ir sadalīšanās reakcija. Izmantojot eksperimenta novērojumus, secina par enerģijas uzņemšanu reakcijas gaitā. Modelē un apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem citu bināro savienojumu (piemēram, HgO, H_2O_2) sadalīšanās reakciju norisi, nosauc izejvielas un produktus. Uzzina, ka skābekli var iegūt, ne tikai sadalot gaisu, bet arī veicot vielu ķīmiskās pārvērtības.
	Strādājot pāros vai grupās, klasificē ķīmisko reakciju aprakstus, vienādojumus un attēlus pēc vielu skaita un sastāva maiņas (savienošanās vai sadalīšanās reakcijas) un enerģijas pārmaiņām (izdalīšanās vai uzņemšana), pamato klasifikāciju un nostiprina zināšanas par ķīmisko reakciju klasifikāciju.
	Pēc apraksta vai zīmējuma, sadarbojoties pāros, sadala pienākumus un izveido gāzu iegūšanas iekārtu. Iegūst, uzkrāj un pierāda skābekli ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcijā, ievērojot drošības noteikumus.
Kā gāzes moltilpumu izmanto aprēķinos par gāzēm?	Veido spriedumu par to, kas ir gāzes moltilpums. Izmantojot matemātisko sakarību starp masu, tilpumu un blīvumu, dažādām gāzēm (piemēram, N_2, O_2, Ar), aprēķina viena mola tilpumu (n. a.) un secina, ka visām gāzēm moltilpums ir vienāds. Uzzina šī lieluma apzīmējumu un mērvienības. Veido spriedumu un matemātisku sakarību, kas saista gāzes daudzumu, gāzes tilpumu un gāzes moltilpumu. Risina aprēķinu uzdevumus: tilpuma aprēķināšana (n. a.), izmantojot gāzveida vielas daudzumu, un otrādi.
	Aktualizē iepriekšējās zināšanas par vielas daudzuma aprēķinu, ja dota vielas masa. Aprēķina gāzes daudzumu, tilpumu (n. a.) vai masu, izvēloties piemērotāko stratēģiju atkarībā no dotajiem lielumiem. Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības: mmol/mol/kmol; mg/g/kg; mL/L/m³.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Magnija lente, sarkanais fosfors, ogleklis (pulveris), sērs (pulveris), skābeklis (iegūts iepriekš vai no skābekļa balona), mangāna(IV) oksīds, ūdeņraža peroksīds, nātrijs hidroksīds, vara(II) sulfāta šķīdums, destilēts vai dejonizēts ūdens.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Vārglāzes, pulksteņstikliņš, mērcilindri, kristalizators ar peldošu sveci, koniskās kolbas ar aizbāžņiem, porcelāna bļodiņa, metāla karotīte, karotīte vielu ņemšanai, koka skaliņš, karstumizturīga pamatne, stingra materiāla plāksnīte, gāzu iegūšanas un uzkrāšanas iekārtas (laboratorijas statīvs, mēģene ar gāzu novadcaurulīti, pilināmā piltuve, mēģene, mēģeņu statīvs), spirta lampiņa, gāzes deglis, elektroniskie svāri, Hofmaņa aparāts, atomu modeļu komplekts, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Bioloģija, 8.2. Kā organismi elpo?	Elpošanas procesā tiek uzņemts skābeklis, notiek vielu reakcijas ar skābekli, kuru rezultātā rodas ogļskābā gāze.
Fizika, 8.1. Ko māca fizikā?	Izmanto sakarību starp masu, tilpumu un blīvumu, lai aprēķinātu gāzu moltilpumu un pamatotu, ka normālos apstākļos visu gāzu moltilpums ir vienāds.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Dažiem skolēniem maldīgie priekšstati var pastāvēt saistībā ar gāzu īpašībām. Piemēram, kādam no skolēniem var būt priekšstats, ka gāzveida vielām nav masas. Tāpēc, apgūstot materiālu par vielas masas nezūdamību, ieteicams dot skolēniem iespēju salīdzināt ķīmiskās reakcijas norisi slēgtā un atvērtā sistēmā, piemēram, vērojot dzelzs vates degšanas demonstrējumu vai videodemonstrējumu. Jāakcentē, ka slēgtā sistēmā kopējā vielu masa nemainās, bet atvērtā sistēmā novērojamās vielu masas izmaiņas saistītas ar gāzveida vielu iekļūšanu sistēmā vai izkļūšanu no tās. Maldīgie priekšstati var pastāvēt saistībā ar degšanas reakcijām. Pamatskolas posmā dažiem skolēniem pastāv priekšstats, ka, vielām degot, masa samazinās. Lai nerastos priekšstats, ka viela sadegot izzūd, vēlams visos degšanas reakciju demonstrējumos, novērojot ķīmisko pārvērtību, modelēt pārvērtības gaitu, izmantojot atomu modeļus, un tad attēlot novēroto ķīmiskās reakcijas vienādojuma veidā. Lietojot atomu modeļus, jāakcentē, ka ķīmisko elementu atomu skaits nemainās, bet novērojamā enerģijas izdalīšanās skaidrojama ar ķīmisko saišu pārgrupēšanos. Vēl skolēni var kļūdaini uzskatīt, ka visas savienošanās reakcijas notiek ar enerģijas izdalīšanos, bet visas sadalīšanās reakcijas – ar enerģijas uzņemšanu. Tāpēc tematā par ķīmisko reakciju veidiem ieteicams izskatīt arī piemērus, kas palīdz veidoties pareizam priekšstatam. Piemēram, var izskatīt ūdeņraža peroksīda sadalīšanos, kas norisinās ar enerģijas izdalīšanos, un slāpekļa reakciju ar skābekli, kura norisinās ar enerģijas uzņemšanu. Jānošķir arī citi divi enerģijas maiņas gadījumi – reakcijas uzsākšanai nepieciešamā enerģija un enerģijas izmaiņas reakcijas norises laikā. Dažreiz maldīgie priekšstati saistās ar gāzu moltilpumu. Skolēni mēdz uzskatīt, ka gāze ar lielāku molmasu ieņem lielāku tilpumu. Veicot aprēķinus, skolēni var pārliecināties, ka vienādos apstākļos vienāds gāzes daudzums ieņem vienādu tilpumu neatkarīgi no gāzes molmasas lieluma. Lai nerastos maldīgs priekšstats, ka 1 mol jebkuras gāzes vienmēr ieņem tilpumu 22,4 L, nepieciešams akcentēt, ka šāda moltilpuma skaitliskā vērtība gāzēm ir tikai normālos apstākļos (0 °C temperatūrā un 101,3 kPa jeb 1 atm spiedienā) un ka, mainoties temperatūrai vai spiedienam, gāzu moltilpums mainās.
Ķīmisko reakciju vienādojumu sastādīšana	Prasme sastādīt ķīmisko reakciju vienādojumus ir skolēniem jauna prasme. Ieteicams vispirms skolēniem demonstrēt pierakstāmo ķīmisko reakciju, tad modelēt reakcijas norisi un tikai pēc tam sastādīt ķīmiskās reakcijas vienādojumu, izmantojot vielu ķīmiskās formulas, koeficientus.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto iežus?
---------------------	---------------------------	--	---	------------------------

8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 17 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par skābēm un bāzēm kā vielām ar dažādām īpašībām, kuras spēj reaģēt savā starpā, veidojot sāļus; paplašināt skolēnu redzējumu par vielu daudzveidību un nostiprināt iepriekš apgūto – vielas sastāvs, fizikālās un ķīmiskās īpašības nosaka tās izmantošanas iespējas un drošības noteikumus, kuri jāievēro ikdienā; pilnveidot prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus un ķīmisko savienojumu formulas.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Skābes ir ķīmiskie savienojumi, kuri sastāv no elementa ūdeņraža un skābju atlikuma. Bāzes ir ķīmiskie savienojumi, kuru sastāvā ietilpst metāliskais ķīmiskais elements, kas saistīts ar vienu hidroksīdgrupu –OH vai vairākām hidroksīdgrupām. Šķīstošās bāzes sauc par sārmim. (D.Li.1., D.Li.12.) - Ja ūdens reaģē ar skābajiem oksīdiem, rodas ūdenī šķīstošas skābes. Ja ūdens reaģē ar bāziskajiem oksīdiem, rodas sārmis. (D.Li.1.) - Skābju un sārmu klātbūtnē indikatori maina krāsu. Indikatorus izmanto skābju un sārmu pierādīšanai. (D.Li.11.) - Ja ūdenī ir izšķīdusi skābe vai bāze (sārms), iegūst šķīdumus attiecīgi ar skābu vai bāzisku vidi. Šķīduma vides skābumu vai bāziskumu skaitliski raksturo pH vērtība, kuru var noteikt eksperimentāli. (D.Li.11.) - Skābei reaģējot ar bāzi, notiek neitralizācijas reakcija, kurā rodas sāls un ūdens. Neitralizācijas reakcijas ir apmaiņas reakcijas. (D.Li.1., D.Li.12.) - Sāļi ir ķīmiskie savienojumi, kuru sastāvā ietilpst metāliskais ķīmiskais elements un skābes atlikums. (D.Li.1., D.Li.12.) - Strādājot ar skābēm un sārmim, ir jāievēro drošības noteikumi, jo tās ir kodīgas vielas. (D.Li.12.)	- Grupē neorganiskās vielas (skābes, bāzes un sāļi) ūdenī šķīstošās un nešķīstošās, izmantojot informāciju no vielu šķīdības tabulas. (D.9.1.3.3.) - Eksperimentāli nosaka pH vērtību un šķīduma vidi ar indikatoru un pH metru dažādiem šķīdumiem, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.2.1., D.9.11.3.2.) - Prognozē reakciju norisi, skābajiem un bāziskajiem oksīdiem reaģējot ar ūdeni, un apraksta ar ķīmiskās reakcijas vienādojumiem. (D.9.12.3.3.) - Sastāda skābju, bāzu un sāļu ķīmiskās formulas, izmantojot informāciju no vielu šķīdības tabulas. (D.9.12.2.2., D.9.12.3.2.) - Nosauca bāzes, skābes (HCl, HNO₃, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, H₂CO₃, H₃PO₄, H₂SiO₃) un to sāļus. (D.9.12.3.2.) - Pamato skābju un bāzu izmantošanas iespējas ar to īpašībām un drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību darbā ar skābēm un sārmim, izmantojot doto vārdisko informāciju. (D.9.1.3.2., D.9.11.4.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
Skaidro neitralizācijas reakciju norisi, izmantojot jēdzienus, modelējot un aprakstot skābju iedarbību ar bāzēm ar ķīmisko reakciju vienādojumiem, nosaucot reakcijas izejvielas un produktus, veicot neitralizācijas reakcijas eksperimentu, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.12.3.3., D.9.12.2.2.)	- Attīsta ieradumu eksperimentēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, veicot eksperimentu, lai noteiktu indikatoru (fenoltaleīns, metiloranžs, universālinidators) krāsu dažādās šķīduma vidēs. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums) - Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, veicot eksperimentus vai vērojot demonstrējumus par skābju un sārmu iedarbību uz organiskām vielām, lai secinātu par skābju un sārmu kodīgumu un pamatotu drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība) - Attīsta ieradumu prast un vēlēties patstāvīgi mācīties, iegūstot informāciju par sāļu nosaukumiem, veidojot sāļu formulas, izmantojot vielu šķīdības tabulu. (Tikums – centība; vērtības – brīvība, darba tikums) - Attīsta ieradumu plānot savu izziņas procesu, veidojot plānu neitralizācijas reakcijas pierakstam, rakstot neitralizācijas reakciju vienādojumus. (Tikums – centība; vērtības – darba tikums, brīvība)
Jēdzieni: skābais oksīds, bāziskais oksīds, skābe, hidroksīds, bāze, sārms, hidroksīdgrupa, sāls, indikators, šķīduma vide, pH, apmaiņas reakcija, neitralizācijas reakcija.	

Temata apguves norise

Kas ir skābes un bāzes?	Salīdzina skābju un bāzu ķīmiskās formulas, secina par visām skābēm un visām bāzēm kopīgajām pazīmēm to sastāvā. Uzzina, kas ir skābes atlikums un hidroksīdgrupa, un definē jēdzienus: skābes un bāzes. Sastāda skābju un bāzu ķīmiskās formulas, iegūstot nepieciešamo informāciju par vielu sastāvdaļām no vielu šķīdības tabulas. Nosauc skābes un bāzes.
	Risinot dažādu līmeņu uzdevumus, nostiprina zināšanas par bāzu un skābju nosaukumiem un ķīmisko formulu sastādīšanu. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, iegūst informāciju un sagrupē hidroksīdus šķīstošajos un praktiski nešķīstošajos. Uzzina, ka šķīstošās bāzes sauc par sārmu. Veic eksperimentu vai vēro demonstrējumu, lai secinātu par skābju un sārmu kodīgumu, pamatojot drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību.
Kā eksperimentāli noteikt šķīduma vidi?	Apgūst jēdzienu "indikators". Vēro demonstrējumu, lai noteiktu indikatoru (fenolftaleīns, metiloranžs, universālinkrāsotājs) krāsu dažādās šķīduma vidēs, un secina par dažādu indikatoru izmantošanas iespējām skābes un bāziskās vides pierādīšanai. Vēro demonstrējumu pH vērtības noteikšanai ar pH metru.
	Eksperimentāli nosaka pH vērtību un šķīduma vidi ar indikatoru un pH metru dažādiem ikdienā lietojamiem šķīdumiem, salīdzina šīs vērtības, kā arī izsaka un pamato viedokli par šķīdumu izmantošanu saistībā ar šķīduma vides skābumu vai bāziskumu (piemēram, atšķaidīti šķīdumi nav bīstami – ziepjūdens ir bāzisks, galda etiķi un citronskābi izmanto kā garšvielas).
	Veic laboratorijas darbu vai mājās eksperimentu, iegūstot indikatorus no krāsaino augu ekstraktiem, apkopo iegūtos rezultātus un, sadarbojoties grupā, tos prezentē.
Kā iegūst un izmanto skābes un sārmus?	Vēro demonstrējumu – metāliskā elementa oksīda (piemēram, CaO) reakciju ar ūdeni indikatora fenolftaleīna klātbūtnē un pēc novērojuma secina par reakcijas produkta – sārma rašanos. Apraksta veikto reakciju ar reakcijas vienādojumu un atpazīst to kā savienošanās reakciju. Pamato, kāpēc nepieciešams indikators eksperimenta veikšanai. Uzzina, kas ir bāziskie oksīdi, un, izmantojot šķīdības tabulu, nosaka, kuri bāziskie oksīdi var reaģēt ar ūdeni. Spriež par šīs reakcijas praktisko izmantojamību sārmu iegūšanā.
	Vēro demonstrējumu – nemetāliskā elementa oksīda (piemēram, SO₂, P₂O₅) reakciju ar ūdeni indikatora metiloranža klātbūtnē. Pēc novērojuma secina par reakcijas produkta – skābes rašanos. Raksta veiktās reakcijas vienādojumu un atpazīst to kā savienošanās reakciju. Pamato, kāpēc nepieciešams indikators eksperimenta veikšanai. Uzzina, kas ir skābie oksīdi. Spriež par skābā lietotus veidošanos dabā.
	Veido strukturētu pierakstu par skābju un sārmu izmantošanu pēc dotās informācijas un personīgās pieredzes. Pamato skābju un sārmu izmantošanas iespējas noteiktam mērķim. Prognozē rīcību, ikdienas dzīvē saskaroties ar bāzēm un skābēm.

Kā neitralizācijas reakcijās rodas sāļi?	Aktualizē zināšanas par skābju un bāzu sastāvu. Uzzina, kas ir sāļš. Veido un lieto stratēģiju sāļu ķīmisko formulu sastādīšanai, izmantojot informāciju no vielu šķīdības tabulas. Modelē sāļu sastāvu, izmantojot skābju un bāzu sastāvdaļu kartītes un ievērojot to, ka jonu lādiņu summai jābūt vienādei ar nulli, un sastāda sāļu ķīmiskās formulas. Uzzina, kā veido sāļu nosaukumus.
	Sadarbojoties pāros, modelē skābju un bāzu savstarpējo reakciju, izmantojot skābju un bāzu sastāvdaļu kartītes, un attēlo modelēto reakciju ar reakcijas vienādojumu. Secina, ka iegūtā viela ir sāļš. Uzzina, ka to sauc par neitralizācijas reakciju. Aktualizē zināšanas par reakcijas veidiem, uzzina par apmaiņas reakciju. Veido stratēģiju neitralizācijas reakcijas sastādīšanai.
	Vēro neitralizācijas reakcijas (piemēram, $\text{NaOH} + \text{HCl}$) demonstrējumu, spriež par indikatora nepieciešamību eksperimentā. Izmantojot stratēģiju neitralizācijas reakcijas vienādojuma sastādīšanai, sastāda neitralizācijas reakciju vienādojumus un nosauc izejvielas un produktus.
	Veic laboratorijas darbu par skābju un bāzu savstarpējo mijiedarbību, pieraksta novērojumus un apraksta neitralizācijas procesu ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Sarkanais fosfors, sērs (kristālisks), kalcija oksīds, sālsskābe, sērskābe, slāpekļskābe, etiķskābe, nātrijs hidroksīds, kālija hidroksīds, kalcija hidroksīds, universālinдикators, metiloranžs, fenolftaleīns, destilēts vai dejonizēts ūdens, vilnas dzija, papīrs, pūdercukurs, dažādi ikdienā lietojami šķidumi, citrona sula, sārmu saturošs tīrīšanas līdzeklis.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Vārglāzes, mērcilindri, koniskās kolbas, mēģenes, porcelāna bļodiņa, mēģeņu statīvi, pilināmās pipetes, karotītes vielu ņemšanai, metāla karotīte, stikla nūjiņas, laboratorijas statīvs, filtrpapīrs, pH metrs, spirta lampiņa, kartītes no spēles "Skābju, bāzu un sāļu formulu sastādīšana" (DZM projekta izstrādāts mācību līdzeklis), aizsargbrilles.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Skolēni mēdz domāt, ka skābes nevar būt “drošas” un ka tās vienmēr ir bīstamas. Ieteicams ar skolēniem veidot sarunu par skābju bīstamības saistību ar to šķīdumu koncentrāciju. Demonstrējumam var izmantot, piemēram, koncentrētu sāļsskābi un aptiekā nopērkamo kuņģa sulas preparātu, galda etiķi un etiķa esenci vai tīru (“ledus”) etiķskābi. Ieteicams veikt arī demonstrējumu, piemēram, par koncentrētas un atšķaidītas sērskābes iedarbību ar cukuru.
Ķīmisko reakciju vienādojumu sastādīšana	Lai attīstītu skolēnu prasmi sastādīt neitralizācijas reakciju vienādojumus, vispirms vēlams aktualizēt viņu priekšzināšanas par reakcijas izejvielām, produktiem un ķīmiskās reakcijas vienādojumu sastādīšanas pamatprincipiem. Mācīšanās procesu ieteicams sākt ar neitralizācijas reakcijas modelēšanu, izmantojot skābju, bāzu un sāļu sastāvdaļu kartītes: vispirms izveidot izejvielu modeļus, pēc tam prognozēt un izveidot produktu modeļus. Šajā posmā skolēnus jāaicina pārliecināties, vai modelētajā reakcijā tiek ievērota vielas masas nezūdamība. Balstoties uz izveidoto modeli, skolēni pāriet pie vienādojuma pieraksta ar ķīmiskajām formulām un koeficientiem. Šāda secīga pieeja palīdz skolēniem izveidot patstāvīgu stratēģiju, ko vēlāk izmantot citu neitralizācijas reakciju aprakstīšanai ar ķīmiskās reakcijas vienādojumiem.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto iežus?
---------------------	---------------------------	--	--	-------------------------------

8.5. Kā izmanto iežus?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 11 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par iežu – Latvijas dabas resursu – kā izejvielu izmantošanu būvmateriālu ražošanā; pilnveidot izpratni par vielu ķīmiskajām pārvērtībām, lai saskatītu un izvērtētu to norisi dabā un sadzīvē, kā arī attīstītu ieradumu rūpēties par dabas resursu saglabāšanu; nostiprināt prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus; attīstīt eksperimentālās prasmes, veicot vielas sintēzi.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Latvijas iežus kā izejvielas izmanto būvmateriālu ražošanā. (T.Li.3., D.Li.12.) - Iežiem ir dažādi ķīmiskie sastāvi. Daudzi Latvijas ieži satur karbonātus. (D.Li.1.) - Karbonāti reaģē ar skābēm, veidojot ogļskābo gāzi. Šo ķīmisko reakciju izmanto karbonātu pierādīšanai. Ogļskābās gāzes pierādīšanai izmanto reakciju ar kaļķūdeni, kurā rodas baltas nogulsnes. (D.Li.1., D.Li.11.) - Karbonātu ķīmiskās pārvērtības notiek gan dabā, gan sadzīvē, tās tiek praktiski izmantotas. (D.Li.1., D.Li.11., D.Li.13.) - Vielu ķīmiskās reakcijas praktiski tiek izmantotas jaunu vielu iegūšanai – sintēzei. Ķīmiskās reakcijas notiek saskaņā ar noteiktām likumsakarībām. (D.Li.1., D.Li.11.) - Ūdenī šķīstošie sāļi var reaģēt ar citiem ūdenī šķīstošajiem sāļiem, apmaiņas reakcijā veidojot nešķīstošu sāli. (D.Li.1., D.Li.12.)	- Grupē iežu paraugus karbonātus saturošajos un karbonātus nesaturošajos iežos, pamatojoties uz eksperimenta novērojumiem. (D.9.1.1.2., D.9.1.3.3.) - Apraksta karbonātu iedarbību ar skābēm ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.4.3., D.9.1.3.3., D.9.11.2.1.) - Prognozē sāļu reakciju iespējamību ar citiem sāļiem, izmantojot informāciju no vielu šķīdības tabulas, un apraksta sāļu savstarpējo mijiedarbību ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.4.3., D.9.12.2.2.) - Iegūst un apkopo informāciju (izejvielas, tehnoloģiskais process, ietekme uz vidi) par būvmateriālu (stikla, cementa, gāzbetona) ražošanu Latvijā. (D.9.13.2.1., T.3.2.1.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Prognozē nešķīstoša sāls iegūšanu no šķīstošiem sāļiem, aprakstot to ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu, un veic sāls sintēzi, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.6.1.) - Argumentē viedokli par karbonātu pārvērtību ietekmi uz procesiem, kuri norisinās dabā, sadzīvē un ražošanā, analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju, izmantojot argumentu veidošanas stratēģiju.	- Attīsta ieradumu izmantot ķīmijas (dabaszinātņu) zināšanas dabas un sadzīves procesu izpratnē un skaidrošanā, iegūstot un sistematizējot informāciju (izejvielas, procesi, galaprodukts, ietekme uz vidi) par būvmateriālu (piemēram, cementa, gāzbetona, stikla/stikla šķiedras) ražošanu. (Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums) - Attīstīta ieradumu lietpratīgi un atbildīgi izmantot informāciju un komunikāciju tehnoloģiju iespējas, analizējot situācijas dabā un sadzīvē saistībā ar karbonātu ķīmiskajām pārvērtībām. (Tikums – atbildība; vērtība – daba) - Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, analizējot dzīves situācijas, kad, praktiski strādājot ar vielām, jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: izejvielas, produkti, blakusprodukti, tehnoloģiskais process, ieži, minerāli, karbonātus saturoši ieži, karbonātus nesaturoši ieži, ogļskābās gāzes pierādīšanas reakcija, sāļu šķīdība ūdenī, apmaiņas reakcija, vielas sintēze, būvmateriāli, cements, gāzbetons, stikls.	

Temata apguves norise

Kas ir izejvielas?	Aktualizē zināšanas par to, kas ir ķīmiskās reakcijas izejviela un kas ir reakcijas produkts. Veido priekšstatu par vielu vai materiālu ražošanas tehnoloģiju (izejvielas, procesi, galaprodukts), izmantojot doto vārdisko vai vizuālo informāciju. Aktualizē zināšanas par derīgajiem izrakteniem. Nosauc izejvielas – Latvijas derīgos izraktenus, kuru sastāvā ir Ca, Al, Fe un Si (kaļķakmens, ģipšakmens, māls, smiltis u. c.), strādājot ar kolekciju vai vizuāliem attēliem. Grupē iežus pēc ķīmiskā sastāva, kas atbilst kādai neorganisko vielu klasei (oksīdi, sāļi).
Kā noteikt karbonātus iežos?	Aktualizē zināšanas par karbonātu sastāvu. Vēro demonstrējumu par dažādu karbonātu iedarbību ar skābēm, pieraksta novērojumus un sastāda ķīmiskās reakcijas vienādojumus. Uzzina, kas ir pierādīšanas reakcija. Nosaka karbonātu pierādīšanas reakciju izejvielas un produktus. Vēro demonstrējumu, kurā tiek uzkrāta ogļskābē gāze, un konstatē, ka tā dzēs liesmu (piemēram, ievieto traukā degošu sveci un tai “uzlej” uzkrāto ogļskābo gāzi), spriež par ogļskābās gāzes izmantošanas iespējām. Risina dažādu līmeņu uzdevumus, lai nostiprinātu prasmi sastādīt ķīmiskās reakcijas vienādojumus karbonātu iedarbībai ar skābēm. Veic pētījumu, lai noteiktu karbonātus iežos, atbilstoši pētnieciskā darba posmiem (pētāmā problēma, hipotēze, vielas un darba piederumi, darba gaita, novērojumu reģistrēšana, rezultātu analīze, secinājumi). Veic eksperimentu, pareizi lietojot laboratorijas traukus, ievērojot drošības noteikumus.
Kā notiek karbonātu pārvērtības apkārtējā vidē?	Aktualizē zināšanas par to, kas ir arguments un kā to veidot. Argumentē viedokli par karbonātu pārvērtību ietekmi uz procesiem, kas norisinās dabā, sadzīvē un ražošanā (piemēram, skābo dzērienu lietošanas ietekme uz zobu veselību, skābā lietussaima ietekme uz karbonātiem dabā, ēkām un pieminekļiem), analizējot doto vārdisko un vizuālo informāciju.
Kā iegūst kalcija karbonātu?	Aktualizē zināšanas par sāļu sastāvu un nosaukumiem. Vēro demonstrējumu vai veic eksperimentu dažādu sāļu savstarpējai reakcijai (piemēram, $\text{KCl} + \text{CuSO}_4$, $\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{AgNO}_3 + \text{KCl}$), novēro ķīmisko pārvērtību pazīmes, secina par sāļu savstarpējo reakciju iespējamību. Raksta sāļu apmaiņas reakciju vienādojumus, izmantojot apmaiņas reakciju vienādojumu rakstīšanas stratēģiju un informāciju no vielu šķīdības tabulas, nosauc reakcijas izejvielas un produktus. Veic nešķīstoša sāls (piemēram, kalcija karbonāta) sintēzi, izvēloties apmaiņas reakcijai nepieciešamos šķīstošos sāļus, reģistrējot novērojumus, formulējot secinājumu. Eksperimentu veic, pareizi lietojot laboratorijas traukus, ievērojot drošības noteikumus.
Kā iežus izmanto būvmateriālu ražošanā Latvijā?	Iegūst un apkopo informāciju (izejvielas, procesi, galaprodukts) par būvmateriālu (piemēram, cementa, gāzbetona, stikla/stikla šķiedras) ražošanu un izmantošanu, skatoties mācību filmas. Apraksta būvmateriālu ražošanas procesa blakusproduktu ietekmi uz vidi (gaiss, ūdens piesārņojums, ražošanas atkritumu veidošanās), izmantojot informāciju no dažādiem avotiem, un izsaka viedokli par vides kvalitātes uzlabošanu.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Sālsskābe, sērskābe, kalcija hidroksīds, sāļu šķīdumi (kalcija hlorīds, kalcija nitrāts, nātrija karbonāts, kālija hlorīds, kālija jodīds, svina(II) nitrāts, vara(II) sulfāts, sudraba(I) nitrāts), kalcija karbonāts, kaļķakmens, izžāvēts un sasmalcināts māls, sasmalcināts ģipšakmens, sasmalcināts dolomīts, kvarca smiltis, destilēts vai dejonizēts ūdens.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Mēģenes, Petri traučiņi, piltuves, strūkles, vārglāzes, mēģeņu statīvi, pilināmās pipetes, salmiņi, lupas, laboratorijas statīvi, filtrpapīri, gāzu iegūšanas un uzkrāšanas iekārta (laboratorijas statīvs, mēģene ar gāzu novadcaurulīti, pilināmā piltuve, mēģene, mēģeņu statīvs), svece, iežu paraugu kolekcija, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija, 9.2. Kā Latvijā pieejamie resursi tiek izmantoti saimniecībā?	Latvijā saimniecībā tiek izmantoti zemes dziļu resursi: kaļķakmens, dolomīts, ģipšakmens, māls, kvarca smiltis, grants un smilts.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Novērojot eksperimentus un reģistrējot novēroto, daži skolēni neatšķir novērojumus no secinājumiem. Piemēram, pētot karbonāta mijiedarbību ar skābi, novērojumus pieraksta, ka izdalās ogļskābā gāze. Šo kļūdu var novērst, ja skolotājs, demonstrējot eksperimentus, regulāri uzsver, ka novērojumos raksta tikai uztveramus datus. Piemēram, rādot demonstrējumu par ogļskābās gāzes iegūšanu, maņu orgāni sniedz informāciju, ka izdalās bezkrāsaina gāze bez smakas. To, ka šī gāze ir ogļskābā gāze, var secināt, tikai veicot pierādīšanas reakciju. Skolēniem var pastāvēt maldīgs priekšstats, ka materiāli ir tikai produkti, taču materiāli var kalpot arī kā izejvielas. Šo maldīgo priekšstatu var koriģēt, sniedzot informāciju par cementa ražošanu un akcentējot, ka cements ir materiāls, ko iegūst apstrādes procesā, taču cements ir arī izejviela, ko izmanto, piemēram, gāzbetona ražošanā.
Karbonātu pārvērtības dabā un sadzīvē	Lai saskatītu un skaidrotu karbonātu pārvērtības dabā un sadzīvē, skolēniem var piedāvāt apspriest šādas situācijas: - pārmērīgas skābo dzērienu lietošanas ietekme uz zobu veselību; "skābā lietus" (arī okeāna paskābināšanās) ietekme uz dabas karbonātiem, ēkām un pieminekļiem, kas veidoti no karbonātus saturošiem iežiem; - kā samazināt augsnes skābumu, izmantojot karbonātus (augšes kaļķošana); - kādas ir skābi saturošu tīrīšanas līdzekļu izmantošanas iespējas mājāsaimniecībā; karbonātu (piemēram, dzeramās sodas) izmantošana ēdienu gatavošanā, ugunsdzēsībā un medicīnā.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9. klase

9.1. Kā izmanto ūdeni?	9.2. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?
------------------------	------------------------------------	--------------------------------	---

9.1. Kā izmanto ūdeni?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 18 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veicot projekta darbu par ūdeni, veidot izpratni par dabas ūdeņu sagatavošanu dažādiem izmantošanas veidiem un attīstīt ieradumu atbildīgi izturēties pret dabas resursiem, kā arī padziļināt izpratni par vielu šķīšanas procesu un šķīdumiem; ķīmijā izmantot prasmi veikt matemātiskus aprēķinus un pagatavot šķīdumus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Gan virszemes, gan pazemes ūdeni izmanto kā dzeramo ūdeni. Tā sagatavošanai tiek izmantotas atšķirīgas tehnoloģijas. Dzeramais ūdens nav ķīmiski tīra viela. (T.Li.3., D.Li.12.) - Ūdeni, kurā ir izšķīdis liels daudzums kalcija un magnija sāļu, sauc par cietu ūdeni. Lai novērstu problēmas, ko rada cietā ūdens izmantošana, ūdeni mīkstina, kalcija un magnija sāļus izgulsnējot. To veic, izmantojot speciālas vielas – ūdens mīkstinātājus. (D.Li.13.) - Kalcija un magnija sāļi dzeramajā ūdenī – savienojumi, kuri nepieciešami kaulu un zobu veselībai. (D.Li.13.) - Notekūdeņus, kuri radušies cilvēku saimnieciskās darbības rezultātā, attīra no videi kaitīgajām vielām, izmantojot noteikta piesārņojuma atdalīšanai paredzētas iekārtas. (D.Li.12., T.Li.3.) - Ūdeni izmanto kā šķīdinātāju. Katrai vielai ir noteikta šķīdība. Šķīdības līkne attēlo temperatūras ietekmi uz vielas šķīdību. (D.Li.1.) - Atkarībā no izšķīdušās vielas masas šķīdumā noteiktā temperatūrā šķīdums var būt piesātināts vai nepiesātināts. (D.Li.1.) - Izšķīdušās vielas masas daļa parāda izšķīdušās vielas masas attiecību pret visu šķīduma masu. (D.Li.11.)	- Raksturo dzeramā ūdens attīrīšanas shēmu, izmantojot doto vārdisko informāciju. (D.9.12.2.1.) - Skaidro cietā ūdens mīkstināšanas procesu un apraksta to ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.13.2.1.) - Attēlo vielas šķīdību grafiski, izmantojot dotos datus. (D.9.11.4.1.) - Nosaka šķīduma veidu – piesātināts šķīdums vai nepiesātināts šķīdums, izmantojot informāciju no šķīdības līknes. (D.9.11.10.1.) - Formulē likumsakarības par dažādu vielu šķīdību ūdenī atkarībā no temperatūras, izmantojot šķīdības līknes. (D.9.11.10.1.) - Aprēķina izšķīdušās vielas masas daļu, ja ir zināma šķīduma un izšķīdušās vielas masa. (D.9.11.5.2.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Plāno, veic un prezentē projekta darbu par savas mājsaimniecības dzeramā ūdens apgādi, un izstrādā plānu ūdens taupīšanas iespējām. (D.9.11.12.1., D.9.13.2.1.) - Plāno, veic un apraksta pētījumu par ūdens cietības novēršanu ar dažādiem ūdens paraugiem. (D.9.11.1.1., D.9.11.3.1., D.9.11.3.2., D.9.11.4.1., D.9.11.9.1., D.9.11.12.1.) - Plāno un pagatavo šķīdumu ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu, aprēķinot nepieciešamo vielas masu un ūdens tilpumu, ievērojot drošības noteikumus. (D.9.11.3.2., D.9.11.4.1., D.9.11.5.2.)	- Attīsta ieradumu darboties ilgtspējīgi un apkārtējai videi draudzīgi, pamatojot notekūdeņu attīrīšanas modeli un tehnoloģiskā procesa shēmu, plānojot projekta darbu par savas mājsaimniecības dzeramā ūdens apgādi. (Tikums – atbildība; vērtība – daba) - Attīsta ieradumu plānot un vadīt savu izziņas procesu, veidojot stratēģijas izšķīdušās vielas masas daļas aprēķināšanai šķīdumā. (Tikums – gudrība; vērtības – darba tikums, brīvība) - Attīsta ieradumu uzņemties iniciatīvu, būt mērķtiecīgam, izlēmīgam, neatlaidīgam, veicot projekta uzdevumus un prezentējot projekta rezultātus temata apguves laikā. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums) - Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, praktiski strādājot ar vielām, laboratorijas traukiem un ierīcēm, jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: virszemes ūdeņi, pazemes ūdeņi, saldūdens, sāļūdens, ciets ūdens, mīksts ūdens, ūdens cietība, vielas šķīdība, šķīdums, piesātināts šķīdums, nepiesātināts šķīdums, vielas šķīdības līkne, izšķīdušās vielas masas daļa.	

Temata apguves norise

Kā iegūst dzeramo ūdeni?	Izsaka viedokli par to, kas ir tīrs ūdens, un secina, ka dažādiem mērķiem (dzeršanai, saimnieciskajai darbībai, medicīnā, zinātnē u. c.) izmanto ūdeni ar dažādām tīrības pakāpēm. Iegūst informāciju par to, kuru dabas ūdeni izmanto kā dzeramo ūdeni, un raksturo dzeramā ūdens sagatavošanas/attīrīšanas tehnoloģisko procesu shēmas atkarībā no ūdens ieguves vietas (pazemes ūdens, virszemes ūdens), salīdzina un pamato procesu atšķirības. Spriež, kāpēc dzeramo ūdeni nevar uzskatīt par tīru ūdeni. Izmantojot personīgo pieredzi un doto informāciju, saskata notekūdeņu un dzeramā ūdens sastāva atšķirības. Izmantojot doto notekūdeņu attīrīšanas iekārtas shēmu vai modeli, pamato katra tehnoloģiskā procesa posma nepieciešamību. Plāno projekta darbu par savas mājsaimniecības dzeramā ūdens apgādi un sniedz priekšlikumus ūdens taupīšanas iespējām (projekta saturs, informācijas iegūšanas veids, rezultātu atspoguļošana, vērtēšanas kritēriji). Veic projekta uzdevumus un prezentē projekta rezultātus.
Kā novērst ūdens cietību?	Iegūst informāciju no dotā informācijas avota par to, kas ir ciets ūdens un mīksts ūdens, kādas ir to izmantošanas iespējas. Vēro demonstrējumu, lai salīdzinātu dažādu ūdens paraugu cietību (piemēram, mērot ziepju putu līmeņa augstumu), skaidro atšķirības ūdens cietībā atkarībā no tā izcelsmes. Sarunā aktualizē sāļu savstarpējo reakciju norises apstākļus (reakcija ir iespējama, ja veidojas nešķīstošs savienojums). Apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem sāļu reakcijas. Secina, kā var mīkstināt cietu ūdeni. Veic laboratorijas darbu par cieta ūdens mīkstināšanas procesu, izmantojot dažādus ūdens mīkstinātājus (karbonātus, fosfātus), un salīdzina ziepju putu līmeņa augstumu pirms un pēc mīkstināšanas. Apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem cieta ūdens iedarbību ar mīkstinātājiem (Na_2CO_3 un Na_3PO_4), nosakot radušos sāļu šķīdību ūdenī pēc vielu šķīdības tabulas un norādot nešķīstošo vielu, kas nogulsņējas, ar lejupvērstu bultiņu ↓.
Kas ietekmē vielas šķīdību?	Izmantojot doto informāciju, veido domu karti par ūdens izmantošanu dažādiem mērķiem (piemēram, kā šķīdinātāju). Salīdzina dažādas vielas pēc to spējas šķīst ūdenī noteiktā temperatūrā, veicot eksperimentu vai vērojot demonstrējumu (piemēram, vienādos ūdens tilpumos pakāpeniski ber un šķīdina dažādas vielas (piemēram, KCl, KNO_3, K_2SO_4), līdz viela vairs nešķīst), nosakot katras piebērtās vielas masu vai piebērtā karotiņu skaitu. Uzzina, kas ir vielas šķīdība, piesātināts šķīdums un nepiesātināts šķīdums. Vērojot demonstrējumu, izsaka hipotēzi, ka vielas šķīdību ūdenī var ietekmēt temperatūra. Zīmē vielu šķīdības līkni, izmantojot informāciju no datu tabulas. Spriež par datu grafiskās apstrādes priekšrocībām un ieguvumiem, nosakot vielas šķīdību pēc iegūtās šķīdības līknes tādās temperatūrās, kuras netika minētas datu tabulā.

	Izmantojot informāciju no šķīdības līknes, nosaka šķīduma veidu – piesātināts šķīdums vai nepiesātināts šķīdums. Salīdzina sāļu un gāzu šķīdības līknes un formulē likumsakarības par temperatūras ietekmi uz vielu šķīdību. Analizē gāzu izmantošanas piemērus sadzīvē (piemēram, CO₂ izmantošana gāzēto dzērienu ražošanā) un spriež par to, kā gāzveida vielu šķīdību ūdenī ietekmē spiediens.
Kā pagatavot šķīdumu ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu?	Izmantojot doto informāciju (piemēram, demonstrējumu), atkārto, ka šķīdums ir vielu maisījums, kas sastāv no izšķīdušās vielas un ūdens. Nolasa informāciju uz sadzīvē izmantotu šķīdumu etiķetēm ar procentu norādēm un spriež, kādu informāciju par šķīdumu ar to norāda. Skaidro, kas ir izšķīdušās vielas masas daļa. Ar aprēķiniem pierāda, ka ūdens tilpums skaitliski sakrīt ar ūdens masu, ievērojot mērvienību atbilstību un izmantojot zināmo matemātisko sakarību starp vielas masu, tilpumu un blīvumu.
	Veido stratēģijas izšķīdušās vielas masas daļas aprēķināšanai šķīdumā. Aprēķina izšķīdušās vielas masu, šķīdinātāja masu un izšķīdušās vielas masas daļu šķīdumā, izmantojot iepriekš veidoto stratēģiju.
	Sadarbojas pāros, veicot nepieciešamos aprēķinus pēc izvēlētas stratēģijas, izmantojot nepieciešamos laboratorijas traukus un piederumus, pagatavo vielu šķīdumus ar norādītu izšķīdušās vielas masas daļu un nosaka cita pāra izveidotā šķīduma izšķīdušās vielas masas daļu. Aprēķina vielas un ūdens masu šķīdumā, izšķīdušās vielas masas daļu pagatavotajā šķīdumā. Izvēlas darbam nepieciešamos traukus un piederumus. Plāno darba gaitu eksperimentam. Pagatavo šķīdumu ar noteiktu izšķīdušās vielas masas daļu. Eksperimentāli nosaka izšķīdušās vielas masas daļu šķīdumā.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Destilēts vai dejonizēts ūdens, dažādi ūdeņu paraugi (krāna ūdens, virszemes (upes, ezera) saldūdens, pazemes saldūdens, dabiskie minerālūdeņi ar dažādu kalcija un magnija sāļu daudzumu), šķidrās ziepes, kas nesatur mīkstinātājus, smiltis, augu eļļa, vārāmais sāls, galda etiķis, sāļu šķīdumi (kalcija hlorīds, magnija sulfāts, nātrijs karbonāts, nātrijs fosfāts), kālija nitrāts.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Mēģenes ar aizbāžņiem, mērcilindri, vārglāzes, sverglāzītes, pulkstenstikliņi, pudelītes pagatavotā šķīduma uzglabāšanai, mēģeņu statīvs, pilināmās pipetes, stikla nūjiņas, karotītes, iztvaicēšanas iekārta (laboratorijas statīvs, porcelāna bļodiņa, spirta lampiņa), elektriskā plītiņa, elektroniskie svāri, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija, 7.4. Kā hidrosfēra mijiedarbojas ar citām Zemes sistēmām?	Dzeramā ūdens iegūšanai tiek izmantots pazemes ūdens un virszemes ūdens.
Bioloģija, 7.4. Kā barojas organismi?	Ūdens nepieciešams organismiem dzīvības procesu nodrošināšanai.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Skolēni ir iepazinušies ar šķīšanas procesu dabaszinībās 6. klasē, tomēr 9. klasē jāturpina uzsvērt, ka vielas ūdenī izšķīst jeb sadalās sīkās, ar aci nesaredzamās daļiņās, nevis izkūst vai izzūd. Pārliecināties par to var, sverot vielas masu, šķīdinātāja masu un nosverot iegūtā šķīduma masu.
Projekta darbs	Temata apguvē katrs skolēns veic individuālu projekta darbu par savas mājsaimniecības ūdens apgādi. Temata apguves laikā jāieplāno projekta prezentēšanas stunda. Projekta darba vērtēšana tiek veikta, izmantojot kritērijus, ar kuriem skolēni iepazīstas (vai kurus izveido paši) pirms projekta darba uzsākšanas.
Ūdens cietība	Lai noteiktu (salīdzinātu) ūdens cietību un pētītu cieta ūdens mīkstināšanu ar karbonātiem un fosfātiem, pētnieciskajā laboratorijas darbā mēra ziepju putu staba augstumu.
Izšķīdušās vielas masas daļa šķīdumā	Prasme aprēķināt daļu no veselā matemātikas stundās tiek apgūta no 6. klases (matemātika – temats 6.5., dabaszinības – temats 6.5.). Ir vairākas stratēģijas, kā aprēķināt daļu no veselā un izteikt to procentos, tāpēc, lai varētu sniegt skolēniem atbalstu, pirms temata apguves, kopā ar matemātikas skolotāju jānoskaidro, kādas stratēģijas skolēni varētu izmantot. Nav ieteicams skolēniem piedāvāt tikai vienu stratēģiju, kā aprēķināt vielas masas daļu šķīdumā, bet virzīt skolēnus uz izpratni, ka par veselo uzskatāms šķīdums (šķīdinātājs un izšķīdusī viela), bet izšķīdusī viela – par daļu no veselā, pēc tam piedāvājot skolēniem izvēlēties atbilstošo stratēģiju daļas no veselā aprēķinam.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9.1. Kā izmanto ūdeni?	9.2. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?
------------------------	---	--------------------------------	---

9.2. Kā iegūst un izmanto metālus?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 18 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par atoma uzbūves saistību ar ķīmisko elementu metāliskajām un nemetāliskajām īpašībām, metālu atšķirīgo ķīmisko aktivitāti, metālu iegūšanu, metālu un to sakausējumu izmantošanu un metālu ķīmiskajām īpašībām; pilnveidot prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus (aizvietošanas reakcijām) un veikt aprēķinus pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Metālisko un nemetālisko elementu atomiem ir atšķirīga uzbūve – tā nosaka metālu un nemetālu atšķirīgās īpašības un spēju savstarpēji reaģēt. Elementu atomu uzbūve un īpašības mainās likumsakarīgi saskaņā ar to atrašanās vietu ĶEPT. (D.Li.1., D.Li.12.) - Metālu ķīmiskā aktivitāte atšķiras – to var izskaidrot, izmantojot ĶEPT un metālu aktivitātes rindu. Metāliem raksturīgas reakcijas ar nemetāliem un skābēm. (D.Li.1.) - Metālu reakcijas ar skābēm ir aizvietošanas reakcijas. (D.Li.1.) - Metālu sakausējumiem piemīt citādas fizikālās īpašības nekā tīriem metāliem. Metālus un to sakausējumus izmanto kā materiālus, ņemot vērā to fizikālās īpašības un ķīmisko aktivitāti. (D.Li.1.)	- Salīdzina metālisko un nemetālisko elementu atomu uzbūvi, izmantojot informāciju no ĶEPT, lai secinātu par metālu un nemetālu līdzīgām un atšķirīgām īpašībām. (D.9.1.1.1., D.9.12.2.2.) - Veido un apraksta metālu iegūšanas tehnoloģiskā procesa shēmu, norādot izejvielas, produktus, blakusproduktus, izmantojot doto vārdisko un vizuālo informāciju. (D.9.12.1.1.) - Apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem metālu iegūšanu no oksīdiem, kā reducētājus izmantojot oglekli, tvana gāzi, ūdeņradi. (D.9.1.4.3.) - Prognozē metālu iedarbību ar nemetāliem, ūdeni, skābēm un sāļiem, izmantojot metālu aktivitātes rindu, un apraksta to ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Pamato metālu un to sakausējumu izmantošanu saistībā ar to fizikālajām īpašībām, izmantojot informāciju no daudzveidīgajiem informācijas avotiem. (D.9.1.3.3.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Aprēķina reakcijas izejvielu vai reakcijas produktu masu, gāzveida vielu tilpumu (n. a.), ja dota produkta vai izejvielas masa vai gāzveida vielas tilpums (n. a.), izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu, lietojot lielumu apzīmējumus, mērvienības un izvēloties risināšanas stratēģiju. (D.9.11.6.1.) - Veic pētījumu par dažādu metālu ķīmisko aktivitāti, izmantojot metālu spēju reaģēt ar skābēm; strādā, ievērojot drošības noteikumus; reģistrē novērojumus; salīdzina iegūtos rezultātus ar metālu aktivitātes rindu; apraksta reakcijas ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.3.3., D.9.11.1.1., D.9.11.3.1., D.9.11.3.2., D.9.11.4.1., D.9.11.9.1., D.9.11.10.1., D.9.11.11.1., D.9.11.12.1.)	- Attīsta ieradumu izprast un risināt kompleksas problēmas, pamatojot savu viedokli par metalurģijas ietekmi uz vidi un piedāvājot risinājumus tās mazināšanai. (Tikums – gudrība; vērtība – daba) - Attīsta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas, veicot pētījumu par dažādu metālu ķīmisko aktivitāti, izmantojot metālu spēju reaģēt ar skābēm, salīdzinot iegūtos rezultātus ar metālu aktivitātes rindu. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums) - Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību; praktiski strādājot ar vielām, laboratorijas traukiem un ierīcēm jāievēro drošības noteikumi. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: metāliskais elements, nemetāliskais elements, metāls, nemetāls, oksidētājs, reducētājs, metālu sakausējums, metālu aktivitātes rinda, reducēšanās reakcija, aizvietošanas reakcija.	

Temata apguves norise

Ar ko atšķiras metāliskie un nemetāliskie ķīmiskie elementi?	Sakārto viena perioda (piemēram, 3. perioda) ķīmisko elementu atomu uzbūves modeļus (attēlus) kodola lādiņa palielināšanās secībā, lai saskatītu atšķirību metālisko un nemetālisko elementu atomu uzbūvē un to īpašību likumsakarīgu pakāpenisku maiņu. Sakārto vienas grupas (piemēram, I A, VII A grupas) ķīmisko elementu atomu uzbūves modeļus (attēlus) kodola lādiņa palielināšanās secībā, lai saskatītu līdzību to atomu uzbūvē, prognozētu ar to saistīto īpašību līdzību un elementu īpašību periodisko maiņu ĶEPT. Spriež par metālisko un nemetālisko elementu īpašību likumsakarīgu, pakāpenisku maiņu ĶEPT, izmantojot informāciju par vienkāršu vielu reakcijām (piemēram, videomateriāls par sārmu metālu (I A grupa) reakcijām ar ūdeni, halogēnu (VII A grupa) reakcijām ar alumīniju). Modelē metālu reakcijas ar nemetāliem, izmantojot atomu uzbūves modeļus (attēlus), pieraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem un skaidro, kā veidojas ķīmiskā saite – elektronu pāreja, veidojoties elementu oksidēšanas pakāpēm.
Kā iegūst metālus?	Izmantojot doto vārdisko informāciju, grupē metālus, kas dabā ir sāļu veidā vai oksīdu veidā, skaidrojot to ar metālu un nemetālu spēju savstarpēji saistīties. Vēro skolotāja demonstrējumu vai videomateriālu (piemēram, Cu iegūšanu no CuO, kā reducētāju izmantojot H₂), pieraksta novēroto ķīmisko pārvērtību ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu. Apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem metālu iegūšanu no oksīdiem (reducētāji C, CO, H₂). Veido metāla ražošanas tehnoloģiskā procesa shēmu (izejvielu iegūšana → ķīmisko procesu norise → galaprodukta iegūšana), izmantojot dažādus informācijas avotus (piemēram, videomateriālu vai demonstrējumu), apraksta metālu iegūšanas procesu. Novērtē produktu, kuri radušies metālu iegūšanas reakcijās, īpašības, lai pamatotu savu viedokli par metalurģiskās rūpniecības ietekmi uz vidi, un piedāvā risinājumus kaitējuma mazināšanai.
Kā izmanto metālus un to sakausējumus?	Eksperimentē un izmanto informācijas avotus, lai konstatētu un salīdzinātu dažādu metālu (piemēram, dzelzs, varš, alumīnijs) fizikālās īpašības un secinātu par šo metālu kā materiālu izmantošanas iespējām saistībā ar to īpašībām. Iegūst informāciju (piemēram, izmantojot interneta resursus, rokasgrāmatas) par metālu sakausējumu (piemēram, tērauds, čuguns, bronza, misiņš, dūralumīnijs, lodalva, jaunsudrabs) sastāvu, izmantošanu un fizikālajām īpašībām, kā arī secina, ka metālu un metālu sakausējumu fizikālās īpašības ir atšķirīgas.
Kā dažādas aktivitātes metāli reaģē ar ūdeni, skābēm un sāļiem?	Veic pētījumu (piemēram, izvirza pētījuma jautājumu un hipotēzi, plāno darba gaitu, iegūst, reģistrē un analizē datus, kā arī formulē secinājumus) par dažādu metālu (piemēram, Mg, Zn, Fe un Cu) ķīmisko aktivitāti, izmantojot metālu spēju reaģēt ar atšķaidītām skābēm (piemēram, sērskābi), salīdzina iegūtos rezultātus ar metālu aktivitātes rindu. Analizē reakcijas norisi, metālam reaģējot ar skābi, prognozē reakcijas produktus, novērojot reakcijas pazīmi. Apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem metālu iedarbību ar atšķaidītām skābēm, secina par ķīmiskās reakcijas norises laika atkarību no vielas dabas. Novēro metālu reakcijas ar ūdeni, apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumu, nosauc izejvielas un produktus.

	Novēro metālu reakcijas ar sāļu šķīdumiem, apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumu, nosauc izejvielas un produktus. Pēc eksperimenta rezultātiem secina, kurā gadījumā metālu reakcija ar sāļu šķīdumiem ir iespējama.
	Risinot dažādu līmeņu uzdevumus, prognozē dažādu metālu reakcijas iespējamību ar nemetāliem, ūdeni, skābēm un sāļiem, izmantojot metālu aktivitātes rindu. Atpazīst aizvietošanas reakcijas.
Kā aprēķināt reakcijā iesaistītās vielas masu pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma?	Veido un izmanto stratēģijas, lai pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma aprēķinātu reakcijas izejvielas un reakcijas produkta masu.
Kā atšķirīgas aktivitātes metāli reaģē ar ūdeni, skābēm un sāļiem?	Veic pētījumu (piemēram, izvirza pētījuma jautājumu un hipotēzi, plāno darba gaitu, iegūst, reģistrē un analizē datus, kā arī formulē secinājumus) par dažādu metālu (piemēram, Mg, Zn, Fe un Cu) ķīmisko aktivitāti, izmantojot metālu spēju reaģēt ar atšķaidītām skābēm (piemēram, sērskābi), salīdzina iegūtos rezultātus ar metālu aktivitātes rindu.
	Analizē reakcijas norisi, metālam reaģējot ar skābi, prognozē reakcijas produktus, novērojot reakcijas pazīmi.
	Apraksta ar ķīmisko reakciju vienādojumiem metālu iedarbību ar atšķaidītām skābēm, secina par ķīmiskās reakcijas norises laika atkarību no vielas dabas.
	Novēro metālu reakcijas ar ūdeni, apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumu, nosauc izejvielas un produktus.
	Novēro metālu reakcijas ar sāļu šķīdumiem, apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumu, nosauc izejvielas un produktus. Pēc eksperimenta rezultātiem secina, kurā gadījumā metālu reakcija ar sāļu šķīdumiem ir iespējama.
	Risinot dažādu līmeņu uzdevumus, prognozē dažādu metālu reakcijas iespējamību ar nemetāliem, ūdeni, skābēm un sāļiem, izmantojot metālu aktivitātes rindu. Atpazīst aizvietošanas reakcijas.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.
Sakse, A. "Tabulas un aprēķini ķīmijā 8.–12. klasei", Lielvārds, 2007.

Vielas un materiāli

Magnija lente, dzelzs plāksnīte un granulas, cinka granulas, alumīnija plāksnīte, vara plāksnīte un granulas, svina granulas, vara(II) oksīds, sērskābe, sāļsskābe, sāļu šķīdumi (vara(II) sulfāts, svina(II) nitrāts, cinka nitrāts, dzelzs(II) sulfāts), parafina svece.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Mēģenes, stikla caurule, priekšmetstikls, tīģelknaibles, laboratorijas statīvs, gumijas aizbāžņi, pilināmās pipetes, mēģeņu turētāji, mēģeņu statīvi, filtrpapīrs, spirta lampiņas, elektroniskie svāri, hronometri, lupas, mikroskopi, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija, 8.1. Kas ir dabas resursi?	Dabā sastopamas metālu rūdas.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Skolēniem, lietojot neprecīzu terminoloģiju, var veidoties priekšstats, ka metāliskais elements un metāls (viela) ir sinonīmi. Tādējādi, piemēram, uzskatot, ka ĶEPT rūtiņās ierakstītas vienkāršas vielas, nevis ķīmiskie elementi. Daļēji tas ir saistīts ar to, ka metālisko ķīmisko elementu simboli un metālu ķīmiskās formulas sakrīt. Vēlams, demonstrējot metāla paraugu, skaidrot, ka tas, ko skolēni redz, ir metāls (viela, materiāls), kuru veido metāliskā ķīmiskā elementa atomi. Ieteicams aktualizēt ideju, ka ķīmiskajās reakcijās rodas jaunas vielas ar jaunām īpašībām. Pārvērtību gaitā mainās arī vielu uzbūve, piemēram, metālu atomi, reaģējot ar skābēm, pārvēršas par metāla joniem.
Aprēķini pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma	Lai atbalstītu skolēnus jaunās prasmes apguvē, ieteicams piedāvāt vizuālo materiālu "Kā veic aprēķinus pēc ķīmisko reakciju vienādojuma?" (<i>Skola2030</i> mācību līdzeklis). Apgūstot prasmi veikt aprēķinus pēc ķīmiskās reakcijas vienādojuma, vēlams izvēlēties praktiski nozīmīgas vielu pārvērtības (piemēram, metālu iegūšanas reakcijas), lai pamatotu aprēķinu nozīmi vielu iegūšanā ķīmiskajā rūpniecībā.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot <i>Skola2030</i> un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9.1. Kā izmanto ūdeni?	9.2. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?
------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	---

9.3. Kas ir organiskās vielas?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 17 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: paplašināt skolēnu izpratni par vielu daudzveidību un veidot izpratni par organisko vielu (ogļūdeņražu, spirtu un karbonskābju) sastāvu, uzbūvi un fizikālajām īpašībām, izmantošanas iespējām, modelējot degšanas reakciju norisi un pilnveidojot prasmi rakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Visas organiskās vielas satur ķīmiskos elementus oglekli un ūdeņradi, tās galvenokārt veidojas dzīvajos organismos. Oglūdeņraži ir organiskās vielas, kas satur tikai divu ķīmisko elementu – oglekļa un ūdeņraža – atomus. (D.Li.1.) - Atomi ir savstarpēji saistīti ar noteiktu ķīmisko saišu skaitu organisko vielu molekulās. Oglūdeņražos starp oglekļa atomiem var būt vienkāršas, divkāršas vai trīskāršas ķīmiskās saites, oglekļa atomi var veidot taisnas vai sazarotas atomu virknes. Organisko vielu molekulu uzbūvi attēlo ar molekulformulām un struktūrformulām. Oglekļa atomu dažādie izkārtējumi un atšķirīgu ķīmisko saišu iespējamība starp oglekļa atomiem nosaka organisko vielu (oglūdeņražu) daudzveidību. (D.Li.1., D.Li.12.) - Oglūdeņražu pilnīgas sadegšanas produkti ir ogļskābā gāze un ūdens, nepilnīgas sadegšanas produkti – tvana gāze, kvēpi un ūdens. (D.Li.1) - Nafta ir oglūdeņražu maisījums. Naftas pārstrādes produkti ir oglūdeņraži ar atšķirīgu sastāvu, kurus iegūst, naftu iztvaicējot, jo tiem ir atšķirīgas viršanas temperatūras. (D.Li.1., T.Li.3.) - Oglūdeņražus izmanto kā kurināmo enerģijas iegūšanai. Atkarībā no skābekļa daudzuma var veidoties dažādi kurināmā sadegšanas produkti. Fosilā kurināmā sadegšanas produkti rada vides problēmas – globālo sasilšanu, skābo lietu u. c. - Oglūdeņražus izmanto arī kā izejvielu polimēru iegūšanā. (D.Li.1., D.Li.13.) - Spirtu un karbonskābju molekulās ir noteiktas atomu grupas (funkcionālās grupas). (D.Li.1.)	- Secina par organisko vielu sastāvu, pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem. (D.9.1.1.2.) - Attēlo organisko vielu (oglūdeņražu (pamatvirknē līdz 5 oglekļa atomiem), spirtu un karbonskābju (pamatvirknē līdz 2 oglekļa atomiem) molekulu sastāvu un uzbūvi, izmantojot modeļus, molekulformulas un struktūrformulas. (D.9.12.3.2.) - Skaidro oglūdeņražu daudzveidību, izmantojot jēdzienus, molekulu uzbūves modeļus, vielu struktūrformulas. (D.9.12.1.3.) - Apraksta naftas pārstrādes produktu iegūšanas iespējas, izmantojot doto vārdisko vai vizuālo informāciju. (D.9.1.1.3., T.3.3.4.) - Attēlo oglūdeņražu (pamatvirknē līdz 5 oglekļa atomiem) pilnīgu sadegšanu ar ķīmiskās reakcijas vienādojumiem. (D.9.1.4.3.) - Analizē grafisku informāciju par oglūdeņražu viršanas temperatūras atkarību no oglekļa atomu skaita oglūdeņražu molekulās. (D.9.11.1.1.) - Attēlo ar modeļiem un struktūrformulām etēna polimerizācijas procesu. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Klasificē organiskās vielas pēc to sastāva – oglūdeņraži, spirti, karbonskābes, ja dotas vielu molekulformulas, struktūrformulas, modeļi. (D.9.1.1.2.) - Nosauc nesazarotus oglūdeņražus (alkānus, alkēnus, alkīnus (pamatvirknē līdz 5 oglekļa atomiem)), spirtus (metanols, etanols) un karbonskābes (metānskābe un etānskābe) pēc IUPAC nomenklatūras, ja dotas vielu molekulformulas, struktūrformulas, modeļi. (D.9.12.3.2.) - Izmantojot dažādus informācijas avotus, iegūst un apkopo informāciju par karbonskābju izplatību dabā un izmantošanu. (D.9.1.3.2.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
Izvērtē un pamato vides piesārņojuma risku, ko rada fosilā kurināmā dedzināšana, iegūstot un apkopojot informāciju no dažādiem informācijas avotiem, piedāvā risinājumus to mazināšanai. (D.9.13.2.1.)	- Attīsta ieradumu izsvērti vērtēt zinātnes un tehnikas sasniegumus, salīdzinot un pamatojot dažādu veidu kurināmā izmantošanas problēmas un ietekmi uz apkārtni (sprādzienbīstamība, tvana gāzes veidošanās, globālā sasilšana, skābie lieti), izmantojot situācijas aprakstus un informāciju par kurināmā ķīmisko sastāvu. (Tikums – atbildība; vērtība – daba) - Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību, veicot eksperimentu par organiskās vielas sastāva noteikšanu, iegūstot informāciju par spirtu izmantošanu un bioloģisko iedarbību un diskutējot par etanola izmantošanas ētiskajiem un ekonomiskajiem aspektiem. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: organiskā ķīmija, organiskās vielas, oglūdeņraži, molekulformula, struktūrformula, saīsinātā struktūrformula, alkāni, vienkāršā saite, divkāršā saite, trīskāršā saite, alkēni, alkīni, frakcionētā destilācija, pilnīga sadegšana, nepilnīga sadegšana, plastmasa, polimērs, lielmolekulārs savienojums, monomērs, polimerizācijas reakcija, spirti, funkcionālā grupa, karboksilgrupa, karbonskābes.	

Temata apguves norise

No kā sastāv organiskās vielas?	Uzzina, ko pēta organiskā ķīmija un kas ir organiskās vielas. Salīdzina un grupē dažādu vielu paraugus (piemēram, dzelzs, vārāmais sāls, sērskābe, polietilēns, tauki, cukurs) un skaidro, kas ir organiskās un neorganiskās vielas. Veic eksperimentu, lai, dedzinot organisku vielu (piemēram, parafīnu) un pierādot degšanas produktus, noteiktu organisko vielu sastāvu. Skolēni formulē secinājumu par oglekļa un ūdeņraža klātbūtni organisko vielu sastāvā, pamatojot to ar eksperimentā iegūtajiem pierādījumiem. Spriež par ogļskābās gāzes veidošanos elpošanas un pūšanas procesos kā organisko vielu oksidēšanās procesos.
Kāpēc ogļūdeņraži ir tik daudz?	Uzzina, kas ir ogļūdeņraži, un veido vienkāršāko ogļūdeņražu (metāna, etāna, propāna) molekulu modeļus, lai secinātu par atomu savstarpējo saistību organisko vielu molekulās ar noteiktu ķīmisko saišu skaitu oglekļa un ūdeņraža atomiem, sastāda struktūrformulas. Sadarbojoties grupās, veido butāna molekulu modeļus ar atšķirīgu oglekļa atomu secību molekulā un secina, ka ir iespēja veidoties taisnām un sazarotām oglekļa atomu virknēm, sastāda to struktūrformulas. Veido etēna un etīna molekulu modeļus, lai secinātu par iespēju starp oglekļa atomiem pastāvēt divkārtējai un trīskārtējai saitei, sastāda struktūrformulas. Klasificē modelētās vielas kā alkānus, alkēnus vai alkīnus un nosauc tās pēc <i>IUPAC</i> nomenklatūras. Izmantojot iegūto informāciju, formulē ogļūdeņražu daudzveidības iemeslus.
Kur ogļūdeņraži sastopami dabā, un kā tos iegūst?	Nosauc fosilā kurināmā piemērus, aplūko tā paraugus un, izmantojot zināšanas par fosilā kurināmā izcelsmi, spriež par tā saistību ar organiskajām vielām. Izvērtē fosilo kurināmo izmantošanas priekšrocības un trūkumus, formulē priekšlikumus ilgtspējīgākai energoresursu izmantošanai.
	Analizē uzdevumos doto informāciju par ogļūdeņražu viršanas temperatūras atkarību no oglekļa atomu skaita ogļūdeņražu molekulās, spriež par iespēju sadalīt sastāvdaļās naftu kā ogļūdeņražu maisījumu, iegūstot naftas produktus. Skaidro naftas destilācijas kolonnas darbības principu, izmantojot tehnoloģiskā procesa shēmu vai vērojot videomateriālu. Iegūst informāciju par akmeņogļu, dabasgāzes, naftas un tās pārstrādes produktu (naftas gāze, benzīns, petroleja, dīzeļdegviela, minerāleļļa, parafīns) sastāvu. Apkopo videofilmās iegūto informāciju, veidojot kopsavilkumu vai infografiku par naftas ieguvu, izmantošanu un piesārņojumu, pirms katra videomateriāla vērošanas iepazīstas ar vadmotīva jautājumiem, veic pierakstus, pāros apspriež un pieraksta atbildes uz jautājumiem. Izsaka attieksmi, balstoties uz informāciju un vērojumiem.

Kā notiek ogļūdeņražu degšana, un kur to izmanto?	Modelē dažādu ogļūdeņražu pilnīgas sadegšanas reakciju, spriež par ogļūdeņražu sadegšanas produktiem, attēlo ogļūdeņražu degšanu ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu un spriež par patērētā skābekļa daudzuma saistību ar oglekļa atomu skaitu ogļūdeņraža molekulā, secina par ogļūdeņražu izmantošanu enerģijas iegūšanai saistībā ar ogļūdeņražu degtspēju. Secina par ogļūdeņraža sadegšanas iespējamiem produktiem, analizējot sadzīves situācijas (ugunsnelaimes) vai vērojot demonstrējumu. Salīdzina pilnīgu un nepilnīgu sadegšanu, izmantojot reakciju vienādojumus un sadzīves piemērus.
	Izmantojot situācijas aprakstus un informāciju par kurināmā ķīmisko sastāvu, diskutē par dažādu veidu kurināmā izmantošanas problēmām un ietekmi uz apkārtējo vidi (sprādzienbīstamība, tvana gāzes veidošanās, globālā sasilšana, skābie lieti, izmaksas). Pamato nepieciešamību taupīgi izmantot neatjaunojamus resursus un izvērtē alternatīvus risinājumus.
	Modelē etēna (etilēna) polimerizācijas reakciju, secina, kas ir polimērs. Analizējot doto informāciju, secina par ogļūdeņražu, t. i., naftas pārstrādes produktu, kā neatjaunīgo dabas resursu izmantošanu polimēru/plastmasu ražošanā. Diskutē par fosilajiem dabas resursiem kā izejvielām, kuras nepieciešams izmantot taupīgi, un par to izmantošanas iespējām. Veic vienkāršus aprēķinus, nosakot gāzveida reaģenta vai produkta tilpumu normālos apstākļos pēc reakcijas vienādojuma.
Kas ir spirti un karbonskābes?	Salīdzina ogļūdeņražu un spirtu ķīmiskās formulas, saskata to sastāva atšķirības, secina par spirtu sastāva līdzību (funkcionālo grupu), definē, kas ir spirti, nosauc tos (piemēram, metanols, etanols). Veido spirtu (piemēram, metanola, etanola) molekulu modeļus, pieraksta molekulu uzbūvi un sastāvu ar struktūrformulām.
	Salīdzina alkānu un spirtu kušanas un viršanas temperatūras, izsaka hipotēzi par to, kas izraisa šādas atšķirības. Pamato fizikālo īpašību atšķirības ar molekulu uzbūves īpatnībām un funkcionālās grupas klātbūtni. Pēc eksperimenta spriež par etanola degšanas produktiem spirta lampiņā. Iegūst informāciju par spirtu (piemēram, metanola, etanola) izmantošanu un bioloģisko iedarbību, diskutē par etanola izmantošanas ētiskajiem un ekonomiskajiem aspektiem. Izvērtē etanola izmantošanas ieguvumus un riskus veselībai, sadzīvē un tautsaimniecībā.
	Aktualizē zināšanas par ogļūdeņražu un spirtu klasifikāciju un funkcionālās grupas jēdzienu. Veido karbonskābju – metānskābes un etānskābes – molekulu modeļus, pieraksta molekulas uzbūvi ar struktūrformulām un saskata sastāva līdzību (funkcionālo grupu). Izpētot vielu paraugus, salīdzina metānskābes un etānskābes fizikālās īpašības. Salīdzina organisko un neorganisko skābju īpašības, balstoties uz demonstrējuma vai eksperimenta rezultātiem. Iegūst un apkopo informāciju par karbonskābju izplatību dabā un izmantošanu.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Vielas un materiāli

Dzelzs, magnija pulveris vai skaidiņas, nātrija hidroksīds, kaļķūdens, sērskābe, etānskābe (etiķskābe), vārāmais sāls, nātrija karbonāts, metiloranža šķīdums, polietilēns, tauki, cukurs, benzīns, dīzeļdegviela, smērēļa, dažādi sadzīves polimērizstrādājumi (iepakojumi, plastmasas pudele, maisiņš, teflona panna u. c.).

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Mēģenes, mēģeņu statīvi, mēģeņu turētāji, porcelāna bļodiņas vai tīģeļi, stikla caurulītes vai kokteiļu salmiņi, tējkarotes, metāla karote, karotiņas vielu ņemšanai, koka skaliņi, atomu modeļu komplekti, svecas ar paliktņi, aizsargbrilles.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Ģeogrāfija, 8.1. Kas ir dabas resursi?	Neatjaunojamie resursi (nafta, dabasgāze un ogles) izsīkst, tāpēc nākotnē jāmeklē citi resursi, lai tos aizstātu.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Skolēniem var būt maldīgs priekšstats, ka organiskās vielas ir sastopamas tikai dzīvajos organismos. Lai šo priekšstatu pārvarētu, var ieteikt skolēniem pildīt vingrinājumus par vielu klasifikāciju, kuru saturs ļaus secināt, ka organiskās vielas sastopamas arī, piemēram, cilvēka radītos materiālos. Skolēni sākotnēji var kļūdaini uzskatīt, ka visas organiskās vielas ir ļoti līdzīgas, jo tām ir ļoti līdzīgs sastāvs. Veidojot organisko vielu molekulu modeļus un sastādot struktūrformulas, kā arī iegūstot informāciju par šo vielu īpašībām, skolēni secina, ka organisko vielu īpašības ir atkarīgas no šo vielu molekulu uzbūves. Skolēniem var veidoties maldīgs priekšstats, ka, degot organiskajām vielām, vienmēr rodas oglekļa(IV) oksīds un ūdens. Salīdzinot pilnīgas un nepilnīgas degšanas parādību, skolēni noskaidro, ka nepietiekama skābekļa daudzuma apstākļos degšanas produktos var veidoties arī oglekļa(II) oksīda (CO) un oglekļa (kvēpu) piemaisījums. Skolēni var maldīgi uzskatīt, ka dabasgāze un nafta ir neizsmeļami resursi. Apgūstot materiālu par fosilā kurināmā veidošanos, naftas pārstrādi un plastmasu ieguvu, skolēni secina, ka nafta un dabasgāze ir neatjaunojami resursi, kuru krājumi ir ierobežoti. Skolēniem var pastāvēt priekšstats, ka spirti un karbonskābes atšķiras tikai pēc nosaukuma. Veidojot un salīdzinot šo vielu modeļus un struktūrformulas, skolēni atpazīst funkcionālās grupas –OH un –COOH un saista šādu grupu esamību ar vielu atšķirīgajām īpašībām.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apguvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

9.1. Kā izmanto ūdeni?	9.2. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?
------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--

9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 17 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļināt izpratni par vielu daudzveidību, sistematizēt zināšanas par vielām un to pārvērtībām, padziļinot izpratni par vielu savstarpējo saistību, pilnveidojot eksperimentālās un pētnieciskās darbības prasmes; gūt secinājumu, ka izpratne par vielu īpašībām ļauj droši izmantot vielas cilvēku vajadzību nodrošināšanai, kā arī saprast un vadīt sadzīves, vides un ražošanas procesus.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Vielas ar līdzīgu sastāvu un īpašībām pieder kādai noteiktai vielu klasei. (D.Li.1.) - Vielas var piedalīties dažādu veidu reakcijās – savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanas un apmaiņas reakcijās. (D.Li.1., D.Li.12.) - Kīmisko reakciju gaitā notiek vielas sastāva izmaiņas, kā rezultātā viela, kas pieder noteiktai vielu klasei, pārvēršas par citu vielu. Šī pārvērtība pierāda saistību starp vielu klasēm, jo kādas reakcijas produkts ir citas reakcijas izejviela. (D.Li.1.) - Kīmiskās reakcijas pakļaujas noteiktām likumsakarībām. (D.Li.11.) - Kīmijas zināšanas un atklājumi nodrošina sabiedrības attīstību, cilvēka darbība un dabas procesi ir savstarpēji saistīti. (D.Li.13.)	- Klasificē vielas pēc to sastāva, izmantojot vielu nosaukumus un ķīmiskās formulas. (D.9.1.1.2., D.9.12.3.2.) - Prognozē sāļu reakciju iespējamību ar sārmu, izmantojot informāciju no vielu šķīdības tabulas, un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. (D.9.1.4.3., D.9.12.2.2.) - Nosaka ķīmiskās reakcijas veidu (savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanas, apmaiņas reakcijas) pēc vārdiskā apraksta vai ķīmiskās reakcijas vienādojuma. (D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Pamato vielu ķīmisko īpašību līdzību vai atšķirību, izmantojot informāciju par vielu sastāvu. (D.9.1.3.3.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Skaidro vielu savstarpējās pārvērtības un pamato saistību starp vielu klasēm, veicot eksperimentus, lietojot vielu nosaukumus, vielu ķīmiskās formulas un ķīmisko reakciju vienādojumus. (D.9.1.3.3., D.9.1.4.3., D.9.12.3.3.) - Pamato ar faktiem, kā zināšanas par vielu ķīmiskajām pārvērtībām ietekmē cilvēka labklājību, izmantojot informāciju no daudzveidīgiem avotiem. (D.9.13.2.1., D.9.13.1.1., D.9.13.2.2.)	Attīsta ieradumu uz klausīt un iedziļināties dažādos viedokļos un pārliecībās, diskutējot par ķīmijas sasniegumu ietekmi uz sabiedrības attīstību. (Tikums – tolerance; vērtība – cilvēka cieņa)
Jēdzieni: vielu klasifikācija, vielas ķīmiskās īpašības, ķīmisko pārvērtību virkne, oglekļa aprīte.	

Temata apguves norise

Kā klasificē vielas?	Sarunas rezultātā aktualizē, ka vielu sastāvi ir dažādi, bet daudzveidībā var saskatīt noteiktu sistēmu (vielas pēc sastāva var iedalīt klasēs). Grupē vielas (nosaka vielu piederību noteiktai vielu klasei), vadoties pēc vielu sastāva; nosauc vielas, zinot to ķīmiskās formulas, un arī otrādi – sastāda vielu ķīmiskās formulas pēc nosaukuma. Veido shēmu, kas attēlo vielu iedalījumu. Veido un spēlē spēli, kurā jāklasificē vielas.
Kā vielu ķīmiskās īpašības ir atkarīgas no vielu sastāva?	Sarunas rezultātā aktualizē, ka vielu īpašības ir atkarīgas no sastāva –, zinot sastāvu, var prognozēt īpašības. Aktualizē zināšanas par neitralizācijas reakciju. Vēro demonstrējumu (piemēram, $\text{HCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$), prognozē reakcijas produktu un uzraksta ķīmiskās reakcijas vienādojumu. Meklē atbildi uz problēmjautājumu: vai un kā no iegūta sāls (CuCl_2) var iegūt nešķīstošu hidroksīdu ($\text{Cu}(\text{OH})_2$)? Izvirza hipotēzi ar pamatojumu, kas balstās uz vielu sastāvu un īpašībām. Vēro demonstrējumu ($\text{CuCl}_2 + \text{NaOH}$), nosauc reakcijas pazīmi un sastāda ķīmiskās reakcijas vienādojumu. Sarunas rezultātā aktualizē, kā apmaiņas reakcijas var norisināties starp vielām no dažādām vielu klasēm. Veido apkopojumu par apmaiņas reakcijām, prognozējot reakciju iespējamību starp vielām no dažādām vielu klasēm (skābe + bāze; sāls + skābe; sāls + sārms; sāls + sāls). Apraksta apmaiņas reakcijas ar ķīmisko reakciju vienādojumiem, izmantojot stratēģiju un informāciju no vielu šķīdības tabulas. No dotajām vielām izvēlas vielas, kas reaģē ar sērskābes šķīdumu, savu izvēli pamato ar vielas sastāvu un vielas ķīmiskajām īpašībām. Veic eksperimentus (H_2SO_4 reakcijas ar Mg, MgO, BaCl_2, NaOH), pieraksta novērojumus un apraksta reakcijas ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. Sarunas rezultātā aktualizē, ka ķīmiskās pārvērtības ir daudzveidīgas, bet daudzveidībā arī ir saskatāma sistēma – ir savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanas, apmaiņas reakcijas. Klasificē ķīmiskās reakcijas, izmantojot doto informāciju par reakciju norisi. Iepazīstas ar situācijas aprakstu, salīdzina citronskābes un sālsskābes struktūrformulas un formulē hipotēzi par skābju īpašību līdzību vai atšķirību. Strādā sadarbojoties, veic eksperimentus (HCl un citronskābes reakcijas ar metiloranžu, Mg, Na_2CO_3, KOH), ievērojot drošas darba metodes. Reģistrē novērojumus, analizē tos un secina par abu skābju ķīmiskajām īpašībām, izvērtējot izvirzīto hipotēzi.
Kā izmanto zināšanas par vielu pārvērtībām?	Sadarbojoties grupās un izmantojot informāciju no daudzveidīgiem informācijas avotiem, ar konkrētiem piemēriem pamato šādus apgalvojumus. - Cilvēki izmanto zināšanas par vielu pārvērtībām, lai iegūtu vielas ar noteiktām īpašībām (piemēram, pigmentus krāsu ražošanai). - Cilvēki izmanto zināšanas par vielu pārvērtībām, lai apmierinātu savas vajadzības (piemēram, siltuma, elektriskās enerģijas iegūšanai). - Cilvēki izmanto zināšanas par vielu pārvērtībām, lai piedāvātu risinājumus cilvēka saimnieciskās un rūpnieciskās darbības ietekmes mazināšanai un resursu taupīšanas iespējas ilgtspējīgai attīstībai. Diskutē par ķīmijas sasniegumu ietekmi uz sabiedrības attīstību.

Kā vielas ir savstarpēji saistītas?	Sarunas rezultātā aktualizē, ka pastāv saiknes starp vielu klasēm: no vielām, kuras pieder vienai vielu klasei, var iegūt vielas, kuras pieder citām vielu klasēm. Vēro ķīmisko pārvērtību virknes (piemēram, $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$) demonstrējumu, spriež, ka reakciju produkti pieder dažādām vielu klasēm, un parāda to pārvērtību shēmā (piemēram, nemetāls $\rightarrow$ oksīds $\rightarrow$ skābe). Vēro ķīmisko pārvērtību virknes (piemēram, $Mg \rightarrow MgO \rightarrow Mg(OH)_2$) demonstrējumu, spriež, ka reakciju produkti pieder dažādām vielu klasēm, un parāda to pārvērtību shēmā (piemēram, metāls $\rightarrow$ oksīds $\rightarrow$ bāze). Izveido demonstrējumam atbilstošu ķīmisko pārvērtību virkni, izmantojot vielu ķīmiskās formulas, sastāda novēroto ķīmisko reakciju vienādojumus. Izveido ķīmisko pārvērtību virkni atbilstoši dotai shēmai (piemēram, metāls (Li, Ca, Ba) $\rightarrow$ oksīds $\rightarrow$ bāze (sārms)), sastāda atbilstošo ķīmisko reakciju vienādojumus. Izmantojot informāciju par vielu īpašībām, secina par vielu savstarpējām pārvērtībām. Sarunas rezultātā aktualizē, ka pastāv saikne arī starp skābēm, sāļiem un hidroksīdiem. Sastāda pārvērtību virknei $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeSO_4$ atbilstošos ķīmisko reakciju vienādojumus. Secina par ķīmisko reakciju pazīmēm, ķīmisko reakciju norises iespējamību. Secina, kā vēl var iegūt dzelzs(II) sulfātu. Sastāda atbilstošus ķīmisko reakciju vienādojumus.
	Praktiski veic laboratorijas darbu par bārija sulfāta iegūšanu, izvēloties nepieciešamās vielas, raksta darba gaitu, novēro un apraksta reakciju norisi ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. Secina par pārvērtību īstenošanu un ūdenī nešķīstošas vielas atdalīšanu no maisījuma. Eksperimentu veic, pareizi lietojot laboratorijas traukus, ievērojot drošības noteikumus. Laboratorijas darbu var veikt dažādos līmeņos. 1. <i>līmenis</i>. Dota visa pārvērtību virkne, kurā norādīts, kādas vielas secīgi jāizmanto. $CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow BaSO_4$ 2. <i>līmenis</i>. Dota pārvērtību virkne, kurā viens starpprodukts ir jāizdomā. $CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow ? \rightarrow BaSO_4$ 3. <i>līmenis</i>. Dota pārvērtību virkne, kurā dota sākotnējā viela un triju pārvērtību rezultātā iegūstamā viela, starpproduktus nenorādot. $CuCl_2 \rightarrow ? \rightarrow ? \rightarrow BaSO_4$
	Analizē doto oglekļa savienojumu aprites shēmu, norāda organisko un neorganisko vielu savstarpējās pārvērtības. Apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Projektā "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide" izstrādātie mācību materiāli.

Kartītes ar organisko un neorganisko vielu klašu nosaukumiem un tiem atbilstošu vielu ķīmiskajām formulām.

Vielas un materiāli

Magnijs (pulveris vai skaidiņas, lente), sarkanais fosfors, magnija oksīds, sērskābe, sāļsskābe, citronskābe, sārmu šķīdumi (nātrijs hidroksīds, kālija hidroksīds), sāļu šķīdumi (vara(II) sulfāts, bārija hlorīds vai bārija nitrāts, vara(II) hlorīds), nātrijs karbonāts, vara(II)

hidroksīds (svaigi pagatavotas nogulsnes), fenolftaleīna šķīdums, metiloranža šķīdums, destilēts vai dejonizēts ūdens.

Laboratorijas trauki, piederumi un ierīces

Mēģenes, mēģenes turētājs, mēģeņu statīvs, koniskā kolba ar aizbāzni, kurā iestiprināta dzelzs karotīte, mērcilindri, pulksteņstikliņš, koniskās kolbas, Petri trauciņi, porcelāna bļodiņas, sverglāzītes, vārglāzes, tīģelknaibles, metāla karotīte, pilināmās pipetes, laboratorijas statīvi, strūkles, stikla nūjiņas, karotīte vielu ņemšanai, spirta lampiņa, elektroniskie svāri, filtrēšanas iekārta, aizsargbrilles, aizsargcimdi.

Starppriekšmetu saikne

Mācību priekšmets	Saturs
Bioloģija. 7.4. Kā barojas organismi? 8.2. Kā organismi elpo?	Augi barojas ar vielām, ko paši saražo fotosintēzē, izmantojot ogļskābo gāzi, ūdeni, minerālvielas un gaismas enerģiju. Augi elpo nepārtraukti, uzņemot skābekli caur segaudiem un izmantojot fotosintēzes procesā radušos skābekli. Elpo visi augu orgāni un to daļas.

Metodiskais komentārs

Daži skolēnu maldīgie priekšstati	Skolēni maldīgi var uzskatīt, ka viss, kas ir saistīts ar ķīmiju, ir tikai kaitīgs. Šo maldīgo priekšstatu var novērst, organizējot diskusiju par ķīmijas zinātnes un tehnoloģijas (ražošanas) nozīmi cilvēku dzīves līmeņa nodrošināšanā un uzlabošanā, kā arī iespējamo ietekmi uz vidi. Skolēni izvirza argumentus gan par ķīmijas sniegtajiem ieguvumiem, gan par iespējamo kaitīgo ietekmi, pamatojot tos ar konkrētiem piemēriem. Diskusijas rezultātā skolēni secina, ka ķīmija nav tikai kaitīga un tās izmantošana visās jomās sniedz gan ieguvumus, ja to lieto prasmīgi, gan var radīt riskus, ja ķīmijas sasniegumus apzināti vai neapzināti lieto nepareizi.
Argumentēšana	Argumentācijas prasmes skolēni var attīstīt, diskutējot par ķīmijas sasniegumu ietekmi uz cilvēku dzīvi un apkārtējo vidi, atlasot informāciju, ievērojot argumentu struktūru (apgalvojums, pamatojums, pierādījumi). Argumentēt savu viedokli skolēniem var palīdzēt argumentēšanas snieguma līmeņu apraksti (SLA).

Ķīmisko reakciju veidi	Skolēniem tiek piedāvāts pieejamo vielu komplekts (piemēram, Cu (stieplīte, plāksnīte), O ₂ (no gaisa), Fe (nagla, plāksnīte), NaOH (šķīdums), CuSO ₄ (šķīdums), Cu(OH) ₂ (skolotāja pagatavotas nogulsnes), no kura viņi izvēlas piemērotākās izejvielas dažādu reakciju (savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanas un apmaiņas) veikšanai. Pirms eksperimenta skolēni pamato savu izvēli, prognozē reakcijas norisi, uzraksta reakcijas vienādojumu un paredz novērojumus.
Papildmateriāli temata apguvei	Temata apgūvē lietderīgi izmantot Skola2030 un DZM projektā izveidotos atbalsta materiālus.

Pielikumi

1. pielikums

Mācību priekšmetu programmu paraugos lietotie kodi

Atsaucei uz standartu* mācību priekšmetu programmās izmantoti šādi plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu (SR) un lielo ideju (Li) kodi. (Standarta pielikumi, kuros lietoti šie kodi, atrodami [Skola2030](#) tīmekļa vietnē.)

SR kodi

Piemērs:

VLM.3.2.1.9.

VLM.	3.	2.1.9.
Mācību joma (visu mācību jomu apzīmējums sk. tabulā)	Izglītības posma pēdējās klases numurs	Mācību jomas SR kārtas numurs standartā
		2.1.9. Saprāt, ka tekstveide ir process, kura laikā tekstu vairākkārt var uzlabot. Pēc parauga un pedagoga ieteikumiem labo un pilnveido tekstu 2.1.9. Labo un pilnveido savu tekstu, sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta saturu un noformējumu. Prot strādāt individuāli un sadarboties teksta pilnveides laikā 2.1.9. Rediģē savu tekstu. Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti. Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu

Li kodi

Piemērs:

S.Li.8.

S.	Li.	8.
Mācību joma	Lielā ideja	Mācību jomas Li kārtas numurs standartā
		8. Informācijas avoti, kas atspoguļo norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir izvērtējami kritiski 8.1. Raksturo dažādu plašsaziņas līdzekļu sniegtās informācijas izmantošanas iespējas, atrod un atlasa faktus 8.1. Kritiski izvērtē un izmanto dažādu plašsaziņas līdzekļu un vēstures avotu sniegto informāciju. Salīdzina dažādos informācijas avotos atrodamos faktus, meklē līdzības un atšķirības. 8.1. Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām

Mācību jomu apzīmējumi

V	Valodu mācību joma
VL	Latviešu valoda
VLM	Latviešu valoda un literatūra izglītības iestādēs, kas īsteno mazākumtautību izglītības programmas
VS	Svešvaloda
VM	Mazākumtautības valoda
K	Kultūras izpratnes un pašizpaušmes mākslā mācību joma
S	Sociālā un pilsoniskā mācību joma
D	Dabaszinātņu mācību joma
M	Matemātikas mācību joma
T	Tehnoloģiju mācību joma
F	Veselības un fiziskās aktivitātes mācību joma

* Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumi Nr. 747 "Noteikumi par valsts pamatzglītības standartu un pamatzglītības programmu paraugiem".

2. pielikums

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
1. Kritiskā domāšana un problēmrisināšana		
1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus ar personisko pieredzi saistītās situācijās. Vienkāršu informāciju salīdzina, interpretē, novērtē, savieno un grupē pēc dotajiem kritērijiem. Meklē pārbaudītus faktus, pats tos pārbauda.	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus situācijās ar dažādiem kontekstiem. Salīdzina, interpretē, novērtē, savieno informāciju, grupē to pēc dotajiem un paša radītajiem kritērijiem. Pārlicinās, vai iegūta pietiekami vispusīga un precīza informācija, pārbauda tās ticamību.	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus problēmsituācijās un situācijās, kas ietver vairākas jomas. Izvērtē un plānveidīgi raksturo rezultātus, savu darbību. Mērķtiecīgi izzina, analizē, izvērtē un savieno dažāda veida informāciju un situācijas, izprot to kontekstu. Tīcas iegūt vispusīgu un precīzu informāciju, nosaka atsevišķus faktorus, kas traucē iegūt patiesu informāciju.
1.2. Veido savā pieredzē un viedoklī balstītu argumentāciju. Formulē savus secinājumus pēc norādījumiem.	1.2. Spriež no konkrētā uz vispārīgo. Atšķir svarīgo no mazāk svarīgā, situācijai atbilstošo no neatbilstošā. Veido dotajā kontekstā faktos balstītu argumentāciju. Formulē tiešus, vienkāršus secinājumus.	1.2. Veido loģiskus spriedumus, spriež no konkrētā uz vispārīgo un no vispārīgā uz konkrēto. Abstrahē, vispārina vienkāršās situācijās. Atšķir faktos balstītu apgalvojumu no hipotēzes, faktus no viedokļa. Izvirza argumentus un vērtē to atbilstību. Secina, vai argumentācija ir pietiekama un korekta. Formulē pamatotus secinājumus.
1.3. Atpazīst un formulē problēmu saistošā, ar personisko pieredzi saistītā kontekstā. Ar pedagoga atbalstu izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko risinājumu.	1.3. Ar pedagoga atbalstu nosaka reālas vajadzības – atpazīst un formulē problēmu saistībā ar noteiktu lielumu (īpašībām, uzbūvi, darbību, izpausmēm u. tml.), parādību, procesu dotajā kontekstā, izsaka un skaidro idejas problēmsituācijās. Izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko un nolemj to īstenot.	1.3. Nosaka reālas vajadzības un raksturo problēmas būtību – atpazīst un formulē problēmu kontekstā, kuru raksturo savstarpēji atkarīgi lielumi, aspekti, cēloņsakarības. Izsaka, skaidro un analizē idejas problēmsituācijās, formulē kontekstā balstītu un strukturētu pieņēmumu. Izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko un nolemj to īstenot.
1.4. Raksturo savu pieredzi līdzīgās situācijās, izsaka idejas risinājumam. Ar pedagoga atbalstu veido izvēlētas problēmas risinājuma plānu, īsteno to, mācoties vairākas problēmrisināšanas stratēģijas, un izvērtē rezultātu.	1.4. Veido izvēlētas problēmas risinājuma plānu, īsteno to, izmantojot situācijai piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas, – eksperimentē domās un praktiski, veidojot reālus modeļus un objektus, izpētot īpašības un pārbaudot hipotēzi, veic pilno pārslēgi, sadala problēmu daļās, pāriet uz vienkāršāku problēmu, izvērtē paveikto pēc paša radītiem kritērijiem un iesaka uzlabojumus.	1.4. Veido izvēlētas problēmas risinājuma plānu, īsteno to un, ja nepieciešams, darba gaitā plānu pielāgo situācijai. Kompleksās situācijās lieto piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas – veic plānveida eksperimentu hipotēzes pamatošanai. Spriež "atpakaļgaitā", atrod pretpiemēru, veido situācijas abstrakto, vispārīgo modeli, pārbauda iegūtos rezultātus problēmas kontekstā. Meklē citu pieeju, paņēmieni, ja tas nepieciešams. Izvērtē paveikto un plāno uzlabojumus turpmākajam darbam.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
2. Jaunrade un uzņēmējspēja		
2.1. Ir atvērts jaunai pieredzei. Ar prieku fantazē par iespējamiem neierastiem risinājumiem.	2.1. Nebijušas situācijas uztver ar ieinteresētību, izmanto iztēli un spontanitāti, lai veidotu neikdienišķas sakarības. Uzdrīkstas mēģināt paveikt kaut ko jaunu.	2.1. Uz pasauli raugās ar zinātkāri, iztēlojas nebijušus risinājumus. Ir gatavs pieņemt nenoteiktību un jaunus izaicinājumus.
2.2. Uzdod jautājumus par esošo situāciju un ar pieaugušā atbalstu izmanto vairākas radošās domāšanas stratēģijas. Lai radītu idejas, iedvesmojas no citu darbiem.	2.2. Izvērtē situāciju un izmanto radošās domāšanas stratēģijas, lai nonāktu pie idejām tās pilnveidei, iedvesmojas no citu idejām, tās papildina. Izzina pieejamos resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras) un rod jaunus, lai īstenotu ieceri.	2.2. Izzina situāciju no dažādiem skatpunktiem, lieto un pielāgo situācijai atbilstošas radošās domāšanas stratēģijas, lai nonāktu pie jaunām un noderīgām idejām, iedvesmojas no citu pieredzes. Elastīgi un izsvērti izmanto pieejamos resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras) un rod jaunus, lai īstenotu savu ieceri.
2.3. Ar pedagoga atbalstu nonāk pie sev jaunas un noderīgas idejas un īsteno to, nepadodas, ja neizdodas to īstenot, bet mēģina vēlreiz.	2.3. Viens vai grupā spēj jau esošiem risinājumiem vai produktiem vairot pievienoto vērtību, plāno darbu un apzina resursus, lai īstenotu radīto ideju. Saskaroties ar grūtībām, meklē atbalstu un izmanto to.	2.3. Viens vai grupā spēj radīt jaunu un sev vai citiem noderīgu produktu vai risinājumu, prot vadīt procesu no idejas radīšanas līdz tās īstenošanai. Saskaroties ar grūtībām, neatlaidīgi meklē un rod risinājumu.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
3. Pašvadīta mācīšanās		
3.1. Ar pieaugušā atbalstu izvirza mērķi mācību uzdevumā un plāno savas darbības soļus, lai to izpildītu.	3.1. Patstāvīgi izvirza vairākus mācīšanās mērķus un plāno, kā tos īstenot gan vienatnē, gan grupā.	3.1. Izvirza īstermiņa un ilgtermiņa mērķus, plāno to īstenošanas soļus, uzņemas atbildību par to izpildi.
3.2. Pastāsta par savas mācīšanās progresu un prasmēm, kas padodas vislabāk, kā arī neizdošanos un kļūdām.	3.2. Nosauc savas darbības stiprās un vēl pilnveidojamās puses, analizē personiskās īpašības un uzvedību, kas ietekmē izvēli, panākumus vai neizdošanos. Prot pastāstīt par sava padarītā progresu, izmantojot vienotu kritēriju sistēmu.	3.2. Patstāvīgi analizē savas darbības saistību ar personiskajām īpašībām un uzvedību. Atpazīst savas darbības stiprās puses un ar pieaugušā atbalstu rod dažādus veidus, kā attīstīt savas domāšanas un uzvedības pilnveidojamās puses.
3.3. Nosauc un izmanto vairākas uzmanības noturēšanas, iegaumēšanas un atcerēšanās stratēģijas.	3.3. Lieto dažādas domāšanas stratēģijas atbilstoši mācību kontekstam.	3.3. Izmanto savas domāšanas stiprās puses un situācijai atbilstošas domāšanas stratēģijas, lai attīstītu savas spējas un uzlabotu sniegumu.
3.4. Skaidro dažādu emociju ietekmi uz savu domāšanu un uzvedību. Ikdienīšās situācijās emocijas pauž sociāli pieņemami.	3.4. Pauž savas emocijas sociāli pieņemami arī neikdienišķās situācijās. Skaidro faktorus, kas mācību situācijā rada dažādas emocijas, motivē sevi darbībai. Patstāvīgi lieto apgūtos stresa pārvaldīšanas paņēmienus.	3.4. Mācību procesa laikā vada emocijas un uzvedību sociāli pieņemami. Analizē domu un emociju ietekmi uz atbildīgu personisko lēmumu pieņemšanu.
3.5. Mācību procesā ar pedagoga atbalstu seko iepriekš izvirzītu snieguma kritēriju izpildei un novērtē savu mācību darbu un mācīšanās pieredzi.	3.5. Patstāvīgi seko iepriekš izvirzītu snieguma kritēriju izpildei un mācību procesā nosaka, vai un kā sniegumu uzlabot.	3.5. Patstāvīgi veido savus kritērijus, kas liecina par mērķa sasniegšanu, izzina sava padarītā progresu un nosaka, vai un kā uzlabot sniegumu. Kļūdas izmanto, lai mērķtiecīgi mainītu savu darbību. Mācīšanās gaitā pārplāno dažus soļus, lai nonāktu pie labāka risinājuma.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
4. Sadarbība		
4.1. Pauž vārdos savas vajadzības, domas un emocijas, kā arī skaidro, kā citu sejas izteiksme un ķermeņa valoda saistās ar konkrētu emociju un kā emocijas ietekmē attiecības ar citiem.	4.1. Ar pedagoga atbalstu aktualizējot savu rīcību, mācās patstāvīgi pārvaldīt savas emocijas un saglabā labvēlīgu attieksmi saskarsmē ar citiem.	4.1. Izvērtē citu cilvēku emocijas un rīcības iemeslus, izrāda empātiju un pielāgo savu uzvedību un komunikācijas veidu atbilstoši situācijai.
4.2. Pārliecinās, kā sarunas partneris ir sapratis teikto. Ar pedagoga atbalstu mērķtiecīgi virza sarunu, lai saprastos, un apzināti lieto savas sociālās prasmes, lai ar citiem nodibinātu un uzturētu pozitīvas attiecības un iesaistītos sociālās aktivitātēs.	4.2. Saziņā ar citiem atbilstoši situācijai lieto dažādus saziņas veidus un veido sarunu ar cilvēku, kuram ir atšķirīgs viedoklis. Atzīst un respektē viedokļu dažādību, pieņem kopējus lēmumus par piemērotāko rīcību un risina konfliktus pazīstamās situācijās.	4.2. Pauž savu un uzklausa otra viedokli, ievērojot cieņu pret sarunas partneri, rod vienojošu viedokli situācijā, kad pusēm ir atšķirīgi uzskati. Ja nepieciešams, uzņemas sarunas vadību. Sasniedz abpusēji pieņemamus kompromisus un tiecas pēc taisnīga risinājuma.
4.3. Sadarbojas ar citiem kopēju konstruktīvu uzdevumu veikšanai.	4.3. Strādā komandā, orientējas uz līdzvērtīgu ieguldījumu, pieņem un sadarbojas ar dažādiem cilvēkiem, lai sasniegtu konkrētu mērķi.	4.3. Sadarbojas ar citiem atbilstoši situācijai, kā arī veido un vada komandu, ievērojot citu cilvēku vajadzības.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
5. Pilsoniskā līdzdalība		
5.1. Saskata vienkāršas kopsakarības sabiedrībā (klasē, skolā, ģimenē un vietējā kopienā).	5.1. Saskata kopsakarības sabiedrībā, vidē un kopienā nacionālā mērogā, kā arī savu ietekmi, lomu un nepieciešamību iesaistīties savas kopienas dzīves uzlabošanā. Skaidro vienas rīcības dažādās sekas (to ietekmi uz citiem cilvēkiem, attiecībām, vidi).	5.1. Skaidro savu skatījumu par kopsakarībām sabiedrībā, vidē, kopienā Eiropas mērogā un pamato to, saistot ar dažādos avotos gūtu informāciju un statistikas datiem. Analizē, kā atsevišķu indivīdu rīcība ietekmē sabiedrību un vidi.
5.2. Ievēro, ka dažādiem cilvēkiem ir atšķirīgi viedokļi, nosauc savas vērtības. Ar pedagoga atbalstu rīkojas saskaņā ar savām vērtībām.	5.2. Meklē pamatojumu citu rīcībai un viedokļiem, nosauc un pamato savas, ģimenes locekļu, skolas vērtības. Rīkojas saskaņā ar savām vērtībām.	5.2. No pieredzes, kā arī analizējot dažādus avotus, secina, kā vērtības laika gaitā var mainīties. Balstoties savās vērtībās, izvēlas pasākumus, kuros iesaistīties, un, ja nepieciešams, iesaista citus, paskaidro un pamato savu izvēli vai iemeslus neiesaistīties. Virza savu rīcību saskaņā ar savām vērtībām, pamato savas izvēles.
5.3. Piedalās noteikumu un ar mācīšanos saistītu lēmumu pieņemšanā un ar pedagoga atbalstu rīkojas atbilstoši sabiedrībā pieņemtajām normām. Veic uzticētos pienākumus, saskata, ka rīcībai ir sekas, un uzņemas atbildību par savu darbu.	5.3. Piedalās noteikumu un ar mācīšanos saistītu lēmumu pieņemšanā, mācību procesa plānošanā, pamato ar to saistītās izvēles, meklē visiem iesaistītajiem labāko risinājumu un ievēro sev izvirzītos noteikumus, lai uz viņu varētu paļauties. Uzņemas atbildību ģimenē un attiecībās ar draugiem, skaidro, kā rīkoties atbildīgi un veidot uzticēšanos.	5.3. Patstāvīgi ievēro sev izvirzītos noteikumus, lai būtu uzticams un uz viņu varētu paļauties. Analizē savu iesaisti globālos procesos un rīkojas atbildīgi. Skaidro savas rīcības sekas un uzņemas par to atbildību.
5.4. Ar pedagoga atbalstu iesaistās skolas dzīves uzlabošanā un nosaka, kas pēc tam ir mainījies.	5.4. Iesaistās vietējās kopienas dzīves uzlabošanā un analizē, vai un kā iesaiste mainījusi kopienas dzīvi.	5.4. Piedāvā īstenojamus un ilgtspējīgus risinājumus vietējās kopienas dzīves uzlabošanai. Sadarbībā ar citiem kādu no tiem īsteno un pamato savas iesaistes jēgu.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
6. Digitālā pratība		
6.1. Izmanto digitālās tehnoloģijas mācību uzdevumu veikšanai pēc norādījumiem.	6.1. Izmanto digitālās tehnoloģijas zināšanu ieguvei, apstrādei, prezentēšanai, pārraidei un pamato digitālo tehnoloģiju lietojuma nepieciešamību.	6.1. Izvēlas un izmanto iecerei vai uzdevumam piemērotākās digitālo tehnoloģiju sniegtās iespējas, lieto tās pašrealizācijai un daudzveidīga satura radīšanai.
6.2. Nosaka digitālās komunikācijas veidus.	6.2. Nosaka digitālās komunikācijas veidus, to mērķus, formātus un ietekmi uz auditoriju. Izmanto digitālās tehnoloģijas komunikācijai un sadarbībai.	6.2. Atbildīgi izmanto digitālo komunikāciju konkrētiem mērķiem, izvērtējot tās piemērotību mērķgrupas vajadzībām.
6.3. Atpazīst mediju radītus un popularizētus tēlus un simbolus.	6.3. Analizē mediju lomu realitātes konstruēšanā un novērtē dažādu informācijas avotu, tajā skaitā digitālā formā pieejamo avotu, ticamību.	6.3. Kritiski analizē mediju radīto realitāti un informācijas ticamību, rada savu mediju saturu.
6.4. Skaidro, kā digitālās tehnoloģijas ietekmē ikdienu, ar pedagoga atbalstu veido veselīgus un drošus paradumus digitālo tehnoloģiju lietošanā.	6.4. Skaidro savu izpratni par digitālo tehnoloģiju lomu sabiedrībā un pašrealizācijā. Ievēro veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus.	6.4. Analizē un novērtē tehnoloģiju ietekmi uz garīgo un fizisko veselību, sabiedrību un vidi. Ievēro veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus, pamato to nepieciešamību. Konstruē, kontrolē un pārvalda savu digitālo identitāti.

3. pielikums

Skolēnam attīstāmie ieradumi ķīmijas mācību priekšmetā

- a) Attīsta ieradumu rūpēties par savu veselību un drošību. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
- b) Attīsta ieradumu plānot un vadīt savu izziņas procesu. (Tikums – centība; vērtības – darba tikums, brīvība)
- c) Attīsta ieradumu radīt un attīstīt jaunas zināšanas un risinājumus. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums)
- d) Attīsta ieradumu kļūdas uztvert kā iespēju izaugsmei. (Tikums – gudrība; vērtība – brīvība)
- e) Attīsta ieradumu eksperimentēt, tiekties pēc jaunas pieredzes. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums)
- f) Attīsta ieradumu prast un vēlēties patstāvīgi mācīties. (Tikums – centība, vērtības – brīvība; darba tikums)
- g) Attīsta ieradumu darboties ilgtspējīgi un apkārtējai videi draudzīgi. (Tikums – atbildība; vērtība – daba)
- h) Attīsta ieradumu uzņemties iniciatīvu būt mērķtiecīgam, izlēmīgam, neatlaidīgam. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums)
- i) Attīsta ieradumu izprast un risināt kompleksas problēmas. (Tikums – gudrība; vērtība – daba)
- j) Attīsta ieradumu izmantot ķīmijas (dabaszinātņu) zināšanas dabas un sadzīves procesu izpratnē un skaidrošanā. (Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums)
- k) Attīsta ieradumu lietpratīgi un atbildīgi izmantot informāciju un komunikāciju tehnoloģiju iespējas. (Tikums – atbildība; vērtība – daba)
- l) Attīsta ieradumu izsvērti vērtēt zinātnes un tehnikas sasniegumus. (Tikums – atbildība; vērtība – daba)
- m) Attīsta ieradumu uz klausīt un iedziļināties dažādos viedokļos un pārliecībās. (Tikums – tolerance; vērtība – cilvēka cieņa)

4. pielikums

Ķīmijas mācību priekšmeta programmas tematu pārskats

Klase	Temati				
8. klase	8.1. Kas ir ķīmija?	8.2. No kā sastāv vielas?	8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības?	8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati?	8.5. Kā izmanto iežus?
9. klase	9.1. Kā izmanto ūdeni?	9.2. Kā iegūst un izmanto metālus?	9.3. Kas ir organiskās vielas?	9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?	

5. pielikums

Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats

Klase	Bioloģija	Ģeogrāfija	Fizika	Ķīmija
7.	7.1. Kas ir organisma pamatvienība, un kā to pēta? 7.2. Kas sedz organismus? 7.3. Kas nodrošina organismu balstu un kustības? 7.4. Kā barojas organismi?	7.1. Kā izmanto Zemes attēlojumus – kartes un globusu? 7.2. Kā uz Zemes veidojušās Zemes sistēmas un attīstījusies dzīvība? 7.3. Kā Zemes iekšējie un ārējie procesi maina Zemes reljefu? 7.4. Kā hidrosfēra mijiedarbojas ar citām Zemes sistēmām? 7.5. Kāpēc dažādās Zemes vietās ir novērojams atšķirīgs klimats?		
8.	8.1. Kā notiek vielu transports organismos? 8.2. Kā organismi elpo? 8.3. Kā organismi izvada vielmaiņas galaproduktus? 8.4. Kā rodas jauns organisms?	8.1. Kas ir dabas resursi? 8.2. Kāpēc uz Zemes izveidojušās teritorijas ar atšķirīgu dzīvo dabu?	8.1. Ko mācās fizikā? 8.2. Kā ķermeņi kustas? 8.3. Kā svārstības rada skaņu? 8.4. Kāpēc ķermeņi kustas? 8.5. Kāpēc ķermeņi var peldēt šķidrumos un gaisā? 8.6. Vai darbu var paveikt bez enerģijas?	8.1. Kas ir ķīmija? 8.2. No kā sastāv vielas? 8.3. Kā notiek vielu ķīmiskās pārvērtības? 8.4. Kāpēc skābes un bāzes ir pretstati? 8.5. Kā izmanto iezus?
9.	9.1. Kā notiek organisma darbības regulācija? 9.2. Kā organismi uztver apkārtējo vidi? 9.3. Kāpēc organismi ir tik daudzveidīgi? 9.4. Kā organismi saistīti ar vidi, kurā tie dzīvo?	9.1. Kāpēc valsts ģeogrāfiskais stāvoklis ir nozīmīgs tās attīstībā? 9.2. Kā Latvijā pieejamie resursi tiek izmantoti saimniecībā? 9.3. Kā demogrāfiskie un migrācijas procesi maina valsts iedzīvotāju skaitu un sastāvu Latvijā?	9.1. Kā siltums izplatās un maina ķermeņu īpašības? 9.2. Kur un kā rodas elektrība? 9.3. Kā mēs ikdienā izmantojam elektrību? 9.4. Kā magnētisms darbojas cilvēku labā? 9.5. Kā elektromagnētiskie viļņi palīdz mums uztvert apkārtējo pasauli? 9.6. Kur es atrodos Visumā?	9.1. Kā izmanto ūdeni? 9.2. Kā iegūst un izmanto metālus? 9.3. Kas ir organiskās vielas? 9.4. Kāpēc ir svarīga izpratne par vielu sastāvu un īpašībām?



© Valsts izglītības attīstības aģentūra | ESF+ projekts Nr. 4.2.2.3/1/24/I/001 "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide"