

DABASZINĪBAS

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Monitoringa darba programma

Saturs

1. Monitoringa darba mērķis un adresāts
2. Vērtēšanas saturs
3. Monitoringa darba uzbūve
4. Monitoringa piekļuves nosacījumi
5. Nepieciešamo resursu nodrošinājums
6. Vērtēšanas kārtība un kritēriji
7. Palīglīdzekļi, kurus atļauts izmantot monitoringa darba laikā

1. Monitoringa darba mērķis un adresāts

Monitoringa darba mērķis ir novērtēt izglītojamo sniegumu priekšmetā atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumiem Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) un standarta 5. pielikumam “Plānotie izglītojamo sasniedzamie rezultāti dabaszinātņu mācību jomā” vispārīgajā mācību satura apguves līmenī, identificēt un izvērtēt, cik lielā mērā ir apgūti plānotie sasniedzamie rezultāti (turpmāk – SR).

Monitoringa darba adresāts – izglītojamie, kuri ir apguvuši dabaszinātņu mācību jomas SR vispārīgajā mācību satura apguves līmenī atbilstoši mācību priekšmetu kursam Dabaszinības vidusskolai (standarta 5. pielikums).

2. Vērtēšanas saturs

Monitoringa darba vērtēšanas saturu raksturo trīs kategorijas:

- 1) sasniedzamo rezultātu veids un grupa;
- 2) satura modulis;
- 3) izziņas darbības līmenis.

Tas nozīmē, ka katru monitoringa darba testelementu raksturo noteikts SR veids un grupa, satura modulis un izziņas darbības līmenis.

2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa

Standartā noteiktie SR klasificēti pēc to veida un grupas (1. tabula), lai iespējami precīzi un pilnīgi īstenotu monitoringa darbam izvirzīto mērķi, iegūtu drošus un ticamus datus.

1. tabula. Sasniedzamo rezultātu veidi, grupas un to īpatsvars monitoringa darbā

SR veids	SR grupa	Īpatsvars, %
Zināšanas un izpratne	1. Zina un lieto raksturīgus faktus, jēdzienus, terminus, sakarības, simbolus un apzīmējumus.	32
	2. Izpratne – uztver un saprot parādības vai procesa būtību, saturu, nozīmi un likumsakarības.	
Prasmes	3. Skaidro un pamato – atpazīst, piedāvā un izvērtē skaidrojumus noteiktām dabas parādībām un procesiem, kā arī dabaszinātniskiem jēdzieniem (Standarta prasība 7.4.).	68

4. Argumentē – veido un izvērtē zinātniskus argumentus un pretargumentus, izmantojot pierādījumus.
5. Modelē – nosaka lielumu savstarpējo saistību, veidojot un izmantojot daudzveidīgus modeļus, izvērtē modeļa zinātniskumu, atbilstību pieejamajiem pierādījumiem, priekšrocības un trūkumus.
6. Analītiski spriež – klasificē dabaszinātniskus objektus, saskata dabaszinātniskas sakarības, vispārina (analizē, sintezē, izvērtē) un veic aprēķinus. Saskata līdzīgo un atšķirīgo dažādām likumsakarībām un parādībām.
7. Reprezentē informāciju – lieto zinātnisko un simbolu valodu, vizualizāciju (attēlus, shēmas, grafikus, diagrammas, zīmējumus) dabaszinātnisko procesu un eksperimentu skaidrošanai.
8. Informācijpratība – atlasa, analizē, interpretē un izvērtē doto vārdisko un vizuālo informāciju, t. sk. dotos eksperimentālos datus.
9. Plāno pētījumu datu ieguvei dažādu dabaszinātnisku jautājumu izpētei, izvēloties metodi precīzu un ticamu datu iegūšanai, nepieciešamo datu apjomu pieņēmuma pamatošanai un paredzot vajadzīgos rīkus un mobilās lietotnes programmatūras datu iegūšanai, reģistrēšanai un apstrādei; plāno eksperimenta darba gaitu (Standarta prasība).

2.2. Satura moduļi

Monitoringa darba vērtēšanas saturs strukturēts sešos satura moduļos (2. tabula), lai dažādu kontekstu lietojuma īpatsvars monitoringa darbā atbilstu mācību procesā iegūtajai pieredzei.

2. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars

Satura modulis	Īpatsvars (%)
Neredzamā dzīvā pasaule, organismi un vide, iedzimtība un ģenētika	17 ± 3
Atoma uzbūve, vielas uzbūve, vielas stāvokļi, ķīmisko procesu norise, organiskās vielas	18 ± 3
Vides faktori, vides tehnoloģijas	15 ± 3
Cietu ķermeņu kustība un mijiedarbība, materiālu veidi, Visuma uzbūve, pasaule ap mums	21 ± 3
Viļņi dabā un tehnikā, enerģija dabā un tehnikā	13 ± 3
Pētnieciskā un eksperimentālā darbība	15 ± 3

Monitoringa darba saturs tiek izstrādāts atbilstoši SR veidiem un grupām, satura moduļiem un to procentuālajam sadalījumam.

2.3. Izziņas darbības līmenis

Monitoringa darbā iekļautie uzdevumi grupēti četros izziņas darbības līmeņos, un to līmeņa noteikšanai izmanto *SOLO* jeb novēroto mācīšanās rezultātu taksonomiju. *SOLO* taksonomijā izglītojamo sniegums tiek raksturots, analizējot ideju jeb struktūrelementu skaitu un saišu kvalitāti starp šiem struktūrelementiem. Vispārīgs izziņas darbības līmeņu apraksts, kas piemērots monitoringa darbam, apkopots 3. tabulā.

3. tabula. Izziņas darbības līmeņu raksturojums un to īpatsvars

Izziņas darbības līmenis un tā apraksts		Īpatsvars, %
I	Atceras, lieto faktus, īsas procedūras vai atsevišķas idejas.	15 ± 5
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	45 ± 5
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	30 ± 5
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi.	10 ± 5

3. Monitoringa darba uzbūve

Monitoringa darbā ir divas daļas:

1. daļa – “Zināšanas un izpratne”;

2. daļa – “Prasmes”.

Daļu nosaukumi, maksimālais punktu skaits, īpatsvars un izpildes laiks apkopots 4. tabulā.

3. tabula. Monitoringa darba daļu īpatsvars un izpildei paredzētais laiks

Uzdevumu veidi	Uzdevumu (testelementu) skaits	Ko vērtē	Punktu skaits	Plānotais izpildes laiks, min
1. daļa. Zināšanas un izpratne				
Atbilžu izvēles	24	Zināšanas un izpratni. Vienkāršas prasmes	24	40
2. daļa. Prasmes				
Īso atbilžu	1 (10 testelementi)	Zināšanas un izpratni. Vienkāršas prasmes	10	10
Īso atbilžu	1 (5 testelementi)	Vienkāršas prasmes	10	20
Nestrukturētie	4	Prasmju apguves dziļumu (līmeņos)	12	45
Strukturētie (eksperimenta gaitas plānošana)	1	Pētnieciskās prasmes	10	20
Kopā			66	135

1. daļā “Zināšanas un izpratne” iekļauti 24 atbilžu izvēles uzdevumi ar vienu pareizo atbildi no četriem variantiem. Uzdevumu secība pārbaudes darbā atbilst SR veidiem kursa Dabaszinības programmas saturā (sk. 2. tabulu).

2. daļā “Prasmes” iekļauti:

- 15 īso atbilžu uzdevumi, kas ietver īso atbilžu un izvērsto atbilžu uzdevumus;
- 4 nestrukturētie uzdevumi, kas ietver izvērto atbilžu uzdevumus;
- 1 strukturētais uzdevums ir problēmu risināšanas (pētniecības) uzdevums.

Monitoringa darbā iekļautie uzdevumi, izstrādāti atbilstoši standartam un mācību satura apguves prasību indikatoriem (sk. 2. pielikumu).

4. Monitoringa darba piekļuves nosacījumi

Monitoringa darbam netiek izvirzīti piekļuves nosacījumi.

5. Nepieciešamo resursu nodrošinājums

Dators ar interneta pieslēgumu, (1. daļā)

6. Vērtēšanas kārtība un kritēriji

Atbilžu izvēles uzdevumos (monitoringa darba “Zināšanas un izpratne” jeb 1. daļa) vērtē tikai skolēnu atbildes. Par katru pareizu atbildi iegūst vienu punktu, kopā – 24 punktus. Par nepareizu atbildi vērtējums netiek samazināts.

Prasmju daļā izglītojamo risinājumus, sniegumu un atbildes saskaņā ar izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem vērtē izvērsto atbilžu uzdevumos un tajos īso atbilžu uzdevumos, kuros pilnīgai un precīzai novērtēšanai nepieciešama vērtētāja iesaiste. Skolēni aiz katra uzdevumu formulējuma raksta risinājumus un atbildes tam paredzētajā vietā.

Monitoringa uzdevumu vērtēšanas kritērijus veido, izmantojot vispārīgo prasmju vai prasmju grupu snieguma līmeņu aprakstus (sk. 1. pielikumu), tos sašaurinot un konkretizējot, ievērojot konkrētā uzdevuma saturu.

Skolēna rezultātus monitoringa darbā – iegūto punktu summu visā darbā, iegūto punktu summu katrā daļā – izsaka procentuālajā novērtējumā.

Lai veidotu vienotu pedagogu un izglītojamo izpratni par uzdevumos izmantoto rīcības vārdu nozīmi un tai atbilstošu izglītojamo sniegumu mācību procesā, arī monitoringa darbā izmantoti biežāk lietotie **rīcības vārdi**.

Izglītojamo snieguma dati ļaus izvērtēt mācību saturu, izstrādāt metodiskos ieteikumus, plānot profesionālo pilnveidi utt. Šim nolūkam izglītības iestāde vai metodiskie centri varēs izmantot izglītojamo sasniedzamo rezultātu **indikatorus** jeb rādītājus (sk. 2. pielikumu). Indikators parāda to izglītojamo daļu, kas piedalījās monitoringā un kuri apguvuši satura moduli.

7. Palīg līdzekļi, kurus atļauts izmantot monitoringa darba laikā

Zinātniskais kalkulators

Lineāls

Datu buklets dabaszinībās (sk. 3. pielikumu) – izdrukājams no VISC mājaslapas līdz monitoringa darbam.

Balta A4 formāta lapa

Pielikumi

1.pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti (vispārīgi kritēriji)

2. pielikums. Mācību satura apguves prasību indikatori. Dabaszinības vispārīgajā mācību satura apguves līmenī.

3. pielikums. Datu buklets – Dabaszinības vispārīgajā mācību satura apguves līmenī. Izdrukājams no [VISC mājaslapas](#) līdz monitoringa darbam.

Pie izglītojamajiem un personām, kuras piedalās monitoringa darba nodrošināšanā, no brīža, kad viņiem ir pieejams monitoringa darba materiāls, līdz monitoringa darba norises beigām nedrīkst atrasties ierīces (planšetdators, piezīmjdators, viedtālrunis, viedpulkstenis u. c. saziņas un informācijas apmaiņas līdzekļi), kuras nav paredzētas Valsts pārbaudes darbu norises darbību laikos.

1. pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti

Dabaszinības

Snieguma līmeņu apraksti veidoti ar pieeju, kas nosaka, ka trešais līmenis "Apguvis" kopumā apraksta sniegumu, kas raksturo pilnīgu plānoto SR apguvi un kas tiek sagaidīts no katra skolēna. Ceturtais līmenis "Apguvis padziļināti" raksturojams kā izcils mācīšanās rezultāts – skolēns demonstrē attiecīgās prasmes iespējami precīzi, konsekventi un niansēti. Otrais līmenis "Turpina apgūt" kopumā apliecina to, ka skolēns attiecīgās prasmes apguvis daļēji vai formāli – vairumā gadījumu nespēj skaidrot lietoto jēdzienu un veikto darbību nozīmi un saistību, nelieto prasmes jaunās situācijās. Pirmais līmenis "Sācis apgūt" kopumā apliecina standartā noteikto prasmju apguves minimumu. VPD programmā iekļauti snieguma līmeņu apraksti šādām prasmju grupām: pētnieciskā darbība, skaidrošana, argumentēšana, modelēšana, informācijpratība.

Pētnieciskā darbība

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Pētāmā problēma (pētāmais jautājums)	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, vispārīgi formulē kvalitatīva vai kvantitatīva rakstura pētāmo problēmu.	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē: *kvalitatīva rakstura pētāmo problēmu; vai *pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību nepilnīgi (identificē lielumus/pazīmes, bet sajauc neatkarīgo mainīgo lielumu ar atkarīgo mainīgo lielumu, iekļauj pētāmās problēmas formulējumā divus neatkarīgus lielumus).	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp neatkarīgo mainīgo lielumu un atkarīgo mainīgo lielumu.	Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē: *starpdisciplināram pētījumam pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem; vai *vairākas pētāmās problēmas, izvērtē tās pēc kritērijiem un izvēlās atbilstošāko pētāmo problēmu.
Hipotēze	Atbilstoši pētāmajai problēmai formulē hipotēzi: *hipotēzes formulējums ir vispārīgs un bez pamatojuma; vai *hipotēzes formulējums un pamatojums ir nepilnīgi.	Atbilstoši pētāmajai problēmai nepilnīgi formulē hipotēzi ar pamatojumu: *hipotēzes par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem formulējums ir nepilnīgs (identificē lielumus, bet sajauc neatkarīgo mainīgo lielumu ar atkarīgo mainīgo lielumu; iekļauj hipotēzes formulējumā divus neatkarīgus lielumus) vai *hipotēzes pamatojums ir nepilnīgs (piem., daļēji skaidrs, jēdzieni izmantoti daļēji korekti).	Atbilstoši pētāmajai problēmai formulē hipotēzi par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem ar pamatojumu.	Atbilstoši starpdisciplināra pētījuma pētāmajai problēmai formulē hipotēzi par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem ar pamatojumu, kas iekļauj dažādu zinātnisku teoriju atziņas.

Pētnieciskā darbība (turpinājums)

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Vielas, izpētes objekti, laboratorijas trauki, piederumi un ierīces	Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, kartes, organisma noteicējus), bet nav izvēlēts kāds būtisks trauks u.tml. vai pieļauta būtiska kļūda (piemēram, izmantojot izvēlēto ierīci, nav iespējams izmērīt atkarīgo lielumu).	Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, kartes, organisma noteicējus), bet nav izvēlēti kādi nebūtiski piederumi u. tml. (piemēram, lāpstīņa vielu ņemšanai).	Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces), pamato savu izvēli ar mērtrauku un mērierīču precizitāti.	Racionāli izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces), pamato savu izvēli ar mērtrauku un mērierīču precizitāti, vielu atbilstību vides ilgtspējīgas attīstības principiem (resursu ekonomija, recirkulācija).
Darba gaita	Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu, aprakstot to pa soļiem, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, bet: *darba gaitā nav aprakstīts kāds būtisks pētījuma solis vai pieļauta būtiska kļūda (piemēram, kā mērīt atkarīgo lielumu); vai *darba gaitu plāno, izmantojot atbalstu, kurā ir dots kā mērīt atkarīgo lielumu vai dots metodes vizuāls attēlojums.	Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu, aprakstot to pa soļiem, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, bet darba gaitas apraksts ir nepilnīgs (piem., laboratorijas trauku izmantošana, zinātniskā valoda lietota nekorekti);	Plāno loģisku atkārtojamu pētījuma darba gaitu pa soļiem, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, metodes aprakstu un nepieciešamo mērījumu/paraugu skaitu, lai iegūtu drošus un ticamus datus. Darba gaita uzrakstīta, izmantojot zinātnisku valodu.	Plāno loģisku starpdisciplināra pētījuma darba gaitu, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, metodes aprakstu un nepieciešamo mērījumu/paraugu skaitu, lai iegūtu drošus un ticamus datus. Saskata alternatīvas pētījuma metodes, pamato savu izvēlēto pētījuma metodi. Darba gaita uzrakstīta, izmantojot zinātnisku valodu.
Eksperimentālā darbība un datu reģistrēšana	Veic atsevišķus eksperimentālās darbības soļus, ievērojot drošas darba metodes. Izveidotā datu tabula neietver visus nepieciešamos lielumus/pazīmes.	Veic eksperimentu, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, bet nepilnīgi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, izpētes objektus, kartes, organisma noteicējus, ierīces (piemēram, lieto ierīces vai traukus neatbilstoši to izmantošanas mērķim, izvēlas mērierīcei nepareizo mērapjomu). Nepilnīgi reģistrē pētījumā iegūtos kvantitatīvos un kvalitatīvos datus (piemēram, neuzraksta lieluma mērvienības).	Veic eksperimentu, kas sastāv no vairākiem posmiem, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, pareizi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, kartes, organisma noteicējus, ierīces, un sastāda vienkāršas iekārtas. Reģistrē pētījumā iegūtos kvalitatīvos vai kvantitatīvos datus, izmantojot arī IT rīkus.	Veic starpdisciplināru eksperimentu, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, pareizi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, izpētes objektus, kartes, organisma noteicējus, ierīces un sastāda sarežģītas iekārtas.

Pētnieciskā darbība (turpinājums)

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Datu apstrāde	Pētījuma datus apstrādā, pieļaujot būtiskas kļūdas kādā posmā: <ul style="list-style-type: none"> veicot aprēķinus; attēlojot datus grafikā, diagrammā, zīmējumā, shēmā. 	Nepilnīgi apstrādā pētījuma datus, pieļaujot neprecizitātes vai nebūtiskas kļūdas kādā posmā: <ul style="list-style-type: none"> veicot aprēķinus; attēlojot datus grafikā, diagrammā, zīmējumā, shēmā, izmantojot arī IT rīkus. 	Apstrādā pētījuma datus: <ul style="list-style-type: none"> veic aprēķinus (arī absolūtās kļūdas un relatīvās kļūdas aprēķinus tiešajā un netiešajā mērīšanā); iegūst matemātisku sakarību starp neatkarīgo un atkarīgo lielumu; attēlo datus diagrammā vai grafikā, norādot kļūdu nogriežņus, paredzot atbilstošu nosaukumu, fizikālo lielumu apzīmējumus un atbilstošas mērvienības, izmantojot arī IT rīkus. 	
Datu analīze	Analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību), rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem, zinātnisku valodu.	Nepilnīgi analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot neprecizitātes, aprakstot pētījuma datus un atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar informācijas avotiem, lietojot zinātnisku valodu.	Analizē pētījumā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar primāriem (oriģināli ziņojumi, pētījumu pārskati, raksti, monogrāfijas u. c., kuros rezultātus apkopjuši paši autori) un sekundāriem (dažādi pārskati, mācību grāmatas, kuru autori izmanto tikai pētījumu atsevišķus rezultātus, atsaucoties uz pirmavotiem) informācijas avotiem, korekti izmantojot zinātnisku valodu.	Analizē pētījumā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar primāriem informācijas avotiem, izmantojot datu bāzes. Veic datu analīzi, izmantojot zinātnisku valodu.
Pētījuma vērtējums un uzlabojumi	Norāda nebūtiskus vai konstatē atsevišķus pētījuma trūkumus vai ierobežojumus. Ierosina nerealizējamus uzlabojumus.	Nepilnīgi izvērtē pētījumu, pieļaujot neprecizitātes, aprakstot eksperimenta trūkumus un ierobežojumus. Ierosina nebūtiskus uzlabojumus, kas neietekmē iegūto datu ticamību un precizitāti.	Izvērtē pētījumu (izvēlēto mērierīču un izvēlētās eksperimentālās metodes ierobežojumus), datu ticamību un precizitāti, iespējamās kļūdu avotus un piedāvā pētījuma reālus, konkrētus uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem.	Izvērtē starpdisciplināru pētījumu, mērījumu ticamību, iespējamās kļūdu avotus un nosaka datu analīzes ierobežojumus (mērījuma kļūda, paraugu izlases veidošanas neprecizitātes), piedāvā uzlabojumus vai citus reālus, konkrētus risinājuma veidus (piemēram, cita metode, citas ierīces).
Secinājumi	Nepilnīgi saista pētāmo problēmu un/ vai hipotēzi ar iegūtajiem rezultātiem, formulējot secinājumus par saskatītajām likumsakarībām.	Formulē secinājumus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem.	Formulē secinājumus, veidojot pierādījumos balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai formulē vispārīgākus secinājumus pētījumā.	Formulē secinājumus, veidojot pierādījumos balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai vispārīgākus secinājumus pētījumā. Apraksta secinājumu ierobežojumus, atsaucoties uz pierādījumu trūkumu.

Skaidrošana

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Skaidrojuma struktūra	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c., aprakstot tā norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt. Pieļauj būtiskas faktu un loģikas kļūdas.	Skaidro procesu, parādību, notikumu u.c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt. Aprakstot struktūrelementus un sakarības, pieļauj nebūtiskas faktu un loģikas kļūdas.	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt., saistot un detalizēti aprakstot visus skaidrošanas situācijai atbilstošos struktūrelementus, sakarības loģiskā secībā.	Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt., saistot un detalizēti aprakstot skaidrošanas situācijai atbilstošos struktūrelementus, sakarības loģiskā secībā. Definē sava skaidrojuma ierobežojumus vai piedāvā alternatīvu skaidrojumu.
Skaidrojumā izmantotie pierādījumi	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus, t. sk. pieredzē vai zemas ticamības avotos balstītus.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un atzītas starpdisciplināras zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c. Izvērtē pieejamos pierādījumus, aprakstot apjoma vai ticamības problēmas.
Skaidrojumā lietotā valoda	Skaidrojums ir grūti saprotams un ietver neprecīzu jēdzienu, nosaukumu u. c. lietojumu.	Skaidrojums ir saprotams un ietver nozares jēdzienus, nosaukumus u. c.	Skaidrojums ir saprotams, tiek lietots zinātniskās valodas stils un ir ietverti atbilstoši situācijai precīzi lietoti nozares jēdzieni, nosaukumi u. c.	Skaidrojums ir saprotams, tiek lietots zinātniskās valodas stils un ir ietverti atbilstoši situācijai precīzi lietoti starpdisciplināri jēdzieni, nosaukumi, u. c.

Argumentēšana

Līmenis / Kritērijs	I	II	III	IV
Formulē apgalvojumu	Formulē apgalvojumu, kas tikai daļēji atbilst analizējamam tematam, pieteiktai problēmai vai jautājumam.	Formulē apgalvojumu, kas ir pārāk vispārīgs un nav pietiekams, lai atklātu analizējamo tematu, pieteikto problēmu vai jautājumu.	Formulē skaidru un precīzu apgalvojumu, kas pilnībā atbilst analizējamajam tematam, pieteiktajai problēmai vai jautājumam.	Formulē skaidru un precīzu apgalvojumu, kas pilnībā atbilst analizējamajam tematam, pieteiktajai problēmai vai jautājumam, izvērtē un uzlabo savu vai cita apgalvojumu, salīdzina dažādus apgalvojumus un izvēlas situācijā atbilstošāko.
Pierāda apgalvojumu	Pierāda apgalvojumu ar vienusēji atlasītiem spriedumiem un savu pieredzi, nevis faktiem, pierādījumi nav saistāmi ar apgalvojumu.	Apgalvojuma pierādījumam atlasa spriedumus, kas ir vispārīgi un nav pietiekami, lai pierādītu apgalvojumu.	Pierāda apgalvojumu ar precīziem, iederīgiem un faktos balstītiem spriedumiem, kas ir pietiekami, lai pierādītu apgalvojumu, un noder cēloņsakarību konstatēšanai.	Pierāda apgalvojumu ar daudzveidīgiem, precīziem, iederīgiem un faktos balstītiem spriedumiem, izvērtē argumenta kvalitāti un pēc nepieciešamības to uzlabo, vispārina, un meklē likumsakarības, kuras iespējams attiecināt uz jaunu kontekstu.
Pamato apgalvojumu	Veido nepilnīgu sasaisti starp apgalvojumu un pamatojumu, argumentācija ir formulēta neskaidri.	Sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, pamatojuma struktūra ir neskaidra, izklāstā trūkst loģiska secīguma, pielaistas loģikas kļūdas.	Precīzi un pilnvērtīgi sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, izmantojot loģisku un saprotamu pamatojuma struktūru. Izvirza loģiskus secinājumus.	Precīzi un pilnvērtīgi sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, izmantojot loģisku un saprotamu pamatojuma struktūru, izvirza loģiskus secinājumus, kuri ir derīgi starpdisciplināru problēmu risināšanai un cēloņsakarību konstatēšanai.

Modelēšana

Līmenis / Kritērijs	I	II	III	IV
Modeļa izveide – elementu (resursu) izvēle	Nepilnīgi izvēlas materiālus un rīkus.	Izvēlas modeļa izveidei nepieciešamos materiālus un rīkus.	Izvēlas un pamato modeļa izveidei atbilstošus materiālus un rīkus.	Racionāli, efektīvi un patstāvīgi izvēlas un pamato modeļa izveidei atbilstošus materiālus un rīkus.
Modeļa izveide – sakarību izveide starp elementiem	Nepilnīgi saista modelī iekļautos elementus.	Saista modelī iekļautos elementus.	Saista modelī iekļautos elementus un pamato to saistību.	Saista modelī iekļautos elementus un pamato to saistību. Vispārina modelī iekļautos elementus uz citām situācijām.
Modeļa izveide – elementu būtiskums	Nepilnīgi izvērtē elementus un modelī iekļauj būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, bet to attēlojums nav precīzs vai ir izvēlēti arī lieki, nebūtiski elementi.	Izvērtē un modelī iekļauj būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/ vai sakarības, bet to attēlojums nav precīzs vai ir izvēlēti arī lieki, nebūtiski elementi.	Izvērtē un modelī iekļauj visas būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, to attēlojums ir precīzs.	Izvērtē, pamato savu izvēli un modelī iekļauj visas būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai funkcijas, to attēlojums ir precīzs un atbilstošs mūsdienu zinātnes uzskatiem.
Modeļa izvērtēšana	Nepilnīgi izvērtē modeli un piedāvā modeļa uzlabojumus.	Izvērtē modeļa trūkumus un priekšrocības. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus.	Izvērtē modeļa trūkumus, priekšrocības un lietojuma robežas, tostarp salīdzinot ar citiem modeļiem, ja iespējams. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus. Piedāvā vēl cita veida modeli, ja tas iespējams.	Izvērtē modeļa trūkumus, priekšrocības un ierobežojumus, pamato pieļautās nepilnības. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus un samazinātu tā ierobežojumus. Piedāvā vēl cita veida modeļus un salīdzina tos. Pāriet no viena modeļa uz citu lietojuma robežās.
Modeļa izmantošana skaidrošanai	Daļēji izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai.	Izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai, nepietiekoši pamatojot kvantitatīvus un kvalitatīvus modeļa raksturlielumus.	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem.	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem un norādot, ko dotajā parādībā ar šo modeli izskaidrot nevar.
Modeļa izmantošana prognozēšanai	Nepilnīgi izveido prognozi, balstoties uz modeli.	Izmanto modeli, lai izveidotu vispārīgu prognozi tikai vienas parādības vai procesa ietvaros.	Izmanto modeli, lai izveidotu pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi, kurā aplūkotas vairākas saistītas parādības vai procesi.
Komunicēšana par modeli	Skaidro modeļa atsevišķu elementu nozīmi. Komunikācijā atspoguļo tikai modelēšanas procesu vai modeļa analīzi, aprakstot to ar saviem vārdiem.	Skaidro modeļa lietojuma mērķus, bet tikai atsevišķiem elementiem skaidro to nozīmi. Komunikācijā atspoguļo gan modelēšanas procesu, gan modeļa analīzi, tomēr atspoguļojumā un terminoloģijas lietošanā ir nepilnības.	Skaidro modeļa visu elementu nozīmi un pamato, kādiem mērķiem modelis ir lietojams. Komunikācijā pilnībā atspoguļo modelēšanas procesu un modeļa analīzi, lietojot atbilstošu terminoloģiju.	Skaidro visu elementu nozīmi un mijiedarbību un pamato, kādiem mērķiem modelis ir lietojams. Nosaka un skaidro modeļa lietojuma robežas. Komunikācijā ar individuālu pieeju pilnībā atspoguļo modelēšanas procesu un modeļa analīzi, lietojot atbilstošu terminoloģiju.

Informācijpratība

Kritērijs	Līmenis	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Atrod un atlasa informāciju		Atlasa informāciju no dotajiem informācijas avotiem, kuri atbilst pētāmajam gadījumam/tematam, bet atlasa lieku informāciju un/vai neņem vērā būtisku informāciju. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam un mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), bet neievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).	Atlasa informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai/tematam, bet iekļauj arī lieku informāciju un informācijas avotus. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls) ar nebūtiskām kļūdām, ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).	Atlasa informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai, tēmai un uzdevumam. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no daudzveidīgiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).	Atlasa starpdisciplināru informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai, tēmai un uzdevumam. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku).
Novērtē datu ticamību un pietiekamību		Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot ierobežotus kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam) vai dotus kritērijus.	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot vairākus kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus u. c.).	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot visus nepieciešamos kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus, argumentus u. c.).	Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot visus nepieciešamos kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus, argumentus, u. c.); novērtē informācijas lomu starpdisciplinārā kontekstā.
Izvērtē, pārveido un attēlo (interpretē) informāciju		Pēc analogijas aptuveni/pavirši nosaka informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas.	Pielāgo pēc analogijas informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas, izmantojot atbilstošus terminus.	Nosaka informācijas jēgu. Pārveido pieejamo saturu, idejas vai informāciju, izmantojot atbilstošus terminus un dažādus pierādījumus.	Nosaka informācijas jēgu. Pārveido pieejamo saturu, idejas vai informāciju vairākos atšķirīgos veidos, pielāgojot to mērķim, izmantojot atbilstošus terminus un dažādus pierādījumus.
Analizē dotus eksperimentālos datus un informāciju		Analizē dotus pētījuma datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību); rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem vai teoriju. Dabaszinātnisku terminoloģiju, fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības lieto nekorekti.	Nepilnīgi analizē dotus pētījuma datus, *neprecīzi aprakstot vai klasificējot pētījuma datus un atklātas likumsakarības; *salīdzinot rezultātus ar informācijas avotiem vai teoriju; *lietojot dabaszinātnisku terminoloģiju, fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības.	Analizē dotus pētījuma datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot vai klasificējot, kā arī skaidrojot atklātas likumsakarības.	Analizē dotus pētījuma datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot vai klasificējot, kā arī skaidrojot atklātas likumsakarības. Veic datu analīzi, izmantojot zinātnisko valodu.

Monitoringa darbs vispārīgajā mācību satura apguves līmenī

Dabaszinības

2.pielikums

Mācību satura apguves prasību indikatori

1.Pasaule ap mums un tās pētīšana

- 1.1. Pasaules iedalījums. Organizācijas līmeņi
- 1.2. Mikropasaules, makropasaules un megapasaules pētīšana
- 1.3. Pētnieciskā darba veikšanas posmi

2. Neredzamā dzīvā pasaule

- 2.1. Šūnas uzbūve, funkcionēšana
- 2.2. Šūnas pētīšana
- 2.3. Šūnas dzīvības procesi

3. Atoma uzbūve, vielas uzbūve, vielas stāvokļi

- 3.1. Atoma uzbūve, apzīmējumi
- 3.2. Izotopi. Radioaktivitāte
- 3.3. Ķīmiskā saite. Savienojumu veidi
- 3.3. Vielas agregātstāvokļi un vielas īpašības

4. Organiskās vielas, to īpašības

- 4.1. Oglūdeņraži, spirti, karbonskābes, aminoskābes. Olbaltumvielas
- 4.2. Esteri un tauki
- 4.3. Oglhidrāti. Dabaszinību pārvērtības

5. Materiālu veidi un īpašības

- 5.1. Materiālu veidi un īpašības
- 5.2. Polimēri un polimerizācija
- 5.3. Materiālu otrreizēja pārstrāde
- 5.4. Oksidēšanās–reducēšanās reakcijas
- 5.5. Korozija. Aizsardzība pret koroziju

6. Ķīmisko procesu norise

- 6.1. Ķīmisko reakciju klasifikācija
- 6.2. Reakcijas siltumefekts
- 6.3. Reakcijas ātrums, to ietekmējošie faktori

7. Cietu ķermeņu kustība un mijiedarbība

- 7.1. Vektoriāli un skalāri lielumi. Darbības ar vektoriem
- 7.2. Trajektorija, ceļš un pārvietojums
- 7.3. Kustības ātrums un paātrinājums. Transportlīdzekļu bremsēšana. Drošība
- 7.4. Spēku veidi, to izpausme dabā un tehnikā. Inerce
- 7.5. Vienkāršie mehānismi. Līdzsvars un stabilitāte. Spēka moments

8. Šķīdumi dabā un tehnikā – maisījumi

- 8.1. Dispersās sistēmas, to iedalījums
- 8.2. Šķīdumu sastāva izteikšanas veidi
- 8.3. Skābju, bāzu un normālo sāļu disociācija
- 8.4. Jonu apmaiņas reakcijas. Jonu pierādīšana
- 8.5. Ūdens nozīme. Ūdens cietība, mīkstināšanas iespējas
- 8.6. Ūdens kvalitāte, ķīmiskais sastāvs. Ūdens piesārņojums

9. Vides faktoru ietekme uz cilvēka organismu

- 9.1. Cilvēka veselību ietekmējošie faktori
- 9.2. Dabaszinību klases oksidēšanās un hidrolīzes procesi, organisma enerģijas iegūšanas iespējas

- 9.3. Hormonu darbība, lietošana un nozīme
- 9.4. Imunitāte. Medikamentu un antibiotiku lietošana, to ietekmē uz organismu
- 9.5. Veselīgs uzturs. Vitamīni un minerālvielas
- 9.6. Atkarību izraisošo vielu ietekmi uz cilvēka veselību.
- 9.7. Mazgāšanas un kosmētiskie līdzekļi, to ietekme uz organismu

10. Organismi un vide

- 10.1. Organismu klasifikācija
- 10.2. Ekosistēmu struktūra. Ekosistēmu nomaiņa
- 10.3. Ekoloģiskie faktori. Organismu pielāgotība dzīvesvidei
- 10.4. Sugu attiecību veidi. Populāciju ekoloģija
- 10.5. Barošanas tīkli
- 10.6. Ekoloģiskā piramīda. Organismu loma vielu apritē
- 10.7. Dabas resursu izmantošana. Ilgtspējīga attīstība
- 10.8. Apdraudētu sugu aizsardzība. Ekoloģiskā pēda. Siltumnīcas efekts

11. Visuma uzbūve un pētniecība

- 11.1. Zemes kustība ap Sauli. Zvaigznāji
- 11.2. Pārskats par Saules sistēmu
- 11.3. Kosmisko faktoru ietekme uz Zemi
- 11.4. Visuma pētniecība. Visuma objektu izmēri un attālumi
- 11.5. Zvaigžņu daudzveidība un evolūcija
- 11.6. Mūsu Galaktika. Galaktiku salīdzinājums

12. Iedzimtība un ģenētika

- 12.1. Ģenētikas pamati. Ģenētikas termini
- 12.2. Krustošanas shēmas
- 12.3. Cilvēku ģenētika. Ar dzimumu saistīta iedzimšana
- 12.4. Ģenētisko slimību pārmantošana. Ciltskoks
- 12.5. Mutācijas. Ģenētiski mainīti organismi
- 12.6. Bioētika

13. Viļņi dabā un tehnikā

- 13.1. Mehānisko viļņu avoti, izplatīšanās un īpašības. Viļņu veidi
- 13.2. Infrasarkanā un ultravioletā starojuma izmantošana
- 13.3. Radioviļņu un mikroviļņu avoti, izplatīšanās, izmantošana un īpašības. Viļņu ekranēšana
- 13.4. Gaismas izmantošana tehnoloģijās
- 13.5. Elektromagnētiskā starojuma ietekme. 5G

14. Vides tehnoloģijas un sabiedrības ilgtspējīga attīstība

- 14.1. Vielu un materiālu ieguves tehnoloģijas
- 14.2. Vides tehnoloģijas
- 14.3. Tīras un tīrākas ražošanas tehnoloģijas. Ekodizains
- 14.4. Ūdens attīrīšanas tehnoloģijas
- 14.5. Piesārņojuma veidi – fizikālais, ķīmiskais un bioloģiskais. Bioindikācija
- 14.6. Bioekonomika un biorafinēšana
- 14.7. Tehnoloģiju vēsturiskā attīstība. Ūdensapgādes tehnoloģijas

15. Enerģija dabā un tehnikā

- 15.1. Darbs un enerģija. Enerģijas veidi
- 15.2. Jauda. Lietderības koeficients. Enerģijas zudumi
- 15.3. Enerģijas pārvērtības. Enerģijas resursi
- 15.4. Elektroenerģijas patērētāju jauda un energoefektivitāte
- 15.5. Elektroģenerators un elektromotors
- 15.6. Elektrodrošība
- 15.7. Elektroenerģijas pārvade un sadale. Transformators

15.8. Atjaunojamie un neatjaunojamie enerģijas avoti. Biomasa

16. Pasaules attīstības likumsakarības

16.1. Visuma uzbūves attēlojuma vēsturiskie modeļi

16.2. Dzīvības izcelšanas teorijas. Evolūcijas teorijas

16.3. Dzīvo organismu dzīvības procesu evolūcija. Evolūcijas pierādījumi

16.4. Bioloģijas un ķīmijas zinātnes vēsturiskā attīstība. Atklājumi

16.5. Civilizācijas ilgtspējīga attīstība, zinātnes sasniegumu izmantošanas ētiskie aspekti. Bioētika

Dabaszinību indikatori atbilstoši satura moduļiem

1. Pasaule ap mums un tās pētīšana

1.1. Kā veidota pasaule?

1.1.1. Skaidro matēriju, lietojot jēdzienus “viela”, “lauks” (D.V.1.1.1.)

1.2. Kādas ir mikropasaules, makropasaules un megapasaules pētīšanas iespējas?

1.2.1. Salīdzina megapasaules pētīšanas iespējas ar dažādām metodēm un instrumentiem – teleskopiem, zondēm u. c. (D.V. 11.7.2.2.)

1.3. Kā veikt pētījumu?

1.3.1. Izvēlas un lieto mērāmajam lielumam atbilstošas mērierīces. (D.V.11.7.2.2.)

1.3.2. Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus un SI mērvienības. (D.V.11.4.1.)

1.3.3. Izvēlas atbilstošas un savstarpēji saskaņotas mērvienības. (D.V.11.4.1.)

1.3.4. Salīdzina un pamato objektu pētīšanas iespējas, izmantojot dažādas mērierīces.

(D.V.11.7.4.1., D.V.11.7.2.1., D.V.11.7.2.2.)

1.3.5. Salīdzina mērījumu veikšanas iespējas ar digitālajām un analogajām mērīšanas ierīcēm. (D.V.11.7.2.1., D.V.11.7.2.2.)

1.3.6. Apkopo un izvērtē informāciju par mikroskopu lietojumu iespējām, atkarībā no pētāmā objekta īpašībām un mikroskopa izšķirtspējas. (D.V.11.7.4.1.)

1.3.7. Novērtē eksperimentā iegūto pierādījumu nozīmi teorētisko atziņu pamatošanai. (D.V.11.5.1.)

2. Neredzamā dzīvā pasaule

2.1. Kā funkcionē šūna?

2.1.1. Pamato šūnas sastāvdaļu (kodols, membrāna, šūnapvalks, ribosomas, hloroplasti, mitohondriji, vakuolas, lizosomas) funkcijas šūnas un organisma dzīvības procesos. (D.V.7.1.1.)

2.1.2. Skaidro šūnas dzīvības procesus – enerģijas ieguvu un patēriņu, vielu uzņemšanu un izvadīšanu, kairināmību, augšanu un vairošanos. (D.V.4.3.1., D.V.7.2.1.)

2.1.3. Analizē šūnu dzīvības procesus, izmantojot shēmas. (D.V.7.1.1.)

2.1.4. Pamato dažādu audu šūnu ārējās uzbūves saistību ar to funkcijām. (D.V.12.1.3.)

2.1.5. Pamato dažādu audu šūnu ārējās uzbūves saistību ar to funkcijām. (D.V.12.1.3.)

2.1.6. Salīdzina vienas šūnas organisma darbību ar daudzšūnu organisma darbību. (D.V.12.3.3.)

2.2. Kā pētīt šūnas?

2.2.1. Veido argumentus, lai pamatotu šūnu izpēti nozīmi bioloģijas (A.Lēvenhuks, R.Huks) un medicīnas (L.Pastērs) attīstībā. (D.P. 12.1.2., D.P.12.1.3.)

3. Atoma uzbūve, vielas uzbūve, vielas stāvokļi

3.1. Kas ir radioaktivitāte?

3.1.1. Salīdzina ķīmisko elementu izotopu atomu kodola sastāvu. (D.V.1.2.1.)

3.1.2. Pamato ar piemēriem radioaktīvo izotopu un kodolreakciju izmantošanas daudzveidību.

- 3.1.3. Salīdzina jonizējošā (radioaktīvā) starojuma (alfa, beta, neitronu, rentgena un gamma starojums) veidus, to īpašības; skaidro radiācijas drošības pasākumus un riskus veselībai, lietojot jēdzienus dabiskais radioaktīvais fons, jonizējošais starojums, dabiskie un mākslīgie jonizējošā starojuma avoti, raksturo dabiskās un mākslīgās radioaktivitātes avotu izmantošanu. (D.V. 1.5.1)
- 3.2. Kā atomi veido vielas?
- 3.2.1. Pamato ķīmiskās saites veidu vielā, izmantojot ķīmisko elementu REN. (D.V.1.2.2.)
- 3.2.2. Skaidro ķīmiskās saites veidošanos vielā, rakstot un izmantojot molekulu elektronformulas un struktūrformulas vai citus modeļus. (D.V.1.2.1.; D.V.12.3.1.)
- 3.2.3. Pamato vielas molekulu polaritāti, izmantojot vielas struktūrformulas un vielu veidojošo atomu REN vērtības. (D.V.12.2.2., D.V.12.3.1.)
- 3.3. Vielas agregātstāvokļi un vielas īpašības
- 3.3.1. Nosaka kristālrežģa veidu vielā, izmantojot informāciju par vielas fizikālajām īpašībām. (D.V.1.2.1., D.V.12.2.2., D.V.12.3.1.)
- 3.3.2. Skaidro vielu uzbūves (ķīmiskās saites veids, kristālrežģa veids) ietekmi uz fizikālo īpašību atšķirību (siltumvadītspēja, elektrovadītspēja, kušana, viršana). (D.V.1.4.1.)
- 4. Organiskās vielas, to īpašības**
- 4.1. Ogļūdeņraži, spirti, karbonskābes, aminoskābes. Olbaltumvielas.
- 4.1.1. Raksturo organisko un neorganisko vielu fizikālo īpašību atšķirības. (D.V.1.2.2.)
- 4.1.2. Grupē ogļūdeņražus pēc to uzbūves. (D.V.1.2.2.)
- 4.1.3. Attēlo ogļūdeņražu sastāvu un uzbūvi ar molekulformulām, struktūrformulām, saīsinātajām struktūrformulām un atomu modeļiem. (D.V.12.3.1.)
- 4.1.4. Nosauc ogļūdeņražus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai (pamatvirknē līdz 10 C atomiem) un lieto ogļūdeņražu triviālos nosaukumus (etilēns, propilēns, acetilēns). (D.V.12.3.1.)
- 4.1.5. Analizē grafisku informāciju par ogļūdeņražu sastāva un uzbūves saistību ar to fizikālajām īpašībām. (D.V.11.6.1.)
- 4.1.6. Salīdzina vienvērtīgo un daudzvērtīgo spirtu sastāvu un īpašības. (D.V.1.2.2.)
- 4.1.7. Analizē karbonskābju izmantošanas iespējas noteiktam mērķim saistībā ar to īpašībām (D.V.1.4.2.)
- 4.1.8. Nosauc karbonskābes un to atvasinājumus, izmantojot IUPAC nomenklatūru. (D.V.12.3.2.)
- 4.1.9. Skaidro olbaltumvielu veidošanos no aminoskābēm (D.V.1.5.3., D.V.12.2.2.)
- 4.1.10. Pamato organisko vielu ogļūdeņražu, karbonskābju, spirtu, aminoskābju un olbaltumvielu izmantošanas iespējas. (D.V.12.1.3)
- 4.2. Esteri un tauki
- 4.2.1. Pamato taukskābju uzbūves saistību ar tauku fizikālajām īpašībām. (D.V.12.1.3.)
- 4.2.2. Skaidro tauku hidrolīzi gremošanas procesā, izmantojot ķīmisko reakciju vienādojumus. (D.V.1.5.3., D.V.12.3.1.)
- 4.3. Ogļhidrāti. Dabasvielu pārvērtības
- 4.3.1. Grupē ogļhidrātus (glikoze, fruktoze, saharoze, ciete, celuloze), atbilstoši ogļhidrātu iedalījumam (D.V.1.2.2.)
- 4.3.2. Secina par dabasvielu nozīmi, salīdzinot dabasvielu pārvērtības organismā. (D.P.1.5.3.)
- 4.3.3. Pamato ogļhidratu izmantošanas iespējas. (D.V.12.1.3)
- 4.3.4. Skaidro dabasvielu veidošanos un ķīmisko procesu norisi dzīvajos organismos, sadzīvē, ražošanā, izmantojot ķīmisko vielu formulas un reakciju vienādojumus, eksperimentu novērojumus, procesu aprakstus. (D.V.1.5.3., D.V.1.2.2., D.V.11.2.1., D.V.11.2.2., D.V.11.3.1., D.V.11.4.1., D.V.11.5.1., D.V.11.6.1., D.V.11.7.1.3., D.V.11.1.1.)

5. Materiālu veidi un īpašības

5.1. Materiālu veidi un īpašības

- 5.1.1. Grupē materiālus pēc to iegūšanas veida. (D.V.1.4.2.)
- 5.1.2. Skaidro polimerizācijas procesa norisi. (D.V.1.4.2., D.P.12.2.2., D.V.12.3.3.)
- 5.1.3. Salīdzina dažādu krāsu, laku vai šķīdinātāju izmantošanas iespējas, priekšrocības un riskus. (D.V.11.9.1., D.V.11.7.1.3., D.V.11.1.1.)
- 5.1.4. Pamato moderno materiālu izmantošanas nepieciešamību. (D.V.1.4.2., D.P.12.3.1., D.V.13.1.1., D.V.13.3.3.)
- 5.1.5. Analizē informāciju par moderno materiālu ražošanas nepieciešamību Latvijā. (D.V.12.1.3., D.V.13.3.3.)

5.2. Vides ietekme uz materiālu īpašībām

- 5.2.1. Nosaka oksidētāju un reducētāju ķīmisko reakciju vienādojumus, analizējot oksidēšanās pakāpju maiņu. Skaidro, kas ir oksidēšanās – reducēšanās reakcijas
- 5.2.2. Skaidro korozijas procesu rašanos un norisi, piedāvā risinājumus korozijas samazināšanai. (D.V.1.5.2., D.V.11.2.1., D.V.11.2.2., D.V.11.2.3., D.V.11.3.2., D.V.11.4.1., D.V.11.5.1., D.V.11.6.1., D.V.11.8.1.)
- 5.2.3. Apkopo informāciju par dažādu materiālu pārstrādes iespējām. (D.V.11.8.1., D.V.13.2.1.)

6. Ķīmisko procesu norise

6.1. Ķīmisko reakciju klasifikācija

- 6.1.1. Nosaka ķīmiskās reakcijas veidu, izmantojot ķīmisko reakciju vienādojumus. (D.V.12.3.3.)

6.2. Reakcijas siltumefekts

- 6.2.1. Skaidro atšķirības starp eksotermiskām un endotermiskām reakcijām. (D.V.4.3.1.)

6.3. Reakcijas ātrums, to ietekmējošie faktori.

- 6.3.1. Pamato, koncentrācijas, temperatūras, reaģējošo vielu virsmas laukuma, vielu dabas, katalizatoru ietekmi uz reakciju ātrumu, (D.V.1.5.4., D.V.11.6.1.)

7. Cietu ķermeņu kustība un mijiedarbība

7.1. Vektori un funkcijas ķermeņu kustības aprakstā

- 7.1.1. Aprēķina paātrinājumu, izmantojot dažādos informācijas avotus un eksperimentāli iegūtus datus (D.V.3.1.1.)
- 7.1.2. Analizē kustības raksturlielumu maiņu, izmantojot kustības vienādojumus un grafikus vienmērīgi paātrinātai kustībai. (D.V.3.1.1.)

7.2. Ķermeņu kustība un kustības drošība

- 7.2.1. Izvērtē riska faktorus kustībā, analizējot kustības ātrumu, ceļa segumu, transportlīdzekļa masu, riepu kvalitāti. (D.V.3.1.2.)
- 7.2.2. Pamato bremzēšanas ceļa garuma atkarību no dažādiem faktoriem (masa, ātrums, berze). (D.V.3.1.2.)
- 7.2.3. Analizē kustības cēloņus, izmantojot jēdzienus “inerce, ķermeņa masa, paātrinājums, spēks, reaktīvā kustība”. (D.V.3.2.1.)
- 7.2.4. Skaidro ķermeņa iegūto paātrinājumu, saistībā ar pielikto spēku un ķermeņa masu. (D.V.3.1.1.)

7.3. Spēki dabā un tehnikā

- 7.3.1. Attēlo spēku, kopspēku un ķermeņu kustības virzienu, lietojot vektorus. (D.P.3.2.1.)
- 7.3.2. Aprēķina un attēlo rezultējošo spēku, ja zināmi vairāki spēki, kas darbojas uz ķermeni. (D.V.3.2.1.)

7.4. Kā ietaupīt spēku?

7.4.1. Pamato spēka ietaupījumu, izmantojot slīpo plakni. (D.V.3.2.2.)

7.4.2. Veic vienkāršus aprēķinus par sviras līdzsvara nosacījumiem, izmantojot spēka momentu. (D.V.3.2.2.)

8. Šķidrums dabā un tehnikā – maisījumi

8.1. Dispersās sistēmas, to iedalījums

8.1.1. Klasificē dispersās sistēmas pēc dispersijas vides un fāzes agregātstāvokļa. (D.P.1.2.3., D.P.11.7.1.3.)

8.1.2. Skaidro vielu šķīšanas procesa norisi, izmantojot modeli. (D.V.12.2.1.; D.V.12.2.2.)

8.2. Reakcijas ūdens šķīdumos

8.2.1. Klasificē vielas pēc to spējas disociēt. (D.V.1.5.2.)

8.2.2. Modelē vielu sadalīšanos jonos. (D.V.12.2.2.)

8.2.3. Raksta jonu apmaiņas reakciju vienādojumus, lietojot noteiktu stratēģiju. (D.V.12.3.1., D.V.12.3.3.)

8.2.4. Prognozē un skaidro jonu apmaiņas reakciju iespējamību, izmantojot vielu šķīdības tabulu (D.V.12.2.2)

8.3. Ūdens nozīme

8.3.1. Skaidro cieta ūdens mīkstināšanas iespējas. (D.V.1.5.2., D.V.12.3.1.)

9. Vides faktoru ietekme uz cilvēka organismu

9.1. Cilvēka veselību ietekmējošie faktori

9.1.1. Zina, ka cilvēka veselību ietekmē uzturs, dzīvesveids un vide. (VSK.D.Li.7.)

9.1.2. Izmanto zināšanas par organismu dzīves cikliem un analizē parazītu vietu dabā, t. sk. risku cilvēka veselībai. Izvērtē piedāvātos profilaktiskos pasākumus. (D.V. 7.3.1.)

9.1.3. Skaidro mikroorganismu rezistences veidošanos un tās ietekmi uz cilvēka veselību. (D.V. 10.1.2.)

9.2. Dabasvielu klases oksidēšanās un hidrolīzes procesi, organisma enerģijas iegūšanas iespējas

9.2.1. Analizē vielu funkcionālo nozīmi organismā, lai novērtētu nepieciešamību tās uzņemt dažādā daudzumā un vēlamajās proporcijās. (D.V. 7.2.1.)

9.2.2. Zina, ka vielu šķelšanās nodrošina organismu ar enerģiju. (VSK.D.Li.4., VSK.D.Li.7.)

9.2.4. Skaidro atšķirības dabasvielu hidrolīzē un oksidēšanās procesos. (D.V.1.5.3., D.V.7.2.1., D.V.11.8.1., D.V.12.1.1.)

9.3. Hormonu darbība, lietošana un nozīme

9.3.1. Zina, ka organisma darbību regulē hormoni un enzīmi (fermenti). (VSK.D.Li.7.)

9.3.2. Pamato hormonu izmantošanas iespējas dažādās nozarēs. (D.V.12.1.3.)

9.3.3. Secina par hormonu nozīmi organisma darbības regulācijā. (D.V.12.1.3.)

9.3.4. Ilustrē hormonu (insulīns, adrenalīns, testosterons, estrogēni) ietekmi uz organisma darbību, t. sk. organisma funkciju regulācijā, sajūtu veidošanā un uzvedībā. (D.V. 7.2.2., 7.2.3.)

9.4. Imunitāte. Medikamentu un antibiotiku lietošana, to ietekmē uz organismu

9.4.1. Zina un lieto jēdzienu imunitāte. (VSK.D.Li.7., VSK.D.Li.10.)

9.4.2. Nosaka atšķirības starp dažādiem imunitātes veidiem. (D.V.12.1.1.)

9.4.3. Zina antibiotiku lietošanas nosacījumus (VSK.D.Li.7.)

9.4.4. Izvērtē informāciju par antibiotiku lietošanas efektivitāti. (D.V.10.1.2., D.V.12.1.2.)

9.5. Veselīgs uzturs. Vitamīni un minerālvielas

9.5.1. Analizē informāciju par pārtikas produktu kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu. (D.V.12.1.2., D.V.12.1.3.)

9.5.2. Aprēķina pārtikas produktu enerģētisko vērtību. (D.V.4.3.1., D.V.12.1.1.)

9.5.3. Novērtē vajadzību taukus, ogļhidrātus, olbaltumvielas, vitamīnus, minerālvielas, ūdeni uzņemt nepieciešamajā daudzumā un vēlamajās proporcijās. (D.V.1.5.3., D.V.7.2.1., D.V.7.4.1.)

9.5.4. Skaidro veselīga uztura, kustību aktivitātes un personīgās higiēnas nozīmi cilvēka veselības saglabāšanā. (D.V. 7.4.1.)

9.5.6. Pamato dažādu profilakses pasākumu, tai skaitā seksuālās un reproduktīvās veselības, nozīmību, identificē atbilstošus veselības aprūpes pakalpojumus. (D.V. 7.4.1.)

9.6. Atkarību izraisošo vielu ietekmi uz cilvēka veselību.

9.6.1. Apzinās un novērtē atkarību izraisošo vielu ietekmi uz cilvēka veselību. (D.V.12.1.2., D.V.12.1.3.)

9.7. Mazgāšanas un kosmētiskie līdzekļi, to ietekme uz organismu

9.7.1. Novērtē ikdienā lietotu mazgāšanas un kosmētikas līdzekļu kaitīgumu veselībai, ja neievēro to pareizas lietošanas nosacījumus. (VSK.D.Li.7.)

9.7.2. Skaidro mazgāšanas procesa norisi. (D.V.1.4.2.)

9.7.3. Salīdzina ziepju un sintētisko mazgāšanas līdzekļu sastāvu un darbības efektivitāti. (D.V.1.4.2., D.V.11.1.1.)

10. Organismi un vide

10.1. Organismu klasifikācija

10.1.1. Zina, ka organismus iedala noteiktos taksonos pēc to pazīmēm. (VSK.D.Li.10.)

10.1.2. Nosaka dzīvus organismus, izmantojot sistemātikas shēmas, noteicējus. (D.V.10.2.1., D.V.12.1.3.)

10.2. Ekosistēmu struktūra. Ekosistēmu nomaiņa

10.2.1. Skaidro saviem vārdiem jēdzienu ekosistēma, biosfēra. (VSK.D.Li.8., VSK.D.Li.10.)

10.2.2. Novērtē ekosistēmas pastāvēšanas faktoros. (VSK.D.Li.8., VSK.D.Li.10.)

10.2.3. Salīdzina dabiskās un mākslīgās ekosistēmas. (D.V.8.2.1.)

10.3. Ekoloģiskie faktori. Organismu pielāgotība dzīvesvidei

10.3.1. Zina, ka ekoloģija ir zinātne, kas pēta organismu un vides mijiedarbību. (VSK.D.Li.8.)

10.3.2. Klasificē ekoloģiskos faktoros pēc to izcelsmes. (D.V.12.1.1.)

10.3.3. Novērtē dažādu sauszemes (meži, tuksneši, zālāji, purvi) un ūdens (upes, ezeri) ekosistēmu apsaimniekošanas un aizsardzības pieeju piemērus. (D.V. 8.2.1.)

10.3.4. Rada ilgtspējīgus lokālas ekoloģiskās problēmas risinājumus un piedāvā esošu risinājumu uzlabojumus. (D.V. 8.2.2.)

10.4. Sugu attiecību veidi. Populāciju ekoloģija

10.4.1. Zina, kādi pastāv sugu attiecību veidi.

10.4.2. Novērtē dažādu faktoru ietekmi uz ekosistēmu. (D.V.8.2.1., D.V.11.1.1., D.V.11.3.1., D.V.11.4.1., D.V.11.5.1., D.V.11.6.1., D.V.11.7.3.1.)

10.5. Barošanas tīkli

10.5.1. Zina uzkrātās enerģijas un saražotās barības vielas pārvietošanās nosacījumus pa barošanās ķēdēm un tīkliem. (VSK.D.Li.8.)

10.5.2. Modelē barošanās tīklus dažādās ekosistēmās. (D.V.12.2.2.)

10.6. Ekoloģiskā piramīda. Organismu loma vielu apritē

10.6.1. Saskata enerģijas pārvērtības bioloģiskos procesos. (D.V. 4.3.1.)

10.6.2. Skaidro enerģijas apriti dabā. (D.V. 12.1.1., D.V. 12.1.3.)

10.6.3. Lieto enerģijas nezūdamības likumu. (D.V.12.3.3.)

10.6.4. Atpazīst ekoloģiskās piramīdas līmeņus dažādās ekosistēmās. (D.V. 8.1.1.)

10.7. Dabas resursu izmantošana. Ilgtspējīga attīstība

10.7.1. Apzinās, ka sabiedrības pastāvēšana un attīstība ir saistīta ar dabas resursu ilgtspējīgu patērēšanu un pārvaldīšanu. (VSK.D.Li.5.)

10.7.2. Zina, ka cilvēka saimnieciskajai darbībai nozīmīgi ir enerģētiskie, rūpniecības izejvielu, saldūdens, zivju, zemes un mežu resursi. (VSK.D.Li.5.)

10.7.2. Izvērtē atjaunojamu resursu izmantošanas priekšrocības. (VSK.D.Li.5.)

10.7.3. Izvērtē un secina par neatjaunojamu resursu pieejamību, to ietekmi uz vidi. (VSK.D.Li.5.)

10.7.4. Izvērtē dabas resursu nozīmi dažādu saimniecības nozaru attīstībā. (D.V.5.4.2.)

10.7.5. Definē jēdzienus “ilgtspēja” un “ilgtspējīga attīstība”. (D.V.12.1.1.)

10.7.6. Salīdzina pēc kritērijiem dažādu dabas resursu izmantošanas priekšrocības un trūkumus. (D.V.5.4.2., D.V.13.2.4.)

10.8. Apdraudētu sugu aizsardzība. Ekoloģiskā pēda. Siltumnīcas efekts

10.8.1. Zina, ka dabas riski izraisa lielus postījumus un cilvēku upurus. Dabas riskus iespējams prognozēt, veicot bīstamo dabas parādību monitoringu. (VSK.D.Li.5.)

10.8.2. Skaidro cilvēka darbības ietekmi uz klimata pārmaiņām. (D.V.5.4.1., D.V.5.4.2., D.V.5.5.1.)

10.8.3. Spriež, formulējot pamatotu viedokli, par īslaicīgu un ilglaicīgu klimata pārmaiņu cēloņiem un sekām. (D.V.13.2.3.)

10.8.4. Novērtē dažādu sauszemes un ūdens ekosistēmu apsaimniekošanas un aizsardzības pieeju piemērus Latvijā un pasaulē. (D.V. 8.2.1.)

10.8.5. Apraksta ekosistēmu izmaiņu cēloņus un sekas, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas iespējas. (D.V. 8.2.1.)

11. Visuma uzbūve un pētniecība

11.1. Zemes kustība ap Sauli. Zvaigznāji

11.1.1. Apraksta zvaigznāju un debess ķermeņu redzamību, lai orientētos zvaigžņotajās debesīs. (D.V. 6.1.1.)

11.1.2. Zina, ka riņķošanas ap Sauli redzamā izpausme ir Saules pārvietošanās starp zvaigznājiem un zvaigznāju redzamības maiņa gada laikā. (VSK.D.Li.6., VSK.D.Li.12.)

11.1.2. Skaidro Saules un zvaigžņu kustību pie redzamās debess ar Zemes rotāciju ap savu asi un Zemes kustību ap Sauli. (D.V.6.1.1.)

11.2. Pārskats par Saules sistēmu

11.2.1. Salīdzina attālumus starp astronomiskajiem objektiem, aprakstot Saules sistēmu, Galaktiku un Visumu, novērtējot attālumu lielumu kārtas. (D.V.6.2.1., D.V.6.3.1., D.V.12.1.2.)

11.2.2. Skaidro gravitācijas nozīmi astronomijā. (D.V.6.1.2.)

11.2.3. Skaidro, kas nosaka fizikālos apstākļus uz Saules sistēmas planētām. (D.V.6.2.1., D.V.6.3.1., D.V.11.6.1., D.V.11.1.1., D.V.11.8.1., D.V.12.1.2., D.V.12.1.3.)

11.3. Kosmisko faktoru ietekme uz Zemi

11.3.1. Izvērtē apstākļus un dzīvības iespējamību uz Saules sistēmas planētām, to pavadoņiem, citplanētām. (VSK.D.Li.6.)

11.3.2. Zina, ka Zemes atmosfēra darbojas kā vairogs, kas pasargā Zemi no Visuma objektu ietekmes. (VSK.D.Li.6.)

11.4. Visuma pētniecība. Visuma objektu izmēri un attālumi

11.4.1. Salīdzina Saules sistēmas planētu, pavadoņu, Saules, citplanētu un galaktiku relatīvos izmērus un to savstarpējos attālumus. (D.V.6.1.2.)

11.4.2. Izmanto astronomijas attāluma mērvienības. (D.V.6.1.2.)

11.4.3. Izvērtē informāciju par cilvēku aktivitātēm Visuma izpētē, dzīvības meklējumos Visumā. (D.V.12.1.2.)

11.4.4. Pamato, kāpēc daži zinātniski jautājumi par Visuma izpēti vēl nav atbildēti. (D.V.12.1.2.)

11.4.5. Salīdzina Visuma objektu izmērus un attālumus starp tiem, aprakstot Saules sistēmas, Galaktikas un Visuma struktūru. (D.V.6.1.2., D.V.11.4.1., D.V.12.2.2., D.V.12.3.3.)

11.4.6. Raksturo fizikālo apstākļu daudzveidību uz Saules sistēmas objektiem, pamatojot dzīvības pastāvēšanas iespējas uz tiem. (D.V. 6.2.1.)

11.5. Zvaigžņu daudzveidība un evolūcija

11.5.1. Apraksta zvaigznāju un debess ķermeņu redzamību, lai orientētos zvaigžņotajās debesīs (D.V. 6.1.1.)

11.5.2. Skaidro procesus zvaigznēs. (D.V. 6.2.1.)

11.6. Mūsu Galaktika. Galaktiku salīdzinājums

11.6.1. Salīdzina attālumus starp astronomiskajiem objektiem. (D.V. 6.1.2.)

11.6.2. Novērtē attālumu, lietojot daudzkārtņus. (D.V. 6.1.2.)

12. Iedzimtība un ģenētika

12.1. Ģenētikas pamati. Ģenētikas termini

12.1.1. Lieto ģenētikas terminus, jēdzienus un apzīmējumus. (D.V.9.1.1., D.V.12.3.3.)

12.2. Krustošanas shēmas

12.2.1. Zina, ka organismu pazīmju pārmantojamību nosaka ģenētikas likumi. (VSK.D.Li.9.)

12.2.2. Zina, ka cilvēku iedzimtības pētīšanai izmanto ciltskoku metodi. (VSK.D.Li.9.)

12.2.3. Skaidro dzimuma noteikšanu apaugļošanās brīdī. (D.V.9.1.2., D.V.12.1.3.)

12.2.4. Skaidro ģenētiskās daudzveidības rašanās cēloņus un to nepieciešamību populācijas saglabāšanai. (D.V.9.1.2., D.V.12.1.3.)

12.2.5. Prognozē pazīmju iedzimšanu, veicot krustošanu. (D.V.11.1.1., D.V.11.2.3.)

12.3. Cilvēku ģenētika. Ar dzimumu saistīta iedzimšana

12.3.1. Zina apaugļošanās nosacījumus. (VSK.D.Li.9.)

12.3.2. Zina, kuros gadījumos veic mākslīgo apaugļošanu. (VSK.D.Li.9.)

12.3.3. Prognozē monohibrīdās krustošanas ar dzimumu saistīto pazīmju un ģenētisko slimību iedzimšanu nākamajās paaudzēs, lietojot ģenētikā pieņemtus jēdzienus un apzīmējumus. (D.V.9.1.1., D.V.9.1.2., D.V.12.3.3.)

12.4. Ģenētisko slimību pārmantošana. Ciltskoks

12.4.1. Skaidro ar piemēriem ģenētisko pazīmju iedzimšanu nākamajās paaudzēs. (D.V. 9.1.1.)

12.4.2. Modelē situācijas un prognozē ģenētisko slimību iespējamību nākamajās paaudzēs. (D.V. 9.1.1.)

12.4.2. Prognozē vienas pazīmes iedzimšanu nākamajās paaudzēs, lietojot ģenētikas apzīmējumus. (D.V. 9.1.1.)

12.4.3. Analizē informāciju ciltskokos. (D.V.12.2.2., D.V.12.3.3.)

12.5. Mutācijas. Ģenētiski mainīti organismi

12.5.1. Izvērtē un skaidro ar piemēriem mutagēno faktoru (fizikālie, ķīmiskie, bioloģiskie), t. sk. atkarību izraisošo vielu, ietekmi uz organisma pazīmēm nākamajās paaudzēs un iespējas no tiem izvairīties, analizējot situācijas. (D.V. 9.1.3.)

12.5.2. Raksturo raksturo mutagēno faktoru (bioloģiskie, ķīmiskie, fizikālie) darbību. (D.V.9.1.3.)

12.5.3. Zina mutācijas jēdzienu, mutācijas cēloņus. (VSK.D.Li.7., VSK.D.Li.9.)

12.5.4. Zina, ka mutācijas palielina pēcnācēju ģenētisko daudzveidību. (VSK.D.Li.7., VSK.D.Li.9.)

12.5.5. Diskutē par ĢMO izmantošanas ieguvumiem un riskiem. (D.V.12.1.2., D.V.12.1.3., D.V.13.2.2.)

12.5.6. Apzinās, ka ĢMO izmantošanai var būt arī negatīvas sekas uz organismu veselību un vidi. (D.V.12.1.2., D.V.12.1.3., D.V.13.2.2.)

12.5.7. Modelē gēnu inženierijas posmus. (D.V.12.2.2.)

12.6. Bioētika

12.6.1. Skaidro bioētikas principu ievērošanu, pamatojoties uz dzīvnieku tiesībām un cilvēktiesībām. (D.V. 13.3.1.)

12.6.2. Zina jēdziena nozīmi - transplantācija. (VSK.D.Li.13.)

12.6.3. Pamato savu viedokli par orgānu transplantāciju un to ziedošanu, mākslīgo apaugļošanu. (D.V. 13.3.2.)

13. Viļņi dabā un tehnikā

13.1. Mehānisko viļņu avoti, izplatīšanās un īpašības. Viļņu veidi

13.1.1. Skaidro atšķirību starp garenviļņiem un šķērsviļņiem, izmantojot zīmētu viļņu modeli. (D.V.2.1.1.)

13.1.2. Skaidro viļņu raksturlielumus – amplitūda, viļņa garums, viļņa ātrums un frekvence. (D.V.2.1.1.)

13.1.3. Aprēķina viļņa ātrumu, frekvenci un viļņa garumu. (D.V.2.1.1., D.V.12.1.1.)

13.1.4. Salīdzina viļņu īpašības: atstarošanas, laušanu, absorbciju. (D.V.2.1.1.)

13.1.5. Nosaka elektromagnētisko viļņu diapazonu atšķirības, izmantojot elektromagnētisko viļņu skalu. (D.V.2.1.1.)

13.2. Infrasarkanā un ultravioletā starojuma izmantošana

13.2.1. Skaidro elektromagnētiskā starojuma ierīču lietošanas iespējas tehnoloģiskajos procesos. (D.V.2.1.2.)

13.3. Radioviļņu un mikroviļņu avoti, izplatīšanās, izmantošana un īpašības. Viļņu ekranēšana

13.3.1. Aprēķina attālumu līdz objektam, kas atstaro skaņas vai elektromagnētisko viļņus. (D.V.2.1.1.)

13.3.2. Novēro radioviļņu izplatīšanās īpašības, skaidro radioviļņu izmantošanas iespējas. (D.V.2.1.2.)

13.4. Gaismas izmantošana tehnoloģijās

13.4.1. Novēro gaismas staru izplatīšanās īpašības un apraksta lāzera lietošanas iespējas. (D.V.2.1.1., D.V.2.1.2.)

13.4.2. Zina jēdzienu gaisma, to viļņu garumu un frekvenču diapazonu, kā arī izmantošanu. (VSK.D.Li.2.)

13.5. Elektromagnētiskā starojuma ietekme. 5G

13.5.1. Skaidro ar piemēriem elektromagnētisko viļņu izmantošanu tehnoloģijās. (D.V. 2.1.2.)

13.5.2. Izvērtē elektromagnētisko viļņu lietošanas radītās priekšrocības un negatīvās sekas dažādos diapazonos, t. sk. veselībai, izmantojot elektromagnētisko viļņu skalu. (D.V. 2.1.2.)

13.5.3. Veido argumentus, izmantojot datus un pierādījumus skaidrojumiem un modeļiem. (D.V. 12.1.3.)

14. Vides tehnoloģijas un sabiedrības ilgtspējīga attīstība

14.1. Vielu un materiālu ieguves tehnoloģijas

14.1.1. Analizē piesārņojuma riskus. (D.V.13.2.1.)

14.1.2. Apraksta dabas resursu izmantošanas radīto seku piemērus dažādās teritorijās, lai novērtētu dabas resursu sniegtās priekšrocības un iespējamos riskus. (D.V. 5.4.1.)

14.1.3. Salīdzina izsmeļamo un neizsmeļamo dabas resursu izmantošanas priekšrocības un trūkumus, novērtē ilgtspējīgas resursu apsaimniekošanas efektivitāti, analizējot datus un izmantojot kritērijus (pieejamība, ilgtspējība, piesārņojums, ieguves izmaksas). (D.V. 5.4.2.)

14.2. Vides tehnoloģijas

14.2.1. Rada ieteikumus drošai rīcībai, sagatavojoties dabas apdraudējumiem, to laikā un radīto seku novēršanai. (D.V. 5.5.1.)

14.3. Tīras un tīrākas ražošanas tehnoloģijas. Ekodizains

14.3.1. Salīdzina dažādus viena produkta ražošanas procesus pēc zaļās ķīmijas principiem. (D.V.12.1.3., D.V.12.3.3.)

14.4. Ūdens attīrīšanas tehnoloģijas.

14.4.1. Analīze ūdens attīrīšanas iekārtu darbību, vides kvalitāti. (D.V.11.8.1., D.V.12.1.1., D.V.12.1.3., D.V.13.2.1.)

14.5. Piesārņojuma veidi – fizikālais, ķīmiskais un bioloģiskais. Bioindikācija

14.5.1. Novērtē izmantotās bioindikatoru metodes precizitāti. (D.V.11.5.1.)

14.5.2. Skaidro vides izmaiņas cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā, iespējas un nepieciešamību mazināt vides izmaiņu radītos riskus ķīmiskā, fizikālā un bioloģiskā piesārņojumā. (D.V.12.1.1., D.V.12.1.2., D.V.12.1.3., D.V.13.2.1.)

14.6. Bioekonomika un bioraфинēšana

14.6.1. Zina, ka biotehnoloģijas izmanto vielu sintēzē, aplūkojot ķīmiskos, bioloģiskos, ekonomiskos un sociālos aspektus. (D.V. 11.7.1.3.)

14.6.2. Skaidro procesus un parādības, izmantojot kvalitatīvas un kvantitatīvas sakarības starp lielumiem. (D.V. 12.1.1.)

14.6.3. Novērtē bioraфинēšanas tehnoloģijas nozīmi un perspektīvu sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā. (D.V.13.1.1., D.V.13.2.1.)

14.6.5. Secina par jaunu vides tehnoloģiju ieviešanas nepieciešamību augstas pievienotās vērtības produktu radīšanai no atkritumvielām, atbilstoši bioekonomikas principiem. (D.V.11.1.1., D.V.11.2.1., D.V.11.2.2., D.V.11.2.3., D.V.11.3.1., D.V.11.4.1., D.V.11.6.1.)

14.6.6. Novērtē, ka sabiedrības ilgtspējīgu attīstību nodrošina jaunu bezatlikumu tehnoloģiju ieviešana, piemēram bioraфинēšanas tehnoloģijas. (VSK.D.Li.13.)

14.7. Tehnoloģiju vēsturiskā attīstība. Ūdensapgādes tehnoloģijas

14.7.1. Zina tehnoloģijas izmantošanas iespējas, to ietekmi uz vides un cilvēces eksistenci. (VSK.D.Li.13.)

15. Enerģija dabā un tehnikā

15.1. Darbs un enerģija. Enerģijas veidi

15.1.1. Zina, ka darba veikšanai jāpatērē enerģija. Zina, ka darba un enerģijas mērvienība ir džouls (J). (VSK.D.Li.4.)

15.1.2. Apraksta sakarības un procesus dabā un tehnikā, lietojot simbolu valodu. (D.V. 12.3.3.)

15.1.3. Pamato darba saistību ar enerģiju. (D.V.4.4.1.)

15.2. Jauda. Lietderības koeficients. Enerģijas zudumi

15.2.1. Saista enerģijas izmaiņas ar pastrādāto darbu, skaidrojot procesus dabā un tehnikā, izmantojot procesa norises un ierīču raksturlielumus. (D.V. 4.4.1.)

15.2.2. Aprēķina jaudu, ja zināms enerģijas patēriņš un darba veikšanas laiks. (D.V.4.4.1., D.V.12.3.3.)

15.2.3. Aprēķina ierīces lietderības koeficientu, ja zināma kopējā patērētā enerģija un lietderīgi izmantotā enerģija. (D.V.4.4.1., D.V.12.3.3.)

15.3. Enerģijas pārvērtības. Enerģijas resursi

15.3.1. Saskata enerģijas pārvērtības fizikālos, ķīmiskos un bioloģiskos procesos, skaidrojot enerģijas apriti dabā un tehnikā. (D.V. 4.3.1.)

15.3.2. Skaidro un lieto enerģijas nezūdamības likumu. (D.V.4.3.1.)

15.3.3. Zina, ka elektroenerģija pārveidojas siltumā un gaismas enerģijā. (D.V.4.3.2., D.V.11.1.1.)

15.4. Elektroenerģijas patērētāju jauda un energoefektivitāte

15.4.1. Saista enerģijas izmaiņas ar pastrādāto darbu, skaidrojot procesus dabā un tehnikā, izmantojot procesa norises un ierīču raksturlielumus. (D.V. 4.4.1.)

15.4.2. Risina sadzīves situācijās ar dabaszinātniskajām zināšanām saistītas aktuālas problēmas. (D.V. 11.1.1.)

15.4.3. Plāno pētījumu, lai iegūtu datus vienkāršu lietišķu problēmu risināšanai un dabas procesu aprakstīšanai, piedāvājot darba gaitu un paredzot atbilstošu mērījumu un paraugu skaitu, iekārtas un piederumus datu reģistrēšanai un apstrādei, drošības noteikumu ievērošanu. (D.V. 11.2.1.)

15.4.4. Formulē pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi pēc dotā parauga par informācijas avotos aprakstītām sakarībām starp lielumiem un izmanto atbilstošus lielumu apzīmējumus un mērvienības. (D.V. 11.2.2.)

15.4.5. Nosakot mērierīces un iekārtas kļūdu. (D.V. 11.3.2.)

15.4.6. Nosaka atkarīgos, neatkarīgos un fiksētos lielumus un izvēlas pētījuma datu organizēšanas veidu, apstrādājot un analizējot datus. (D.V. 11.3.1.)

15.4.7. Izvērtē pētījuma darba gaitu un iespējamus kļūdu avotus, piedāvā uzlabojumus vai citus risinājuma veidus. (D.V. 11.5.1.)

15.4.8. Formulē secinājumus par saskatītajām likumsakarībām, pamatojoties uz darba uzdevumu, pētāmo problēmu un izmantojot iegūtos rezultātus. (D.V. 11.6.1.)

15.4.9. Pieraksta fizikālos lielumus un mērvienības, izmantojot atbilstošus simbolus un apzīmējumus. (D.V. 12.3.1.)

15.4.10. Aprēķina elektroierīces jaudu, noteiktā laikā patērētās elektroenerģijas daudzumu un samaksu par to. (D.V.4.4.1., D.V.12.3.3.)

15.4.11. Salīdzina dažādu sadzīvē lietoto elektroierīču tehniskos parametrus. (D.V.4.4.1., D.V.12.3.3.)

15.5. Elektroģenerators un elektromotors

15.5.1. Zina un skaidro saviem vārdiem elektroenerģijas jēdzienu. (VSK.D.Li.4.)

15.5.2. Skaidro elektromehāniskā maiņstrāvas ģenerators darbības principu. (D.V.4.3.2.)

15.6. Elektrodrošība

15.6.1. Skaidro ar piemēriem drošības noteikumus mājas elektrotīklā, elektriskās strāvas iedarbību uz cilvēka ķermeni, izvērtējot riska faktoros. (D.V.4.3.3., D.V.11.9.1.)

15.6.3. Pamato priekšlikumus riska faktoru samazināšanai un darbībām, kas jāveic, sniedzot palīdzību elektrotraumu gadījumā. (VSK.D.Li.4.)

15.6.4. Zina, ka rīkoties elektrotraumu gadījumā. (VSK.D.Li.4.)

15.7. Elektroenerģijas pārvade un sadale. Transformators

15.7.1. Skaidro elektroenerģijas ieguvē un pārvadē izmantoto ierīču (ģenerators, transformators) darbības principus. (D.V. 4.3.2.)

15.7.2. Analīzē informāciju par enerģētikas attīstības galvenajiem posmiem un enerģētiskajām krīzēm. (D.V.4.3.1., D.V.12.1.3.)

15.7.3. Nolasa un analīzē dažādu elektroierīču datus, raksturlielumus. (VSK.D.Li.4.)

15.8. Atjaunojamie un neatjaunojamie enerģijas avoti. Biomasa

15.8.1. Skaidro konkrēta alternatīvā enerģijas avota ietekmi uz vidi. (D.V.4.3.1., D.V.12.1.3.)

16. Pasaules attīstības likumsakarības

16.1. Visuma uzbūves attēlojuma vēsturiskie modeļi

16.1.1. Atšķir zinātnisku skaidrojumu no nezinātniska, salīdzinot pamatojumam izmantoto datu apjomu un ticamību. (D.V. 12.1.2.)

16.1.2. Novērtē modeļa zinātniskumu, atbilstību pieejamajiem pierādījumiem, priekšrocības un trūkumus, attēlojot un/vai skaidrojot procesa, parādības, sistēmas darbību. (D.V. 12.2.1.)

16.1.3. Diskutē par fundamentālo pētījumu lomu zinātnes attīstībā. (D.V. 13.1.1.)

16.2. Dzīvības izcelšanas teorijas. Evolūcijas teorijas

16.2.1. Izsaka savas domas par dzīvības izcelšanās iespējām un to tālāko iespējamo attīstību. (D.V. 10.1.1., D.V. 10.1.2.)

16.2.2. Pamato savu viedokli par dzīvības izcelšanās teoriju un evolūcijas (Darvina) teorijas būtību. (D.V. 10.1.1.)

16.3. Dzīvo organismu dzīvības procesu evolūcija. Evolūcijas pierādījumi

16.3.1. Salīdzina apstākļus uz Zemes un citām planētām, lai pamatotu Zemes atmosfēras nozīmi dzīvības pastāvēšanas apstākļu nodrošināšanā un aizsardzībā, argumentējot ar piemēriem. (6.3.1.)

16.3.2. Salīdzina dzīvo organismu dzīvības procesu evolūciju. (D.V.10.1.1., D.V.12.2.2.)

16.4. Bioloģijas un ķīmijas zinātnes vēsturiskā attīstība. Atklājumi

16.4.1. Apraksta ar piemēriem dažādos laikos dabaszinātnēs aktuālu teoriju nozīmi zinātnē un sabiedrībā, to attīstības un nomaiņas cēloņus. (D.V. 12.4.1.)

16.4.2. Skaidro zinātniskās domas attīstību laikā, saistot to ar cilvēces uzkrāto zināšanu apjomu, tehnoloģisko progresu un pārējiem to ietekmējošiem faktoriem. (D.V. 12.4.1.)

16.4.3. Zina bioloģijas kā zinātnes priekšnosacījumus. (VSK.D.Li.13.)

16.4.4. Skaidro, ka zinātnisku atklājumu rezultātā iegūstot arvien jaunas zināšanas. (VSK.D.Li.12.)

16.5. Civilizācijas ilgtspējīga attīstība, zinātnes sasniegumu izmantošanas ētiskie aspekti.

Bioētika

16.5.1. Skaidro zinātniskās domas attīstību laikā, saistot to ar cilvēces uzkrāto zināšanu apjomu, tehnoloģisko progresu un pārējiem to ietekmējošiem faktoriem. (D.V.12.4.1., D.V.13.1.1.)