



Bioloģija I

**Pamatkursa programmas paraugs
vispārējai vidējai izglītībai**

Valsts izglītības satura centrs | ESF projekts Nr.8.3.1.1/16/I/002
Kompetenču pieeja mācību saturā

Bioloģija I

Pamatkursa programmas paraugs vispārējai vidējai izglītībai

Pamatkursa programmas paraugs ir izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projektā "Kompetenču pieeja mācību saturā" (turpmāk – Projekts).

Mācību satura izstrādi pirmsskolas, pamatizglītības un vispārējās vidējās izglītības pakāpē Projektā vadīja **Dace Namsone** un **Zane Oliņa**.

Pamatkursa programmas parauga izstrādi un sagatavošanu publicēšanai Projektā vadīja **Mihails Basmanovs**.

Pamatkursa programmas paraugu izstrādāja **Dace Bērtule, Daiga Martinsone, Erika Nagle, Anita Rozenblate, Liene Sabule** un **Vēsma Vijupe**.

Pamatkursa programmas parauga izstrādē piedalījās arī **Čirts Burgmanis, Kārlis Greitāns** un **Māra Vikmane**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izvērtēja ārējie eksperti: mācību satura recenzente **Inīta Kriškāne** un zinātniskais recenzents **Tūrs Selga**.

Projekts izsaka pateicību visām Latvijas izglītības iestādēm, kas piedalījās mācību satura aprobācijā.

ISBN 978-9934-540-92-9

Saturs

levads	4	Pielikumi	43
Kursa mērķis un uzdevumi	6	1. pielikums. Mācību priekšmetu kursu programmu paraugos lietotie kodi	43
Mācību saturs	7	2. pielikums. Bioloģija I pamatkursā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti	44
Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	8	3. pielikums. Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot vispārējās vidējās izglītības pakāpi	50
Vērtēšanas saturs, kritēriji, formas un metodiskie paņēmieni	10	4. pielikums. Skolēnam attīstāmie ieradumi bioloģijā	52
Ieteikumi mācību darba organizācijai	11	vispārējās vidējās izglītības pakāpē optimālajā apguves līmenī	52
Mācību satura apguves norise	13	5. pielikums. Bioloģija I pamatkursa tematu pārskats	53
Bioloģija I. Pamatkursa programma	15	6. pielikums. Dabaszinātņu mācību jomas pamatkursu tematu pārskats	54
		7. pielikums. Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un resursi	55

Ievads

Kursa programmas struktūra

Bioloģija I pamatkursa programmas (turpmāk – programma) paraugs ir veidots, lai palīdzētu skolotājiem īstenot Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumus Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) noteiktos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus Dabaszinātņu mācību jomā.

Programmā iekļauti:

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

Katram programmas tematam piedāvāti gan plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, gan to apguvei aptuveni paredzētais laiks, izmantojamās mācību metodes un nepieciešamie mācību līdzekļi. Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu apkopojošs uzskaitījums pievienots 7. pielikumā.

Programmā mācību saturs ir veidots atbilstoši standartā noteiktajiem Dabaszinātņu mācību jomas plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, no tiem atvasinot Bioloģija I kursā apgūstamos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus optimālajā mācību satura apguves līmenī.

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

šo rezultātu sasniegšanai. Bioloģija I kursa programmas tematu pārskats pievienots 5. pielikumā. Dabaszinātņu mācību jomas tematu pārskats pievienots 6. pielikumā.

Programma veidota, paredzot, ka kursa apguvei vidējās izglītības pakāpē tiks atvēlētas 105 mācību stundas. Taču skolai ir iespējams mainīt (palielināt vai samazināt) mācību stundu skaitu kursā, nesamazinot to vairāk par 15%. Ieteikumus mācību darba organizācijai skatīt programmas sadaļā “Ieteikumi mācību darba organizācijai”.

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

Izmantojot šo programmu, ir jāņem vērā, ka pirmajos trijos gados, uzsākot pilnveidotā mācību satura un pieejas īstenošanu, Bioloģija I kursu sāks mācīties skolēni, kuri vēl nebūs apguvuši bioloģiju saskaņā ar jaunajā pamatskolas standartā iekļautajiem sasniedzamajiem rezultātiem dabaszinātņu mācību jomā, beidzot 9. klasi. Šajā laikā papildu uzmanība jāpievērš skolēnu vispārīgajām jeb caurviju prasmēm (turpmāk – caurviju prasmes).

Mācību satura un pieejas akcenti

Vispārējās vidējās izglītības satura īstenošanas mērķis ir lietpratīgs skolēns, kurš apzinās savas personiskās spējas un intereses mērķtiecīgai personiskās un profesionālās nākotnes veidošanai, kurš ciena sevi un citus, padziļina zināšanas, izpratni, prasmes un turpina nostiprināt vērtības un tikumus atbilstoši saviem nākotnes mērķiem, atbildīgi, inovatīvi un produktīvi darbojas paša, ģimenes, labklājīgas un ilgtspējīgas Latvijas valsts un pasaules veidošanā. Vidējās izglītības pakāpes loma ir dot iespēju jauniešiem mācīties, iedziļinoties atbilstoši viņu interesēm un nākotnes mērķiem, padziļinot un vispārinot pamatizglītībā apgūto (10./11. klase), un mācoties dziļāk, šaurākā mācību jomu lokā (11./12. klase).

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

Lai katrā mācību priekšmetā un kursā ikvienam skolēnam nodrošinātu mūsdienīgas lietpratības izglītību, būtiski ikvienam skolotājam neatkarīgi no mācību priekšmeta plānot un vadīt skolēna mācīšanos, izvirzot skaidrus sasniedzamos rezultātus, izvēloties atbilstošus un daudzveidīgus uzdevumus, sniedzot atbalstošu un attīstošu atgriezenisko saiti un iespēju mācīties iedziļinoties – skaidrot darbību gaitu, domāt par mācīšanos un sasniegto rezultātu; veidot fiziski un emocionāli drošu mācību vidi; regulāri sadarboties ar kolēģiem, kopīgi plānojot mācību satura īstenošanu un sekojot katra skolēna attīstības dinamikai; un veikt nepieciešamos uzlabojumus mācību procesā, ņemot vērā katra skolēna individuālās mācīšanās un attīstības vajadzības.

Mācīšanās mērķu sasniegšanai skolotāji izmanto daudzveidīgas mācību organizācijas formas atbilstoši skolēna mācīšanās vajadzībām, optimālā un augstākā mācību satura apguves līmeņa rezultātu sasniegšanai nozīmīgu daļu laika mācību procesā atvēlot mērķtiecīgi atbalstītam skolēna patstāvīgajam – pētnieciskajam, sabiedriskajam vai jaunrades – darbam. Šajā izglītības pakāpē skolotājiem svarīgi rosināt skolēnus laikus un mērķtiecīgi apzināties savas intereses, turpmāko studiju un profesionālās darbības virzienus un iespējas, mācību procesā piedāvājot daudzveidīgas darbības un karjeras izglītības pieredzi.

- Dabaszinātņu apguve vidusskolā ir sistēmiska un pēctecīga. Mācību saturs skolēnam veidots pēctecīgi un saskaņoti no pirmskolas līdz vidusskolai, atbilstoši konkrētajiem izglītības posmiem izvirzītajiem mērķiem un vienotām Lielajām idejām. Mācību saturs vidusskolas posmā balstās iepriekšējos izglītības posmos, piedāvājot skolēnam to apgūt padziļināti pamatkursos: Dabaszinības vispārīgajā apguves līmenī, vai Bioloģija I, Ģeogrāfija I, Ķīmija I un Fizika I optimālajā apguves līmenī.
- Tiek turpināts jau 2006. gadā aizsāktais virziens mācību satura un pieejas pilnveidē dabaszinātņu mācību jomā, uzsverot padziļinātas izpratnes veidošanu, rosinot domāt, attīstot pētnieciskās prasmes, praktiski darbojoties, eksperimentējot, modelējot,

secinot. Tiek akcentēta kompleksu, autentisku dabaszinātņu un tehnoloģisku problēmu risināšanas pieredzes ieguve, palielinot komplekso uzdevumu īpatsvaru mācību saturā, iekļaujot jēgpilnus kompleksus uzdevumus, veidojot ilgtermiņa starpdisciplinārus projektus. Būtiski, lai iegūtās prasmes tiktu izmantotas visos dabaszinātņu mācību priekšmetos, matemātikā un tehnoloģijās, kā arī pārnestas uz reālām situācijām jebkurā cilvēku darbības jomā.

Bioloģija I kursa programma veidota, īpaši ņemot vērā šādus mācību satura un pieejas akcentus.

- Tiek veicināta skolēnu izpratne par vidi un organismu evolucionārajām pārmaiņām ar iespēju pētīt organismus noteiktā teritorijā, lai izvērtētu savas un citu darbību ietekmi ekosistēmās un uzņemtos atbildību par to. Šādā veidā skolēnam veidojas dziļāka izpratne par dabas daudzveidību un organismu kopīgajām un atšķirīgajām pazīmēm.
- Katra temata apguves laikā skolēns izskata ar veselību saistītus jautājumus atbilstoši vecumposmam; šādā veidā skolēnam veidojas pārlicība par mācību satura personisko nozīmīgumu atbilstoši savām interesēm, izglītošanās un pašizglītošanās vajadzībām, veidojot savu zinātniski pamatotu viedokli par savas un citu veselības saglabāšanu.
- Mācību saturā lielāks uzsvars ir likts uz pētniecisko prasmju izmantošanu, apgūstot starpdisciplinārus tematus un veicot lauka darbus. Bioloģijā lauka darbs dod iespēju skolēnam padziļināti izprast procesus un parādības dabā, kā arī izmantot prasmes un lietot rīkus, lai uzdotu jautājumus, iegūtu, analizētu, modelētu, interpretētu informāciju un pieņemtu lēmumus. Veicot lauka darbu, paredzēts apgūt prasmes strādāt ar primārajiem datiem.
- Balstoties uz dažādos informācijas avotos iegūtajām zināšanām, skolēns novērtē biotehnoloģiju ietekmi uz sabiedrības labklājību, modelē situācijas un argumentē savu viedokli, attīstot ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību.

Kursa mērķis un uzdevumi

Kursā skolēni sasniedz Dabaszinātņu mācību jomā ietvertos sasniedzamos rezultātus.

Mācību jomas apguves mērķi skolēnam ir šādi.

Dabaszinātņu mācību joma – skolēns atpazīst noteiktas dabas parādības un procesus, kā arī dabaszinātniskus jēdzienus, piedāvā un izvērtē to skaidrojuma, izmanto pētnieciskās prasmes dabaszinātnisku un starpdisciplināru problēmu risināšanai, izvērtē riska faktorus savai un citu veselībai un drošībai, rīkojas atbildīgi, izvēlas videi draudzīgu rīcību, saprātīgi lieto dabas resursus, sekmējot sabiedrības ilgtspējīgu attīstību.

Bioloģija I kursa apguves mērķis un uzdevumi ir dot iespēju skolēnam

- padziļināt izpratni par dzīvo sistēmu un dabas procesu daudzveidību, vienotību un likumsakarībām dabā;
- mērķtiecīgi izmantot daudzveidīgus modeļus bioloģisko procesu skaidrošanā un analīzē;
- pilnveidot pētnieciskās prasmes dabaszinātnisku un starpdisciplināru problēmu risināšanā;
- rīkoties atbildīgi un veicināt aktīvu līdzdalību vides apsaimniekošanā, saglabāšanā un sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā, apzinoties bioloģijas nozīmi globāla un reģionāla mēroga pētījumos;
- padziļināt izpratni par drošības ievērošanu, veselības saglabāšanas nozīmi un profilakses procedūru nepieciešamību.

Kursa apguves priekšnosacījumi: sasniegti normatīvajos aktos par valsts pamatzglītības standartu un pamatzglītības programmu paraugiem noteiktie pamatzglītībā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti dabaszinātņu mācību jomā.

Mācību saturs

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

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

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

Dabaszinātņu mācību jomas lielās idejas, par kurām skolēns veido izpratni arī kursā Bioloģija I, ir šādas.

- Organismu dzīvības procesus nodrošina šūnas, kuru dzīves ilgums ir ierobežots (VSK.D.Li.7.) – skolēns veido priekšstatu par vienotu organismu uzbūvi, dzīvības procesiem un dzīvības uzturēšanas nosacījumiem, organismu dzīves ciklu un dzīvības organizācijas līmeņiem, veselīga dzīvesveida ievērošanu.
- Organismi bieži ir atkarīgi no citiem organismiem vai konkurē ar tiem par enerģiju un materiāliem (VSK.D.Li.8.) – skolēns iepazīstas ar ekosistēmu veidošanās principiem un barošanās attiecībām starp visiem ekosistēmas organismiem.

- Ģenētiskā informācija tiek nodota no vienas organismu paaudzes nākamajai (VSK.D.Li.9.) – skolēns gūst priekšstatu par organismu pazīmju pārmantošanu, skaidro un prognozē pazīmju iedzimšanu.
- Esošo un izmirušo organismu daudzveidība ir evolūcijas rezultāts (VSK.D.Li.10.) – skolēns veido priekšstatu par Zemes augu un dzīvnieku lielās dažādības cēloņiem, skaidro organismu pielāgotību noteiktām ekosistēmām, saskata dažādu faktoru ietekmi uz organismu izdzīvošanu un attīstību evolūcijas procesā.
- Zinātnes uzdevums ir atrast dabā novērojamo parādību cēloņus (VSK.D.Li.11.) – skolēns saskata cēloņsakarības un procesus dabā un izdara secinājumus; plāno pētniecisko darbību cēloņsakarību atklāšanai, izvirzot pieņēmumu; lietojot ierīces un paņēmienus, iegūst, apstrādā un analizē datus, izvērtē savu darbību un komunicē par to.
- Skaidrojumi, teorijas un modeļi ir zinātniski, ja tie vislabāk atbilst konkrētajā laikā pieejamiem novērojumiem un faktiem (VSK.D.Li.12.) – skolēns zinātniski pamatoti skaidro un argumentē, izmantojot faktus, modeļus un lietojot nepieciešamo simbolu valodu.
- Zinātnes pielietojumam bieži vien ir ētisks, politisks, ekonomisks un sociāls konteksts (VSK.D.Li.13.) – skolēns izvērtē dabaszinātņu sasniegumu nozīmi, spriež par resursu pieejamību, izmantošanu un taupīšanu, apzinās sociāli atbildīgu lēmumu pieņemšanas nozīmi.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācību jomā un no tiem atvasinātie sasniedzamie rezultāti programmā ir kompleksi – galarezultāts veidojas darbībā, kura ietver gan vienas vai vairāku mācību jomu zināšanas, izpratni un prasmes, gan caurviju prasmes, gan vērtībās balstītus ieradumus. Viens no katra mācību priekšmeta skolotāja uzdevumiem ir visu to attīstīt.

Kursā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti saskaņā ar vispārējās vidējās izglītības standartu (skatīt 9. pielikumu Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumiem Nr. 416.) iekļauti programmas 2. pielikumā.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot vispārējās vidējās izglītības pakāpi, iekļauti programmas 3. pielikumā.

Skolēnam attīstāmie ieradumi bioloģijā vispārējās vidējās izglītības pakāpē optimālajā apguves līmenī iekļauti programmas 4. pielikumā.

Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

Vērtēšanas pieeja un pamatprincipi

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

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

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

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

Vērtēšanai standartā ir noteikti šādi pamatprincipi.

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

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

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

Vērtēšanas saturs, kritēriji, formas un metodiskie paņēmieni

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

Ziņu apguve parāda skolēna izpratni. Tā attiecas uz standartā plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, kuri parasti sākas ar darbības vārdiem “apraksta”, “skaidro”, “pamato” u. c. Piemēram: “Skaidro vielu uzkrāšanos organismos dažādos trofiskajos līmeņos, lai secinātu par vides piesārņojuma ietekmi uz organismam nozīmīgām funkcijām, analizējot dažādas situācijas, modelējot”; plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns parāda, veicot uzdevumus, risinot problēmas, piedaloties sarunās vai diskusijās u. tml.

Prasmju apguvi skolēns demonstrē darbībā (piemēram, modelē, attēlo, aprēķina); to vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu. Piemēram: “Argumentē par klonēšanas radītiem ieguvumiem un iespējamo apdraudējumu sabiedrībai un videi”.

Ieradumus, kas balstīti vērtībās, skolēns demonstrē darbībā; tos vērtē, novērojot skolēna darbību ilgākā laika posmā, īpaši situācijās, kuras ietver izvēles iespējas. Piemēram: “Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību (tikums – godīgums; vērtība – darba tikums)”.

Kompleksu sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns demonstrē darbībā. Piemēram: “Veido argumentētu viedokli par ģenētiski modificētu organismu (ĢMO) izmantošanu, diskutējot par ĢMO ietekmi uz citiem organismiem, cilvēka veselību un vidi, izmantojot dažādus informācijas avotus, novērtējot to ticamību, strukturējot informāciju un izvērtējot tās ticamību”. Kompleksa sasniedzamā rezultāta vērtēšanai izmanto dažādas formas – rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, individuāls vai grupas projekts u. c.

Ieteikumi mācību darba organizācijai

Starppriekšmetu saikne

Plānojot kursa apguvi, ir jāņem vērā, ka starp mācību priekšmetiem pastāv vairāki starpdisciplināritātes līmeņi – mācību priekšmetu programmās ir iekļauta tradicionālā starppriekšmetu saikne kā norādes par citos mācību priekšmetos apgūto, ir izveidoti kopīgi temati divos vai vairākos mācību priekšmetos, kuru starpdisciplināritātes pakāpe mainās no formāla apvienojuma (var mācīt kopā vai atsevišķi) līdz pat pilnīgai integrācijai.

Svarīgi nostiprināt skolotāju sadarbību – lai skolēnam veidotos vienota izpratne par dabu un sabiedrību, pētnieciskās u.c. prasmes tiktu apgūtas pēctecīgi un sistēmiski, kā arī pārnestas no viena mācību priekšmeta uz citu, izšķiroša loma ir konstruktīvai skolotāju sadarbībai. Skolotāju sadarbība nepieciešama gan mācību satura plānošanai, gan īstenošanai. Sadarbība starp vecāko un jaunāko klašu skolotājiem nepieciešama, lai skolēna eksperimentālās un pētnieciskās prasmes tiktu attīstītas pakāpeniski un pēctecīgi visos izglītības posmos.

Bioloģijas temata “Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas” ietvaros iespējams īstenot starpdisciplināro tematu par ūdenstilpes organismu daudzveidību un ekosistēmu ietekmējošajiem faktoriem. Skolēns iegūst ūdens paraugus, organismu novērojumus un datus, veicot lauka darbu, tos apstrādā, analizē un veido kompleksu ūdenstilpes raksturojumu. Starpdisciplināra temata ietvaros ir aktuāla piecu mācību priekšmetu – ģeogrāfijas, ķīmijas, fizikas, bioloģijas un datorikas skolotāju sadarbība.

Kursa Bioloģija I apgūvē vidusskolas sākumposmā ir temats par vidi un organismu evolucionārajām pārmaiņām. Šo tematu ir īpaši svarīgi saskaņot ar Ģeogrāfija I skolotāju, lai skolēnam veidotos kopsakarības par notiekošajiem procesiem ekosistēmās.

Tematus ir svarīgi saskaņot ar pamatkursa Ķīmija I skolotāju. It īpaši nepieciešams saskaņot jēdzienus un tematu apguves secību, lai nedublētos saturs par dabasvielām, DNS un olbaltumvielu uzbūvi. Pamatkursa Bioloģija I skolotāja uzdevums ir nodrošināt skolēnam zināšanas par veselības aspektiem, mācot par organisma ķīmisko uzbūvi, veidojot padziļinātāku izpratni, modelējot dabasvielu šķelšanu organismā, savukārt pamatkursa Ķīmija I skolotājs vairāk pievēršas šo vielu uzbūvei un to ķīmiskajām īpašībām.

Kursa programmā katra konkrētā temata aprakstā ir īsi raksturota starppriekšmetu saikne ar citos mācību priekšmetos apgūto vai tiem aktuālo. Plānojot kursa satura apguvi,

jāņem vērā, ka starp kursiem pastāv vairāki starpdisciplināritātes līmeņi, kas izpaužas gan kursu tematos, gan apgūstamajās prasmēs. Svarīgākie aspekti ir šādi.

- Zinātniskā valodas stila un zinātniskā teksta izstrādes jautājumi ir aktuāli visu kursu saturā vidējās izglītības pakāpē; latviešu valodas kursā optimālajā mācību satura apguves līmenī tiek attīstīta un pilnveidota izpratne par zinātniskā stila īpatnībām un tā izmantojumu tekstu veidošanā (zinātniska teksta uzbūve, argumentācija, teksta noformēšanas prasības, atsauču veidošana, zinātniskā stila izteiksmes līdzekļi un gramatiskās īpatnības, iesaiste diskusijā), taču citu mācību jomuursos tiek attīstītas un pilnveidotas skolēna prasmes lasīt un veidot savas nozares zinātniskos tekstus, pievēršot uzmanību zinātniskā teksta struktūras, metožu izvēles un noformēšanas, kā arī terminoloģijas lietojuma īpatnībām, tādēļ svarīgi plānot šo prasmju nostiprināšanu saziņā ar latviešu valodas skolotāju.
- Lai skolēns sasniegtu B2 valodas lietošanas līmeni (spēja lietot svešvalodu mācību un profesionālajām vajadzībām) vismaz vienā svešvalodā vidējās izglītības pakāpē, ne tikai svešvalodu, bet arī visu citu mācību priekšmetu skolotāju uzdevums ir dot iespēju skolēnam uzlabot savas svešvalodu zināšanas ar mācību saturu saistītā kontekstā, piemēram, izmantojot daudzveidīgus mācību resursus svešvalodās, vadot stundas pilnībā vai daļēji svešvalodā, sadarbojoties ar svešvalodu skolotāju.
- Vidējās izglītības pakāpē skolēnam jāspēj izmantot savas pamatzglītībā iegūtās digitālās iemaņas un zināšanas tādā mērā, lai varētu tās brīvi lietot arī citosursos; vidējās izglītības pakāpē tehnoloģiju mācību jomas – datorikas, programmēšanas un dizaina un tehnoloģiju – pamatkursos skolēni turpina attīstīt prasmes tiešsaistes komunikācijas rīku izmantošanā, liela apjoma tekstu strukturēšanā, liela apjoma datu apstrādē un vizualizācijā, informācijas dizaina risinājumu izstrādē; ieteicams visu kursu skolotājiem plānot mērķtiecīgu digitālo prasmju izmantošanu sadarbībā ar tehnoloģiju mācību jomas skolotājiem.
- Vidusskolā skolēns gūst kompleksas problēmrisināšanas pieredzi, veicot starpdisciplinārus pētnieciskos projekta darbus, kuru izpildīšanai nepieciešams patstāvīgi izmantot vairākos mācību priekšmetos iegūtās zināšanas, prasmes un caurviju prasmes autentiskos kontekstos. Optimālajā līmenī skolēns attīsta prasmes patstāvīgi plānot pētījumu gaitu, izvēlēties un lietot atbilstošas pētījuma metodes, iegūt datus un izvērtēt to ticamību,

apstrādāt un analizēt datus, izmantojot piemērotas statistiskās analīzes metodes, izvērtēt iegūtos rezultātus un piedāvāt uzlabojumus, komunicēt par pētījuma rezultātiem, izvēloties dažādām auditorijām un mērķiem atbilstošu komunikācijas formu. Komplexas problēmrisināšanas pieredzes gūšanas iespējas skolēnam var integrēt gan kā pēctecīgas aktivitātes dažādos mācību priekšmetos piedāvāto tematu apguves laikā, gan kā atsevišķus tematus.

Stundu sadalījums

Pamatkursa Bioloģija I apjoms ir 105 mācību stundas. Kursā sasniedzamie rezultāti ir sadalīti pa atsevišķiem tematiem, kuru apguves secību pēc nepieciešamības var mainīt atbilstoši iespējām. Kursā sasniedzamo rezultātu apguvi ieteicams sadalīt uz 2 gadiem, ieplānojot vienu gadu vismaz divas mācību stundas nedēļā paralēli ar kursiem Fizika I, Ģeogrāfija I, Ķīmija I, Datorika I, kuru sasniedzamie rezultāti dod iespēju skolēnam veidot vienotu izpratni par likumsakarībām dabā un sabiedrībā, starpdisciplināri veikt projekta darbus. Atkarībā no skolas iespējām, efektīvākā starppriekšmetu saiknes izveidošana un projektu īstenošana notiks, ja Bioloģija I pamatkurs tiks īstenots vienā gadā 11. klases laikā ar trim stundām nedēļā.

Skola var paredzēt dažādu laika plānojumu, taču apjomīgus darbus ieteicams veikt dubultstundās, īpaši tas attiecās uz pētnieciskajiem laboratorijas darbiem. Veicot projekta darbus, ieteicams paredzēt un plānot laiku visa projekta veikšanai kopumā.

Kursā sasniedzamo rezultātu apguvei skolotājam svarīgi izmantot daudzveidīgas mācību organizācijas formas, tostarp nozīmīgu daļu laika mācību procesā atvēlot mērķtiecīgi atbalstītam skolēna patstāvīgajam – pētnieciskajam, jaunrades vai sabiedriskajam – darbam. Tādēļ skolotājam sabalansēti jāplāno mācību darbs stundā, atvēlot atbilstošu laiku skolotāja mērķtiecīgi virzītam un atbalstītam skolēnu patstāvīgajam darbam klasē, tostarp izmantojot skolā vai kopienā pieejamos informatīvos resursus (komunikatīvās platformas, infogrammas u. c.). Tikpat svarīgi skolotājiem izsvērti plānot un savstarpēji koordinēt skolēnu patstāvīgā darba apjomu un saturu ārpus mācību klases, piemēram, ekskursijas, lauka darbi, novērojumi dabā.

Dažādas mācību darba organizācijas formas

Bioloģija I pamatkursa programmā skolēnam izpratnes padziļināšanai par procesiem dabā un sabiedrībā, dabas un cilvēka mijiedarbību, kā arī, lai nostiprinātu problēmrisināšanas un komunikācijas prasmes, piedāvātas dažādas mācību darba organizācijas formas: diskusijas, gadījuma izpētes, pētniecības projekti, praktiskie darbi u. c. Visas piedāvātās mācību darba organizācijas formas atbilst skolēna vecumposmam un iepriekš apgūtajām bioloģijas zināšanām un prasmēm. Lai sasniegtu kursa programmas sasniedzamos rezultātus, kuri ietver kompleksas pētnieciskās prasmes, tostarp arī prasmi darboties ar IT rīkiem (piemēram, datu apstrāde, darbs ar sensoriem un datu uzkrājējiem, dažādas komunikatīvās platformas u.tml.), ieteicams daļā no kursa apguvei paredzētajām stundām (5–7 stundas) organizēt darbu ar datoriem, piemēram, datorklasē.

Mācību satura apguves norise

Mācību satura apguves norise ietver

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

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

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

Temata ietvara struktūras paraugs

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

Temata apguvei ieteicamais laiks

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

Sasniedzamie rezultāti

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

Temata apguves norise

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

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

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

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

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

Bioloģija I.
Pamatkursa programma

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	2. Šūnu vairošanās	3. DNS noslēpumi	4. Pazīmju iedzimšana	5. Organisma imunitāte	6. Šūnas un organisma darbība
---	---------------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas

Ieteicamais laiks temata apguvei: 24 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par vidi un organismu evolucionārajām pārmaiņām, pētīt organismus noteiktā teritorijā, modelēt dažādu organismu barošanās tīklus, lai varētu izvērtēt abiotisko, biotisko un antropogēno faktoru ietekmi ekosistēmās.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> • Ekosistēmas pastāvēšana ir atkarīga no dažādiem vides faktoriem – nedzīvās dabas (abiotiskajiem), dzīvo organismu (biotiskajiem) faktoriem un cilvēka darbības radītās ietekmes (antropogēnie faktori). (VSK.D.Li.10.) • Ķīmiskās vielas no apkārtējās vides nonāk organismos un atpakaļ vidē dažādu dzīvības procesu rezultātā. Nevēlamas vielas uzkrājas producentos, tas ietekmē visus nākamos barošanās ķēdes posmus, jo notiek toksisko vielu uzkrāšanās visos ekoloģiskās piramīdas līmeņos. (VSK.D.Li.8.) • Katram organismam ekosistēmā ir sava vieta – niša. Attiecību veidi starp organismiem var būt labvēlīgi, nomācoši vai neitrāli (simbioze, plēsonība, konkurence, parazitisms, komensālisms). (VSK.D.Li.8.) • Ir izvirzītas vairākas dzīvības izcelšanās teorijas (bioķīmiskā, panspermijas, kreacionisma u. c.), par kurām joprojām notiek diskusijas. Dzīvās dabas pakāpenisku neatgriezenisku attīstību laikā sauc par evolūciju. Lai organisms spētu izdzīvot, notiek tā adaptācija vides apstākļiem sugai ģenētiski noteiktās robežās. Cilvēka dzīves laika periodā var novērot tikai atsevišķu sugu mikroevolūciju. Šā procesa izpratne ir nozīmīga slimību ierosinātāju izcelšanās izpratnei. (VSK.D.Li.10.) • Ūdenstilpes var atšķirties pēc hidroloģiskajām, fizikālajām, ķīmiskajām un bioloģiskajām iezīmēm, kuras ietekmē vietai raksturīgais klimats, veģetācija, ģeoloģiskie apstākļi, kā arī cilvēka darbība – lauksaimniecība, rūpniecība. (VSK.D.Li.5.) • Ja ūdenstilpē ir novērots liels skaits aļģu, tās augot patērē daudz ūdenī esošā skābekļa, kā arī dažādus mikroelementus, un tas rezultātā ietekmē zivju un citu organismu vairošanos. Ja ūdenstilpē ir maza skābekļa koncentrācija, tas var liecināt, ka tur ilgstoši savairojušies organismi, kas šo skābekli patērē un var ietekmēt ekosistēmas ilgtspējību. (D.Li.8.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plāno, formulē pētāmos jautājumus un nosaka pētījuma lielumus par vides faktoru ietekmes radītām izmaiņām uz populācijas blīvumu, veicot lauka darba pētījumu. (D.O.11.1.1.; D.O.11.2.1.; D.O.11.7.3.1.) • Analizē un apstrādā lauka pētījuma laikā iegūtos datus izmantojot IT rīkus. (D.O.11.4.1.; D.O.11.5.1.; D.O.11.5.2.; D.O.11.6.1.; D.O.11.8.1.) • Izvēlas un lieto atbilstošus lielumu mērīšanas piederumus (gaismas, temperatūras, vides pH sensorus) tiem paredzētajiem mērķiem (D.O.11.3.2.; D.O.11.7.2.1.; D.O.11.7.2.3.; D.O.11.9.1.) • Modelē dažādu organismu attiecību veidus un barošanās tīklus, kaitīgo vielu uzkrāšanos organismos dažādos trofiskajos līmeņos konkrētā ekosistēmā. (D.O.8.1.1.; D.O.8.2.1.) • Nosaka novēroto organismu sistemātisko piederību ar noteicēju palīdzību, veicot lauka darbu. (D.O.11.2.1.) • Iegūst kvalitatīvus un kvantitatīvus datus par bezmugurkaulnieku un augu daudzveidību ūdenstilpē, veicot lauka darbu. (D.O.11.3.1.)

Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> • Skaidro vielu uzkrāšanos organismos atšķirīgos trofiskajos līmeņos, aplūko un salīdzina dažādu parazitisku organismu (malārijas plazmodiji, ērces, lenteņi, dizentērijas amēba, trihinellas, cērmes, spalši, utis, blusas) dzīves cikla shēmas, izvērtē šo organismu ietekmi uz cilvēka veselību, lai secinātu par vides piesārņojuma ietekmi uz organismam nozīmīgām funkcijām, analizējot dažādas situācijas, modelējot. (D.O.7.3.1.; D.O.8.1.1.) • Pamato savu viedokli par dzīvības izcelšanās teoriju un evolūcijas (Darvina) teorijas būtību, izmantojot dažādus informācijas avotus, saskata organismu radniecību un vienotu izcelsmi pēc noteiktām pazīmēm, izmantojot dažādus informācijas avotus (fosiliju paraugus, mulāžas, filoģenētiskās shēmas, salīdzinošās anatomijas un salīdzinošās citoģenētikas modeļus, molekulārās metodes, herbārijus). (D.O.10.1.1.; D.O.10.1.2.; D.O.10.2.2.) • Izvērtējot iespējamās drošības riskus un ievērojot ētikas normas, veic lauka darbu, lai starpdisciplināri raksturotu dažādu procesu ietekmi uz vides izmaiņām tuvākajā apkārtnē, izvēloties pētījumam atbilstošas datu iegūšanas metodes un indikatorus, lietojot organismu noteicējus, klasifikācijas shēmas. (D.O.8.2.1.; D.O.8.2.2.; D.O.10.2.1.; D.O.11.7.3.1.) • Sadarbojoties plāno un veic pētījumu, lai novērtētu ūdenstilpes ūdens bioloģisko un fizikāli ķīmisko kvalitāti, hidroģoģisko režīmu un ūdens kustību ietekmējošos faktorus, analizējot kartes un attēlojot pētījuma elementus tajās, formulējot pētījuma jautājumu, iegūstot, apstrādājot un analizējot kvalitatīvus un kvantitatīvus datus, izvērtējot darba gaitu un iegūto datu ticamību, kā arī komunicējot par pētījuma rezultātiem. (D.O.8.2.1.; D.O.8.2.2.; D.O.11.1.1.; D.O.11.2.1.; D.O.11.2.2.; D.O.11.3.1.; D.O.11.3.2.; D.O.11.4.1.; D.O.11.6.1.; D.O.11.7.2.3.; D.O.11.7.3.1.; D.O.11.8.1.; D.O.11.9.1.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību. (Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu izvēlēties pētījumam piemērotākos darba piederumus, ievērot darba gaitu un darba drošības noteikumus darbā ar mikroskopu un mikropreparātu izveidē. (Tikums – atbildība; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu reģistrēt un analizēt datus, veicot pētījumu. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu saudzīgi izturēties pret vidi. (Tikums – atbildība; vērtība – daba)
<p>Jēdzieni: ekoloģiskie faktori, ekoloģiskā piramīda, trofiskais līmenis, evolūcija, populācija, suga, ekoloģiskā niša</p>	

Temata apguves norise

<p>Kas ir ekoloģiskie faktori un kā tie ietekmē organismus?</p>	<p>Skolēni aktualizē zināšanas par to, kas ietekmē ekosistēmu, kā iedalās ekoloģiskie faktori. Klasificē ekoloģiskos faktoros pēc to izcelsmes (abiotiskais, biotiskais, antropogēnais).</p> <p>Sagatavojas praktiskajam darbam laukā, noskaidrojot jēdzienus <i>populācija, suga</i>.</p> <p>Aktualizē zināšanas par organismu noteikšanas iespējām, izmantojot noteicējus, fotogrāfijas utt.</p> <p>Pētnieciskie darbi "Populācijas blīvuma noteikšana" (augi, sēnes, gliemji, posmkāji, mugurkaulnieki) un "Dažādu faktoru ietekme uz ekosistēmu skolas apkārtnē". Saskata katra organisma nišu un trofisko līmeni un prognozē iespējamās pārmaiņas, ja tiek mainīta viena apsaimniekošanas metode.</p>
<p>Kādus organismus var novērot pētāmajā ūdenstilpē?</p>	<p>Veic starpdisciplināru lauka darbu (pētījumu) "Ūdens", kurā pēta tuvumā esošu ūdenstilpi (ezers, dīķis vai upe). Secina par organismu daudzveidību tajā.</p> <p>Aktualizē zināšanas par to, kas ietekmē ekosistēmu, kā iedalās ekoloģiskie faktori. Aktualizē zināšanas par pētāmajā ekosistēmā esošajām barošanās ķēdēm un tīkliem. Iepazīstas ar informāciju par ekosistēmas stabilitāti. Iegūst informāciju par vielu apriti ekosistēmā un ekoloģisko piramīdu. Spriež, kuru no katras vielu aprites posmiem visvairāk ietekmē cilvēka darbība. Aktualizē zināšanas par organismu noteikšanas iespējām, izmantojot pētāmajam objektam piemērotākos noteicējus.</p> <p>Grupā plāno, kurās ūdenstilpes (ezers, dīķis vai upe) dziļākajās vietās gar krasta līniju ievāks ūdens paraugus bezmugurkaulnieku noteikšanai (ne mazāk kā 200 ml) un fizikāli ķīmiskajām analizēm (ne mazāk kā 500 ml).</p> <p>Sagatavo nepieciešamos rīkus paraugu ievākšanai, organismu noteikšanai un ūdens caurredzamības noteikšanai.</p> <p>Ievāc dažādās ūdenstilpes vietās ūdens paraugus tālākai bezmugurkaulnieku analīzei ar mikroskopu. Novēro, nosaka ūdenstilpes krastā augošos augus. Veic novērojumus par laikapstākļiem un iespējamo antropogēno piesārņojumu, kas var ietekmēt datu iegūvi un to ticamību. Veic ūdens caurredzamības testu ar Seki disku. Izpēta ievākto bezmugurkaulnieku paraugu ar mikroskopu, nosaka tos. Analizē lauka darbā novērotos organismus, nosaka to sistemātisko piederību. Secina par organismu daudzveidību novērotajā ekosistēmā.</p> <p>Spriež par ekosistēmu ietekmējošajiem ekoloģiskajiem faktoriem (abiotiskais, biotiskais, antropogēnais). Secina par ekosistēmas stabilitāti ilgtermiņā (piemēram, eitrofikācija, pastiprināts piesārņojums, bioloģiskās daudzveidības samazināšanās utt.) un to ietekmējošiem faktoriem, saistot apgūto ar ģeogrāfijas zināšanām, veidojot starpdisciplināru pieredzi. Veido kopsavilkumu par paveikto pētījuma projektu un komunicējot apspriež pētījuma secinājumus.</p>
<p>Kā vides piesārņojums ietekmē organismus ekosistēmās?</p>	<p>Iegūst informāciju par vielu apriti ekosistēmā un ekoloģisko piramīdu. Spriež, kuru no katras vielu aprites posmiem visvairāk ietekmē cilvēka darbība. Pēc dotā apraksta veido vielu un elementu (H₂O, O₂, N₂, C) aprites shēmas un skaidro tās. Secina par dažādu organismu lomu vielu aprītē. Pēta attēlus un shēmas par vielu uzkrāšanos, diskutē un secina, ar kādu pārtiku iespējams uzņemt toksiskas vielas (lauksaimniecības kultūru audzēšana piesārņotā vidē, ķīmikāliju izmantošana u.c.).</p>

<p>Kādas ir organismu attiecības ekosistēmā?</p>	<p>Modelē dažādu organismu attiecību veidus konkrētā ekosistēmā, prot sastādīt barošanās tīklu, prognozē ekosistēmas izmaiņas atkarībā no katras sugas īpatņu daudzuma un izplatības.</p> <p>Skaidrojot lieto jēdzienus <i>simbioze, plēsonība, konkurence, parazitisms, komensālisms</i>. Saskata katra organisma nišu un prognozē iespējamās izmaiņas.</p> <p>Modelējot, izmantojot dažādus informācijas avotus skaidro dažādu parazītu dzīves ciklu (malārijas plazmodiji, dizentērijas amēba, lenteņi, trihinellas, cērmes, spalīši, utis, blusas, ērces) attīstības stadijas, to ietekmi uz cilvēka veselību un ierobežošanas iespējas.</p> <p>Izmantojot dažādus informācijas avotus, izveido ieteikumus infografiku veidā, kā var izvairīties no invadēšanās ar parazītiem.</p>
<p>Kā dažādas teorijas skaidro dzīvības izcelšanos un evolūciju?</p>	<p>Izmantojot dažādus informācijas avotus, aktualizē zināšanas par dzīvības izcelšanās teorijām. Patstāvīgi salīdzina teoriju pierādījumus un apgalvojumus. Veido savu viedokli par iespējamām dzīvības izcelšanās teorijām, diskutē par to nepilnībām.</p> <p>Salīdzina dažādu organismu evolucionāro vecumu un attīstību, izmantojot dabas vēsturiskās attīstības tabulas, filoģenētiskās shēmas un fosiliju paraugus. Skaidro augu un dzīvnieku sistemātisko grupu vienotu izcelsmi un evolūciju no dažādu teoriju skatu punkta.</p>

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis.

Shēmas: “Dažādu vielu un elementu (H₂O, O₂, N₂, C) aprites cikli ekosistēmā”.

Resursi

Skolā esošās dažādu organismu fosiliju un mulāžu kolekcijas.

Tīrs trauks (500 ml) ūdens parauga paņemšanai fizikālām un ķīmiskām analīzēm.

Tīrs trauks (200 ml) ūdens parauga paņemšanai organismu noteikšanai.

Augu un bezmugurkaulnieku noteicēji.

Sietiņš bezmugurkaulnieku ievākšanai.

Seki disks ūdens caurredzamības noteikšanai.

Mikroskops sīkāku bezmugurkaulnieku apskatei.

Mācību vide

Ekskursija uz Dabas muzeju saistībā ar dažādu fosiliju un paraugu izpēti.

Lauka darba “Populācijas blīvuma noteikšana” veikšanai – kāda skolas tuvumā esoša ekosistēma.

Starppriekšmetu lauka darba “Ūdens” veikšanai – tuvumā esoša ūdenstilpe (ezers, dīķis vai upe).

Starppriekšmetu saikne

Ķīmija	Ūdenstilpes ūdens kvalitātes un hidroloģiskā režīma raksturojums. Siltumnīcas efekts un tā nozīme klimata veidošanā (oglekļa cikla analīze).
Ģeogrāfija	Ūdenstilpes ūdens kvalitātes un hidroloģiskā režīma raksturojums. Ekosistēmu salīdzināšana pēc dzīvo organismu daudzveidības un bioloģiskās produktivitātes un to ietekmējošo faktoru izvērtēšana. Dabas aizsardzība.
Fizika	Ūdenstilpes ūdens kvalitātes un hidroloģiskā režīma raksturojums. Radiācijas bilances atšķirības dažādās siltuma joslās, sezonās un diennakts laikos.

Metodiskais komentārs

Šo tematu skolā ir ieteicams saskaņot ar ģeogrāfijas un ķīmijas skolotājiem – ar tematu par vielu apriti, aktualizējot skolēnu zināšanas no pamatskolas.

Lai pilnvērtīgi nodrošinātu starpdisciplināritāti un padziļinātu izpratni, ieteicams šo tematu apgūt vidusskolas sākumposmā, rudens laikā, kamēr vēl ir pieejami dažādi organismi ekosistēmās. Lai veidotu pilnīgākas kopsakarības par novēroto ekosistēmu lauka darbā "Ūdens", ieteicams saskaņot pētījuma plānošanu un veikšanu ar ģeogrāfijas skolotāju. Tādējādi var tikt īstenoti vēl citi kompleksie sasniedzamie rezultāti, veidojot upes hidroloģiskā režīma aprakstu – novērtējumu un secinot par šā režīma ietekmi uz upes ūdens kvalitāti. Pētījuma laikā ir iespēja ievākt ūdens paraugus arī ūdens īpašību pētīšanai ķīmijas (piemēram, ūdens cietības, pH, nitrātu un izšķīdušā skābekļa koncentrācijas noteikšana, mērot ar sensoru, organisko vielu daudzuma noteikšana titrējot) un fizikas stundās (piemēram, ūdens elektrovadītspējas, virsmas spraiguma noteikšana).

Lai attīstītu digitālo sensoru lietošanas prasmes, skolēnu grupām jāizsniedz dažādi vides sensori un datu uzkrājēji neatkarīgo lielumu (gaismas, temperatūras, vides pH, skābekļa, CO₂) mērīšanai. Pamatojoties uz pieejamās mērierīces iespējām, skolēni plāno pētījuma gaitu. Lai attīstītu datu apstrādes un pētījuma prezentācijas prasmes, jāizmanto IT tehnoloģijas.

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	2. Šūnu vairošanās	3. DNS noslēpumi	4. Pazīmju iedzimšana	5. Organisma imunitāte	6. Šūnas un organisma darbība
--	--------------------	------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------------

2. Šūnu vairošanās

Ieteicamais laiks temata apguvei: 16 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par šūnu dalīšanos, novērojot tās norisi mikroskopā, modelējot šo norisi un analizējot hromosomu skaitu, lai izprastu šūnu dalīšanās nozīmi organismu pēctecības nodrošināšanā un biotehnoloģisku metožu izmantošanā.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> • Bioloģijas zinātne ir attīstījusies no dzīvo objektu uzbūves un dzīvības procesu pētīšanas līdz inženierzinātnes, ķīmijas sasniegumu izmantošanai, veidojot starpdisciplināro zinātņi – biotehnoloģiju. Ar bioloģiju saistīto zinātņu sasniegumi – mikroskopu konstruēšana, biotehnoloģiju izmantošana (klonēšana, DNS analīzes, vakcīnu izmantošana, gēnu izpēte, GMO izveidošana, medikamentu ražošana u. c.) – ir mainījuši cilvēku sabiedrības dzīves kvalitāti. (VSK.D.Li.13.) • Mitoze ir somatisko šūnu dalīšanās process, kurā rodas mātšūnai identiskas meitšūnas. Mitoze nodrošina organisma augšanu, audu atjaunošanos un bezdzimumvairošanos. Mejoze ir dzimumšūnu veidošanās process, kura rezultātā meitšūnas ir ģenētiski atšķirīgas, un hromosomu komplekts tajās samazinās uz pusi. (VSK.D.Li.9.; VSK.D.Li.7.) • Organisma šūnu kodoli satur hromosomas, kas sastāv no DNS molekulām un olbaltumvielām. Tās var iedalīt: abiem dzimumiem līdzīgo hromosomu pāri – autosomas – un viens dzimumhromosomu pāris, kurā atrodas gēni, kas nosaka dzimumpazīmju attīstību. Apaugļošanās brīdī, saplūstot dzimumšūnu kodoliem, tiek noteikts bērna dzimums un citas ģenētiski pārmantojamas īpašības. (VSK.D.Li.9.; VSK.D.Li.7.) • Dzimumhromosomas sievietei ir vienādas – tās apzīmē ar XX –, bet vīrietim atšķirīgas – XY. Olšūnā ir tikai X hromosoma, bet spermatozoīdos – X vai Y hromosoma. Apaugļošanās brīdī, saplūstot dzimumšūnu kodoliem, tiek noteikts bērna dzimums. (VSK.D.Li.9.) • Mutācijas ir gēnu vai hromosomu pārmaiņas. Tās var tikt nodotas pēcnācējiem, ja ir notikušas dzimumšūnās. Mutācijas palielina pēcnācēju ģenētisko daudzveidību, vairums mutāciju ir nelabvēlīgas. Labvēlīgās mutācijas palielina sugas izdzīvošanas iespējas evolūcijas procesā mainīgos vides apstākļos. To cēloņi ir mutagēnie faktori (fizikālie, bioloģiskie, ķīmiskie). Mutācijas somatiskajās šūnās lielākoties neizpaužas, bet dažkārt var pasliktināt šūnas darbību, novest pie tās bojāejas vai nekontrolējamas šūnu vairošanās (attīstās dažādi audzēji). Veicot profilaktiskas pārbaudes, šādu šūnu savairošanos var savlaicīgi diagnosticēt un ārstēt. (VSK.D.Li.7.; VSK.D.Li.9.) • Klonēšana ir ģenētiski vienādu DNS molekulu, šūnu, audu un orgānu (izmanto transplantēšanai) un organismu iegūšana ar biotehnoloģijas metodēm. Klonēšanai ir arī trūkumi, piemēram, saīsināts klonu dzīves ilgums, dzīvnieku embrionālo šūnu izmantošanas ētiskais aspekts u. c. (VSK.D.Li.9.) • Mākslīgo apaugļošanu veic gadījumos, kad grūtniecības iestāšanās dzimumakta rezultātā nav iespējama. Tā var notikt 2 veidos – veicot apaugļošanu ārpus sievietes ķermeņa laboratorijas apstākļos vai ievadot spermatozoīdus tieši sievietes ķermenī. (VSK.D.Li.9.) • Apaugļošanās procesā notiek oocīta (olšūnas) un spermatozoīda saplūšana, veidojas zigota, kura satur abu vecāku gēnus. Hromosomu skaita vai uzbūves pārmaiņas ietekmē organisma embrionālo attīstību, funkcijas un apdraud veselību. Ja vienlaikus nobriest divas olšūnas un katru no tām apaugļo cits spermatozoīds, veidojas divu olšūnu jeb neidentiskie dvīņi. Ja viena apaugļota olšūna sāk dalīties un divu šūnu stadijā šūnas atdalās viena no otras un sāk attīstīties neatkarīgi, veidojas vienas olšūnas jeb identiskie dvīņi, kas ir viena dzimuma. (VSK.D.Li.9.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Patstāvīgi aplūko mikroskopā mitozes stadijas sīpola saknes preparātā, izmanto bioloģisko zīmējumu, lai sarindotu mitozes fāzes norises secībā. (D.O.11.7.4.1.; D.O.11.9.1.) • Argumentē par klonēšanas radītiem ieguvumiem un iespējamo apdraudējumu sabiedrībai un videi. (D.O.9.2.1.; D.O.12.1.3.; D.O.13.3.1.) • Diskutē par mākslīgās apaugļošanas izmantošanu, profilaktisko pārbažu veikšanas biežumu, to, kā grūtnieces higiēna, uzturs, ieradumi, dzīves veids, veselības stāvoklis var ietekmēt embrija un augļa attīstību. (D.O.12.1.2.; D.O.13.3.1.) • Veido savu viedokli par bioētikas principu ievērošanu pētnieciskajos darbos. (D.O.13.3.1.)

Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> • Secina par mutāciju ietekmi uz organismiem, analizējot un apkopojot informāciju par veselību ietekmējošiem vides faktoriem, skaidro profilaktisko pārbaužu veikšanas nepieciešamību, diskutējot par pārbaužu biežumu, efektivitāti, statistikas datus iepazīstoties ar biežāk sastopamajām vides izraisītajām saslimšanām Latvijā. (D.O.7.4.2.; D.O.9.1.3.; D.O.12.1.1.) • Skaidro mākslīgās apaugļošanas un klonēšanas metožu nepieciešamību, analizējot informāciju un argumentēti diskutējot par metožu saimnieciskajiem un ētiskajiem aspektiem. (D.O.7.1.1.; D.O.9.2.1.; D.O.9.2.2.; D.O.13.3.1.) • Skaidro mitozes un mejozes procesu nozīmi dabā, mikroskopā pētot saknes gala šūnu dalīšanos, aprēķinot hromosomu skaitu dzimumšūnās dažādiem organismiem, secina par dzimuma noteikšanas procesu, grūtniecības procesu, strukturējot un analizējot informāciju. (D.O.7.4.1.; D.O.7.4.2.; D.O.7.1.1.; D.O.9.1.2.; D.O.11.2.1.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību. (Tikums – godīgums; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu domāt par seksuālās un reprodūktīvās veselības nozīmi dzīves laikā. (Tikums – godīgums; vērtība – daba)
<p>Jēdzieni: somatiskā šūna, klonēšana, mutācijas, mutagēnie faktori, mitoze, mejoze, hromosoma, hromosomu komplekts, cilmes šūnas</p>	

Temata apguves norise

<p>Kāda ir eikariotu un prokariotu šūnu dalīšanās nozīme?</p>	<p>Aplūko attēlus par eikariotu dzīves ciklu un izdara secinājumus par mitozes un mejozes lomu tajā. Diskutē par faktoriem, kas veicina vai kavē mikroorganismu skaita, daudzveidības pārmaiņas.</p>
<p>Kāda ir mitozes procesa norise un nozīme organismā?</p>	<p>Mikroskopā aplūko mikropreparātu “Mitoze sīpola saknes gala šūnās”. Pēc mitozes fāzes apraksta atrod mikroskopā redzamo šūnas dalīšanās fāzi un to uzzīmē vai nofotografē. Secina par hromosomu izvietojuma izmaiņām šūnas dalīšanās laikā. Formulē mitozes definīciju un pamato mitozes nozīmi dzīvības procesos. Salīdzina savu formulēto definīciju ar tām, kas atrodamas ticamos informācijas avotos.</p>
<p>Kāda ir klonēšanas procesa būtība un pielietojuma iespējas?</p>	<p>Aktualizē zināšanas par to, kas ir biotehnoloģijas un kur to rezultāti sastopami ikdienā. Secina, ka biotehnoloģijas ir dažādas metodes, viena no tām ir klonēšana.</p> <p>Izmantojot informāciju, dažādas animācijas, apraksta klonēšanas soļus, definē, kas ir klonēšana un kur to varētu izmantot.</p> <p>Izmantojot mediju resursus, un citus informācijas avotus, pretstata klonēšanas radītus ieguvumus un zaudējumus.</p> <p>Argumentēti diskutē par klonēšanas radītiem ieguvumiem un iespējamo apdraudējumu sabiedrībai un videi.</p> <p>Aktualizē jēdzienu par veidotājaudiem.</p> <p>Atrod piemērus par augu mikropavairošanas metodes izmantošanu Latvijā, izmantojot doto informāciju.</p> <p>Strukturē informāciju par mikropavairošanas mērķiem, izmantojot atbilstošus augu sugu piemērus.</p>

<p>Kādas ir mutācijas un mutagēnie faktori?</p>	<p>Tekstos un attēlos iepazīstas ar mutāciju piemēriem, grupē tos atbilstoši mutāciju veidam. Analizē piemērus par ikdienā sastopamajiem mutagēniem, diskutē par iespēju izvairīties no tiem.</p> <p>Iepazīstas ar biežāk sastopamo vides faktoru izraisīto sasilšanu statistikas datiem Latvijā, lai izprastu profilaktisko pārbaužu nozīmi.</p> <p>Diskutē par profilaktisko pārbaužu veikšanas biežumu, izmeklējumu procedūru nepieciešamību, sadarbojoties ar ģimenes ārstu. Secina par vides faktoru ietekmi uz pēcnācējiem.</p>
<p>Kas ir mejoze un kāda ir tās nozīme?</p>	<p>Salīdzinot mitozes un mejozes attēlus, secina par šo procesu līdzībām un atšķirībām. Izmantojot iepriekš veidoto mitozes definīciju, definē mejozi.</p> <p>Aprēķina hromosomu skaitu dzimumšūnās, ja zināms to skaits somatiskajās šūnās.</p> <p>Secina, kāda ir mejozes nozīme dabā.</p>
<p>Kāda ir mākslīgās apaugļošanas procesa būtība un tās nepieciešamība?</p>	<p>Izmantojot sievietes un vīrieša dzimumorgānu sistēmu attēlus, kā arī spermatozoīda un olšūnas attēlus vai video par apaugļošanu, izsaka pieņēmumus par neauglības cēloņiem, to ietekmējošiem faktoriem. Spriež par cilvēka dzimumšūnu morfoloģiskajām atšķirībām un to nozīmi savu funkciju veikšanā. Iepazīstas ar dažādiem mediju piedāvātiem materiāliem par mākslīgo apaugļošanu, argumentēti diskutē par metodi un tās ētiskajiem aspektiem. Diskutē par seksuālās un reproduktīvās veselības nozīmi dzīves laikā.</p> <p>Diskutē par mākslīgās apaugļošanas izmantošanu šķirnes mājlopu audzēšanā un tās saimnieciskajiem un ētiskajiem aspektiem.</p>
<p>Kā nosaka augļa dzimumu un kas ir vairākaugļu grūtniecība?</p>	<p>Iepazīstas ar informāciju par dzimumhromosomām un, izmantojot sevī izvēlēto informācijas organizēšanas stratēģiju, shematiski attēlo dzimuma rašanos, saplūstot olšūnai un spermatozoīdam.</p> <p>Meklē informāciju medijos par hromosomu uzbūves un skaita izmaiņu ietekmi uz veselību un organisma funkcijām.</p> <p>Iepazīstas ar informāciju par dažādiem diagnostikas veidiem grūtniecības laikā (amniocentēze, ultrasonogrāfija, augļa kardiogramma, asins analīzes). Diskutē kā grūtnieces higiēna, uzturs, ieradumi, veselības stāvoklis var ietekmēt embriju un augļa attīstību. Vērojot video par cilvēka embriju un augļa attīstību, skaidro, kuras attīstības stadijas ir visjutīgākās pret nelabvēlīgiem faktoriem.</p> <p>Balstoties uz atrasto informāciju, diskutē par profilakses (savlaicīga grūtnieces stāšanās uzskaitē, nepieciešamo analīžu veikšana u. c.) nozīmi grūtniecības norisē.</p> <p>Vērojot animācijas filmu, salīdzina dažādu dvīņu veidošanās procesus.</p> <p>Apskatot dvīņu pāru fotogrāfijas, spriež par dvīņu izcelsmi pēc olšūnu skaita un pamato savu spriedumu.</p>

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis.

Klonēšanas procesa animācijas filmas, piemēram, ESF projekts “Dabaszinātnes un matemātika”. *Aitas Dollijas klonēšana*. [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī].

Pieejams: https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/anim/dolly.swf (Animācija par klonēšanas procesu).

Mitozes fāžu attēli.

Statistikas dati par vides izraisītajām saslimšanām.

Ar bioloģiju saistīto profesiju saraksts.

Resursi

Mikropreparāti “Mitoze sīpola sakņu šūnā”, “Zīdītāja spermatozoīdi”, “Zīdītāja olšūnas”.

Mikroskopēšanas piederumi.

Starppriekšmetu saikne

Fizika	<p>Temats “Mehāniskās svārstības un viļņi”: dažādi starojumi – skaņas viļņi un elektromagnētiskie viļņi.</p> <p>Temats “Atoms un Visums”: kodolreakcija, radiācija, radioaktīvais starojums. Debatē par nepieciešamību izmantot kodoldegvielu un ar to saistītajiem riskiem videi un cilvēka veselībai.</p>
Ķīmija	<p>Temats “Atoma un vielas uzbūve”: izotopi. Padziļina izpratni par atoma uzbūvi, daļiņu savstarpējo saistību vielā, vielas uzbūvi un tās ietekmi uz vielas fizikālajām īpašībām.</p>

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	2. Šūnu vairošanās	3. DNS noslēpumi	4. Pazīmju iedzimšana	5. Organisma imunitāte	6. Šūnas un organisma darbība
---	---------------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

3. DNS noslēpumi

Ieteicamais laiks temata apguvei: 18 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par ģenētikas likumsakarībām, pārmainīta iedzimtības materiāla izmantošanu, balstoties uz dažādos informācijas avotos iegūtām zināšanām, lai varētu novērtēt biotehnoloģiju ietekmi uz sabiedrības labklājību.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> Gēns ir iedzimtības vienība jeb DNS daļa, kurā ietilpst noteiktā secībā sakārtoti nukleotīdi. Gēni nosaka organisma pazīmju attīstību. Hromosoma ir kodola struktūra, kas sastāv no DNS molekulas un ar to saistītām olbaltumvielām. Hromosomas nodod ģenētisko informāciju no mātsūnas meitšūnām un no vecākiem pēcnācējiem. Cilvēka somatiskajā šūnā ir 46 hromosomas, 23 mantotas no mātes, 23 – no tēva. (VSK.D.Li.9.) Gēnu inženierija ir biotehnoloģijas metode, kuras darbības soli ir nepieciešamā gēna mērķtiecīga atrašana, izolēšana un ievietošana cita organisma DNS molekulā, rezultātā iegūstot pārveidotu DNS molekulu. Gēnu inženierijas metode pārvar dabiskās sugu ģenētiskās izolācijas robežas. (VSK.D.Li.9.) Vīrusiem nav šūnveida uzbūves un dzīvīem organismiem raksturīgo dzīvības procesu. Tie ir iekššūnu parazīti – spēj vairoties tikai dzīvās šūnās, izmantojot saimniekšūnas resursus. (VSK.D.Li.13.) Ģenētiski modificētos organismus (ĢMO) izmanto dažādi – pārtikas un medikamentu ražošanā, lauksaimniecībā, vides aizsardzībā, ķīmiskajā rūpniecībā. ĢMO izmantošanai var būt arī negatīvas sekas uz organismu veselību un vidi. (VSK.D.Li.13.) Gēnu terapija ir metode, ar kuras palīdzību novērš vai atvieglo iedzimto slimību sekas. Gēnu terapija ir visefektīvākā, ja tiek veikta cilmes šūnām, jo tad gēnu pārmaiņas saglabājas arī nākamajās šūnu paaudzēs. (VSK.D.Li.9.) Transplantācija ir cilvēku vai dzīvnieku orgānu vai audu pārstādīšana. Ja tiek pārstādīti donora orgāni, jāatrod saderīgs donors un pēc transplantācijas jālieto medikamenti, kas mazina audu atgrūšanas reakcijas. Katrs pilngadīgais cilvēks var izvēlēties, atļaut vai neatļaut izmantot savus orgānus transplantācijai. (VSK.D.Li.13.) 	<ul style="list-style-type: none"> Modelē DNS analīžu veikšanas procesu, lai noteiktu pētāmo organismu radniecību. (D.O.9.2.1.; D.O.12.2.2.) Argumentēti diskutē par gēnu dopinga pielietošanas sekām, mērķiem. (D.O.7.2.3.; D.O.11.8.1.; D.O.12.1.3.; D.O.13.3.2.) Diskutē par orgānu transplantācijas ētiskajiem aspektiem. (D.O.12.1.3.; D.O.13.3.2.)
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> Skaidro gēnu inženierijas procesa būtību, analizējot informāciju par baktēriju un vīrusu uzbūvi un darbību. Skaidro ar piemēriem cilmes šūnu izmantošanas iespējas, modelē metodes, lai izvērtētu to priekšrocības un trūkumus (=D.O.7.1.2.; =D.O.9.2.1.; =D.O.9.2.2.; D.O.12.2.2.; D.O.12.4.1.) Veido argumentētu viedokli par ģenētiski modificētu organismu (ĢMO) izmantošanu, diskutējot par ĢMO ietekmi uz citiem organismiem, cilvēka veselību un vidi, izmantojot dažādus informācijas avotus, novērtējot to ticamību. (=D.O.12.4.1.; =D.O.13.2.2.) Skaidro un formulē pamatotu viedokli par bioētikas principu ievērošanu pētniecībā, orgānu transplantācijā un ziedošanā, mākslīgajā apaugļošanā, ģenētiskās informācijas izmantošanā, lietojot dažādus informācijas avotus, izvērtējot to ticamību. (D.O.13.3.1.) 	<p>Attīsta ieradumu veidot savu viedokli par bioētiski svarīgiem aspektiem savas veselības saglabāšanā. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)</p>
<p>Jēdzieni: gēns, gēnu inženierija, gēnu terapija, ģenētiski modificēts organisms (ĢMO)</p>	

Temata apguves norise

<p>Kas ir DNS, gēns, hromosoma?</p>	<p>Aktualizē zināšanas par DNS uzbūvi, pētot DNS uzbūves modeli, skaidro tās dubultspirāles novietojumu un struktūru un nukleotīdu komplementaritātes principu, neiedziļinoties padziļināti nukleoīdos.</p> <p>Raksturo, kas ir gēns un hromosoma, izmantojot dažādus informācijas avotus; skaidro jēdzienus <i>gēns</i> un <i>hromosomas</i>. Grupā precizē izveidotos jēdzienu skaidrojumus un salīdzina ar ticamiem informācijas avotiem.</p>
<p>Kāpēc veic DNS analīzes?</p>	<p>Meklē informāciju par DNS analīžu vēsturi un veido atklājumu hronoloģisko skalu. Formulē, kas ir DNS analīzes.</p> <p>Veido sarakstu, kādās nozarēs izmanto DNS analīzes. Klasē vienojas par tematu sadali, katra grupa veido prezentāciju par vienu no nozarēm un DNS analīžu izmantošanu tajā.</p> <p>Vērojot animācijas filmas, modelējot DNS analīzes procesu, nosaka pētāmo organismu radniecību.</p>
<p>Kā veidojas ģenētiski modificēts organisms?</p>	<p>Skaidro gēnu inženierijas procesa būtību, izmantojot pieejamo informāciju. Analizē situācijas un secina, ka rezultātā organisms iegūst jaunas pazīmes, kuras tradicionālās selekcijas rezultātā nevar iegūt vai arī var iegūt tikai ļoti ilgā laikā.</p> <p>Vērojot animācijas filmu par gēnu inženierijas procesa posmiem, pats izvēlas informācijas organizēšanas stratēģiju un vizualizē gēnu inženierijas procesu.</p> <p>Modelē gēnu inženierijas posmus, griežot papīra aplūš (šķēres kā restriktāze, līme kā enzīms, kas savieno DNS "lipīgos galus"), griež attiecīgajās DNS vietās līdzīgi kā restriktāzes, ievieto izgriezto DNS fragmentu šūnās (baktēriju un eikariotu šūnās).</p> <p>Iegūst informāciju par vīrusu un baktēriju uzbūvi.</p> <p>Meklē dažādos informācijas avotos, kāpēc zinātnieki neiekļauj vīrusus nevienā dzīvo organismu valstī.</p> <p>Secina par vīrusu vairošanās procesa īpatnībām, vērojot animācijas filmu. Skaidro iemeslus, kāpēc dažādās biotehnoloģijas metodēs izmanto vīrusu īpašības gēnu ievadīšanai eikariotu šūnās.</p> <p>Iepazīstas ar informāciju par ĢMO izmantošanu, grupē faktus saistībā ar cilvēka saimnieciskās darbības nozarēm un līdzīgām izmantošanas iespējām.</p> <p>Diskutē par ĢMO izmantošanas un audzēšanas ierobežošanas iemesliem (priekšrocības/trūkumi).</p> <p>Veido katrs savu argumentētu viedokli par ĢMO izmantošanu un ietekmi uz organismu un vidi.</p>

<p>Kāpēc nepieciešama gēnu terapija un orgānu transplantācija?</p>	<p>Sakārto gēnu terapijas posmu attēlus pareizā secībā, izmantojot metožu aprakstus. Salīdzina gēnu terapijas veidus. Definē, kas ir gēnu terapija.</p> <p>Meklē informāciju par gēnu dopinga lietošanu. Argumentēti diskutē par gēnu dopinga lietošanas mērķiem, sekām. Veido savu viedokli par gēnu dopingu.</p> <p>Izvēlas būtiskākos faktus par gēnu terapiju un cilmes šūnām, individuāli lasot tekstu. Pārī/grupā strukturē informāciju par gēnu terapiju un cilmes šūnām un to nozīmi. Prezentē grupas darbu.</p> <p>Grupā zīmē domu karti par dažādu orgānu un audu transplantēšanu, iepazīstoties ar informāciju. Apmainās savā starpā ar domu kartēm un papildina tās ar trūkstošo informāciju. Diskutē par orgānu transplantācijas ētiskajiem aspektiem – piemēram, atļaut vai neatļaut izmantot orgānus pēc nāves.</p>
---	--

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis

Resursi

Vietne ar daudzveidīgiem interaktīviem mācību materiāliem: Learn. Genetics. *Genetic science learning center* – University of Utah [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī].

Pieejams: <https://learn.genetics.utah.edu>

Starppriekšmetu saikne

<p>Ķīmija</p>	<p>Ar tematu “Dabaszvielas”, padziļinot izpratni par dabaszvielām (taukiem, ogļhidrātiem, olbaltumvielām, nukleīnskābēm) un to pārvērtībām kā dzīvības funkciju nodrošinātājām dzīvā organismā.</p>
----------------------	---

Metodiskais komentārs

Šajā tematā ir svarīgi izprast DNS dubultspirāles un komplementaritātes principu. Aktualizē skolēna zināšanas par DNS uzbūvi, pamatojoties uz pamatskolā un ķīmijas stundās iegūtajām zināšanām. Ieteicams iepazīstināt skolēnu ar DNS nukleotīdu apzīmējumiem (A,T,G,C), to, ka DNS ir dubultspirāle, vienkāršoti izskaidrot komplementaritātes principu, lai turpmākos tematos izprastu gēnu apzīmējumus un spētu izprast gēnu inženierijas procesu.

<p>1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas</p>	<p>2. Šūnu vairošanās</p>	<p>3. DNS noslēpumi</p>	<p>4. Pazīmju iedzimšana</p>	<p>5. Organisma imunitāte</p>	<p>6. Šūnas un organisma darbība</p>
--	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---

4. Pazīmju iedzimšana

Ieteicamais laiks temata apguvei: 10 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par pazīmes nodošanu nākamajām paaudzēm, analizēt informācijas avotus, modelēt pazīmes pārmantošanu, attīstīt ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību, lai izprastu ģenētisko procesu ietekmi uz indivīdu un sabiedrību kopumā.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> • Ģenētika ir bioloģijas nozare, kas pēta organismu iedzimtību un mainību. Iedzimtība ir organismu spēja nodot ģenētisko informāciju par pazīmēm un attīstības īpatnībām pēcnācējiem. Mainība ir organismu atšķirība no citiem savas sugas pārstāvjiem. (VSK.D.Li.9.) • Ir iedzimtas un neiedzimtas pazīmes. Iedzimtās pazīmes ir saistītas ar gēniem, neiedzimtās ir iegūtas dzīves laikā dažādu vides faktoru iedarbības rezultātā. Iedzimtās pazīmes iedala ar dzimumu nesaistītās (pazīmes nosaka gēni, kas atrodas autosomās) un ar dzimumu saistītās pazīmēs (pazīmes nosaka gēni, kas atrodas dzimumhromosomās). (VSK.D.Li.9.) • Ģenētikā darbojas pirmās paaudzes vienveidības likums, otrās paaudzes pazīmju skaldīšanās likums, pazīmju neatkarīgās iedzimšanas likums. Ģenētikas likumsakarību izpratnei izmanto monohibrīdisko (pēta viena pazīmju pāra iedzimšanu), dihibrīdisko (pēta divus pazīmju pārus), analizējošo (īpatņ ar dominanto pazīmi genotipa noskaidrošanai) krustošanu. (VSK.D.Li.9.) • Viena no cilvēka iedzimtības pētīšanas metodēm ir ciltskoku metode – ar to var pētīt iedzimtās/ģenētiskās pazīmes vienas dzimtas vairākās paaudzēs. Veidojot ciltskoku, jāievēro ģealoģijā pieņemtie apzīmējumi, jābūt pieejamai informācijai par pētāmās pazīmes iedzimšanu vismaz trīs paaudzēs. (VSK.D.Li.9.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Veido ciltskoku, izmantojot vispārpieņemtus simbolus, lai prognozētu īpatņ daudzveidību pēc raksturojamās pazīmes. (D.O.9.1.1.; D.O.9.1.2.; D.O.11.2.3.; D.O.11.3.1.) • Argumentēti diskutē par DNS lomu slimību izcelsmē, balstoties uz ticamiem informācijas avotiem. (D.O.12.4.1.)
Komplekss sniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> • Prognozē monohibrīdās krustošanas, ar dzimumu saistīto pazīmju un ģenētisko slimību iedzimšanu nākamajās paaudzēs, aprēķinot pārmantojamās pazīmes iedzimšanas varbūtību pētāmajā grupā, lietojot ģenētikā pieņemtos jēdzienus un apzīmējumus. (D.O.9.1.1.; =D.O.9.1.2.) • Analizē ciltskoka modeli, izmantojot zināšanas par vispārpieņemtiem apzīmējumiem, ciltskoka zīmēšanas un analīzes principiem, izmantojot dažādus informācijas avotus. (=D.O.9.1.1.) 	<p>Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību. (Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums)</p>
<p>Jēdzieni: ģenētika; iedzimtība; mainība; fenotips; genotips; krustošana; dominantā pazīme; recesīvā pazīme; homozigotisks organisms, heterozigotisks organisms; monogēna pazīme</p>	

Temata apguves norise

<p>Kādus terminus un apzīmējumus lieto ģenētikā?</p>	<p>Grupā izspēlē ģenētikas terminu spēli, izmantojot šādus terminus: ģenētika, iedzimtība, mainība, fenotips, genotips, dominantā pazīme, recesīvā pazīme. Izlasa doto hibrizācijas (krustošanas) aprakstu un pēc tā izveido krustošanas shēmu, izmantojot ģenētikā vispārpieņemtus apzīmējumus: P – vecāki, X – krustošana, G – gametas, F₁ un F₂ – pēcnācēji pirmajā un otrajā paaudzē, A (vai cits lielais burts) – dominantais gēns (izpaužas fenotipiski un spēj nomākt otra alēliskā gēna darbību), a (vai cits atbilstošs mazais burts) – recesīvais gēns (fenotipiski ārēji neizpaužas, jo tiek nomākts).</p>
<p>Kādi ir ģenētikas pamatlikumi?</p>	<p>Analizējot krustošanas shēmas, atrod sakarības un formulē ģenētikas likumus. Balstoties uz doto informāciju, prognozē īpatņu dažādību nākamajās paaudzēs.</p> <p>Aprēķina pārmantojamās pazīmes sastopamības biežumu procentos, prognozē īpatņu daudzveidību pēc raksturojamās pazīmes.</p>
<p>Kā pārmantojas pazīmes?</p>	<p>Veic organismu virtuālu krustošanu un prognozē, kādas būs pazīmes pēcnācējiem.</p> <p>Analizējot dotos ciltskokus, saskata likumsakarības normālu pazīmju un ģenētisko slimību pārmantošanā.</p> <p>Argumentēti diskutē par DNS lomu slimību izcelsmē, balstoties uz ticamiem informācijas avotiem.</p> <p>Izmantojot dažādus mediju resursus, raksturo ar dzimumu saistītas slimības/pazīmes (piemēram, daltonisms, hemofilija, sviedru dziedzeru trūkums) un ar dzimumu nesaistītas pazīmes/slimības (piemēram, auss ļipiņas forma, Rēzus faktors).</p>

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis
 Informācija par ar dzimumu saistīto slimību/pazīmju un ar dzimumu nesaistīto pazīmju/slimību iedzimšanu.

Resursi

Savas vai kādas citas ģimenes locekļu fotoattēli ciltskoka veidošanai noteiktai pazīmei.
 Interaktīvs mācību materiāls virtuālai organismu (baložu) krustošanai: Learn. Genetics. *Genetic science learning center – University of Utah. "Pigeonetics"* [tiešsaite, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: <https://learn.genetics.utah.edu/content/pigeons/pigeonetics/>

Metodiskais komentārs

Šajā tematā uzskaitītie piemēri ir vairāk koncentrēti uz cilvēkam iespējamām pētāmajām pazīmēm. Ieteicams veicināt izpēti arī par pazīmju pārmantošanu dzīvnieku pasaulē, lai skolēnam radītu plašāku redzesloku par ģenētikas likumsakarībām dabā.

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	2. Šūnu vairošanās	3. DNS noslēpumi	4. Pazīmju iedzimšana	5. Organisma imunitāte	6. Šūnas un organisma darbība
--	--------------------	------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------------

5. Organisma imunitāte

Ieteicamais laiks temata apguvei: 15 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par imunitāti un to ietekmējošiem faktoriem, modelēt situācijas un argumentēt savu viedokli, attīstīt ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> • Imunitāte ir organisma neuzņēmība pret noteiktu ierosinātāju (mikroorganismu, toksīnu, antigēnu). Imunitāte var būt iedzimta un iegūta (dabiski vai mākslīgi). (VSK.D.Li.7.) • Saskaroties ar konkrētu antigēnu, rodas iegūtā imunitāte, kas neiedzimst pēcnācējiem. Iegūto imunitāti iedala pasīvajā (saņemot gatavas antivielas) un aktīvajā (antivielas izstrādājas organismā). Mākslīgā imunitāte rodas, lietojot vakcīnas vai ārstnieciskos serumus. (VSK.D.Li.7.) • Vakcinācija ir viens no efektīvākajiem profilakses pasākumiem pret infekcijas slimībām. Iedzīvotāju vakcinācijas rezultātā infekcijas slimību izplatīšanās tiek ierobežota. (VSK.D.Li.7.) • Antibiotikas palīdz cīnīties pret baktēriju izraisītām saslimšanām. Tās nevar izmantot vīrusu infekciju ārstēšanai. (VSK.D.Li.7.) • Infekcijas slimības izplatīšanos, kas stipri pārsniedz parasto saslimstības līmeni attiecīgajā apvidū, sauc par epidēmiju, un tās gadījumā veselības aizsardzības institūcijas izsludina karantīnas pasākumus. (VSK.D.Li.7.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentē par vakcināciju, izmantojot ticamus informācijas avotus. (D.O.7.4.1.; D.O.12.1.1.) • Diskutē, ka apstākļos, kad netiek ievērotas instrukcijas medikamentu lietošanā, var izveidoties multirezistenti mikroorganismi. (D.O.13.2.2.)
Komplekss sniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> • Analizē riskus, kādus rada dažādi infekciju izplatības ceļi, un profilakses iespējas infekciju slimību (gripa, masaliņas, A hepatīts, tuberkuloze, vējbakas, HIV/AIDS) riska samazināšanai, pamato savu rīcību veselības saglabāšanā, modelējot un izvērtējot problēmsituācijas, izmantojot informācijas avotus. (=D.O.7.4.1.) • Skaidro un pamato organismā notiekošo procesu novērošanas nepieciešamību, lai agrīni konstatētu pārmaiņas, kas var būt par cēloni saslimšanai, pamatojumam izmanto dažādus ticamus informācijas avotus. (D.O.7.4.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību. (Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu ievērot zāļu lietošanas instrukcijas un ievērot profilakses pasākumus. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
<p>Jēdzieni: epidēmija, infekcijas slimības, antigēns, antivielas (pretvielas), antibiotikas, vakcīna, serums, rezistenti organismi</p>	

Temata apguves norise

<p>Kas ir imunitāte?</p>	<p>Izmantojot imunitātes veidu shēmu un doto informāciju, sameklē imunitātes veidu piemērus. Analizējot situācijas, nosaka aprakstīto imunitātes veidu.</p> <p>Noskatās videosižetu “Kā nostiprināt imunitāti”.</p> <p>Izvērtē informāciju par pašarstēšanos un profilaktiskajiem pasākumiem.</p> <p>Raksturo savu pieredzi un izstrādā ieteikumus, kā izsargāties no saaukstēšanās un vīrusu slimībām. Kopīgi veido rīcības plānu saaukstēšanas gadījumā.</p>
<p>Kā notiek inficēšanās un infekciju izplatīšanās jeb kā rodas epidēmijas?</p>	<p>Balstoties uz savu pieredzi, nosauc, kādā veidā var tikt nodotas infekcijas slimības, strukturē informāciju saskaņā ar paša izvēlētu stratēģiju, ar iespējamiem variantiem un konkrētiem piemēriem. Izvērtē savu ikdienu skolā un formulē pamatotu viedokli par to, kur skolā pastāv risks saslimt ar infekcijas slimību.</p> <p>Praktiskais darbs: modelē infekcijas slimības izplatīšanos klasē – katram skolēnam ir trauks ar ūdeni, izņemot vienu skolēnu, kuram ir trauks ar bezkrāsaino nātrija hidroksīda (20 %) šķīdumu. Skolēni modelē slimības izplatīšanos, daloties ar savu trauku saturu ar citiem – pielejot to klāt. Beigās katrā glāzē pievieno fenoltaleīna šķīdumu (3–5 pilieni). “Saslimušajiem” skolēniem traukā radīsies aveneskrāsas šķīdums.¹</p> <p>Secina par epidēmijas izplatīšanās ātrumu atkarībā no dažādiem faktoriem (piemēram, no kontaktu daudzuma, imunitātes – šķīduma krāsojuma intensitātes u. c.).²</p>
<p>Kā pasargāt sevi no inficēšanās?</p>	<p>Iepazīstas ar biežākajām bakteriālajām un virusālajām slimībām (piemēram, gripa, masaliņas, A hepatīts, tuberkuloze, vējbakas, HIV/AIDS). Grupē slimības pēc slimības ierosinātāja. Skaidro slimības pazīmes un iespējamās inficēšanās veidus.</p> <p>Individuāli meklē informāciju, kāpēc cilvēki sāka izmantot vakcīnas, no kā radies jēdziens <i>vakcīna</i>.</p> <p>Vēro videomateriālu “Pasargāts, jo vakcinēts”, strādājot pāri, veido jēdzienu <i>kolektīvā imunitāte</i>, ar rezultātiem iepazīstina klasesbiedrus.</p> <p>Vērojot videomateriālu par vakcināciju, individuāli pieraksta argumentus “par” un “pret” vakcināciju.</p> <p>Argumentēti diskutē par vakcinācijas nepieciešamību un efektivitāti, izmantojot pierakstītos argumentus. Iespēju robežās individuāli izpēta savu potēšanas pasi un noskaidro, kādas vakcīnas un kādā laika posmā ir saņēmis. Formulē pamatotu viedokli un savu personīgo attieksmi par vakcinācijas radītām priekšrocībām un riskiem.</p>
<p>Kāpēc jāievēro antibiotiku lietošanas ieteikumi?</p>	<p>Izvērtējot doto informāciju par antibiotiku lietošanas efektivitāti, apzinās antibiotiku iedarbību uz organismu un diskutē, kā izvairīties no nevēlamām blakusparādībām (blaknēm), lietojot antibiotikas.</p> <p>Iepazīstas ar statistikas datiem par biežākajām slimībām un multirezistentu mikroorganismu izplatību apkārtējā vidē. Diskutē, kā apstākļos, kad netiek ievērotas instrukcijas medikamentu lietošanā, var izveidoties multirezistenti mikroorganismi.</p>

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis

Resursi

Videomateriāls par vakcinēšanas nozīmi: Slimību profilakses un kontroles centrs. *Pasargāts, jo vakcinēts. Kāpēc ir svarīgi vakcinēties pret difteriju?* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=t8OL_zt0sYg

Videomateriāls par vakcināciju: Medicīnas Kanāls. *Vakcinācija: par vai pret?* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=IGAreVQeQRs>

Videosižets par imunitātes stiprināšanu: Rīta Panorāma. *Kā stiprināt imunitāti?* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=Gq9u3g-wvxQ>

Metodiskais komentārs

¹ Iespējamais šā praktiskā darba variants ir veikt modelēšanu ar divu krāsu pupiņām. Skolēniem izdala pupiņas necaurredzamos maisiņos. Piemēram, baltas pupiņas apzīmē veselos cilvēkus, bet brūnas pupiņas – inficētos. Atkarībā no grupas izmēra dažiem skolēniem maisiņos ievieto brūnās “inficētās” pupiņas. Skolēni iet pa klasi, tiek un apmainās ar pupiņām. Pēc noteikta laika procesu apstādina, apskatās maisiņos esošās pupiņas un secina par brūno pupiņu jeb “infekcijas” izplatību.

Vēl viens iespējamais variants šā praktiskā darba izpildei: skolotājs sagatavo salocītas lapiņas, no kurām tikai divās ir uzrakstīts; “H” (HIV vīruss) vai “P” (lieto prezervatīvu) (cits variants: “H” (infekciozā hepatīta vīruss) vai “M”(mazgā rokas pirms ēšanas), vēl viens variants: “G” (gripas vīruss) vai “V” (saņēmis vakcīnu pret gripu)). Skolēni izlozē lapiņas un

Starppriekšmetu saikne

<p>Ķīmija</p>	<p>Ar tematu “Dispersās sistēmas” par vielu maisījumiem, pilnveidojot prasmi veikt aprēķinus par šķīdumiem un lietot nepieciešamos laboratorijas traukus un piederumus šķīdumu pagatavošanai.</p>
----------------------	---

Videomateriāls par imūnsistēmas darbību: Kurzgesagt – In a Nutshell. *The Immune System Explained I – Bacteria Infection* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=zQGOcOUBi6s> (bakteriālu infekciju skaidrojums) Epidēmijas izplatīšanās modelēšanas apraksts: Northern Arizona University. *Modeling the Transmission of a Communicable Disease* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www2.nau.edu/lrm22/lessons/disease/disease_lab.html (Epidēmijas izplatīšanās modelēšana).

Izejmateriāli

Nātrija hidroksīda (NaOH) 20% šķīdums (100 ml), fenolftaleīna šķīdums, ūdens.

Darba piederumi

150 ml vārglāzes, pilināmā pipete

savstarpēji sarokojas (aptuveni 5 minūtes), iegaumējot cilvēkus, ar kuriem sarokojušies. Skolotājs pēc skolēnu sarokošanās atklāj lapiņās uzrakstītā skaidrojumu un lūdz pacelt roku tam skolēnam, kuram pirmajam ir slimības izraisītājs. Pēc tam roka jāpaceļ tiem, kuri ar šo skolēnu ir sarokojušies. Beigās tie, kuri veikuši profilakses pasākumu, nolaiž roku. Metodes nepilnība – “infekcijas pirmie izplatītāji” var justies vainīgi.

² Lai skolēniem rastos dziļāka izpratne par slimību izplatīšanos un vakcinācijas nepieciešamību, viņi var vērot vai arī individuāli modelēt dažādu slimību izplatīšanās ātrumu atkarībā no atšķirīgiem faktoriem: *Anonymous, Disease Lab* [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 2. decembrī]. Pieejams: <https://www.learner.org/courses/envsci/interactives/disease/disease.html> (Slimību laboratorijas simulācija).

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	2. Šūnu vairošanās	3. DNS noslēpumi	4. Pazīmju iedzimšana	5. Organisma imunitāte	6. Šūnas un organisma darbība
--	--------------------	------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------------

6. Šūnas un organisma darbība

Ieteicamais laiks temata apguvei: 22 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par eikaroiotu un prokariotu šūnas uzbūvi un darbību, pētīt vielu iekļūšanu un izkļūšanu cauri plazmatiskajai membrānai, attīstīt ieradumu secīgi plānot pētījumu, lai šīs zināšanas varētu jēgpilni izmantot ikdienas dzīvē.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> • Vielu transportu uz šūnu un no tās nodrošina šūnas plazmatiskā membrāna. (VSK.D.Li.7.) • Gan augu, gan dzīvnieku šūnās ir šādi organoīdi: plazmatiskā membrāna, ribosomas, kodols, mitohondriji, endoplazmatiskais tīkls, Goldži komplekss, lizosomas, vakuolas. Tikai augu šūnām raksturīgi organoīdi ir hloroplasti un šūnapvalks. Tikai dzīvnieku šūnās ir centriolas. (VSK.D.Li.7.) • Mikroorganismi spēj sintezēt bioloģiski aktīvas vielas: enzīmus, vitamīnus, hormonus, medikamentu aktīvās vielas un citas cilvēkam bioloģiski nozīmīgas vielas, tāpēc mikroorganismus izmanto dažādās ar biotehnoloģiju saistītās cilvēka saimnieciskās darbības nozarēs. (VSK.D.Li.7.) • Visu dzīvo organismu šūnas ir uzbūvētas no organiskajām vielām. Galvenās organiskās vielas (dabasvielas) ir: ogļhidrāti (glikoze), kas ir enerģijas avots; tauki, kas ir nozīmīgākā enerģijas rezerve; olbaltumvielas, kas ir nozīmīgākā uzbūves sastāvdaļa. Augu šūnā organiskās vielas tiek ražotas no ūdens, ogļskābās gāzes un minerālvielām, vispirms fotosintezējošās šūnās sintezējot ogļhidrātus. Dzīvnieka šūnā organiskās vielas tiek ražotas no uzņemtā uztura. Dzīvnieku uztura nozīmīga sastāvdaļa ir arī vitamīni – bioloģiski aktīvi savienojumi, kas mazā koncentrācijā nodrošina šūnas pilnvērtīgu darbību. Enzīmi ir olbaltumvielas, kas šūnās paātrina ķīmisko reakciju norisi. (VSK.D.Li.7.) • Gremošanas orgānu sistēmā uzņemtās barības organiskās vielas tiek sadalītas (šķeltas), šķeltprodukti tiek uzsūkti caur zarnu bārkstiņu sienām un nonāk asins kapilāros. Asinsrites sistēma barības vielu šķeltproduktus transportē uz šūnām. (VSK.D.Li.7.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulē pētāmos jautājumus par ūdens difūzijas procesu augos un nosaka pētījuma lielumus. (D.O.11.2.1.) • Salīdzina un attēlo bioloģiskajā zīmējumā šūnas un audus, izmantojot mikroskopu, lai aplūkotu gatavus un paša veidotos mikropreparātus. (D.O.11.3.1.; D.O.11.7.4.1.) • Lieto atbilstošus lielumu apzīmējumus un mērvienības, skaidrojot iespējamo atšķirību cēloņus veiktajā eksperimentā. (D.O.11.2.2.; D.O.11.5.2.; D.O.11.7.2.2.) • Veido savu viedokli par bioētikas principu ievērošanu pētnieciskajos darbos. (D.O.13.3.1.)
Komplekss sniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> • Pamato dzīvo organismu audu un šūnu funkciju saistību ar konkrētiem šūnas organoīdiem (kodols, citoplazma, hloroplasts, plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, vakuola, mitohondrijs, lizosoma, Goldži komplekss, ribosoma, endoplazmatiskais tīkls) un šūnā notiekošajiem procesiem, izmantojot shēmas un attēlus, novērojot šūnas mikroskopā un veidojot bioloģisko zīmējumu. (D.O.7.1.1.; D.O.7.1.3.; D.O.11.7.4.1.) • Secina par dažādu faktoru (temperatūra, pH, enzīmi) ietekmi uz šūnu vielmaiņas procesiem, kā arī ūdens, makroelementu, mikroelementu, vitamīnu, ogļhidrātu, olbaltumvielu, tauku nozīmi šūnu dzīvības procesos, izmantojot dažādus informācijas avotus, modelējot. (D.O.7.2.1.; D.O.7.2.2.) • Pamato savu viedokli par bioētikas principu ievērošanu pētniecībā, lietojot dažādus informācijas avotus, izvērtējot to ticamību. (D.O.11.2.1.; D.O.13.3.1.) • Skaidro zinātniskās domas attīstību laikā, saistot to ar cilvēces uzkrāto zināšanu apjomu, tehnoloģisko progresu un pārējiem to ietekmējošiem faktoriem (mikroskopa izgudrošana, šūnu atklāšana, fotosintēzes atklāšana, ģenētikas likumu atklāšana, DNS atklāšana). (D.O.12.4.1.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Attīsta ieradumu izvēlēties pētījumam piemērotākos darba piederumus, ievērot darba gaitu un darba drošības noteikumus darbā ar mikroskopu un mikropreparātu izveidē. (Tikums – atbildība; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu reģistrēt un analizēt datus, veicot pētījumu. (Tikums – centība; vērtība – darba tikums)
<p>Jēdzieni: osmoze, hemolīze, plazmolīze, deplazmolīze, difūzija</p>	

Temata apguves norise

<p>Kā šūnas organoīdi nodrošina vienotu šūnas darbību?</p>	<p>Aktualizē informāciju par šūnas sastāvdaļām un to nozīmi. Grupā veido augu, vienšūņu, baktēriju vai dzīvnieku šūnas kontūras zīmējumu, ielīmē tajā piedāvātās atbilstošās šūnas sastāvdaļas, izmantojot mediju avotus, skaidro šo sastāvdaļu nozīmi. Pēc tam grupas apvienojas pa divām; vienai ir auga, otrai – dzīvnieka šūna. Viena skaidro uzbūvi un nozīmi, otra veic papildinājumus un sniedz novērtējumu. Pēc tam grupas mainās pozīcijām.</p> <p>Mikroskopā novēro dažādas augu, protistu un dzīvnieku šūnas. Veido bioloģisko zīmējumu, izsaka prognozi par šūnu veicamajām darbībām, balstoties uz to uzbūvi. Iepazīstas ar informācijas avotiem par šūnu veidiem un to funkcijām, papildina savus pierakstus.</p> <p>Spēlē lomu spēli “šūna kā uzņēmums”. Klase tiek sadalīta grupās, katrai grupai dota sava šūna (auga, dzīvnieka). Grupā skolēns izvēlas savu lomu (organoīdu), organoīda funkciju, darbības un asociāciju (piemēram, cehs). Grupa demonstrē savas šūnas jeb “uzņēmuma” darbību.</p> <p>Klase kopīgi diskutē par to, kas var ietekmēt šūnas darbību (pozitīva vai negatīva ietekme).</p>
<p>Kāds ir organisma ķīmiskais sastāvs?</p>	<p>Aktualizē zināšanas par ūdens, tauku, ogļhidrātu, olbaltumvielu nozīmi un daudzumu organismā. Iegūst informāciju par makroelementiem, mikroelementiem un to nozīmi. Saista izvērtēto informāciju ar saviem ēšanas paradumiem, izvērtē savu rīcību, ņemot vērā fiziskās aktivitātes līmeni.</p> <p>Aktualizē zināšanas par enerģijas ieguvu no pārtikas produktiem. Skaidro enerģijas iegūšanas procesu no dabasvielām un sasaista šos procesus ar ķīmijas zināšanām.</p> <p>Izstrādā LD par katalāzes aktivitāti vai pepsīna darbību ietekmējošiem faktoriem. Saista savus secinājumus par enzīmu darbību organismos ar ķīmijas zināšanām.</p> <p>Meklē informāciju, kādus vitamīnus satur dažādi produkti un kāda ir šo vitamīnu nozīme organismā.</p> <p>Vērojot videomateriālu par vielu šķelšanos, aizpilda tabulu, kādas vielas kurā gremošanas sistēmas daļā šķeļas. Saista šo informāciju ar ķīmijas zināšanām par to, kā šķeļas tauki, ogļhidrāti un olbaltumvielas, aktualizē aminoskābju nozīmi organismā.</p> <p>Secina, kādas vielas uzsūcās zarnu bārkstīnās un nonāk asinsritē.</p>
<p>Kā vielas nokļūst šūnā un kā tiek izvadītas no šūnas?</p>	<p>Grupā izlozē un veic vienu laboratorijas darbu: LD par osmozi – par dārzena gabaliņa masas izmaiņām sāls šķīdumos ar atšķirīgu koncentrāciju – vai LD par sarkano biešu šūnu membrānas caurlaidības izmaiņas temperatūras vai etilspirta ietekmē. Izveido kopsavilkumu par LD, lai informētu citu grupu par iegūtajiem rezultātiem un secinājumiem. Saista LD iegūtos rezultātus ar reālās dzīves situācijām. Pārī veic LD “Plazmolīze un deplazmolīze”</p> <p>Izmantojot LD iegūtos rezultātus un literatūrā pieejamo informāciju, secina: ja sāļu koncentrācija vidē ir ļoti augsta –piemēram, ja ir pārmēsloti istabas augi vai lauksaimniecības sējumi –, plazmolīze var būt neatgriezeniska un augi iet bojā. Saista zināšanas par osmozi ar dažādām sadzīves situācijām.</p>
<p>Kāda ir hormonu ietekme uz organisma darbību?</p>	<p>Analizē shēmas par dažādu hormonu (insulīna, glikagona, adrenalīna, testosterona, estrogēna, progesterona) rašanos un ietekmi uz organisma darbību. Analizē sievietes menstruālā cikla norisi, iepazīstas ar informāciju, kādi hormoni (estrogēns, testosterons, progesterons) ir iesaistīti šajos procesos, skaidro saviem vārdiem, kā hormonu darbība ir saistīta ar apaugļošanās iespējām. Aktualizē zināšanas par drošām kontracepcijas metodēm.</p> <p>Izpēta hormonu lietošanas iespējas dažādās nozarēs (medicīnā, lauksaimniecībā). Ar piemēriem skaidro, kurš hormons pastiprina vai pavājina organismā notiekošos bioķīmiskos procesus. Secina par hormonu nozīmi organisma darbības regulācijā.</p>

<p>Kādi ir galvenie ražošanas etapi, izmantojot mikroorganismus?</p>	<p>Strādājot pāri, izvēlas vai izlozē vienu konkrētu produktu, ko sintezē mikroorganismi (insulīns, biogāze, antibiotikas u. c.), un raksturo biotehnoloģijas procesa etapus, noskaidro uz kādiem organismiem notiek vielas testēšana, un skaidro pētījumu novitāti un nepieciešamību sabiedrības attīstībai, piemēram, vērojot videomateriālu par insulīna ražošanu vai izmantojot citus informācijas avotus.</p> <p>Ar sava darba rezultātiem iepazīstina klasesbiedrus. Spriež, kas ir kopīgs un atšķirīgs apskatītajiem biotehnoloģijas procesiem. Izmantojot videomateriālu, kā arī citu pieejamo informāciju, argumentēti diskutē par eksperimentos iesaistīto organismu izmantošanu pētnieciskos darbos. Veido savu viedokli par bioētikas principu ievērošanu pētnieciskajos darbos, pamatojoties uz dzīvnieku aizsardzības likumu un cilvēktiesībām, izmantojot dažādus informācijas avotus, izvērtējot to ticamību.</p>
<p>Kā attīstās bioloģijas zinātne?</p>	<p>Dažādos informācijas avotos iepazīstas ar nozīmīgākajiem bioloģijas atklājumiem.</p> <p>Sasaista tos ar cilvēka dzīves ilgumu pirms šiem atklājumiem, mirstību epidēmiju laikā, bada rezultātā un secina par atklājumu ietekmi uz cilvēku dzīves kvalitāti (dzīves ilgums, darba apstākļi, materiālā labklājība, bērnu mirstība u. c.).</p> <p>Dažādos avotos meklē informāciju, kādi ir aktuālākie pētījumi bioloģijā pašlaik, un prognozē, kādi varētu būt aktuālie pētījumu virzieni nākotnē.</p> <p>Izvēlas vēlamo profesiju, ar kuru cer saistīt savu dzīvi, un skaidro bioloģijas zināšanu noderīgumu profesionālajā ikdienā.</p>

Mācību līdzekļi

Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis

Resursi

Videomateriāls par vielu uzsūkšanos: Next Education India. *CBSE 11 Biology Digestion and Absorption - Absorption of Digested Products*. [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī].

Pieejams: <https://www.youtube.com/watch?v=ytGii8p1TJY>

Izejmateriāli

Sīpola šūnas un dažādas koncentrācijas NaCl šķīdumi plazmolīzes novērošanai.

Darba piederumi

Mikroskops, gatavi vai pašpagatavoti dažādi augu un dzīvnieku audu mikropreparāti.

Starppriekšmetu saikne

<p>Ķīmija</p>	<p>Ar tematu “Dabaszvielas”: biotehnoloģiju izmantošana – etilspirta iegūšana raudzējot.</p> <p>Padziļina izpratni par dabaszvielām – taukiem, ogleihidrātiem, olbaltumvielām, nukleīnskābēm – un to pārvērtībām kā dzīvības funkciju nodrošinātājām dzīvajā organismā.</p> <p>Skaidro dabaszvielu oksidēšanās un hidrolīzes procesus.</p> <p>Starppriekšmetu projekts “Biorafinēšana”. Salīdzina vairāku koku sugu koksnes īpašības, lai prognozētu, kā šīs koksnes varētu atšķirties pēc sastāva.</p>
<p>Fizika</p>	<p>Ar tematu “Atoma un vielas uzbūve” – difūzijas jēdziens un siltuma ietekme uz šķidrumiem.</p>

Metodiskais komentārs

Bioloģijas apgūvē vidusskolas sākumposmā temats par šūnu dalīšanos ir plānots kā kop-savilkums par dažādiem procesiem šūnā, aktualizējot zināšanas no dažādiem priekšmetiem un pamatskolas. Skolēnam jāveido kopsakarības starp dažādiem organismiem un procesiem. Šā temata apgūvi ir svarīgi saskaņot ar ķīmijas skolotāju. Īpaši nepieciešams saskaņot jēdzienus un temata apgūves secību, lai nedublētos saturs par dabaszvielām, DNS un olbaltumvielu uzbūvi. Bioloģijas skolotāja uzdevums šajā tematā ir sniegt skolēnam ziņas par veselības aspektiem, mācot par organisma ķīmisko uzbūvi, kā arī veidot dziļāku izpratni, modelējot dabaszvielu šķelšanos organismā, savukārt ķīmijas skolotājam vairāk jāpievēršas molekulu uzbūvei.

Pielikumi

1. pielikums

Mācību priekšmetu kursu programmu paraugos lietotie kodi

Atsaucei uz standartu¹ mācību priekšmetu kursu programmu paraugos izmantoti šādi plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu (SR) un lielo ideju (Li) kodi. (Standarta pielikumi, kuros lietoti šie kodi, atrodami [Skola2030 tīmekļa vietnē](#).)

SR kodi

Piemērs:

VL. Mācību joma (visu mācību jomu apzīmējumus sk. tabulā)	VL.O.2.1. O. Kursa apguves līmenis (visu kursu apguves līmeņu apzīmējumus sk. tabulā)	2.1. Mācību jomas SR kārtas numurs standartā			
		<table border="1"> <tr> <td>2.1. Izvēlas, atlasa un izmanto informāciju no dažādiem avotiem sava teksta izveidei saskaņā ar konkrētajām vajadzībām un mācību mērķiem.</td> <td>2.1. Lai daudzpusīgi izzinātu noteiktu problēmu, jautājumu vai tematu un veidotu savu tekstu, mērķtiecīgi izvēlas, kārtā, analizē un vērtē informāciju, salīdzinot dažādos avotos publicēto tekstu saturu un tajos izmantotos valodas līdzekļus.</td> <td>2.1. Pēta valodas un literatūras jautājumu atspoguļojumu plašsaziņas līdzekļos, lai pēc noteiktiem kritērijiem izvērtētu informāciju un veidotu spriedumus par šo ziņu kvalitāti, aktualitāti un izmantojamību savu tekstu izveidei.</td> </tr> </table>	2.1. Izvēlas, atlasa un izmanto informāciju no dažādiem avotiem sava teksta izveidei saskaņā ar konkrētajām vajadzībām un mācību mērķiem.	2.1. Lai daudzpusīgi izzinātu noteiktu problēmu, jautājumu vai tematu un veidotu savu tekstu, mērķtiecīgi izvēlas, kārtā, analizē un vērtē informāciju, salīdzinot dažādos avotos publicēto tekstu saturu un tajos izmantotos valodas līdzekļus.	2.1. Pēta valodas un literatūras jautājumu atspoguļojumu plašsaziņas līdzekļos, lai pēc noteiktiem kritērijiem izvērtētu informāciju un veidotu spriedumus par šo ziņu kvalitāti, aktualitāti un izmantojamību savu tekstu izveidei.
2.1. Izvēlas, atlasa un izmanto informāciju no dažādiem avotiem sava teksta izveidei saskaņā ar konkrētajām vajadzībām un mācību mērķiem.	2.1. Lai daudzpusīgi izzinātu noteiktu problēmu, jautājumu vai tematu un veidotu savu tekstu, mērķtiecīgi izvēlas, kārtā, analizē un vērtē informāciju, salīdzinot dažādos avotos publicēto tekstu saturu un tajos izmantotos valodas līdzekļus.	2.1. Pēta valodas un literatūras jautājumu atspoguļojumu plašsaziņas līdzekļos, lai pēc noteiktiem kritērijiem izvērtētu informāciju un veidotu spriedumus par šo ziņu kvalitāti, aktualitāti un izmantojamību savu tekstu izveidei.			

Li kodi

Piemērs:

VSK. Vispārējās vidējās izglītības pakāpe	VSK.S.Li.6. S. Mācību joma	Li.6. Mācību jomas SR kārtas numurs standartā	
		<table border="1"> <tr> <td>6. Jebkurš informācijas avots, kas ataino norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir vērtējams kritiski.</td> </tr> </table>	6. Jebkurš informācijas avots, kas ataino norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir vērtējams kritiski.
6. Jebkurš informācijas avots, kas ataino norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir vērtējams kritiski.			

Kursu apguves līmeņu apzīmējumi

V	Vispārīgais līmenis
O	Optimālais līmenis
A	Augstākais līmenis

Mācību jomu apzīmējumi

V	Valodu mācību joma	
	VL	Latviešu valoda
	VS	Svešvaloda
K	Kultūras izpratnes un pašizpaušmes mākslā mācību joma	
S	Sociālā un pilsoniskā mācību joma	
D	Dabaszinātņu mācību joma	
M	Matemātikas mācību joma	
T	Tehnoloģiju mācību joma	
F	Veselības, drošības un fiziskās aktivitātes mācību joma	

¹ Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumi Nr. 416 "Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem".

2. pielikums

Bioloģija I pamatkursā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti

VSK.D.Li.7. Organismu dzīvības procesus nodrošina šūnas, kuru dzīves ilgums ir ierobežots
VSK.D.Li.7.1. Organismu uzbūve
D.O.7.1.1. Pamato dzīvo organismu funkciju saistību ar konkrētiem šūnas organoīdiem (kodols, citoplazma, hloroplasts, plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, vakuola, mitohondrijs, lizosoma, Goldži komplekss, ribosoma, endoplazmatiskais tīkls) un tajā notiekošajiem procesiem, izmantojot shēmas
D.O.7.1.2. Skaidro un salīdzina vīrusu (nukleīnskābes, kapsīda) un baktēriju (nukleīnskābes, citoplazma, plazmatiskā membrāna, šūnapvalks) uzbūvi, to izmantošanas iespējas biotehnoloģijās, lietojot shēmas
D.O.7.1.3. Skaidro audu (veidotājaudi un cilmes šūnas, segaudi, vadaudi, balstaudi, pamataudi, epitēlijaudi, saistaudi, muskuļaudi, nervaudi) funkcionālo nozīmi un šūnu iedalījumu (prokarioti un eikarioti), balstoties uz to uzbūves īpašībām un nozīmi organismā
VSK.D.Li.7.2. Dzīvības procesi, dzīvības uzturēšana
D.O.7.2.1. Salīdzina dažādu faktoru (temperatūra, pH, enzīmi) ietekmi uz šūnas vielmaiņas procesiem, izmantojot dažādus informācijas avotus, eksperimentējot
D.O.7.2.2. Secina par ūdens, makroelementu, mikroelementu, vitamīnu, ogļhidrātu, olbaltumvielu, tauku nozīmi šūnas dzīvības procesos, izmantojot dažādus informācijas avotus, modelējot
D.O.7.2.3. Raksturo hormonu (insulīns, glikagons, adrenalīns, testosterons, estrogēns, progesterons, leptīns, tiroksīns) nozīmi organisma funkciju regulācijā, t. sk. sajūtu veidošanā un uzvedībā, izmantojot atbilstošu un ticamu informāciju
VSK.D.Li.7.3. Dzīves cikls
D.O.7.3.1. Aplūko un salīdzina dažādu parazītu (malārijas plazmodiji, lentiņi, dizentērijas amēba) dzīves cikla shēmas, izvērtē šo organismu ietekmi uz cilvēka veselību. Balstoties uz dzīves ciklu analīzi, iesaka gan personiskos, gan sabiedriskos profilakses pasākumus
VSK.D.Li.7.4. Veselīgs dzīvesveids indivīda fiziskās un garīgās veselības uzturēšanai

D.O.7.4.1. Analizē riskus un profilakses iespējas infekciju (gripa, masaliņas, tuberkuloze, vējbakas, HIV/AIDS) un neinfekciju (sirds un asinsvadu, ļaundabīgie audzēji, elpošanas sistēmas) slimību riska samazināšanai, pamato savu rīcību veselības saglabāšanā, modelējot un izvērtējot problēmsituācijas, izmantojot informācijas avotus
D.O.7.4.2. Skaidro un pamato organismā notiekošo procesu novērošanas nepieciešamību, lai agrīni konstatētu pārmaiņas, kas var būt par cēloni saslimšanai. Pamatojumam izmanto dažādus ticamus informācijas avotus
VSK.D.Li.8. Organismi bieži ir atkarīgi no citiem organismiem vai konkurē ar tiem par enerģiju un materiāliem
VSK.D.Li.8.1. Vielu un enerģijas apmaiņa ekosistēmā
D.O.8.1.1. Skaidro vielu uzkrāšanos organismos dažādos trofiskajos līmeņos, lai secinātu par vides piesārņojuma ietekmi uz organismam nozīmīgām funkcijām, modelējot un analizējot dažādas situācijas
VSK.D.Li.8.2. Ekosistēma
D.O.8.2.1. Izvērtē ekoloģisko faktoru (abiotiskie, biotiskie, antropogēnie) ietekmi konkrētajā ekosistēmā, modelējot, novērojot un izmantojot dažādus informācijas avotus
D.O.8.2.2. Izvērtē dažādu ekosistēmu ekoloģisko un saimniecisko nozīmi, veicot pētījumu un raksturojot ekosistēmas pēc dažādiem kritērijiem
D.O.8.2.3. Skaidro biomu izvietojumu pasaules reģionos un apraksta izmaiņas ietekmējošos faktoros, analizējot dažādu biomu izmaiņas laika gaitā
VSK.D.Li.9. Ģenētiskā informācija tiek nodota no vienas organismu paaudzes nākamajai
VSK.D.Li.9.1. Ģenētiskās likumsakarības
D.O.9.1.1. Prognozē vienas pazīmes iedzimšanu nākamajās paaudzēs, aprēķinot pārmantojamās pazīmes iedzimtības varbūtību pētāmajā grupā, analizējot ciltskoka modeli, lietojot ģenētikas apzīmējumus
D.O.9.1.2. Skaidro ģenētiskās daudzveidības rašanās cēloņus, izmantojot daudzveidīgu informāciju par apaugļošanas, šūnu dalīšanās rezultātus un to nozīmi dabā, lietojot jēdzienus <i>ģēns, DNS, hromosomas, mitoze, mejoze, zigota, haploīds, diploīds</i>
D.O.9.1.3. Izvērtē mutagēno faktoru (fizikālie, ķīmiskie, bioloģiskie) ietekmi uz organisma pazīmēm nākamajās paaudzēs, lai ieteiktu profilaktiskus pasākumus veselības saglabāšanai, analizējot dažādas situācijas
VSK.D.Li.9.2. Ģenētika biotehnoloģijās

D.O.9.2.1. Skaidro biotehnoloģiju procesu etapus un izmantošanas iespējas dažādās nozarēs, lietojot dažādus informācijas avotus
D.O.9.2.2. Skaidro ar piemēriem cilmes šūnu, augu meristēmu dažādas izmantošanas iespējas, modelē metodes, lai izvērtētu to priekšrocības un trūkumus, izmantojot informācijas avotus
VSK.D.Li.10. Esošo un izmirušo organismu daudzveidība ir evolūcijas rezultāts
VSK.D.Li.10.1. Dzīvības izcelšanās un evolūcijas teorijas
D.O.10.1.1. Pamato savu viedokli par dzīvības izcelšanās teoriju un evolūcijas (Darvina) teorijas būtību, izmantojot dažādus informācijas avotus
D.O.10.1.2. Saskata organismu radniecību un vienotu izcelsmi pēc noteiktām pazīmēm, izmantojot dažādus (fosiliju paraugus, mulāžas, filoģenētiskās shēmas, salīdzinošās anatomijas un salīdzinošās citoģenētikas modeļus, molekulārās metodes, herbārijus) informācijas avotus
VSK.D.Li.10.2. Organismu daudzveidība
D.O.10.2.1. Nosaka Latvijā sastopamo organismu (augu, dzīvnieku, sēņu) sistemātisko piederību, lietojot organismu noteicējus, klasifikācijas shēmas, novērojot, veicot lauka darbu
D.O.10.2.2. Raksturo organisma pielāgojumus dzīves videi, tos skaidrojot ar organisma uzbūves un funkciju pārmaiņām evolūcijas ceļā
VSK.D.Li.11. Zinātnes uzdevums ir atrast dabā notiekošo parādību cēloņus
VSK.D.Li.11.1. Kompleksu problēmu risināšana
D.O.11.1.1. Risina kompleksas dabaszinātniskas problēmas pētnieciskā ceļā individuāli vai sadarbojoties, patstāvīgi organizējot pētniecisko procesu, veidojot kritērijus risinājumu izvērtēšanai
VSK.D.Li.11.2. Plānošana. Pētījuma jautājums, hipotēze un prognozēšana, eksperimenta plānošana
D.O.11.2.1. Plāno pētījumu, lai iegūtu datus 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, saskata atšķirības starp kvalitatīviem un kvantitatīviem datiem
D.O.11.2.2. Pētīt dažādus informācijas avotus un dabaszinātnisku jautājumu skaidrojumus, formulē pētījuma jautājumus un/vai hipotēzes par kvalitatīvām un kvantitatīvām sakarībām starp atkarīgo, neatkarīgo un fiksētajiem lielumiem; lieto atbilstošus lielumu apzīmējumus un mērvienības

D.O.11.2.3. Plāno, izvēlas un lieto pētījumam atbilstošas pētnieciskās metodes individuāli vai sadarbojoties, lai iegūtu ticamus kvalitatīvus un/vai kvantitatīvus datus
VSK.D.Li.11.3. Novērošana, datu ieguve un reģistrēšana
D.O.11.3.1. Ievēro darba gaitu, lai iegūtu kvalitatīvus un/vai kvantitatīvus datus, un izvēlas pētījumam atbilstošu un pārskatāmu datu reģistrēšanas un organizēšanas veidu, kuru būtu ērti izmantot, turpmāk apstrādājot un analizējot datus
D.O.11.3.2. Lieto informācijas tehnoloģijas, lai iegūtu un reģistrētu novērojumu un mērījumu datus, nosakot mērierīces un iekārtas kļūdu
VSK.D.Li.11.4. Datu apstrāde
D.O.11.4.1. Analizē un apstrādā pētījuma laikā iegūtos datus, lai pārveidotu skaitliskos datus vizuālos attēlojumos un otrādi, veiktu aprēķinus (absolūtā kļūda, relatīvā kļūda) precizitātes un ticamības novērtēšanai, skaidrotu likumsakarības un procesus un izvirzītu pamatotus un ticamus zinātniskus pieņēmumus, izmantojot IT rīkus
VSK.D.Li.11.5. Datu un/ vai eksperimentu rezultātu analīze un izvērtēšana
D.O.11.5.1. Izvērtē pētījuma darba gaitu un iespējamās kļūdu avotus, piedāvā uzlabojumus vai citus risinājuma veidus
D.O.11.5.2. Izvērtē izvēlēto mērierīču un izvēlētās eksperimentālās metodes ierobežojumus un priekšrocības
VSK.D.Li.11.6. Secināšana. Cēloņsakarību saskatīšana
D.O.11.6.1. Formulē secinājumus par saskatītajām likumsakarībām, pamatojoties uz darba uzdevumu, pētāmo problēmu un izmantojot pētījuma laikā iegūtos rezultātus
VSK.D.Li.11.7. Eksperimentālās metodes
VSK.D.Li.11.7.2. Mērīšana
D.O.11.7.2.1. Iegūst mērījumu ar analogo/digitālo mērinstrumentu vai sensoru neregulāri mainīga fizikālā lieluma gadījumā, novērtējot absolūto kļūdu, ar praktiskiem piemēriem skaidro sensoru priekšrocības un trūkumus. Pamato atbilstošā mērīšanas režīma izvēli
D.O.11.7.2.2. Atrod informācijas avotos digitāla mērinstrumenta vai sensora specifikāciju, lai izvērtētu mērinstrumenta ietekmi uz mērījuma precizitāti
D.O.11.7.2.3. Izvēlas un lieto mērāmajam lielumam atbilstošas mērierīces (t. sk. sensorus), ievērojot drošības nosacījumus

VSK.D.Li.11.7.3. Lauka darbs
D.O.11.7.3.1. Izvērtējot iespējamās drošības riskus un ievērojot ētikas normas, veic lauka darbu, lai starpdisciplināri raksturotu dažādu procesu ietekmi uz vides izmaiņām tuvākajā apkārtnē, to izvietojuma likumsakarības, izvēloties pētījumam atbilstošas datu iegūšanas metodes un indikatorus
VSK.D.Li.11.7.4. Mikroskopēšana
D.O.11.7.4.1. Attēlo bioloģiskajā zīmējumā mikroskopā novēroto, skaidro to, izvērtē attēla kvalitāti, analizē iespējamās kļūdas, izmantojot pētāmajam objektam atbilstošu mikroskopa palielinājumu, lietojot gatavus vai pašu veidotus mikropreparātus
VSK.D.Li.11.8. Sadarbība un komunikācija pētniecībā
D.O.11.8.1. Komunicē par pētījuma rezultātiem, kompleksu problēmu risinājumiem, zinātniskiem argumentiem, skaidrojumiem un idejām (parādības, procesa un/vai sistēmas darbība, cilvēka–vides mijiedarbība), izvēloties dažādām auditorijām un mērķiem atbilstošu komunikācijas veidu (mutiska, grafiska, rakstiska, matemātiska), izmantojot dabaszinātnēs pieņemtu terminoloģiju un informācijas tehnoloģijas
VSK.D.Li.11.9. Drošība
D.O.11.9.1. Rīkojas atbildīgi pret savu un citu drošību, ievērojot laboratorijas iekšējās kārtības noteikumus, bīstamības simbolus uz iepakojuma un iekārtām, rakstiskas un mutiskas drošības instrukcijas eksperimentu un lauka darba laikā, izmantojot vielas, traukus, iekārtas, ierīces, piederumus tiem paredzētajiem nolūkiem
VSK.D.Li.12. Skaidrojumi, teorijas un modeļi ir zinātniski, ja tie vislabāk atbilst konkrētajā laikā pieejamajiem novērojumiem un faktiem
VSK.D.Li.12.1. Zinātniskais skaidrojums un argumentēšana
D.O.12.1.1. Skaidro procesus un parādības, izmantojot pamatotus un ticamus pierādījumus, iegūtus no dažādiem avotiem, atbilstošu terminoloģiju un simbolu valodu
D.O.12.1.2. Izvērtē skaidrojuma zinātniskumu, izmantojot dažādus kritērijus (datu reģistrācija, apjoms un avoti, pētījuma atkārtojamība)
D.O.12.1.3. Pierāda vai noraida savu vai citu izvirzītu ideju, veidojot zinātniskus argumentus un pretargumentus. Izvērtē argumentu pamatotību, izmantojot zinātniska argumenta kritērijus
VSK.D.Li.12.2. Modelēšana
D.O.12.2.1. Izvērtē modeļa zinātniskumu, atbilstību pieejamajiem pierādījumiem, priekšrocības un trūkumus, attēlojot un/vai skaidrojot procesa, parādības, sistēmas darbību

D.O.12.2.2. Prognozē un nosaka lielumu savstarpējo saistību, veidojot un izmantojot daudzveidīgus modeļus un simulācijas
VSK.D.Li.12.3. Simbolu valoda dabaszinātnēs
D.O.12.3.5. Skaidro ar piemēriem simbolu valodas sniegtās iespējas mainīgo lielumu un to savstarpējo sakarību aprakstīšanā; izmanto simbolu valodu teksteidei
VSK.D.Li.12.4. Zinātniskās metodes nozīme paradigmu maiņā zinātnē
D.O.12.4.1. Skaidro zinātniskās domas attīstību laikā, saistot to ar cilvēces uzkrāto zināšanu apjomu, tehnoloģisko progresu un pārējiem to ietekmējošiem faktoriem ("mūžīgais dzinējs", gaismas "divējādā daba", atoma uzbūves teorijas, mikroskopa izgudrošana, šūnu atklāšana, fotosintēzes atklāšana, ģenētikas likumu atklāšana, DNS atklāšana, Zemes kartogrāfiskās reprezentācijas)
VSK.D.Li.13. Zinātnes lietojumam bieži vien ir ētisks, politisks, ekonomisks un sociāls konteksts
VSK.D.Li.13.1. Dabaszinātņu sasniegumu attīstība
D.O.13.1.1. Ilustrē ar piemēriem vēsturiski nozīmīgas tehnoloģijas un zinātniskos atklājumus (tranzistors, lāzers), kuri tiek lietoti mūsdienu tehnoloģijās, diskutē/argumentē par esošo vai nākamo pētījumu un tehnoloģiju nepieciešamību ilgtspējīgai attīstībai, izvērtējot to novitāti, ekonomisko un sociālo ietekmi, zinātniskās ētikas principu ievērošanu (nanomateriāli, modernie materiāli, medikamenti, kosmosa izpēte) cilvēku dzīves kvalitātes uzlabošanai un ilgtspējīgai sabiedrības attīstībai, un saista to ar savu pieredzi un dzīvi
VSK.D.Li.13.2. Resursu izmantošana, ietekme uz vidi
D.O.13.2.1. Salīdzina un diskutē par dažādu tehnoloģiju izmantošanu (apgaismošanas tehnoloģijas, automašīnu dzinēji, spēkstacijas), ņemot vērā resursu patēriņu, ražošanas un lietošanas ietekmi uz vidi un ekonomiku
D.O.13.2.2. Skaidro un formulē pamatotu viedokli par piesārņojuma (radioaktīvā, ķīmiskā, bioloģiskā), ģenētiski modificēto organismu ietekmi uz citiem organismiem, cilvēka veselību un vidi, izmantojot dažādus informācijas avotus, novērtējot to ticamību
VSK.D.Li.13.3. Sociāli atbildīgu lēmumu pieņemšana
D.O.13.3.1. Pamato savu viedokli par bioētikas principu ievērošanu pētniecībā, orgānu transplantācijā un to ziedošanā, mākslīgajā apaugļošanā, ģenētiskās informācijas izmantošanā, lietojot dažādus informācijas avotus, izvērtējot to ticamību
D.O.13.3.2. Novērtē un pamato dabaszinātņu perspektīvas Latvijā un pasaulē, dabaszinātņu zināšanu un prasmju nozīmi profesionālajā darbībā

3. pielikums

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot vispārējās vidējās izglītības pakāpi

1. Kritiskā domāšana un problēmrisināšana:

- 1.1. mērķtiecīgi formulē precīzus jautājumus, lai kritiski analizētu kompleksas situācijas un abstraktas idejas. Izzina kontekstu, to analizē, kritiski izvērtē, kā arī sintezē un interpretē informāciju, lai sasniegtu konkrētu mērķi. Gūst vispusīgu, precīzu informāciju par kompleksiem jautājumiem, izvērtē tās ticamību un analizē, kādēļ atsevišķās situācijās iegūt ticamu informāciju ir grūti;
- 1.2. kompleksās situācijās spriež no konkrētā uz vispārīgo un no vispārīgā uz konkrēto. Pamana loģiskās argumentācijas kļūdas savos un citu izteikumos, novērš tās. Argumentē, pierādot izteiktā apgalvojuma ticamību un veidojot pamatotus secinājumus;
- 1.3. nosaka aktuālas vajadzības, precīzi formulē kompleksu problēmu un pamato nepieciešamību to risināt, izvirza mērķi, piedāvā vairākus risinājumus, izvērtē tos attiecībā pret mērķi, izvēlas īstenot labāko;
- 1.4. kompleksās, neskaidrās situācijās patstāvīgi izstrādā problēmas risinājuma plānu un īsteno to, izvēloties, lietojot un pielāgojot piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas, elastīgi reaģē uz neparedzētām pārmaiņām, izvērtē paveikto un gūtos secinājumus izmanto arī citā kontekstā.

2. Jaunrade un uzņēmējspēja:

- 2.1. interesējas par atklājumiem un inovācijām, proaktīvi meklē jaunas iespējas, kā efektīvi uzlabot savu un citu dzīves kvalitāti, rosina uzlabot esošo situāciju, pieņem nepieredzētus, kompleksus izaicinājumus, saglabā emocionālu līdzsvaru un atvērtību nenoiteiktības apstākļos;
- 2.2. raugoties uz situāciju no dažādiem skatpunktiem, pamana jaunas iespējas, mērķtiecīgi un elastīgi izmanto vai attīsta pats savas ideju radīšanas stratēģijas, lai nonāktu pie jauniem un noderīgiem risinājumiem, efektīvi organizē resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras), lai īstenotu savu iecerī, patstāvīgi meklē, izvērtē un atbildīgi izmanto citu idejas, kā arī piedāvā savas, lai iedvesmotu citus;
- 2.3. gan patstāvīgi, gan grupā attīsta ideju ilgtspējīgā piedāvājumā, kļūdas un grūtības izmanto kā iespēju izaugsmei.

3. Pašvadīta mācīšanās:

- 3.1. regulāri un atbilstoši savām vajadzībām izvirza īstermiņa un ilgtermiņa mērķus, formulē kritērijus, pēc kuriem izvērtēt, vai mērķis ir sasniegts, plāno mērķa īstenošanas soļus, uzņemas atbildību par savu lomu soļu īstenošanā un mērķu sasniegšanā;
- 3.2. patstāvīgi un regulāri analizē un reflektē par savas darbības saistību ar emocijām, personiskajām īpašībām un uzvedību, rod veidus, kā attīstīt spējas pārvaldīt savu domāšanu, emocijas un uzvedību;
- 3.3. patstāvīgi izvēlas, pielāgo un rada savas domāšanas stratēģijas kompleksās situācijās;
- 3.4. pieņemot atbildīgus lēmumus, vada emocijas sociāli pieņemamā veidā un orientējas uz iespējām, ieguvumiem un pozitīviem risinājumiem;
- 3.5. patstāvīgi izmanto kritērijus, kas palīdz īstenot darba uzraudzīšanu un pilnveidošanu, izvērtē, apkopo un turpmākā darba procesā mērķtiecīgi izmanto gūto pieredzi.

4. Sadarbība:

- 4.1. plāno un īsteno personisko un grupas mērķu sasniegšanai nozīmīgu, cieņpilnu verbālu, neverbālu un digitālu komunikāciju;
- 4.2. piedalās gan viendabīgas, gan neviendabīgas grupas darba procesā, pieņem viedokļu atšķirības, dalībnieku dažādo pieredzi un spējas, prognozē, novērš un risina domstarpības un konfliktus, tostarp digitālā vidē;
- 4.3. mācību procesā un sabiedriskajā dzīvē apzināti orientējas uz kopīgo labumu un grupai nozīmīgu mērķu sasniegšanu, spēj pārstāvēt savas un respektēt citu intereses, ja grupas un paša vajadzības atšķiras.

5. Pilsoniskā līdzdalība:

- 5.1. skaidro un pamato savu skatījumu par kopsakarībām gan vietējā, gan globālā mērogā, izvērtē individu, sabiedrības un vides mijiedarbību;
- 5.2. balstoties savās vērtībās un cienot citu vērtības, izsvērti izvēlas pasākumus un ikdienas situācijas, kurās iesaistīties un iesaistīt citus, cieņpilni pamatojot savu nostāju, prot atteikties, ja pasākums neatbilst vērtībām, un spēj nepakļauties grupas spiedienam, paliekot saistīts ar tiem, kuriem nepiekrīt;

- 5.3. skaidro savas rīcības sekas un uzņemas par tām atbildību ikdienas situācijās, lokālos un globālos procesos;
- 5.4. patstāvīgi un kopā ar citiem gūst pieredzi, iesaistoties risinājumu meklēšanā un īstenošanā, kas palīdz uzlabot dzīves kvalitāti.

6. Digitālā pratība:

- 6.1. lai īstenotu daudzveidīgas ieceres, mērķtiecīgi izvēlas vai pielāgo un efektīvi izmanto atbilstošas digitālās tehnoloģijas;
- 6.2. analizē digitālās komunikācijas ieguvumus un riskus, atbildīgi uzvedas un komunicē digitālajā vidē atbilstoši savām un citu interesēm;
- 6.3. kritiski analizē mediju radīto realitāti un informācijas ticamību, uzņemas atbildību rīkoties, lai novērstu nekvalitatīva mediju satura radīto ietekmi, un, radot savu mediju saturu, ievēro privātuma, ētiskos un tiesiskos nosacījumus;
- 6.4. analizē un novērtē tehnoloģiju lomu dažādos kontekstos, izvērtē veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus, ievēro un pielāgo tos savām vajadzībām, reflektē par savu digitālo identitāti un tās atbilstību savām un sabiedrības interesēm.

4. pielikums

Skolēnam attīstāmie ieradumi bioloģijā vispārējās vidējās izglītības pakāpē optimālajā apguves līmenī

- Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību.
(Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu izvēlēties pētījumam piemērotākos darba piederumus, ievērot darba gaitu un darba drošības noteikumus.
(Tikums – atbildība; vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu reģistrēt un analizēt datus, veicot pētījumu.
(Tikums – centība; vērtība – darba tikums)
- Attīsta ieradumu domāt par cilvēka veselības nozīmi dzīves laikā.
(Tikums – godīgums; vērtība – daba)
- Attīsta ieradumu veidot savu viedokli par bioētiski svarīgiem aspektiem savas veselības saglabāšanā.
(Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
- Attīsta ieradumu ievērot zāļu lietošanas instrukcijas un ievērot profilakses pasākumus.
(Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
- Attīsta ieradumu saudzīgi izturēties pret vidi.
(Tikums – atbildība; vērtība – daba)

5. pielikums

Bioloģija I pamatkursa tematu pārskats

1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	2. Šūnu vairošanās	3. DNS noslēpumi	4. Pazīmju iedzimšana	5. Organisma imunitāte	6. Šūnas un organisma darbība
--	--------------------	------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------------

6. pielikums

Dabaszinātņu mācību jomas pamatkursu tematu pārskats

Dabaszinības	Bioloģija I	Fizika I	Ģeogrāfija I	Ķīmija I
<ol style="list-style-type: none"> Pasaule ap mums un tās pētīšana Neredzamā dzīvā pasaule Atoma uzbūve, vielas uzbūve, vielas stāvokļi Organiskās vielas, to īpašības Materiālu veidi un īpašības Ķīmisko procesu norise Cietu ķermeņu kustība un mijiedarbība Šķidrums dabā un tehnikā – maisījumi Vides faktoru ietekme uz cilvēka organismu Organismi un vide Višuma uzbūve un pētniecība Iedzimtība un ģenētika Viļņi dabā un tehnikā Vides tehnoloģijas un sabiedrības ilgtspējīga attīstība Enerģija dabā un tehnikā Pasaules attīstības likumsakarības 	<ol style="list-style-type: none"> Vīde un organismu evolucionārās pārmaiņas Šūnu vairošanās DNS noslēpumi Pazīmju iedzimšana Organisma imunitāte Šūnas un organisma darbība 	<ol style="list-style-type: none"> Vektori un kustība Vienmērīga kustība Atoma un vielas uzbūve Vienmērīgi paātrināta kustība Mijiedarbība un spēks Gravitācijas lauks un kustība Enerģija un darbs Mehāniskās svārstības un viļņi Siltums un siltuma procesi Elektriskais lauks Līdzstrāva Elektromagnētisms Elektromagnētiskie viļņi Apgaismojums un attēli Atoms un Višums 	<ol style="list-style-type: none"> Globālie demogrāfiskie un migrācijas procesi. Pilsētu apdzīvojumus un urbanizācija Zemes sistēmu un cilvēka mijiedarbība Kultūrainavas pasaulē un Latvijā Dabas resursi un to ilgtspējīga izmantošana Pasaules saimniecības organizēšanas principi mūsdienās 	<ol style="list-style-type: none"> Dispersās sistēmas Atoma un vielas uzbūve Elektrolītiskā disociācija Oksidēšanās-reducēšanās procesi Ķīmisko procesu norise Ogļūdeņraži Spirti un aldehīdi Karbonskābes un to atvasinājumi Dabasvielas Ķīmijas un vides tehnoloģijas sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā

7. pielikums

Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un resursi

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukums
Mācību stundu sagatavošanai un demonstrējumiem	Metodiskie materiāli	Enciklopēdijas, vārdnīcas, mācību grāmatas.
	Modeļi	Dažādu organismu fosiliju un mulāžu kolekcijas. Shēmas "Dažādu vielu un elementu (H ₂ O, O ₂ , N ₂ , C) aprites cikli ekosistēmās".
	IT un ierīces, kuras ir savietojamas ar IT	Datort, multimediju projektor, digitālais fotoaparāts, interaktīvā tāfele, drukas iekārta, planšetdatort, mobilais tālrunis.
Skolēniem darbam (individuālajam /pāru/ grupu darbam, piemēram, laboratorijas darbiem)	Mācību materiāli	Skola2030 mācību līdzeklis.
	Darba piederumi	Mērlentes. Kancelejas piederumi (papīrs, līmlapiņas, šķēres, krāsu marķieri, flomāsteri u. c.). Tīrs trauks (500 ml) ūdens parauga paņemšanai. Tīrs trauks (200 ml) ūdens parauga paņemšanai. Augu un bezmugurkaulnieku noteicēji. Sietiņš bezmugurkaulnieku ievākšanai. Seki disks ūdens caurredzamības noteikšanai. Mikroskops. Dažādi gatavi augu un dzīvnieku audu un šūnu mikropreparāti. Mikroskopēšanas piederumu komplekts. Nātrija hidroksīda (NaOH) 20% šķīdums (100 ml), fenolftaleīna šķīdums, ūdens. Vārglāze (150 ml), pilināmā pipete, filtrpapīrs. Dažādas koncentrācijas NaCl šķīdumi plazmolīzes novērošanai.
	Iekārtas	Datort (datu ierakstīšanas/demonstrācijas sistēma), digitālais fotoaparāts, planšetdatort, mobilie tālruņi, temperatūras, mitruma un gaismas sensori.

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukums
Skolēniem informācijas ieguvei	Drukātā izziņas literatūra	"Ilustrētā zinātne".
	Elektroniskie izziņas avoti	<p>Animācijas filmas par klonēšanas procesu, piemēram, ESF projekts "Dabaszinātnes un matemātika". <i>Aitas Dollijas klonēšana</i>. [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.siic.lv/bio/IT/B_12/anim/dolly.swf (animācijas filma par klonēšanas procesu).</p> <p>Videomateriāls par vielu uzsūkšanos: Next Education India. <i>CBSE 11 Biology Digestion and Absorption - Absorption of Digested Products</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=ytGii8p1TJY</p> <p>Videomateriāls par vakcinēšanas nozīmi: Slimību profilakses un kontroles centrs. <i>Pasargāts, jo vakcinēts. Kāpēc ir svarīgi vakcinēties pret difteriju?</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=t8OL_zt0sYg</p> <p>Videomateriāls par vakcināciju: Medicīnas Kanāls. <i>Vakcinācija: par vai pret?</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=IGAreVQeQRs</p> <p>Videosīžets par imunitātes stiprināšanu: Rīta Panorāma. <i>Kā stiprināt imunitāti?</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=Gq9u3g-wvxQ</p> <p>Videomateriāls par imūnās sistēmas darbību: Kurzgesagt – In a Nutshell. <i>The Immune System Explained I – Bacteria Infection</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://www.youtube.com/watch?v=zQGOcOUBi6s (bakteriālu infekciju skaidrojums).</p> <p>Epidēmijas izplatīšanās modelēšanas apraksts: Northern Arizona University. <i>Modeling the Transmission of a Communicable Disease</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams¹: https://www2.nau.edu/lrm22/lessons/disease/disease_lab.html (epidēmijas izplatīšanās modelēšana).</p> <p>Interaktīvs mācību materiāls virtuālai organismu (baložu) krustošanai: Learn. Genetics. <i>Genetic science learning center – University of Utah "Pigeonetics"</i> [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://learn.genetics.utah.edu/content/pigeons/pigeonetics/</p> <p>Vietne ar daudzveidīgiem interaktīviem mācību materiāliem: Learn. Genetics. <i>Genetic science learning center – University of Utah</i>. [tiešsaiste, skatīts 2019. gada 16. decembrī]. Pieejams: https://learn.genetics.utah.edu</p>
	Uzskates materiāli	<p>Mitozes fāžu attēli.</p> <p>Statistikas dati par vides izraisītajām saslimšanām.</p> <p>Ar bioloģiju saistīto profesiju saraksts.</p> <p>Informācija par ar dzimumu saistīto slimību/pazīmju un ar dzimumu nesaistīto pazīmju/slimību iedzimšanu.</p>
Drukātā izziņas literatūra	Enciklopēdijas, vārdnīcas.	
Piederumi, iekārtas, ierīces mācību vides nodrošināšanai		Dators un projektoris, interneta pieslēgums, datu kamera, videokamera, printeris, kopētājs, tāfele (krīta/baltā/interaktīvā), grupu darbam piemērotas mēbeles.

**DOMĀT.
DARĪT.
ZINĀT.**

Valsts izglītības satura centra īstenotā projekta "Kompetenču pieeja mācību saturā" mērķis ir izstrādāt, aprobēt un pēctecīgi ieviest Latvijā tādu vispārējās izglītības saturu un pieeju mācīšanai, lai skolēni gūtu dzīvei 21. gadsimtā nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē