



## BIOLOĢIJA 10.–12. KLASEI

### MĀCĪBU PRIEKŠMETA PROGRAMMAS PARAUGS

#### Ievads

Mācību priekšmeta programma ir vispārējās izglītības programmas sastāvdaļa, kuru veido mācību priekšmeta:

- 1) mērķi un uzdevumi;
- 2) saturs;
- 3) satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks;
- 4) sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- 5) satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks iekļauta šāda informācija:

- temati un to apguvei paredzētais laiks (%) no kopējā stundu skaita mācību gadā (tajā ietilpst arī nobeiguma vērtēšanas darbiem paredzētais laiks);
- izstrādātas prasības skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstīgi mācību priekšmeta standartā noteiktajām prasībām obligātā mācību satura apguvei;
- mācību līdzekļi, kas nepieciešami demonstrējumu un laboratorijas darbu veikšanai;
- projektā izstrādātie uzskates līdzekļi katra temata apguvei;
- starppriekšmetu saikne ar citiem dabaszinātņu mācību priekšmetiem un matemātiku.

Orientējoši 6 stundas paredzētas projektu nedēļai, mācību ekskursijām.

Programmas sadaļā “Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni” aprakstīta vērtēšanas formu un metodisko paņēmienu daudzveidība, to izvēle atbilstoši vērtēšanas mērķim un vietai mācību procesā. Iekļauti ieteikumi vērtējuma atspoguļošanai. Mācību priekšmeta programmā attiecībā uz vērtēšanu aprakstīts tikai tas, ko plāno un īsteno skolotājs mācību procesā.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes” ievietots mācību metožu un formu apraksts, mācību līdzekļu saraksts mācību programmas īstenošanai, ko skolotājs var izmantot, plānojot jebkuru bioloģijas stundu.

Programmas paraugs izmantojams kā metodisks palīg līdzeklis, lai norādītu veidu, kādā pakāpeniski īsteno Valsts vispārējās vidējās izglītības standartā un vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standartā izvirzītos mērķus, uzdevumus un prasības obligātā mācību priekšmeta satura apguvei. Programmas paraugs paredzēts, īstenojot vispārējās vidējās izglītības vispārīgā izglītojošā vai matemātikas, dabaszinātņu un tehnikas virziena izglītības programmas. Skolotāji to var izmantot par paraugu savas autorprogrammas veidošanai.

Bioloģijas mācību programma izmantojama arī skolēniem ar īpašām vajadzībām un mājas apmācības gadījumā. Programmā paredzēto rezultātu sasniegšanai skolotājs var variēt mācību metodes, darba formas, izvēlēties dažādus skolēniem piemērotus mācību līdzekļus. Laboratorijas darbus lauka apstākļos paredzēts veikt grupās, tāpēc katram skolēnam iespējams saņemt savām iespējām atbilstošus uzdevumus, kurus var veikt arī klases apstākļos.

Skolēnu individuālam darbam var izmantot projektā izstrādāto interaktīvo kursu skolēniem pašmācībai CD formātā ar uzziņas un vizuālo materiālu, uzdevumu paraugiem.

### Mācību priekšmeta mērķis

Padziļināt izpratni par organismu daudzveidību un vienotību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām dabā, pilnveidojot komunikatīvās un pētnieciskās darbības prasmes, veicinot skolēnu aktīvu līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

### Mācību priekšmeta uzdevumi

- Pilnveidot izpratni par dzīvo sistēmu daudzveidību un vienotību, uzbūvi, dzīvības procesiem un likumsakarībām.
- Pilnveidot pētnieciskās darbības un komunikatīvās prasmes bioloģijā, risinot problēmas, veicot pētījumus vai eksperimentus, analizējot un izvērtējot iegūto informāciju.
- Pilnveidot izpratni par bioloģijas zinātnes un tehnoloģiju nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā un veicināt līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

## MĀCĪBU SATURS

### DABA

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
<b>Dzīvo sistēmu daudzveidība un vienotība</b>	Dzīvības organizācijas pamatlīmeņi. Sugu daudzveidība. Organismu klasifikācija pēc piederības sistemātiskajai grupai. Organismu iedalījums pēc barības vielu patēriņa veida. Dzīvo sistēmu daudzveidības nozīme un tās saglabāšanas veidi.	Šūnu kopīgās un specifiskās funkcijas organismu dzīvības procesu nodrošināšanā. Organismu iedalījums pēc šūnu uzbūves. Augu un dzīvnieku audu veidi. Šūnu dalīšanās veidi.	Barošanās, elpošanas, vielu transporta, izvadīšanas procesu, balsta un kustību sistēmu, termoregulācijas mehānismu, nervu sistēmu, sensoro sistēmu orgānu daudzveidība. Organismu iedalījums pēc vielmaiņas tipa. Organismu darbības regulācijas veidi. Organismu vairošanās veidi. Organismu loma bioloģiskajā daudzveidībā.

<p><b>Šūnu, audu, orgānu, organismu uzbūve un ekosistēmu struktūra</b></p>	<p>Dažādu sistemātisko grupu (valsts, tips/nodalījums, klase) organismu uzbūve.</p> <p>Organismu uzbūves pielāgotība videi, tās relatīvais raksturs.</p> <p>Populāciju, ekosistēmu struktūra, to izmaiņas.</p> <p>Dabiskās un mākslīgās ekosistēmas.</p>	<p>Prokariotu un eikariotu šūnu uzbūve, to atbilstība funkcijām.</p> <p>Augu un dzīvnieku audu uzbūves īpatnības, to atbilstība funkcijām.</p> <p>Vīrusu uzbūve.</p> <p>Hromosomu uzbūve, to izmaiņas šūnas dzīves cikla laikā.</p>	<p>Dažādu organismu barošanās, elpošanas, vielu transporta, izvadīšanas, vairošanās procesu, balsta un kustību sistēmu, nervu sistēmu, maņu orgānu evolucionārās atšķirības, pielāgotība dzīves videi.</p>
<p><b>Dzīvības procesi: vielmaiņa, augšana un attīstība, vairošanās, kairināmība, regulācija un kustība. Vielu un enerģijas aprīte dabā</b></p>	<p>Dzīvības pamatpazīmes.</p> <p>Dzīvības procesi dažādu sistemātisko grupu organismos.</p> <p>Ekoloģisko faktoru daudzveidība un ietekme uz organismiem, to izplatību.</p> <p>Vielu un enerģijas plūsma ekosistēmā.</p> <p>Iekšsugu un starpsugu attiecības.</p>	<p>Šūnu sastāvdaļu funkcijas un savstarpējā saistība.</p> <p>Vielu transporta veidi šūnā, to nozīme šūnas dzīvības norisēs.</p> <p>Vides apstākļu ietekme uz šūnas funkcijām.</p> <p>Augu un dzīvnieku audu nozīme organismā. Šūnu diferenciacija un audu veidošanās.</p> <p>Neorganisko un organisko vielu nozīme organisma dzīvības procesa un homeostāzes nodrošināšanā.</p> <p>Šūnu plastiskā un enerģētiskā vielmaiņa: olbaltumvielu sintēze, fotosintēze, šūnas elpošana.</p> <p>Šūnu dalīšanās, tās nozīme šūnu un organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā.</p>	<p>Organismu bezdzimumvairošanās un dzimumvairošanās, to funkcionālā nozīme.</p> <p>Organismu attīstības cikli.</p> <p>Barošanās, elpošanas, vielu transporta, izvadīšanas procesu savstarpējā saistība un nozīme organisma vielmaiņā.</p> <p>Imunitātes veidi.</p> <p>Balsta un kustību sistēmu nozīme organismu vielmaiņā.</p> <p>Organismu darbības regulācija, tās funkcionālā nozīme.</p>
<p><b>Pazīmju pārmantošanas un pārmaiņu likumsakarības dzīvajās sistēmās</b></p>	<p>Dzīvības izcelšanās un evolūcijas likumsakarības.</p> <p>Organismu vēsturiskās attīstības galvenie posmi.</p> <p>Dabiskās izlases un mainības loma evolūcijas procesā.</p>	<p>Ģenētikas pamatlikumi.</p> <p>Populāciju ģenētikas likumsakarības.</p> <p>Mainības veidi.</p> <p>Mutācijas un mutagēnie faktori.</p>	<p>Augu un dzīvnieku selekcijas metodes, to nozīme jaunu šķirņu veidošanā.</p> <p>Augu mikropavairošanas galvenie posmi, tās priekšrocības jaunu šķirņu izveidošanā un cilvēces nodrošināšanā ar pārtikas produktiem.</p> <p>Dzīvnieku pavairošanas tehnoloģijas (mākslīgā apaugļošana, klonēšana, embriju transplantācija) un to izmantošanas ekonomiskie un ētiskie aspekti.</p> <p>Ģēnu inženierijas posmi ģenētiski modificētu organismu iegūšanai.</p>
<p><b>PĒTNIECISKĀ DARBĪBA</b></p>			
<p><b>Pētāmās problēmas izvirzīšana un darba plānošana</b></p>	<p>Pētījuma problēmas un hipotēzes formulēšana par sugu daudzveidību, abiotisko faktoru ietekmi uz organismiem, vides kvalitāti; pētījuma lielumu</p>	<p>Pētījuma problēmas un hipotēzes formulēšana par citoplazmas strāvošanas atkarību no vides apstākļiem, ūdens režīma un minerālvielu koncentrācijas nozīmi šūnā un auga dzīvē, cietes masas daļas atkarību no</p>	<p>Pētījuma problēmas un hipotēzes formulēšana par kultūraugu šķirnēm, asinsrites izmaiņām fiziskās slodzes ietekmē, fitohormonu ietekmi uz augu</p>



	<p>izvēle un kontrole.</p> <p>Darba gaitas plānošana pētījumam par pielāgotības rašanos evolūcijas procesā, aktuālām vides problēmām tuvākajā apkārtņē, izvēloties atbilstošas un drošas darba metodes laboratorijas un lauka apstākļos.</p>	<p>kartupeļu šķirnes, šūnu elpošanas intensitāti; pētījuma lielumu izvēle un kontrole.</p> <p>Darba gaitas plānošana pētījumam par vides faktoru ietekmi uz enzīmu aktivitāti, šūnu elpošanas intensitāti, darba piederumu un vielu izvēle.</p>	<p>apsakņošanas, sugu daudzveidību; pētījuma lielumu izvēle un kontrole.</p> <p>Darba gaitas plānošana dažādu augu šķirņu novērtēšanai un salīdzināšanai, asinsrites izmaiņu noteikšanai fiziskās slodzes ietekmē, fitohormonu ietekmes uz augu dzīvības procesiem pētīšanai, sugu daudzveidības noteikšanai ekosistēmā.</p>
<b>Datu ieguve un reģistrēšana</b>	<p>Novērojumu un eksperimentu veikšana dabā un laboratorijas apstākļos par dzīvības pamatpazīmēm, sugu daudzveidību, augu pielāgotību aizsardzībai, organismu un vides mijiedarbību, vides kvalitāti, izmantojot laboratorijas iekārtas, piederumus un ierīces, noteicējus.</p> <p>Drošības noteikumu ievērošana, veicot novērojumus un eksperimentus laboratorijas apstākļos un dabā.</p> <p>Pētījumam piemērotu datu reģistrācijas veidu izvēle.</p> <p>Informācijas tehnoloģiju (IT) izmantošana datu ieguvē un reģistrēšanā.</p>	<p>Novērojumu un eksperimentu veikšana laboratorijas apstākļos par šūnu, audu uzbūvi un funkcijām, ūdens režīma un minerālvielu koncentrācijas nozīmi šūnā un auga dzīvē, enzīmu katalītisko aktivitāti, cietes masas daļu augos, šūnu elpošanas intensitāti, šūnu dzīves cikla stadijām, ģenētiskajām pazīmēm, izmantojot laboratorijas iekārtas, piederumus, ierīces un vielas.</p> <p>Drošības noteikumu ievērošana darbā ar mikroskopu, mikropreparātiem, sensoriem, laboratorijas piederumiem un vielām.</p> <p>Pētījumam piemērotu datu reģistrācijas veidu izvēle.</p> <p>IT izmantošana datu ieguvē un reģistrēšanā.</p>	<p>Novērojumu un eksperimentu veikšana dabā un laboratorijas apstākļos par kultūraugu šķirņu īpatnībām, mikroorganismu augšanu cietajā barotnē, DNS izdalīšanu no augiem, mēslošanas līdzekļu ietekmi uz augu augšanu, asinsrites izmaiņām fiziskās slodzes ietekmē, fitohormonu ietekmi uz augu dzīvības procesiem, redzes un rokas kustību koordināciju, augu sugu daudzveidību ekosistēmā, izmantojot laboratorijas iekārtas, piederumus, ierīces un vielas.</p> <p>Drošības noteikumu ievērošana, veicot novērojumus un eksperimentus dabā un laboratorijas apstākļos.</p> <p>Sterilitātes ievērošana eksperimentos.</p> <p>Pētījumam piemērotu datu reģistrācijas veidu izvēle.</p> <p>IT izmantošana datu ieguvē un reģistrēšanā.</p>
<b>Datu apstrāde</b>	<p>Iegūto datu matemātiska apstrāde par abiotisko faktoru ietekmi uz organismiem, vides kvalitāti un tās radītajiem ekonomiskajiem zaudējumiem.</p> <p>Dzīvības pamatpazīmju, organizācijas pamatlīmeņu, organismu pielāgojumu, vides faktoru ietekmes, populāciju lieluma izmaiņu, vielu un enerģijas plūsmas attēlošana dažādās vizuālās informācijas formās (shēmās, grafikos, fotogrāfijās u. c., kā arī izmantojot IT).</p> <p>IT izmantošana iegūto datu apstrādei.</p>	<p>Iegūto datu matemātiska apstrāde par šūnu izmēriem un skaitu, citoplazmas strāvošanas ātrumu, šūnas dzīves cikla stadiju ilgumu.</p> <p>Šūnu un audu uzbūves, tajos notiekošo procesu attēlošana dažādās vizuālās informācijas formās (zīmējumos, shēmās, grafikos, fotogrāfijās u. c., kā arī izmantojot IT).</p> <p>IT izmantošana iegūto datu apstrādei.</p>	<p>Iegūto datu matemātiska apstrāde izdalītā DNS masas, mēslošanas līdzekļu un fitohormonu ietekmes uz augu augšanu noteikšanai.</p> <p>Organismu vairošanās, vielmaiņas, un darbības regulācijas attēlošana dažādās vizuālās informācijas formās (zīmējumos, shēmās, grafikos, fotogrāfijās u. c., kā arī izmantojot IT).</p> <p>IT izmantošana iegūto datu apstrādei.</p>
<b>Datu un/vai rezultātu analīze un izvērtēšana</b>	<p>Dzīvības pamatpazīmju, organismu daudzveidības, evolūcijas procesu, ekoloģisko faktoru, vielu un enerģijas plūsmas, dabisku un mākslīgu ekosistēmu, cilvēka un vides mijiedarbības analīze, izmantojot dažādus informācijas avotus iegūtos datus un ņemot vērā</p>	<p>Rezultātu analīze un secinājumu izdarīšana par šūnas organoīdu piemērotību to funkciju veikšanai, vides faktoru ietekmi uz tiem, augu un dzīvnieku audu uzbūves un funkciju saistību, ūdens režīma un minerālvielu koncentrācijas nozīmi šūnā un augu dzīvē, šūnu elpošanas intensitāti, šūnas dzīves cikla stadijām, to ilgumu, salīdzinot tos ar teorētiskajiem</p>	<p>Augu šķirņu īpatnību, mikroorganismu augšanas, elpošanas un asinsrites izmaiņu, augu audzēšanas hidroponikā, fitohormonu ietekmes uz augu dzīvības procesiem, nervu sistēmas reflektoriskās darbības un organisma regulācijas saistības, sugu daudzveidības analīze, secinājumu izdarīšana, ņemot vērā iegūto datu ticamību.</p>

	<p>datu ticamību.</p> <p>Ekosistēmas struktūras un vielu aprites pārmaiņu, introducētu, invazīvu un ģenētiski modificētu organismu iespējamās ietekmes uz sugu daudzveidību prognozēšanu.</p>	<p>datiem.</p> <p>Informācijas analīze par dažādu organismu šūnu uzbūvi un funkcijām, augu un dzīvnieku audiem, organisko vielu nozīmi un rezerves vielu uzkrāšanos dažādos organismos, šūnu vielmaiņu, šūnu dalīšanos, iedzimtību un mainību.</p>	<p>Dažādu organismu barošanās, elpošanas, vielu transporta, izvadīšanas, balsta un kustību sistēmu mehānismu, nervu sistēmas, iekšējās sekrēcijas dziedzeru un to hormonu darbības mehānismu, vairošanās, attīstības ciklu analīze, izmantojot modeļus, shēmas, dažādos informācijas avotos iegūtos datus.</p> <p>Sugu masveida savairošanās iespēju ekosistēmās un to izraisīto seku prognozēšana.</p>
<p><b>Komunikatīvā darbība un sadarbība bioloģijā</b></p>	<p>Bioloģijas jēdzienu izmantošana dzīvības pamatpazīmju, sistemātikas, evolūcijas procesa, organisma un vides mijiedarbības likumsakarību skaidrošanai.</p> <p>Viedokļa argumentēšana par dzīvības izcelšanās un evolūcijas teorijām, zinātnes un tehnikas sasniegumu ietekmi uz dabas vidi, ekoloģisko katastrofu izraisīto vides degradāciju un sugu daudzveidības saglabāšanas nepieciešamību.</p> <p>Sadarbības prasmju pilnveidošana, veicot pētījumus dabā un laboratorijā, problēmu risināšanā.</p> <p>Atbilstošu sava vai grupas darba prezentācijas formu izvēle un iepazīstināšana ar darba rezultātiem, izmantojot IT.</p>	<p>Bioloģijas jēdzienu izmantošana šūnu un audu uzbūves un funkciju, šūnu vielmaiņas un vairošanās, iedzimtības un mainības likumsakarību skaidrošanai.</p> <p>Viedokļa argumentēšana par vides faktoru lomu slimību izcelsmē, ģenētikas sasniegumu nozīmi tautsaimniecībā, medicīnā un ikdienas dzīvē, tehnoloģiju nozīmi bioloģijas pētījumos un ikdienas dzīvē.</p> <p>Sadarbības prasmju pilnveidošana, veicot pētījumus laboratorijā, problēmu risināšanā.</p> <p>Atbilstošu sava vai grupas darba prezentācijas formu izvēle un iepazīstināšana ar darba rezultātiem, izmantojot IT.</p>	<p>Bioloģijas jēdzienu izmantošana biotehnoloģijas, organismu vielmaiņas, organismu darbības regulācijas, vairošanās un attīstības procesu likumsakarību skaidrošanai.</p> <p>Viedokļa argumentēšana par ģenētiski modificētu organismu, gēnu terapijas, DNS "pirkstu nospiedumu" metodes izmantošanu, dzimstības regulāciju, bioloģijas sasniegumu nozīmi sabiedrības attīstībā.</p> <p>Sadarbības prasmju pilnveidošana, veicot pētījumus dabā un laboratorijā, problēmu risināšanā.</p> <p>Atbilstoša sava vai grupas darba prezentācijas formu izvēle un iepazīstināšana ar darba rezultātiem, izmantojot IT.</p>
<p><b>CILVĒKA, SABIEDRĪBAS UN VIDES MIJIEDARBĪBA</b></p>			
<p><b>Zinātnes atklājumu, sasniegumu un pētījumu vērtības apzināšanās bioloģijā</b></p>	<p>Mūsdienu bioloģijas sasniegumi sistemātikā, evolūcijas teorijā, ekoloģijā, etoloģijā.</p> <p>Galvenās bioloģijas apakšnozares (šūnu bioloģija, bioķīmija, molekulārā bioloģija, ekoloģija, ģenētika, botānika, zooloģija, cilvēku un dzīvnieku fizioloģija, augu fizioloģija, biotehnoloģija), to pētījumu objekti, saistība ar citām zinātnes nozarēm.</p> <p>Bioloģijas zināšanu un prasmju nozīme tālākizglītībā, profesionālajā darbībā un ikdienas dzīvē.</p> <p>Organismu (augu, dzīvnieku, sēņu, protistu, baktēriju) nozīme dabā, tautsaimniecībā un slimību</p>	<p>Šūnu bioloģijas attīstības svarīgākie posmi un mikroskopijas sasniegumi.</p> <p>Šūnu teorija un tās nozīme bioloģijas attīstībā.</p> <p>Šūnu izpētes loma slimību diagnosticēšanā un infekcijas slimību apkarošanā un praktiskajā dzīvē.</p> <p>DNS atklāšanas nozīme bioloģijas turpmākajā attīstībā.</p> <p>Svarīgākie ģenētikas attīstības posmi un ģenētikas pētīšanas metodes.</p> <p>Ģenētikas loma tautsaimniecībā, slimību prognozēšanā, diagnosticēšanā, ārstēšanā un ikdienas dzīvē.</p>	<p>Dabaszinātņu nozaru mijiedarbības ietekme uz bioloģijas attīstību.</p> <p>Bioloģijas zināšanu un prasmju nozīme indivīda tālākizglītībā, ikdienas dzīvē, profesionālajā darbībā.</p> <p>Fitohormonu lietošanas nozīme lauksaimniecībā, augļu uzglabāšanā, transportēšanā un tirdzniecībā.</p> <p>Organismu vairošanās un attīstības pētījumu praktiskā nozīme medicīnā, lauksaimniecībā, biotehnoloģijā.</p> <p>Laboratorisko izmeklējumu nozīme cilvēka veselības saglabāšanā.</p>



	<p>izraisīšanā.</p> <p>Pētnieciskās darbības posmi, pētījumu nozīme lokālu un globālu ekoloģisku problēmu risināšanā.</p>		
<p><b>Tehnoloģiju bioloģijā attīstības ietekme uz sabiedrību</b></p>	<p>Intensīvās un bioloģiskās lauksaimniecības pamatprincipi.</p> <p>Netradicionālie lauksaimniecības veidi.</p>	<p>Tehnoloģiju loma šūnu izpētē.</p> <p>Meristēmu kultūru praktiskā nozīme kultūraugu pavairošanā.</p> <p>Ūdens režīma un minerālvielu koncentrācijas nozīme kultūraugu audzēšanā.</p> <p>Fermentācijas nozīme pārtikas produktu ražošanā.</p> <p>Fotosintēzes produktivitātes paaugstināšanas iespējas.</p>	<p>Selekcijas un biotehnoloģijas sasniegumi pasaulē un Latvijā, to praktiskā nozīme.</p> <p>Ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocības un trūkumi.</p> <p>Iedzimto slimību diagnosticēšanas un gēnu terapijas izmantošanas iespējas iedzimto slimību ārstēšanā.</p>
<p><b>Indivīda un sabiedrības ietekme uz vides kvalitāti</b></p>	<p>Cilvēka darbības ietekme uz organismiem un ekosistēmām, tuvākās apkārtnes galveno piesārņojuma avotu ietekme uz ekosistēmām un cilvēka veselību. Iespējamie risinājumi stāvokļa uzlabošanai.</p> <p>Sugu vēsturiskās attīstības ilglaicīgums un cilvēces atbildība par sugu daudzveidības saglabāšanu.</p> <p>Nepieciešamība cilvēka ekonomiskās vajadzības saskaņot ar dabas aizsardzības prasībām, ilgtspējīgas attīstības un dzīves kvalitātes nodrošināšanā.</p> <p>Dabas aizsardzības nozīme sugu daudzveidības saglabāšanas un sabiedrības ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā.</p>	<p>Sabalansēta uztura nozīme veselības saglabāšanā.</p> <p>Profilakses pasākumu ievērošana pret vīrusu izraisītām slimībām.</p> <p>Vides faktoru loma slimību izcelsmē.</p> <p>Mutagēno faktoru loma vides piesārņošanā, to ietekme uz organismu daudzveidību un cilvēka veselību.</p>	<p>Aktīvās atpūtas un veselīga dzīvesveida ietekme uz orgānu sistēmām un cilvēka dzīves kvalitāti.</p> <p>Organismu darbības regulācijas traucējumu sekas. Nervu un sensoro sistēmu higiēnas loma veselības saglabāšanā.</p> <p>Pirmā palīdzība gremošanas, elpošanas, transporta, balsta un kustību orgānu sistēmu darbības traucējumu gadījumos.</p> <p>Videi draudzīgas rīcības nepieciešamības apzināšanās un piedalīšanās ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā.</p> <p>Vides faktoru ietekme uz organisma vielmaiņu, cilvēka attīstību un veselību.</p>

# MĀCĪBU SATURA APGUVES SECĪBA UN APGUEVI PAREDZĒTAIS LAIKS

## 10. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>1. Ievads (12% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem raksturo dzīvības pamatpazīmes: specifisks ķīmiskais sastāvs, šūnveida uzbūve, vielmaiņa, kustība, kairināmība, augšana un attīstība, vairošanās u. c.</li> <li>Ar piemēriem raksturo dzīvības organizācijas pamatlīmeņus (šūna, audi, orgāni, orgānu sistēmas, organisms, populācija, biocenoze, ekosistēma, biosfēra), to savstarpējo saistību un bioloģijas apakšnozares, kas tos pēta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto dažādus informācijas avotus (enciklopēdijas, internetu u. c.), lai ilustrētu bioloģijas apakšnozaru pētījumus, to nozīmi.</li> <li>Iepazīst pētnieciskās darbības posmus, apstrādājot piedāvāto informāciju par pētījumiem bioloģijā.</li> <li>Salīdzina dzīvības pamatpazīmju izpausmi dažādām organismu grupām (vienšūnas organismiem, augiem, dzīvniekiem, cilvēkam), lietojot jēdzienus: <i>autotrofs</i>, <i>heterotrofs</i>, <i>prokarioti</i>, <i>eikarioti</i>.</li> <li>Novēro organismus dabā, mikroskopā vai videofragmentos, saskatot to dzīvības pazīmes.</li> <li>Pilnveido prasmes darbā ar mikroskopu, ievērojot drošības noteikumus darbā ar preparējamiem piederumiem un mikroskopu.</li> <li>Reģistrē datus par novērojumiem bioloģiskā zīmējuma vai vārdiska apraksta formā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot galveno bioloģijas apakšnozaru (šūnu bioloģija, bioķīmija, molekulārā bioloģija, ekoloģija, ģenētika, botānika, zooloģija, cilvēku un dzīvnieku anatomija un fizioloģija, biotehnoloģija) uzdevumus, zina to pētījumu objektus, kā arī saistību ar citām zinātnes nozarēm.</li> <li>Pilnveido izpratni par galvenajām bioloģisko pētījumu metodēm (novērojums, eksperiments lauka un laboratorijas apstākļos), novērtējot to nozīmi pierādījumu iegūšanā.</li> <li>Vērtē bioloģijas un tās pētījumu nozīmi sabiedrības attīstībā un praktiskajā dzīvē.</li> </ul>	<p>LD. <u>Mikroskopisko ūdens organismu dzīvības pamatpazīmju izpēte.</u></p> <p>Ūdens no akvārija, puķu vāzes u. c., priekšmetstikli, segstikli, pipete, lupa, binokulārs, skolēnu mikroskops, dators, multimediju projektors.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u> Bioloģijas zinātne un tās nozīme.</p> <p><u>Videofragmenti</u> Mikroskopiskie ūdens iemītnieki.</p> <p><u>Transparents</u> Pētnieciskā darbība.</p> <p><u>Izdale</u> Mikroskopiskie ūdens iemītnieki.</p>	<p><u>Ķīmija</u> Oksidēšanās reakcijas.</p> <p><u>Fizika</u> Pārvietojums. Enerģija. Impulss. Temperatūra.</p> <p><u>Matemātika</u> Neatkarīgie mainīgie, atkarīgie mainīgie lielumi.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu. Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredze, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>2. Organismu daudzveidība (25% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pēc raksturīgajām pazīmēm klasificē organismus augu, dzīvnieku, sēņu, protistu un monēru valstī atbilstīgi Vitakera klasifikācijai.</li> <li>Raksturo augu valsts nodalījumus un dzīvnieku valsts tipus pēc to galvenajām pazīmēm.</li> <li>Ar piemēriem raksturo hordaiņu tipa un ziedaugu nodalījuma klašu pazīmes.</li> <li>Ar piemēriem raksturo sēņu daudzveidību (saprofīti, parazīti), to simbiotiskās attiecības ar citiem organismiem (mikoriza, ķērpji).</li> <li>Zina Latvijā biežāk sastopamo savvaļas augu, dzīvnieku un sēņu sugu piemērus.</li> <li>Ar piemēriem raksturo protistu daudzveidību (vienšūņi, aļģes).</li> <li>Ar piemēriem raksturo monēru daudzveidību.</li> <li>Zina, ka vīrusi ir bezšūnas dzīvības forma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lietojot dažādus informācijas avotus, klasificē augus un dzīvniekus atbilstīgi sistemātiskajai piederībai (valsts, nodalījums/tips, klase, rinda/kārta, dzimta, ģints, suga).</li> <li>Organismu klasificēšanai lieto jēdzienus: sistemātika, taksoni, binārā nomenklatūra.</li> <li>Salīdzina dažādu sistemātisko grupu organismus, izmantojot novērojumus dabā, attēlus, videomateriālus vai citus informācijas avotus.</li> <li>Nosaka augu un dzīvnieku sugas, saskatot to pazīmes un izmantojot noteicējus.</li> <li>Sastāda augu noteicēju, izmantojot tēzes un antitēzes.</li> <li>Formulē pētāmo problēmu un hipotēzi par sugu daudzveidību.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot sugu daudzveidības nozīmi un saglabāšanas nepieciešamību.</li> <li>Novērtē organismu (augu, dzīvnieku, sēņu, protistu, monēru) nozīmi dabā, tautsaimniecībā un slimību izraisīšanā.</li> </ul>	<p>LD. <u>Augu noteikšana.</u> Augu noteicēji un noteikšanas tabulas, dzīvi augi vai augu herbāriji, lupas, digitālais fotoaparāts.</p> <p>LD. <u>Ūdens bezmugurkaulnieku noteikšana.</u> Dzīvnieku noteicēji un noteikšanas tabulas, dzīvnieku kolekcijas, attēli, dzīvi bezmugurkaulnieki, pincete, lupa, ūdens vanniņa vai Petri plate, digitālais fotoaparāts.</p> <p>LD. <u>Augu noteicēja izveidošana.</u> Augu pazīmju shēmas un tabulas, 4–5 vienas ģints augi.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u> Sēnes.</p> <p><u>Filmas</u> Meža izzināšana, sēnes. Ērču encefalīts. Latvijas plēsēji. Indīgie augi. Sēnes. Bioloģiskā daudzveidība.</p> <p><u>Transparenti</u> Organismu valstis.</p> <p><u>Izdale</u> Organismu valstis. Attēli augu klasificēšanai. Attēli dzīvnieku klasificēšanai. Attēli organismu klasificēšanai. Sēnes. Mācies atšķirt sēnes. Blakšu ārējās pazīmes. Aizsargājamās sēnes.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>



Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>3. Dzīvības izcelšanās un evolūcija (14% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Raksturo organismu vēsturiskās attīstības galvenos posmus: primitīvu šūnu rašanās, koloniju veidošanās, fotosintezējošo organismu un daudzšūnu organismu (augi, dzīvnieki) rašanās.</li> <li>Izprot dabiskās izlases un mainības lomu evolūcijas procesā.</li> <li>Izprot atšķirības starp dabisko un mākslīgo izlasi.</li> <li>Ar piemēriem izskaidro organismu pielāgotību videi, tās nozīmi un relatīvo raksturu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pamato viedokli par dzīvības izcelšanās (bioķīmiskā evolūcija, panspermija, kreacionisms, spontānā izcelšanās u. c.) un evolūcijas (Lamarka, Darvina un Vollesa, neodarvinisma) teorijām.</li> <li>Evolūcijas procesu skaidrošanai lieto jēdzienus – izlase, fosilijas, filoģenēze, diverģence, konverģence, analogi un homologi orgāni, rudimenti, atavismi, bioloģiskais progress un regress, šķirne – un analizē evolūcijas varbūtējos pierādījumus. <ul style="list-style-type: none"> <li>Plāno darba gaitu, lai eksperimentāli pārbaudītu hipotēzi, izdarītu secinājumus par pielāgotības rašanos evolūcijas procesā, pamatojoties uz salīdzinošās anatomijas novērojumiem.</li> </ul> </li> <li>Salīdzina dažādu organismu evolucionāro vecumu un attīstību, izmantojot dabas vēsturiskās attīstības tabulas un filoģenētiskos kokus (shēmas).</li> <li>Raksturo sugas pēc vairākiem kritērijiem (morfoloģiskais, ekoloģiskais, ģenētiskais, ģeogrāfiskais, fizioloģiskais, bioķīmiskais), izmantojot dažādos informācijas avotos iegūtos datus.</li> <li>Argumentē viedokli par cilvēka vēsturiskās izcelšanās teorijām un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē bioloģijas un citu dabaszinātņu lomu evolūcijas izzināšanā.</li> <li>Novērtē sugu vēsturiskās attīstības ilglaicīgumu un cilvēces atbildību par sugu daudzveidības saglabāšanu.</li> </ul>	<p>LD. <u>Rožu dzimtas augu pielāgotība aizsardzībai.</u>  Augu vasas fragmenti ar asiem izaugumiem, lupa, pincete.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u>  Rožu dzimtas augu pielāgotība aizsardzībai.  <u>Filmas</u>  Evolūcija. Dzīvības izcelšanās.</p> <p><u>Izdale</u>  Dzīvnieku evolūcijas shēma.  Augu evolūcijas shēma.  Zirga filoģenēzes shēma.  Lapsu pielāgošanās videi.</p>	<p><u>Fizika</u>  Pasaules uzbūve.</p> <p><u>Informātika</u>  Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
	varbūtējiem evolūcijas virzieniem, un toleranti izturas pret citu cilvēku rasu pārstāvju īpatnībām un uzvedības atšķirībām.				
<b>4. Organisms un vide (25% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem analizē ekoloģisko faktoru daudzveidību: abiotiskie (gaisma, temperatūra, mitrums), biotiskie, antropogēnie, izprot to saistību un ietekmi uz organismiem, to izplatību un izprot ierobežojošo faktoru lomu uz to izplatību.</li> <li>Ar piemēriem izskaidro populāciju raksturojošās pazīmes (lielums, blīvums, dzimstība, mirstība, migrācija, pieaugums).</li> <li>Raksturo populāciju struktūru (dzimumstruktūra, vecumstruktūra, teritoriālā struktūra, etoloģiskā struktūra).</li> <li>Ar piemēriem raksturo dzīvnieku sabiedrisko grupējumu veidus (bars, ganāmpulks, kolonija, saime), to nozīmi un izprot jēdzienu <i>hierarhija</i>.</li> <li>Ar piemēriem analizē dzīvnieku reproduktīvās uzvedības formas (pāru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulē pētāmo problēmu un hipotēzi, izvēlas un kontrolē pētījuma lielumus, lai eksperimentāli pārbaudītu abiotisko faktoru ietekmi uz organismiem.</li> <li>Veic iegūto datu matemātisku apstrādi, izdarot secinājumus par abiotisko faktoru ietekmi uz organismiem.</li> <li>Attēlo grafiski un izskaidro augu, dzīvnieku un cilvēku populāciju lieluma izmaiņas atkarībā no vides faktoriem.</li> <li>Ar piemēriem raksturo un salīdzina dažādas iedzimtās un iegūtās (iemācīšanās, iegaumēšana, atdarināšana) dzīvnieku uzvedības formas un nozīmi, lietojot jēdzienus: <i>instinkts, beznosacījuma reflekss, nosacījuma reflekss, migrācija</i>.</li> <li>Analizē ekosistēmas pēc to struktūras (biocenoze, biotops) un raksturojošiem lielumiem (raksturīgās sugas un to daudzveidība, biomasa, ekoloģiskā kapacitāte), izmantojot attēlus, video, interneta materiālus vai novērojumus dabā.</li> <li>Salīdzina dabiskās un mākslīgās ekosistēmas, to daudzveidību,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot ekoloģijas nozīmi organismu un vides mijiedarbības izpētē.</li> <li>Izprot un novērtē sugu daudzveidības un mijiedarbības nozīmi ekosistēmas stabilitātē.</li> <li>Izprot biosfēru kā globālu ekosistēmu.</li> </ul>	<p>LD. <u>Abiotisko faktoru ietekme uz sēklu dīgtspēju.</u></p> <p>NaOH, HCl, destilēts H<sub>2</sub>O, 3 Petri plates, filtrpapīrs, mērcilindrs 25 ml, 6 priekšmetstikli, universālais indikatorpapīrs, marķieris, sēklas, termometrs 0 –50 °C, istabas siltumnīca, žāvēšanas skapis.</p>	<p><u>Datorprezentācijas</u></p> <p>Abiotiskie faktori. Stenobionti un eiribionti.</p> <p><u>Filmas</u></p> <p>Ekosistēma. Baltais āmulis. Eksotiskie dzīvnieki. Latvijas dīķa fauna.</p> <p><u>Videofragmenti</u></p> <p>Dzīvnieku uzvedības formas.</p> <p><u>Transparenti</u></p> <p>Dzīvnieku sabiedrisko grupējumu veidi. Dzīvnieku uzvedības formas. Indikatorsaugi.</p> <p><u>Izdale</u></p> <p>Temperatūras ietekme uz organismiem. Gaismas ietekme uz organismiem. Dabiskās un mākslīgās ekosistēmas.</p>	<p><u>Kīmija</u></p> <p>Sāļi.</p> <p>Ozons.</p> <p><u>Fizika</u></p> <p>Gaisma.</p> <p>Temperatūra.</p> <p><u>Matemātika</u></p> <p>Procentuālais sastāvs. Procentu uzdevumi.</p> <p>Vidējais aritmētiskais. Sakarību grafiki. Diagrammas.</p> <p><u>Informātika</u></p> <p>Diagrammu veidošana. Datu analīzes rīku izmantošana. Statistisko funkciju izmantošana. Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<p>veidošanās, rūpes par pēcnācējiem), to nozīmi un izprot jēdzienus: <i>monogāmija, poligāmija, dzimuma dimorfisms.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem analizē starpsugu attiecību veidus: simbioze, plēsonība, parazitisms, neitrālisms, konkurence.</li> <li>Ar konkrētiem piemēriem pamato organismu pielāgotību noteiktai ekoloģiskai nišai.</li> <li>Klasificē organismus pēc barības vielu patēriņa veida (producenti, konsumentu, detritēdāji, reducenti).</li> </ul>	<p>izmantojot novērojumus dabā vai citus informācijas avotus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē datus par vielu apriti un enerģijas plūsmu ekosistēmā, ekoloģiskajām piramīdām, barošanās ķēdēm un tīkliem, trofiskajiem līmeņiem, ekosistēmas produktivitāti un prognozē ekosistēmas struktūras pārmaiņas laika gaitā, attēlo tos dažādās vizuālās informācijas formās.</li> <li>Pēc shēmām analizē organismu lomu slāpekļa un oglekļa apritē un prognozē pārmaiņas vielu apritē biosfērā.</li> </ul>				

#### 5. Cilvēka un vides mijiedarbība (24% no kopējā mācību stundu skaita)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ar piemēriem raksturo un salīdzina intensīvo un bioloģisko lauksaimniecību un tās ietekmi uz vidi.</li> <li>Orientējas svarīgākajos normatīvajos aktos dabas aizsardzības jomā un ilgtspējīgas attīstības pamatnostādņēs.</li> <li>Ar piemēriem raksturo īpaši aizsargājamās dabas objektus: biosfēras rezervāti, dabas rezervāti, nacionālie parki, dabas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumentē viedokli par zinātnes un tehnikas sasniegumu ietekmi uz dabas vidi, par ekoloģisko katastrofu izraisīto vides degradāciju.</li> <li>Formulē pētījuma problēmu un hipotēzi par vides kvalitāti, izvēlas un sagrupē lielumus, pazīmes.</li> <li>Hipotēzes pārbaudei izmanto bioindikācijas metodes, nosaka indikatorus.</li> <li>Matemātiski apstrādā iegūtos datus, izmantojot IT, novērtē datu ticamību un izdara secinājumus par vides kvalitāti, piesārņojuma radītajiem ekonomiskajiem zaudējumiem.</li> <li>Plāno un veic pētījumus par</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot pētījuma nozīmi lokālu un globālu ekoloģisku problēmu risināšanā.</li> <li>Analizē globālo ekoloģisko problēmu (globālā sasilšana, skābie lieti, smogs, ozona slāņa sarūkšana, ūdens, augsnes un gaisa piesārņošana, mežu izciršana) ietekmi uz organismiem un ekosistēmām.</li> <li>Novērtē savas apkārtnes galveno piesārņojuma avotu ietekmi uz ekosistēmām un cilvēka veselību. Iesaka risinājumus stāvokļa uzlabošanai.</li> <li>Novērtē produktīvāko ekosistēmu lomu biosfērā</li> </ul>	<p>LD. <u>Gaisa piesārņojuma bioindikācija.</u> Digitālais fotoaparāts, lineāls, morfometriskais sietiņš, ķērpju noteicējs, pagasta, pilsētas u. c. karte.</p> <p>LD. <u>Vides piesārņojuma radītā ekonomiskā zaudējuma noteikšana.</u> Mērlente, lineāls, 4 mietiņi, aukla, pētāmās vietas karte, skolēnu interaktīvais CD, dators.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u> Ģenētiskie resursi un to saglabāšana.</p> <p><u>Internetstunda</u> Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas Latvijā. Latvijas Sarkanā grāmata.</p> <p><u>Filmas</u> Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts. Ķemeru Nacionālais parks. Jeloustonas parks. Dzīvnieku dārzi</p>	<p><u>Ķīmija</u> Gāzveida vielu ietekme uz gaisa kvalitāti.</p> <p><u>Matemātika</u> Vidējais aritmētiskais.</p> <p>Izteiksmju pārveidojumi. Izteikšana no formulas.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta</p>
--	---	--	--	---	---

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<p>parki, dabas liegumi, dabas pieminekļi, aizsargājamo ainavu apvidi, aizsargājami augi, dzīvnieki un sēnes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot gēnu banku, sēkļu banku, botānisko un zooloģisko dārzu nozīmi sugu daudzveidības saglabāšanā.</li> </ul>	<p>aktuālām vides problēmām tuvākā apkaimē, sadarbojoties grupā.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saudzīgi izturas pret dabu un ievēro drošības noteikumus, veicot novērojumus dabā.</li> <li>Izvēlas atbilstošas sava vai grupas darba prezentācijas formas.</li> <li>Prognozē introducētu, invazīvu un ģenētiski modificētu organismu iespējamo ietekmi uz sugu daudzveidību.</li> <li>Izzina aizsargājamās augu un dzīvnieku sugas Latvijā un pasaulē, izmantojot Sarkano grāmatu un citus informācijas avotus.</li> <li>Atrod informāciju par aizsargājamiem dabas objektiem tuvākajā apkārtnē un to monitoringu.</li> </ul>	<p>ilgtspējīgā attīstībā.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot nepieciešamību cilvēka ekonomiskās vajadzības saskaņot ar dabas aizsardzības prasībām, ilgtspējīgas attīstības un dzīves kvalitātes nodrošināšanai.</li> <li>Novērtē videi draudzīgu enerģijas ieguves veidu un atjaunojamo dabas resursu izmantošanas nozīmi vides aizsardzībā.</li> <li>Izvērtē netradicionālo lauksaimniecības ražotņu (piemēram, briežu audzētavas, strausu, trušu, šinšillu, baibaku fermas, vēžu un zivju audzētavas) darbības saimnieciskos un ētiskos aspektus.</li> <li>Apzinās aizsargājamo dabas objektu nozīmi sugu daudzveidības saglabāšanā, sabiedrības izglītošanā.</li> </ul>		<p>Latvijā. Vārnu izpēte. Ko darīt ar lietotu tehniku. Ceļu sāļšanas radītās problēmas. Valis Latvijā. Netradicionālie dzīvnieki Latvijā.</p>	<p>pārlūkprogrammu. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p>

## 11. klase

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>1. Šūna (20% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot šūnu kopīgās un specifiskās funkcijas organismu dzīvības procesu nodrošināšanā.</li> <li>Izskaidro šūnu uzbūvi, to sastāvdaļu funkcijas un savstarpējo saistību, lietojot jēdzienus: <i>plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, organoīdi, kodols, hromosomas, hromatīns, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, vakuolas, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, lizosomas, citoplazma, citoskelets, centriolas.</i></li> <li>Raksturo un salīdzina dažādu organismu – baktēriju, protistu, sēņu, augu, dzīvnieku – šūnu uzbūvi.</li> <li>Izskaidro galvenos vielu transporta veidus šūnā (endocitoze, eksocitoze, aktīvais transports, pasīvais transports), to nozīmi šūnas dzīvības norisēs.</li> <li>Izskaidro vides apstākļu ietekmi uz šūnas funkcijām.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pēta un salīdzina dažādu organismu šūnas pastāvīgajos un paša gatavotajos mikropreparātos, kā arī izmantojot citus informācijas avotus.</li> <li>Pilnveido prasmes mikropreparātu pagatavošanā un darbā ar gaismas mikroskopu.</li> <li>Mēra mikropreparātos un attēlos šūnu, to organoīdu izmērus, izmantojot mēroga skalu vai okulāra lineālu un veicot nepieciešamos aprēķinus.</li> <li>Nosaka un aprēķina šūnu skaitu pētāmajā paraugā.</li> <li>Izpēta un salīdzina elektronmikroskopijas fotogrāfijās redzamo šūnu organoīdus, izmantojot informāciju tehnoloģijas.</li> <li>Reģistrē datus par šūnu uzbūvi, skaitu, izmēriem bioloģiskā zīmējuma veidā un tabulās.</li> <li>Analizē novērojumu rezultātus un izdara secinājumus par šūnas organoīdu piemērotību to funkciju veikšanai, vides faktoru ietekmi uz tiem.</li> <li>Grupē lielumus, izvirza pētāmo problēmu un hipotēzi, lai eksperimentāli pārbaudītu šūnas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iepazīst šūnu bioloģijas un mikroskopijas attīstības svarīgākos sasniegumus.</li> <li>Izvērtē šūnu teoriju un tās nozīmi bioloģijas attīstībā.</li> <li>Novērtē šūnu izpētes lomu slimību diagnosticēšanā, infekcijas slimību apkarošanā un praktiskajā dzīvē.</li> </ul>	<p>LD. <u>Šūnu daudzveidība.</u> Pastāvīgi (fiksēti) augu, vienšūņu (tupelītes), dzīvnieku, baktēriju šūnu preparāti, skolēnu mikroskops.</p> <p>LD. <u>Mikroskopijas metodes.</u> Auga lapa vai sīpols, maizes raugs, H<sub>2</sub>O, skolēnu mikroskops, okulāra lineāls, objektīva mikrometrs, skalpelis, pincete, preparējamā adata, mēģene ar statīvu, mērcilindrs 100 ml, mērglāze 100 ml, stikla nūjiņa, pipete, Pastēra pipete 1 ml vai mikropipete, priekšmetstikli un segstikli.</p> <p>LD. <u>Šūna elektronmikroskopā.</u> CD ar elektronmikroskopijas fotogrāfiju failiem, dators ar attēla aplūkošanas datorprogrammu, lineāls.</p> <p>LD. <u>Citoplazmas strāvošana.</u> Elodejas lapa, skolēnu mikroskops, priekšmetstikls,</p>	<p><u>Datorprezentācija</u> Bioloģijas zinātne un tās nozīme.</p> <p><u>Animācijas</u> Difūzija. Endocitoze un eksocitoze. Augu šūna. Dzīvnieku šūna. Pasīvais transports. K/Na sūkņis.</p> <p><u>Videofragments</u> Hloroplastu kustības elodejas lapā.</p> <p><u>Izdale</u> Šūnu daudzveidība. Šūnu organoīdi elektronmikroskopā Šūnas lielums un skaits. Gaismas mikroskops.</p>	<p><u>Fizika</u> Optika – gaismas laušana, kustības ātrums. Difūzija.</p> <p><u>Matemātika</u> Mērogs. Vidējais aritmētiskais.</p>

	<p>citoplazmas strāvošanas atkarību no vides apstākļiem un veiktu nepieciešamos aprēķinus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ievēro drošības noteikumus mikropreparātu pagatavošanā un darbā ar mikroskopu.</li> </ul>		<p>segstikls, pincete, preparējamā adata, indikatorpapīrs, termometrs, okulāra lineāls, hronometrs, filtrpapīrs, pipete, šķīdumi ar pH 4 un pH 8.</p>		
--	---	--	---	--	--

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne	
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas		Uzskates materiāli
<b>2. Audi (8% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Raksturo augu audu veidus (pamataudi jeb parenhīma, vadaudi, mehāniskie audi, segaudi, meristēmas) un uzbūves īpatnības, izprot to nozīmi organismā.</li> <li>Raksturo dzīvnieku audu veidus (epitēlijaudi, muskuļaudi, saistaudi, nervaudi) un uzbūves īpatnības, izprot to nozīmi organismā.</li> <li>Izprot šūnu diferenciācijas un audu veidošanās pamatus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atpazīst un salīdzina raksturīgākos augu un dzīvnieku audus mikropreparātos, attēlos, videomateriālos u. c. informācijas avotos.</li> <li>Analizē mikropreparātos un attēlos augu un dzīvnieku audu uzbūves saistību ar funkcijām.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē meristēmu kultūru praktisko nozīmi kultūraugu pavairošanā.</li> </ul>	<p>DD. <u>Augu audi.</u> Pastāvīgie preparāti ar augu audiem, demonstrācijas mikroskops, multimediju projektors, skolēnu mikroskops.</p>	<p><u>Transparenti</u> Augu audi. Dzīvnieku audi. Saistaudi. Augu audu izvietojums.</p> <p><u>Spēle</u> Augu un dzīvnieku audi.</p>	

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>3. Šūnu ķīmiskais sastāvs (15% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro ar piemēriem ūdens, biogēno elementu (C, H, N, O), makroelementu (P, S, Ca, K, Na) un mikroelementu (piemēram, Fe, J, F) nozīmi organisma dzīvības procesu un homeostāzes nodrošināšanā.</li> <li>Raksturo olbaltumvielu, oghidrātu (monosaharīdi, disaharīdi, polisaharīdi), lipīdu (tauki, eļļas, fosfolipīdi, vaski, steroīdi), nukleīnskābju (DNS, RNS), ATP struktūru un funkcijas organismā.</li> <li>Izprot enzīmu darbības principus, to nozīmi šūnu dzīvības procesu nodrošināšanā, lietojot jēdzienus: <i>denaturācija, substrāts, produkts</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmanto modeļus, lietojot jēdzienus – <i>monomēri, aminoskābes, nukleotīdi, komplementaritāte, gēns, replikācija</i> –, lai iepazītu DNS un olbaltumvielu struktūru.</li> <li>Analizē informāciju par organisko vielu nozīmi un rezerves vielu uzkrāšanos dažādos organismos.</li> <li>Analizē eksperimentā iegūtos rezultātus un izdara secinājumus par ūdens režīma un minerālvielu koncentrācijas nozīmi šūnā un augu dzīvē atbilstoši izvirzītajai hipotēzei.</li> <li>Analizē vides faktoru ietekmi uz enzīmu katalītisko darbību, vērojot demonstrējumu ar spiediena sensoru un izmantojot citus informācijas avotus.</li> <li>Eksperimentāli pārbauda izvirzīto pētāmo problēmu un hipotēzi par cietes masas daļas atkarību no kartupeļu šķirnes.</li> <li>Ievēro drošības noteikumus, veicot eksperimentus atbilstoši darba gaitas aprakstam.</li> <li>Reģistrē eksperimentā iegūtos datus par šūnas neorganiskajām un organiskajām vielām tabulās, grafikos vai bioloģiskā zīmējuma veidā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izvērtē pareiza ūdens režīma un minerālvielu koncentrācijas nozīmi kultūraugu audzēšanā.</li> <li>Izvērtē DNS atklāšanas nozīmi bioloģijas turpmākajā attīstībā.</li> <li>Apzinās sabalansēta uztura nozīmi veselības saglabāšanā.</li> </ul>	<p>LD. <u>Plazmolīze un deplazmolīze auga šūnās.</u>  Sīpols, destilēts H<sub>2</sub>O, NaCl, priekšmetstikli, segstikli, preparējamā adata, pincete, skalpelis, pipete, filtrpapīrs, skolēnu mikroskops, hronometrs.</p> <p>DD. <u>Katalāzes aktivitāti ietekmējošie faktori.</u>  Vaska puķes lapa, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 2 šļirces 40 ml, Petri plate, vārglāze 100 ml, šķēres, spiediena sensors, dators.</p> <p>LD. <u>Cietes noteikšana dažādu šķirņu kartupeļos.</u>  3 šķirņu kartupeļi, H<sub>2</sub>O, I<sub>2</sub> šķīdums spirtā, svāri, skalpelis, piesta ar piestalu vai rīve, 3 vārglāzes 150 vai 200 ml, Pastēra pipete 1 ml, piederumi vārglāžu marķēšanai.</p>	<p>DNS modelis.</p> <p><u>Transparenti</u>  DNS uzbūves shēma.  Enzīmu darbība.  Vides pH ietekme uz enzīmu katalītisko aktivitāti.</p> <p><u>Izdale</u>  Krāsu skala cietes noteikšanai.</p>	<p><u>Ķīmija</u>  Katalizators, inhibitors.  Ūdens.  Metāli, nemetāli.  Izšķīdušās vielas masas daļa šķīdumā.</p> <p><u>Matemātika</u>  Vidējais aritmētiskais.  Sakarību grafiki.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>4. Šūnu vielmaiņa (15% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro olbaltumvielu sintēzi, tās nozīmi organisma pazīmju realizācijā un nukleīnskābju lomu olbaltumvielu sintēzē, lietojot jēdzienus: <i>transkripcija, translācija, kodons, antikodons, triplets, komplementaritāte</i>.</li> <li>Izprot ATP lomu vielmaiņai nepieciešamās enerģijas nodrošināšanā.</li> <li>Raksturo fotosintēzes fāzes (gaismas, tumsas; to izejvielas, galaprodukti), izprot fotosintēzes nozīmi un atkarību no ārējās vides apstākļiem.</li> <li>Salīdzina fotosintēzes un elpošanas līdzību un atšķirības.</li> <li>Raksturo vīrusu uzbūvi, vairošanās īpatnības un vīrusu ietekmi uz šūnas funkcijām.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risina uzdevumus par olbaltumvielu sintēzi, lietojot mRNS kodu tabulu.</li> <li>Modelē olbaltumvielu sintēzes procesu.</li> <li>Analizē un salīdzina šūnas vielmaiņas veidus (enerģētiskā, plastiskā), elpošanas posmus (anaerobais, aerobais), to saistību un nozīmi, izmantojot dažādus informācijas avotus.</li> <li>Salīdzina ēnmiļu un saulmiļu lapu pielāgotību fotosintēzes norisei, izmantojot dažādus informācijas avotus.</li> <li>Formulē pētījuma problēmu un hipotēzi, izvēlas lielumus, plānojot darba gaitu par rauga šūnu elpošanas intensitātes atkarību no vides apstākļiem.</li> <li>Analizē eksperimentā ar spiediena sensoru reģistrētos datus par rauga elpošanas intensitātes atkarību no vides apstākļiem.</li> <li>Izveido eksperimenta iekārtu šūnu elpošanas intensitātes noteikšanai, veic eksperimentu, ievērojot drošības noteikumus.</li> <li>Reģistrē eksperimentā iegūtos datus par šūnu vielmaiņu bioloģiskā zīmējuma veidā un tabulās.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apzinās iespējas izvairīties no vīrusu izraisītām slimībām.</li> <li>Izprot fermentācijas nozīmi pārtikas produktu ražošanā.</li> <li>Izprot fotosintēzes produktivitātes paaugstināšanas iespējas, audzējot kultūraugus.</li> <li>Izprot hemosintezējošo baktēriju lomu augsnes auglības celšanā.</li> </ul>	<p>LD. <u>CO<sub>2</sub> izdalīšanās rauga šūnu elpošanas laikā.</u></p> <p>Maizes raugs, cukurs, H<sub>2</sub>O, termometrs, svāri, 4 mērglāzes 100 ml, sensoram pievienojama šļirce 60 ml, spiediena sensors, dators ar atbilstošu programmu, termostats, ledus.</p> <p>DD. Vīrusu ietekme uz šūnu dzīvības funkcijām un to loma slimību izraisīšanā.</p> <p>Datorprezentācija, dators, multimediju projektoris.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Vīrusu ietekme uz šūnu dzīvības funkcijām un to loma slimību izraisīšanā.</p> <p><u>Animācijas</u></p> <p>Transkripcija.</p> <p>Olbaltumvielu sintēze.</p> <p><u>Transparenti</u></p> <p>mRNS koda tabula.</p> <p>Fotosintēze.</p> <p><u>Spēle</u></p> <p>Olbaltumvielu sintēze.</p>	<p><u>Kīmija</u></p> <p>Fotosintēzes vienādojums.</p> <p>Oksidēšanās reakcijas.</p> <p>Vielu aprīte dabā.</p> <p><u>Fizika</u></p> <p>Termodinamikas likumi.</p> <p>Potenciālā enerģija.</p> <p>Kinētiskā enerģija.</p> <p><u>Matemātika</u></p> <p>Skaitliskie aprēķini.</p>



Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>5. Šūnu dalīšanās (10% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro šūnu dzīves ciklu.</li> <li>Raksturo šūnu dalīšanās veidus, to nozīmi šūnu un organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā.</li> <li>Raksturo hromosomu uzbūvi, to izmaiņas šūnas dzīves cikla laikā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Šūnu dalīšanās procesu skaidrošanai lieto jēdzienus: mitoze, mejoze, amitoze, interfāze, homologās hromosomas, haploīds, diploīds, krustmija, gameta, DNS replikācija.</li> <li>Nosaka hromosomu skaitu (n, 2n) dažādos šūnas dzīves cikla periodos pēc shēmām un attēliem.</li> <li>Nosaka šūnas dzīves cikla stadijas un aprēķina to ilgumu, izmantojot IT.</li> <li>Analizē iegūtos rezultātus par šūnas dzīves ciklu, salīdzinot tos ar teorētiskajiem datiem.</li> <li>Analizē spermatoģenēzes un ooģenēzes galvenos posmus un atšķirības pēc shēmām.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pamato vides faktoru lomu slimību izcelsmē, kas saistītas ar šūnu dalīšanos un dzimumšūnu attīstību.</li> <li>Apzinās ļaundabīgo audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību.</li> </ul>	<p>LD. <u>Šūnu dzīves cikla izpēte sīpola sakņu veidotājaudos.</u></p> <p>Mikropreparāti “Mitoze sīpola sakņu šūnās” vai sīpola sakņu veidotājaudu preparātu fotoattēli CD formātā, skolēnu mikroskops, dators ar attēlu apstrādes datorprogrammu.</p>	<p><u>Animācijas</u> Mitoze. Mejoze. Mitozes un mejozes salīdzinājums. Eikariotu šūnas cikls. Spermatoģenēze.</p> <p><u>Filmas</u> Šūnu dalīšanās. Mitoze.</p> <p><u>Transparents</u> Šūnas dzīves cikls.</p> <p><u>Izdale</u> Šūnas dzīves cikls fotogrāfijās.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar attēlu pārlūkošanas datorprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>6. Iedzimtība un mainība (32% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zina klasiskās ģenētikas pamatlikumus: pirmās paaudzes vienveidības likums, otrās paaudzes pazīmju skaldīšanās likums, pazīmju neatkarīgās kombinēšanās likums.</li> <li>• Zina mainības veidus: iedzimstošā, neiedzimstošā.</li> <li>• Raksturo mutāciju veidus (gēnu, hromosomu, genoma).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izskaidro iedzimtības likumsakarības, lietojot jēdzienus: <i>dominants, recesīvs, homozigots, heterozigots, fenotips, genotips, gēns, alēle, poliploidija, genoms, autosomas, dzimumhromosomas</i>.</li> <li>• Risina uzdevumus par monohibrīdo, dihibrīdo, analizējošo krustošanu.</li> <li>• Analizē pazīmju pārmantošanas īpatnības kodominēšanas un gēnu mijiedarbības (epistāze, komplementaritāte, polimērija) gadījumos.</li> <li>• Analizē ar dzimumu saistīto pazīmju iedzimšanu.</li> <li>• Analizē un veido ciltskokus pazīmju iedzimšanas pētīšanai.</li> <li>• Nosaka ģenētisko daudzveidību, izmantojot fenotipiskās analīzes metodes.</li> <li>• Pēc attēliem un shēmām analizē dažādu organismu evolucionāro radniecību, izmantojot ģenētikas likumsakarības.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iepazīst svarīgākos ģenētikas atfīstības posmus.</li> <li>• Iepazīst ģenētikas pētīšanas metodes (hibridoloģiskā, citoģenētiskā, ģealoģiskā, gēnu analīze u. c.)</li> <li>• Izvērtē ģenētikas lomu ikdienas dzīvē un tautsaimniecībā.</li> <li>• Apzinās ģenētikas sasniegumu nozīmi slimību prognozēšanā, diagnosticēšanā un ārstēšanā.</li> <li>• Izvērtē mutagēno faktoru (bioloģisko, ķīmisko, fizikālo) lomu vides piesārņošanā, to ietekmi uz organismu daudzveidību, cilvēka veselību, mutāciju lomu organismu mainībā.</li> <li>• Izvērtē ģenētikas nozīmi populāciju izpētē.</li> </ul>	<p>LD. Ģenētisko pazīmju izpausmes ģimenē.</p>	<p><u>Datorprezentācijas</u> Ģenētiskās pazīmes fenotipā. Dzimuma noteikšana. Bērziņu dzimtas ciltskoks.</p> <p><u>Animācijas</u> Neatkarīgās kombinēšanās likums.</p> <p><u>Spēle</u> Ar dzimumu saistītā iedzimšana.</p> <p><u>Transparents</u> Bērziņu dzimtas ciltskoks.</p>	<p><u>Matemātika</u> Kombinatorika. Varbūtību elementi.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nosaka pazīmju un genotipu sastopamības biežumu populācijās, izmantojot Hārdija–Veinberga likumu.</li> <li>Saskata iedzimstošās un neiedzimstošās mainības izpausmes, izmantojot novērojumus dabā, attēlus, videomateriālus un citus informācijas avotus.</li> </ul>				

## 12. klase

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne	
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas		Uzskates materiāli
<b>1. Organismu vairošanās un attīstība (14% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot organismu bezdzimumvairošanās un dzimumvairošanās būtību un funkcionālo nozīmi.</li> <li>Izprot organismu vairošanās un attīstības evolucionārās atšķirības, to pielāgotību dzīves videi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro dažādu organismu attīstības ciklus, izmantojot shēmas.</li> <li>Izvērtē sugu masveida savairošanās iespējas ekosistēmās un prognozē to izraisītās sekas.</li> <li>Analizē cilvēka vairošanās un attīstības hormonālo regulāciju un sievietes dzimumciklu, izmantojot shēmas.</li> <li>Izskaidro cilvēka embrionālo attīstību, izmantojot modeļus vai shēmas.</li> <li>Dažādu organismu vairošanās un attīstības raksturošanai lieto jēdzienus: <i>gameta</i>, <i>sporofīts</i>, <i>gametofīts</i>, <i>blastula</i>, <i>gastrula</i>, <i>organoģenēze</i>, <i>partenoģenēze</i>, <i>metamorfoze</i>, <i>ziedaugu divkārsā</i> <i>apaugļošanās</i>.</li> <li>Analizē bezdzimumvairošanās un dzimumvairošanās piemērus, izmantojot dažādus informācijas avotus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē dzimstības regulācijas nepieciešamību un tās bioloģiskos un ētiskos aspektus.</li> <li>Apzinās kaitīgo faktoru un seksuāli transmisīvo infekciju ietekmi uz cilvēka embrionālo attīstību.</li> <li>Izprot organismu vairošanās un attīstības pētījumu praktisko nozīmi medicīnā, lauksaimniecībā, biotehnoloģijā.</li> </ul>	<p>DD. <u>Bezdzimumvairošanās un dzimumvairošanās.</u></p> <p>Mikropreparāti: tupelītes <i>Paramecium</i> konjugācija, sēklinieki, olnīca, lilijas auglīnīca, lilijas putekšnīca, vārdes zigotas dalīšanās, vārdes blastula, datorprezentācija, demonstrācijas mikroskops, dators, multimediju projektors.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Vairošanās veidi.</p> <p><u>Animācijas</u></p> <p>Fragmentācija.</p> <p>Baktēriju dalīšanās.</p> <p>Apaugļošanās.</p> <p>Varžu dzīves cikls; tauriņa metamorfoze.</p> <p>Augu dzimumvairošanās.</p> <p>Sūnu dzimumvairošanās.</p> <p>Cilvēka embrionālā attīstība.</p> <p><u>Telpiskās tabulas</u></p> <p>Sievišķā uroģenitālā sistēma.</p> <p>Vīrišķā uroģenitālā sistēma.</p>	<p><u>Kīmija</u></p> <p>Smago metālu, radioaktīvā starojuma ietekme uz cilvēka dzīves kvalitāti.</p> <p><u>Matemātika</u></p> <p>Aritmētiskā progresija.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>2. Biotehnoloģijas (28% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē un salīdzina augu un dzīvnieku selekcijas metodes un to nozīmi jaunu šķirņu veidošanā.</li> <li>Izprot augu mikropavairošanas galvenos posmus, tās priekšrocības jaunu šķirņu izveidošanā un cilvēces nodrošināšanā ar pārtikas produktiem.</li> <li>Izprot dzīvnieku pavairošanas tehnoloģijas (mākslīgā apaugļošana, klonēšana, embriju transplantācija), to izmantošanas ekonomiskos un ētiskos aspektus.</li> <li>Zina gēnu inženierijas posmus ģenētiski modificētu organismu iegūšanai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro selekcijas un biotehnoloģijas sasniegumus pasaulē un Latvijā, lietojot jēdzienus: biotehnoloģija; <i>selekcija; heteroze; F<sub>1</sub> hibrīdu klonēšana; transplantācija; gēnu inženierija; ģenētiskā modifikācija; transgēns organisms; vektors, rekombinanta DNS.</i></li> <li>Plāno darba gaitu, lai eksperimentāli pārbaudītu hipotēzi par vienas augu sugas dažādām šķirnēm.</li> <li>Sadarbojas, plānojot darba gaitu un veicot eksperimentu.</li> <li>Iepazīstina ar grupas pētījuma rezultātiem, salīdzinot dažādas vienas sugas augu šķirnes.</li> <li>Veic mikroorganismu audzēšanu cietajā barotnē, patstāvīgi reģistrējot un analizējot datus par mikroorganismu koloniju daudzveidību, skaitu un lielumu.</li> <li>Ievēro drošas darba metodes un sterilitāti eksperimentos.</li> <li>Apgūst eksperimentālās prasmes DNS izdalīšanai no augiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē mikroorganismu izmantošanu maizes, siera, kefīra, alus un vīna ražošanā.</li> <li>Diskutē par ģenētiski modificētu organismu izmantošanas priekšrocībām un trūkumiem, izmantojot informāciju, kas iegūta no dažādiem avotiem.</li> <li>Izprot iedzimto slimību diagnosticēšanas un gēnu terapijas izmantošanas veidus/iespējas iedzimto slimību ārstēšanā.</li> <li>Novērtē gēnu terapijas un DNS “pirkstu nospiedumu” izmantošanas priekšrocības un ētiskos aspektus.</li> </ul>	<p>LD. <u>Ābolu šķirņu salīdzināšana.</u> 3 dažādu šķirņu āboli, laboratorijas piederumu un trauku komplekts, marle, filtrpapīrs, šķēres, plastmasas rīve vai piesta un piestala u. c.</p> <p>LD. <u>Mikroorganismu daudzveidības novērtēšana.</u> Monētas, sterili marles vai vates tamponi, mēģene, stikla pipete 1 ml, Petri plate ar GPA* barotni, špatelis (Drigaļska adata), gāzes vai spirta lampiņa, mērglāze 50 ml, spirts, termostats vai žāvēšanas skapis, cenu zīmītes, cirkulis, lineāls.</p> <p>LD. <u>DNS izdalīšana no kivi.</u> Kivi augļi, trauku mazgājamais līdzeklis “Zilgme”, NaCl, destilēts H<sub>2</sub>O, etanols, plastmasas karofīte, trauks ar ledu, filtrpapīrs, piltuve, vārglāze, 2 mēģenes, mērcilindrs, piesta un piestala, mēģeņu statīvs, mikropipete 200–1000 μm, mēģeņu kratītājs, plastmasas irbulītis, hronometrs, cenu zīmītes, žāvskaķis, svāri.</p>	<p>DNS modelis. <u>Datorprezentācijas</u> DNS “pirkstu nospiedumi”. Klonēšana. Sīpolaugu selekcija Latvijā.</p> <p><u>Animācijas</u> DNS “pirkstu nospiedumi”. Gēnu inženierija. Gēnu terapija. Klonēšanas etapi un klonēta dzīvnieka attīstība. Peles klonēšana. Terapeitiskā klonēšana.</p> <p><u>Filmas</u> Ģenētiski modificēta pārtika. Jogurta ražošana Latvijā. Siera ražošana Latvijā.</p> <p><u>Transparenti</u> Transgēno augu iegūšana. Insulīna ražošana, izmantojot gēnu inženierijas metodi. Gēnu terapijas metodes. <u>Izdale</u> Rododendru šķirnes.</p>	<p><u>Matemātika</u> Grafiki. Diagrammas.</p>

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne	
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas		Uzskates materiāli
<b>3. Organismu vielmaiņa (28% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot barošanās, elpošanas, transporta, izvadīšanas procesu savstarpējo saistību un nozīmi organisma vielmaiņā.</li> <li>Izprot gremošanas sistēmu evolucionārās atšķirības (iekššūnu un dobumgremošana) un gremošanas enzīmu (amilāze, pepsīns, lipāze, tripsīns) darbību.</li> <li>Izprot elpošanas sistēmu evolucionārās atšķirības un pielāgojumus gāzu maiņas intensitātes paaugstināšanai dažādās vidēs.</li> <li>Izprot vielu transporta sistēmu evolucionārās atšķirības.</li> <li>Izskaidro galvenos specifiskās un nespecifiskās imunitātes veidus.</li> <li>Izprot izvadīšanas sistēmu evolucionārās atšķirības (pulsējošās vakuolas, nefrīdiji, nieres u. c.), to pielāgotību dzīves videi.</li> <li>Izprot ūdens daudzuma regulācijas fizioloģisko nozīmi.</li> <li>Izprot balsta un kustību sistēmu evolucionārās atšķirības (iekšējais un ārējais skelets, muskuļu veidi) un nozīmi organismu vielmaiņā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salīdzina dažādu dzīvnieku gremošanas sistēmu morfoloģisko un funkcionālo pielāgotību barības izmantošanai.</li> <li>Salīdzina augu un dzīvnieku vielu transporta mehānismus, izmantojot shēmas.</li> <li>Veic augu audzēšanu hidroponikā, patstāvīgi reģistrējot un analizējot datus par augu garumu vai biomasu.</li> <li>Iepazīstas ar sensoru izmantošanu asinsrites un elpošanas sistēmu raksturlielumu novērtēšanai.</li> <li>Patstāvīgi plāno un veic pētījumu par asinsrites izmaiņām fiziskās slodzes ietekmē atbilstoši izvirzītajai problēmai un hipotēzei.</li> <li>Pilnveido izpratni par cilvēka orgānu sistēmu uzbūvi, funkcijām un to savstarpējo saistību, izmantojot cilvēka mulāžu un citus uzskates materiālus.</li> <li>Analizē informāciju par barības vielu, skābekļa, ogļskābās gāzes, hormonu, antivielu un urīnvielas transportu un organisma imunitāti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diskutē par alergijas cēloņiem un profilaksi.</li> <li>Novērtē aktīvās atpūtas un veselīga dzīvesveida ietekmi uz orgānu sistēmām un cilvēka dzīves kvalitāti.</li> <li>Apzinās ārējās vides faktoru ietekmi uz organismu vielmaiņu.</li> <li>Kritiski izvērtē informāciju par pārtikas produktu, uztura bagātinātāju un piedevu ietekmi uz cilvēka organismu.</li> <li>Novērtē laboratorisko izmeklējumu (asins, urīna u. c.) nozīmi cilvēka veselības saglabāšanā.</li> <li>Prot sniegt pirmo palīdzību gremošanas, elpošanas, transporta, balsta un kustību orgānu sistēmu darbības traucējumu gadījumos.</li> </ul>	<p>LD. <u>Augu audzēšana ūdens kultūrās.</u> Gurķu stādi, destilēts H<sub>2</sub>O, augu mēslošanas līdzeklis, 2 koniskās kolbas, melns papīrs, balts papīrs, plastmasas vāciņi, lineāls, mērcilindrs, termometrs, gaismas intensitātes sensors ar datu savācēju.</p> <p>LD. <u>Asinsrites izmaiņas fiziskās slodzes ietekmē.</u></p> <p>Sfīgmomanometrs, hronometrs, hanteles, metronoms.</p> <p>DD. <u>Asinsspiediena un sirdsdarbības atkarība no muskuļu darba.</u> Asinsspiediena sensors, EKG sensors, spēka sensors (dinamometrs), CO<sub>2</sub> koncentrācijas sensors, dators ar datu apstrādei atbilstošu programmu.</p> <p>DD. <u>Orgānu sistēmu funkcionālā mijiedarbība vielmaiņas procesos.</u> Cilvēka mulāža.</p>	<p>Mulāža – cilvēka orgānu sistēmas. Sirds modelis. Cilvēka uroģenitālo sistēmu modeļi. Cilvēka skelets. <u>Animācijas</u> Skābekļa veidošanās fotosintēzes procesā. Iekšūnu gremošana. Cilvēka gremošanas orgānu sistēma. Cilvēka gremošanas process. Putnu divkārtā elpošana. Zivju elpošana. Cilvēka elpošanas orgānu sistēma. Augu vadaudi. Cilvēka izvadorgānu sistēma.</p> <p><u>Transparenti</u> Izvadīšanas daudzveidība. Asinsrites sistēmu daudzveidība. Elpošanas orgānu daudzveidība. Gremošanas orgānu daudzveidība.</p>	<p><u>Kīmija</u> Neorganiskās vielas, organiskās vielas.</p> <p>Katalizatoru nozīme reakciju norisē. Eksotermiskās reakcijas. Oksidēšanās. Difūzija. pH. Amonjaks. Gaisa piesārņojums.</p> <p><u>Fizika</u> Deformācija, rentgenstarojums, darbs. Ūdens fizikālās īpašības. Gāzu spiediens, blīvums. Tilpums un spiediens. Kapilaritāte.</p> <p><u>Matemātika</u> Skaitliskas izteiksmes. Procentu uzdevumi.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>4. Organismu darbības regulācija (16% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot organismu darbības regulācijas veidus (humorālā, neirālā), to funkcionālo nozīmi.</li> <li>Izprot nervu sistēmu evolucionārās atšķirības (difūzā, ganglijveida, cauruļveida nervu sistēma).</li> <li>Izprot termoregulācijas mehānismu (siltumrade, siltumatdeve).</li> <li>Ar redzes un dzirdes piemēriem prot izskaidrot sensoro sistēmu uzbūves un funkcionālo vienotību, to evolucionārās atšķirības un pielāgotību dzīves videi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raksturo nervu un sensorās sistēmas darbību, lietojot jēdzienus: <i>receptors, jušanas neirons, starpneirons, kustību neirons, sinapse, efektors, somatiskā un autonomā nervu sistēma.</i></li> <li>Analizē informāciju par endokrīnās sistēmas dziedzeru un to hormonu (gonadotropo, somatotropo hormonu, adrenalīna, insulīna, glikagona, jodu saturošo hormonu un dzimumhormonu) darbību.</li> <li>Izskaidro pēc shēmām nervu sistēmas un endokrīnās sistēmas dziedzeru darbības pamatprincipus (atgriezeniskā saite) un to nozīmi homeostāzes nodrošināšanā.</li> <li>Plāno darba gaitu par fitohormonu ietekmi uz augu dzīvības procesiem, izvēloties drošas darba metodes.</li> <li>Eksperimentāli pārbauda izvirzīto hipotēzi par fitohormonu ietekmi uz augu dzīvības procesiem, analizē datus un izdara secinājumus, ņemot vērā iegūto datu ticamību.</li> <li>Pilnveido eksperimentālās prasmes nervu sistēmas reflektoriskās darbības un organisma regulācijas saistības pētīšanai.</li> <li>Analizē eksperimentā iegūtos datus, izdarot secinājumus par nervu sistēmas reflektorisko darbību.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pamato nervu un sensoro sistēmu higiēnas lomu veselības saglabāšanā.</li> <li>Novērtē organismu darbības regulācijas traucējumu sekas.</li> <li>Apzinās hormonālā piesārņojuma bīstamību apkārtējā vidē un steroīdo vielu ietekmi uz cilvēka veselību.</li> <li>Izprot fitohormonu lietošanas nozīmi lauksaimniecībā, augļu uzglabāšanā, transportēšanā un tirdzniecībā.</li> </ul>	<p>LD. <u>Fitohormonu ietekme uz spraudenu apsākņošanu.</u> Fitohormonu maisījums, pupu, kārklu vai citu augu spraudēni, 12 mēģenes, mērcilindrs 50 ml, lineāls, svāri, termometrs, gaismas intensitātes sensors.</p> <p>LD. <u>Redzes un rokas kustību koordinācija.</u> Laboratorijas statīvs, plāksnīte zīmējuma kontūras aizsegšanai 15 x 20 cm, spogulis ar atbalstu, papīra lapas ar zīmējuma kontūru, hronometrs.</p>	<p>Ādas modelis. Acs modelis. Auss modelis.</p> <p><u>Animācijas</u> Impulsu pārraide sinapsē. Refleksa loks. Dzirde.</p> <p><u>Filmas</u> Smadzenes un slimības. Smadzenes un depresija.</p> <p><u>Transparenti</u> Glikozes daudzuma regulācija asinīs.</p>	<p><u>Fizika</u> Elektriskās strāvas impulss. Gaismas, skaņas viļņi. Staru gaita lēcās. Enerģijas nezūdamība. Rezonanse.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbība	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<b>5. Mūsdienu bioloģijas zinātnes sasniegumu nozīme (14% no kopējā mācību stundu skaita)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar piemēriem raksturo dažādu organismu lomu bioloģiskajā daudzveidībā.</li> <li>• Apzinās videi draudzīgas rīcības nepieciešamību ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patstāvīgi plāno un veic pētījumus dabā vai laboratorijas apstākļos.</li> <li>• Patstāvīgi izmanto IT datu ieguvē un reģistrēšanā, dažādu bioloģisku procesu un likumsakarību izpētē, sava darba rezultātu prezentēšanā.</li> <li>• Sadarbojas grupā, veicot pētījumus dabā vai laboratorijas apstākļos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskutē par bioloģijas sasniegumu nozīmi sabiedrības attīstībā.</li> <li>• Apzinās bioloģijas zināšanu un prasmju nozīmi savā tālākizglītībā, ikdienas dzīvē.</li> <li>• Novērtē bioloģijas zināšanu nozīmi dažādās profesijās.</li> <li>• Saskata dabaszinātņu nozaru mijiedarbības ietekmi uz bioloģijas attīstību (ģēnu manipulācijas, nanotehnoloģijas, jaunākās medicīnas tehnikas, magnētiskā rezonanse, mikroskopija u. c.)</li> </ul>	<p>LD. Augu daudzveidības noteikšana, izmantojot lauka pētījumu metodes.</p> <p>4 mietiņi, aukla 4 m, mērlente, augu noteicēji un noteikšanas tabulas, digitālais fotoaparāts.</p>	<p><u>Animācija</u> Cilmes šūnas.</p> <p><u>Filmas</u> Nanobioloģija. Klonēšana. Bioloģijas zināšanu nozīme profesionālajā darbībā un ikdienas dzīvē.</p> <p><u>Izdale</u> Pļavas augu noteicējs.</p>	

### Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

Īstenojot mācību priekšmeta programmu, attiecībā uz vērtēšanu jāievēro Ministru kabineta noteikumos par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu noteiktie izglītojamo iegūtās vispārējās vidējās izglītības vērtēšanas pamatprincipi un kārtība.

Vērtēšanas organizētājs un vērtētājs:

- atbilstoši vērtēšanas mērķim izmanto diagnosticējošo, formatīvo un summatīvo vērtēšanu;
- izvēlas piemērotāku vērtēšanas vietu mācību procesā (ievadvērtēšana, kārtējā vērtēšana un nobeiguma vērtēšana);
- izmanto daudzveidīgas vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus;
- izvēlas vērtēšanas saturu atbilstoši mācību priekšmetā noteiktajam skolēna sasniedzamajam rezultātam;
- nosaka vērtēšanas kritērijus un izmanto pārbaudes darba mērķim atbilstošu vērtējuma atspoguļošanas veidu.



	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas uzdevumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noteikt skolēna iepriekš apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes mācību procesa plānošanai un uzlabošanai – turpmāko mācību mērķu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei, satura sakārtošanai.</li> <li>Var izmantot skolēnu mācību sasniegumu dinamikas konstatēšanai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dot iespēju skolēnam noteikt mācību sasniegumus attiecībā pret būtiskākajiem programmā formulētajiem sasniedzamajiem rezultātiem, lai tos uzlabotu.</li> <li>Veicināt skolēna atbildību un motivāciju, iesaistot viņus vērtēšanas procesā.</li> <li>Veicināt mācību procesa uzlabošanu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noteikt skolēna mācību sasniegumus, lai konstatētu apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes vērtējuma izlikšanai.</li> <li>Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī formatīviem mērķiem (informācijai par mācību mērķu un uzdevumu sasniegšanu, mācību procesā izmantoto metožu izvērtēšanai, lēmuma pieņemšanai par turpmāko darbu).</li> </ul>
Vieta mācību procesā (norises laiks), biežums	Ievadvērtēšanu ieteicams veikt mācību kursa, mācību gada vai temata sākumā.	Kārtējo vērtēšanu veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Nobeiguma vērtēšanu veic katra temata noslēgumā, nepieciešamības gadījumā apvienojot nelielus tematus vai apjomīgākos tematus sadalot sīkāk. Var izmantot mācību gada, izglītības pakāpes beigās.
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācību procesā apgūtās zināšanas, prasmes, attieksmes, kas būtiski nepieciešamas turpmākā mācību satura apguvē.	Saturu veido būtiskākie skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata apguves laikā.	Saturu veido skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata nobeigumā. Skolēnam iespējams savus mācību sasniegumus demonstrēt dažādos izziņas līmeņos.
Vērtēšanas formas	Izmantojamas daudzveidīgas vērtēšanas formas: mutvārdu, rakstiskas, praktisku prasmju, kombinētas; individuāla vai kolektīva snieguma; vērtēt iespējams gan ar objektīvi, gan subjektīvi vērtējamiem uzdevumiem.		
Vērtēšanas metodiskie paņēmieni	Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, tests u. tml.	Mācību rezultātu pārbaudīšanai galvenokārt izmanto tādas pašas metodes un paņēmienus, kā mācību procesā. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, eksperiments, demonstrējums, vizualizēšana, eseja, referāts, diskusija, mājas darbs u. tml.	Rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, pētniecisks laboratorijas darbs, individuāls vai grupas projekts u. tml.
Vērtētājs	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.
Vērtēšanas kritēriji to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtējuma objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši izvēlētajām vērtēšanas formām un metodiskajiem paņēmieniem. Kritēriju izstrādāšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu vērtēšanas un pašnovērtēšanas prasmes. Skolotājs iepazīstina skolēnus ar vērtēšanas kārtību.		
Vērtējuma atspoguļošana	Vērtējums aprakstošs.	Vērtējums aprakstošs vai ieskaitīts/neieskaitīts.	Skolotājs vērtē 10 ballu skalā un to dokumentē.

## Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes

### Mācību līdzekļi

Izmantojamo mācību grāmatu saraksts ar IZM apstiprināto mācību literatūru vispārējās vidējās izglītības programmu apguvei skatāms ISEC izdotajos katalogos un mājaslapā. Mācību procesā ieteicams izmantot dažādus uzziņu literatūras avotus – enciklopēdijas, rokasgrāmatas, noteicējus, populārzinātniskus žurnālus, tabulas, informāciju tehnoloģijas.

Iekārtas	Piederumi, trauki, ierīces un instrumenti	Vielas un materiāli	Modeļi un kolekcijas
<p>Dators. Kodoskops. Multimēdiju projektor. Digitālais fotoaparāts. Demonstrācijas mikroskops ar fotoiekārtu (pieslēdzams datoram). Stereomikroskops (binokulārs). Skolēnu mikroskopi laboratorijas darbiem, okulāra lineāli. Sensori (O<sub>2</sub> un CO<sub>2</sub> koncentrācijas, spiediena, gaismas intensitātes, pH, temperatūras, EKG, rokas dinamometrs) un datu ierakstīšanas/demonstrācijas sistēma (dators ar DVD rakstītāju un USB datu nesēju pieslēgtvietām). Binoklis. Akvārijs un to kopšanai nepieciešamie materiāli un piederumi. Istabas siltumnīca. Žāvēšanas skapis vai termostats.</p>	<p>Preparējamās adatas. Anatomiskās pincetes. Skalpeļi. Šķēres. Mēģeņu statīvi. Laboratorijas statīvu (ar gredzeniem un skavām) komplekti. Acu pipetes vai Pastēra pipetes (3 ml). Mikropipetes (1–10 μl un 100–10000 μl). Mikropipešu uzgaļi (1–10 μl un 100–10000 μl). Šļircis. Stikla nūjiņas. Špatelis/Drigaļska adata. Mēģenes. Ependorfa mēģenes. Kolbas. Mērcilindri. Priekšmetstikli un segstikli. Piestas un piestālas. Stikla un plastmasas caurulītes. Petri plates. Laboratorijas svāri (elektroniskie). Spirometri ar spirometru uzgaļiem. Asinsspiediena mērītāji. Termometri.</p>	<p>Ciete. Agars. Gaļas peptons. Joda spirta šķīdums.  Fitohormonu maisījums (apsakņošanas līdzekļi).  Ūdeņraža peroksīds. Sālsskābe. Nātrija hidroksīds. Etanols. Kālija permanganāts. Filtrpapīrs. Universālais indikatorpapīrs.  Minerālmēslu komplekts (kompleksie minerālmēsli).</p>	<p>Mulāžas (acs, auss, galvas smadzenes, sirds, elpošanas sistēma, gremošanas sistēma, cilvēka torss). Skeleti (cilvēka, zivs, abinieka, rāpuļa, putna, zīdītāja). DNS modelis. Šūnas modelis. Telpaugu kolekcija demonstrējumu un laboratorijas darbu veikšanai. Fosiliju kolekcijas.</p>

Iekārtas	Piederumi, trauki, ierīces un instrumenti	Vielas un materiāli	Modeļi un kolekcijas
	<p>Hronometri.  Preparējamo piederumu kastītes.  Mikropreparātu kastītes.  Pastāvīgie preparāti par šūnu uzbūvi un vairošanos.  Pastāvīgie preparāti par augu audu uzbūvi.  Pastāvīgie preparāti par dzīvnieku audu uzbūvi.  Ūdens vannas.  Skalojamā vanniņa.  Spirta lampiņas.  Lupas.  Dabas objektu palielināšanas un mērīšanas burciņas.  Planktona tīkliņi.  Auklas.  Mietiņi.  Mērlentes.  Lineāli.</p>		

### **Drošības tehnikas nodrošināšanai bioloģijas kabinetā**

Ugunsdzēsamais aparāts, smiltis, gumijas cimdi, roku žāvējamais aparāts vai salvetes, aptieciņa.

## Mācību metodes

Tabulā apkopotas metodes, kas sekmē skolēnu izziņas darbības aktivizēšanu. Sarakstā iekļautas t. s. vispārdidaktiskās metodes, tajā nav uzskaitīti visi metodiskie paņēmieni, aplūkotas svarīgākās metodes, kuras programmas autori paredzējuši izmantot mācību priekšmeta standarta prasību sasniegšanai.

Metode	Skaidrojums
Izpēte (izzināšana)	Skolotājs uzdod izzināt kādu objektu, parādību vai procesu, konkretizējot pētāmo jautājumu. Skolēni meklē atbildes, vāc informāciju, izvirza pieņēmumus, pārbauda tos.
Laboratorijas darbs	Skolotājs uzdod veikt eksperimentālus uzdevumus attiecīgi aprīkotā telpā vai izmantojot laboratorijas aprīkojumu. Skolotājs iepazīstina skolēnus vai skolēni iepazīstas patstāvīgi ar darba mērķiem, uzdevumiem, piederumiem, darba gaitu un drošības noteikumiem. Skolēni (klase vai grupa) skolotāja vadībā vai patstāvīgi veic uzdoto, fiksē novērojumus, iegūst un apstrādā datus un raksta secinājumus. Laboratorijas darbus var veikt arī virtuāli, piemēram, ja nav nepieciešamo iekārtu un piederumu, ir pārāk dārgi, bīstami veselībai, kā arī notiek ilgstoši.
Pētnieciskais laboratorijas darbs (PLD)	Skolēni noskaidro atbildi uz jautājumu par kādu parādību praktiski pētnieciskā ceļā vai teorētiski modelējot. Skolēni izvirza hipotēzi, izvēlas pētāmos lielumus vai pazīmes, vairākkārtīgi atkārtojot mērījumus, noskaidro atbildi, secina un rezultātus apkopo rakstiska pārskata veidā. Viens no PLD veidiem ir mācību eksperiments, ko skolēns, saskaņojot ar skolotāju, veic patstāvīgi ārpus mācību stundas laika.
Pētījums (skolēnu zinātniski pētnieciskais darbs)	Skolēns mērķtiecīgā zinātniskās izziņas darbības procesā risina formulēto problēmu – izvirza hipotēzi, vāc informāciju, eksperimentē, analizē un secina. Pētījuma rezultātā tiek apkopota un atspoguļota jauna informācija atbilstoši noteiktiem kritērijiem.
Demonstrēšana	Skolotājs vai skolēns rāda un stāsta pārējiem skolēniem, kāda ir dotā objekta uzbūve, kā notiek procesi.
Vizualizēšana	Skolotājs vai skolēni izmanto vai izveido patstāvīgi dažādus uzskates līdzekļus – domu kartes, shēmas, diagrammas, tabulas, plānus, kartes, zīmējumus u. c. Skolēni veido vai izmanto arī telpiskus modeļus objektu vai procesu vizualizēšanai.
Spēles	Skolotājs ir sagatavojis vai izmanto tematiski atbilstošu galda vai kustību spēli un pirms tās iepazīstina skolēnus ar spēles noteikumiem. Spēles sagatavošanu pēc skolotāja norādījumiem var veikt arī skolēni.
Diskusija	Skolotājs vai skolēni piedāvā apspriešanai kādu jautājumu. Skolēni (grupa vai visa klase) argumentēti aizstāv savu un uzklausa citu viedokli.
Prātavētra	Skolēni, pamatojoties uz savu pieredzi, izsaka idejas, atslēgas vārdus, iespējamās atbildes u. tml. par noteiktu jautājumu, uzmanīgi klausoties, papildinot, bet nekommentējot un nevērtējot citu idejas.
Lomu spēle	Skolotājs piedāvā skolēniem mācību situācijas aprakstu. Skolēni, uzņemoties kādu lomu, rīkojas tipiski reālai situācijai. Pārējie skolēni vēro, analizē, diskutē, vērtē.
Situācijas analīze	Skolotājs vai skolēns piedāvā skolēniem situācijas aprakstu un uzdod atbildēt uz jautājumu vai jautājumiem par šo situāciju. Skolēni pārrunā (dažkārt arī novēro), analizē, pieraksta, secina, veido kopsavilkumus vai ieteikumus.
Situāciju izspēle (simulācijas)	Skolotājs piedāvā skolēniem situācijas aprakstu. Skolēni modelē šo situāciju reāli vai virtuāli, atbilstoši apstākļiem pieņem lēmumu.
Jautājumi un atbildes (mācību dialogs)	Skolotājs vai skolēns uzdod jautājumus un virza sarunu, vadoties no saņemtajām atbildēm un iesaistot pārējos skolēnus.
Stāstījums (izklāsts, lekcija)	Skolotājs vai skolēns izklāsta saturu, kas var būt kādu ideju, viedokļu, faktu, teoriju vai notikumu izklāsts. Skolēni klausās, veido pierakstus atbilstoši uzdevumam, uzdod jautājumus.
Strukturēti rakstu darbi	Skolotājs aicina skolēnus pēc noteiktas struktūras veidot rakstu darbu (argumentētu eseju, aprakstu u. c.) par noteiktu tematu. Skolēni individuāli raksta, ievērojot noteikto darba struktūru, izmantojot savas zināšanas un izsakot savas domas, attieksmi.
Darbs ar tekstu	Skolotājs piedāvā informāciju drukātā vai elektroniskā formātā mācību uzdevumu veikšanai mācību stundā/mājās vai pašizglītībai. Skolēns

	iepazīstas ar tekstu, iegūst un izmanto informāciju atbilstoši mācību uzdevumam.
Problēmu risināšana	Skolotājs vai skolēns formulē problēmu, kura jāatrisina. Skolēni izvirza jautājumus, precizē problēmu, izdomā risinājuma plānu, analizē risinājumus, izvērtē rezultātu un problēmas risinājumu.
Uzdevumu risināšana un veidošana	Skolēni, veicot noteiktas darbības, risina tipveida uzdevumus, kā arī paši veido uzdevumus.
Vingrināšanās	Skolotājs uzdod un skolēni veic vienveidīgas darbības pēc noteikta parauga, lai pilnveidotu konkrētas prasmes.

### Mācību organizācijas formas

Tradicionāla mācību organizācijas forma ir mācību stunda, bet mācību procesā var tikt izmantotas arī citas mācību organizācijas formas.

Āra nodarbības	Skolotājs sagatavo jautājumus vai uzdevumus, uz kuriem skolēni atbildi var rast dabā vai teorētiskās zināšanas izmantot darbā ar reāliem objektiem dabā. Skolēni novēro, veic mērījumus, pieraksta, sagatavo pārskatu par paveikto.
Projekts	Skolotājs palīdz skolēniem formulēt projekta mērķi, izveidot darba grupas, sniedz atbalstu projekta izveidē. Skolēni grupā formulē idejas un jautājumus, iegūst informāciju, pēta un risina problēmas, apkopo darba rezultātus un iepazīstina ar tiem pārējos skolēnus.
Kooperatīvā mācīšanās	Skolotājs piedāvā skolēnu grupām uzdevumu, kura veikšanai nepieciešama skolēnu produktīva sadarbība, jo rezultāti ir atkarīgi no katra grupas dalībnieka paveiktā. Grupas dalībnieki ir ar dažādām zināšanām un spējām, mācās cits no cita, apmainās ar idejām un atbilstošu informāciju. Notiek aktīva mijiedarbība arī starp grupām. Skolotājs organizē norisi un konsultē skolēnus.
Mācību ekskursija	Mācību uzdevuma veikšanai tiek mainīta ierastā vide. Skolēni vai skolēnu grupa saņem uzdevumu, kas jāveic ekskursijas laikā. Pēc ekskursijas skolēni iepazīstina ar savas grupas uzdevuma izpildi.