

Ceļa karte skolotājam

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
- 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 nākamās 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.)	- 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 sistematisko 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
- Skaidro vielu uzkrāšanos organismos atšķirīgos trofiskajos līmeņos, aplūko un salīdzina dažādu parazītisku organismu (malārijas plazmodiji, ērces, lenteņi, dizentērijas amēba, trihinellas, cērmes, spalīši, 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 iespējamus 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, hidroloģisko 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.)	- 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)
Jēdzieni: ekoloģiskie faktori, ekoloģiskā piramīda, trofiskais līmenis, evolūcija, populācija, suga, ekoloģiskā niša.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Viss temats	Skola2030	Vidusskola. 1. Vide un organismu evolucionārās pārmaiņas	https://mape.gov.lv/catalog/materials/9DC1C8FF-9842-496D-A334-61888E526BF5/view
Kas ir ekoloģiskie faktori un kā tie ietekmē organismus?	Tavaklase.lv	Dzīvo organismu klasifikācija	https://www.tavaklase.lv/video/dzivo-organismu-klasifikacija/
	LU SIIC	Gaismas ietekme uz organismiem <i>Domu karte</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/VM_B_10/saturs/4_temats/B_10_SP_04_VM4.pdf
		Temperatūras ietekme uz organismiem <i>Domu karte</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/VM_B_10/saturs/4_temats/B_10_SP_04_VM5.pdf

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kas ir ekoloģiskie faktori, un kā tie ietekmē organismus?	LU SIIC	Mitruma ietekme uz organismiem <i>Domu karte</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
		Ekosistēmas raksturojums un ekoloģisko faktoru ietekme uz to <i>Darba lapa pētījumam</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
Kādus organismus var novērot pētāmajā ūdenstilpē?	Skola2030	Rezultātu analīze <i>Atgāadne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/2B2A2958-5E61-43FF-B499-E4A00337E74F/view?preview=7838CA1D-0368-4855-BF64-0A1F3F0994F0
		Eksperimenta izvērtēšana <i>Atgāadne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/A087D18A-2B25-4353-9EA5-8A8960B558CC/view?preview=A1A33830-B925-442E-9EEC-DE5CE7481CC8
	LU SIIC	Saldūdens bezmugurkaulnieku noteicējs	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/VM_B_10/saturs/2_temats/B_10_LD_02_VM.pdf
		<i>Darba lapa</i> Ūdens bezmugurkaulnieku noteikšana	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_2.pdf
Kā vides piesārņojums ietekmē organismus ekosistēmās?	LU SIIC	Oglekļa aprīte <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
		Slāpekļa aprīte <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
		Abiotisko faktoru ietekme uz sēklu dīgtspēju un dīgstu attīstību <i>Darba lapa pētījumam</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
		Gaisa piesārņojuma bioindikācija <i>Darba lapa pētījumam</i>	https://www.siic.lu.lv/skolam/materiali/atbalsta/10-12/biologija/laboratorijas-darbi/
		Vides piesārņojuma radītā ekonomiskā zaudējuma noteikšana <i>Darba lapa pētījumam</i>	https://www.siic.lu.lv/skolam/materiali/atbalsta/10-12/biologija/laboratorijas-darbi/

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kādas ir organismu attiecības ekosistēmā?	Skola2030	Organismu attiecību veidi ekosistēmā <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/9DC1C8FF-9842-496D-A334-61888E526BF5/view?preview=E335313A-262D-4626-8D82-513813B0BDB9
	Tavaklase.lv	Vielu un enerģijas aprite ekosistēmā	https://www.tavaklase.lv/video/vielu-un-enerģijas-aprite-ekosistema/
	LU SIIC	Organismu iedalījums pēc barības vielu patēriņa veida ekosistēmā <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
		Barošanās tīkls <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_4.pdf
	Skolo.lv	Organismu attiecību veidi ekosistēmā <i>Tests</i>	https://skolo.lv/mod/quiz/view.php?id=71640620
Kā dažādas teorijas skaidro dzīvības izcelšanos un evolūciju?	LU SIIC	Dzīvnieku evolūcijas shēma	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/VM_B_10/saturs/3_temats/B_10_UP_03_VM1.pdf
		Augu evolūcijas shēma	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/VM_B_10/saturs/3_temats/B_10_UP_03_VM2.pdf
		Zirga filoģenēzes shēma	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/VM_B_10/saturs/3_temats/B_10_UP_03_VM3.pdf
		Dzīvības izcelšanās vai evolūcijas teorijas raksturojums <i>Darba lapa diskusijai</i>	https://www.siic.lu.lv/bio/bio_10/bio_10_3.pdf

Izdevniecību atbalsts:

- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 1. daļa. Organismu daudzveidība un evolūcija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2008. 208 lpp.
- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 2. daļa. Organismu mijiedarbība ar vidi*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2008. 192 lpp.
- Nagle, E. *Bioloģija vidusskolai*. Lielvārde: Lielvārds, 2008. 392 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 2. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. 371 lpp.

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
• Bioloģijas zinātne ir attīstījusies no dzīvo objektu uzbūves un dzīvības procesu pētīšanas līdz inženierzinātnes, ķīmijas sasniegumu izmantošanai, veidojot starpdisciplināro zinātņu – biotehnoloģiju. Ar bioloģiju saistīto zinātņu sasniegumi – mikroskopu konstruēšana, biotehnoloģiju izmantošana (klonēšana, DNS analīzes, vakcīnu izmantošana, gēnu izpēte, ĢMO 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 dzimumapazīmju 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 nekontrolējamās 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.)	• 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 pārbaudžu 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
• 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 pētīt 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.)	• Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību. (Tikums – godīgums; vērtība – darba tikums) • Attīsta ieradumu domāt par seksuālās un reproduktīvās veselības nozīmi dzīves laikā. (Tikums – godīgums; vērtība – daba)
Jēdzieni: somatiskā šūna, klonēšana, mutācijas, mutagēnie faktori, mitoze, mejoze, hromosoma, hromosomu komplekts, cilmes šūnas.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Viss temats	Skola2030	Vidusskola. 2. Šūnu vairošanās	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view
Kāda ir eikariotu un prokariotu šūnu dalīšanās nozīme?	LU SIIC	Eikariotu šūnas cikls	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=530.html
Kāda ir mitozes procesa norise un nozīme organismā?	Skolo.lv	DNS replikācija un mitoze (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640713
	LU SIIC	Mitoze	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=540.html
		Mitozes fāzes <i>Uzdevumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_5.pdf
		Šūnu dzīves cikla izpēte sīpola sakņu veidotājaudos <i>Praktiskais darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_5.pdf

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kāda ir klonēšanas procesa būtība un pielietojšanas iespējas?	Skola2030	Klonēšana <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=631466CD-6696-4F1B-8E9C-871E3924065B
		Faktu izmantošana argumenta stiprināšanai <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=C52FBFB4-82F5-43E3-A7A3-3031570C6BB7
		Prasme atlasīt faktus viedokļa pamatošanai <i>Kritēriju lapa</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=6DBDD7EC-0A7E-4000-8479-695A9178B7EB
		Argumenta vērtēšanas snieguma līmeņu apraksts <i>Kritēriju lapa</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=2064A6AE-A7D1-4413-B2DD-1482DD7B085D
		Kā veidot argumentētu diskusiju? <i>Atgāzne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=708658EB-E50B-42BF-A66F-4749EC8FE42C
		Kā argumentēt? <i>Atgāzne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=270F13E8-59A7-4882-824C-3AB2312C64C1
		Kāds ir zinātnisks arguments? <i>Atgāzne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=55D2CCD0-FCB2-453E-95C7-D421E31239E9
	Tavaklase.lv	Klonēšana	https://www.tavaklase.lv/video/klonesana/
	Skolo.lv	Klonēšana <i>Tests</i>	https://skolo.lv/mod/quiz/view.php?id=71640704
		Animācija un dažādi uzdevumi par terapeitisko klonēšanu (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640719
		Klonēšanas veidi (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640725
		Problēmas, kas ir saistītas ar klonēšanas procesu (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640728
		Apkopojums par klonēšanu (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640731

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kāda ir klonēšanas procesa būtība un pielietošanas iespējas?	LU SIIC	Augu un dzīvnieku biotehnoloģiskā pavairošana	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx?tabid=9&id=130.html
		Klonēšanas vēsture	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
		Eseja: Klonēšana – ieguvums vai posts? Uzdevumi	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
		Dzīvnieku klonēšana Uzdevumi	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
Kādas ir mutācijas un mutagēnie faktori?	Skolo.lv	Animācija un dažādi uzdevumi par mutāciju veidošanos (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640716
	LU SIIC	Mutāciju veidi	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=670.html
Kas ir mejoze, un kāda ir tās nozīme?	Skola2030	Mitozes un mejozes salīdzinājums Uzskates līdzeklis	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1A0ADBAA-9C19-401E-A06E-217B6A8D2AF6/view?preview=2843D6B1-736F-450A-A3C7-3FD7A6929EAC
	Tavaklase.lv	Šūnu dalīšanās	https://www.tavaklase.lv/video/sunu-dalisanas/
	Skolo.lv	Mejozes process šūnā (materiāls angļu valodā) Animācija	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640710
	LU SIIC	Mejoze	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=550.html
Kāda ir mākslīgās apaugļošanas procesa būtība un nepieciešamība?	Skolo.lv	Mākslīgā apaugļošana (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640722
Kā nosaka augļa dzimumu, un kas ir vairākaugļu grūtniecība?	Skolo.lv	Puisis vai meitene? (Materiāls angļu valodā) Animācija	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640710

Izdevniecību atbalsts:

- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 3. daļa. Šūnu uzbūve un vielmaiņa. Šūnu dalīšanās un iedzimtība*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2009. 192 lpp.
- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 4. daļa. Biotehnoloģijas. Organismu dzīvības norises*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2010. 208 lpp.
- Nagle, E. *Bioloģija vidusskolai*. Lielvārde: Lielvārds, 2008. 392 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 2. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. 371 lpp.

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
- 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 soļi 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 iekšēju 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.)	- 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 sasniegtais rezultāts	Ieradumi
- 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.)	Attīsta ieradumu veidot savu viedokli par bioētiski svarīgiem aspektiem savas veselības saglabāšanā. (Tikums – atbildība; vērtība – dzīvība)
Jēdzieni: gēns, gēnu inženierija, gēnu terapija, ģenētiski modificēts organisms (ĢMO).	

Temata pguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Viss temats	Skola2030	Vidusskola. 3. DNS noslēpumi	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6944376-239D-4F77-9C43-F9CADF765613/view
Kas ir DNS, gēns, hromosoma?	Skola2030	DNS un gēns <i>Uzskates līdzeklis</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6944376-239D-4F77-9C43-F9CADF765613/view?preview=588BE402-9298-4FD1-9CFA-AEEB5575FEF1
	Tavaklase.lv	DNS, gēni, hromosomas	https://www.tavaklase.lv/video/dns-geni-hromosomas/
	Skolo.lv	Olbaltumvielu sintēze (materiāls angļu valodā) <i>Animācija</i>	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640779
	LU SIIC	Nukleīnskābes un ATP	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=330_4.html
Kāpēc veic DNS analīzes?	Skola2030	Augļa šķidruma un šūnu analīze (amniocentēze) <i>Uzskates līdzeklis</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6944376-239D-4F77-9C43-F9CADF765613/view?preview=8C302368-0659-4FBC-9EAD-7E7D16207A0B
	LU SIIC	Gēnu inženierija un DNS izpētes praktiskā nozīme	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx?tabid=9&id=150.html
		DNS "Pirkstu nospiedumi" <i>Uzdevumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
		DNS analīzes modelēšana <i>Praktiskais darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
		DNS "Pirkstu nospiedumu" analīžu rezultāti <i>Uzdevums</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
		DNS izdalīšana no kivi <i>Praktiskais darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
Kā veidojas ģenētiski modificēts organisms?	Skola2030	Gēnu inženierijas process <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6944376-239D-4F77-9C43-F9CADF765613/view?preview=570B3EB2-ECBA-4069-A525-CF11A5C5D64D
	Tavaklase.lv	Gēnu inženierija	https://www.tavaklase.lv/video/genu-inzenierija/
	Skolo.lv	Gēnu inženierijas process (materiāls angļu valodā) <i>Animācija</i>	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640776

Temata apgaves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kā veidojas ģenētiski modificēti organismi?	Skolo.lv	Insulīna sintēze (materiāls angļu valodā) <i>Animācija</i>	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640782
		Gēnu inženierija (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640785
		Ģenētiski modificēti augi (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640788
		Gēnu inženierijas process <i>Tests</i>	https://skolo.lv/mod/quiz/view.php?id=71640767
	LU SIIC	Galvenie augu ģenētiskās modificēšanas virzieni <i>Uzdevumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Bioloģija/Drukatie_materiāli_bioloģija_12.kl/bio_12_2.pdf
		Ģenētiski modificētu organismu izmantošanas iespējas <i>Uzdevums</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Bioloģija/Drukatie_materiāli_bioloģija_12.kl/bio_12_2.pdf
		ĢM dzīvnieku potenciālā izmantošana <i>Uzdevums</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Bioloģija/Drukatie_materiāli_bioloģija_12.kl/bio_12_2.pdf
		Ar transgēnajiem dzīvniekiem saistītie riska faktori <i>Uzdevums</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Bioloģija/Drukatie_materiāli_bioloģija_12.kl/bio_12_2.pdf
Kāpēc nepieciešama ģēnu terapija un orgānu transplantācija?	Skola2030	Temata apgaves izvērtējums	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6944376-239D-4F77-9C43-F9CA-DF765613/view?preview=A3BF9301-A9E2-40B4-AF49-30A7E02DAFC9
	Skolo.lv	Gēnu terapija (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640791
		Dažādu risku samazināšana, kas saistīta ar ģēnu inženieriju (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640794
	LU SIIC	Dopīngas apokalipse, laiks ģēnu inženierijai <i>Uzdevums</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiāli/Bioloģija/Drukatie_materiāli_bioloģija_12.kl/bio_12_2.pdf

Izdevniecību atbalsts:

- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 4. daļa. Biotehnoloģijas. Organismu dzīvības norises*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2010. 208 lpp.
- Nagle, E. *Bioloģija vidusskolai*. Lielvārde: Lielvārds, 2008. 392 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 2. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. 371 lpp.

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 individu un sabiedrību kopumā.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- 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 (īpatnā ar dominanto pazīmi genotipa noskaidrošanai) krustojānu. (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.)	- Veido ciltskoku, izmantojot vispārpieņemtus simbolus, lai prognozētu īpatnā 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 sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Prognozē monohibrīdās krustojānas, 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.)	Attīsta ieradumu izvērtēt informācijas avotu ticamību. (Tikums – gudrība; vērtība – darba tikums)
Jēdzieni: ģenētika, iedzimtība, mainība, fenotips, genotips, krustojāna, dominantā pazīme, recesīvā pazīme, homozigotisks organisms, heterozigotisks organisms, monogēna pazīme.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Viss temats	Skola2030	Vidusskola. 4. Pazīmju iedzimšana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/44FCE061-C3AA-4DBF-8B6F-CBDE88F6670A/view
Kādus terminus un apzīmējumus lieto ģenētikā?	Tavaklase.lv	Pazīmju iedzimšana	https://www.tavaklase.lv/video/pazimju-iedzimsana/
	Skolo.lv	Kas ir ģenētika? (Materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640839
		Kas ir genomika?	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640842
		Cilvēka genoma izpētes projekts (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640845
		Cilvēka genoma izpētes likums	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640848
		Genoma datubāze	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640851
	LU SIIC	Ģenētikas attīstība	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=610.html
		Neiedzimstošā (fenotipiskā) un iedzimstošā (genotipiskā) mainība	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=660.html
Kādi ir ģenētikas pamatlikumi?	Tavaklase.lv	Monohbridā un dihibridā krustošana	https://www.tavaklase.lv/video/monohibrida-un-dihibrida-krustosana/
	LU SIIC	Mendeļa atklātie iedzimtības likumi	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=630.html
		Dažādi iedzimšanas veidi	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_6.pdf

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kā pārmantojas pazīmes?	Skola2030	Ciltskoka zīmēšana un izmantojamie apzīmējumi <i>Mācīšanās stratēģija</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/44FCE061-C3AA-4DBF-8B6F-CBDE88F6670A/view?preview=666EAD31-95CB-4BBA-B8E4-AC846C51F329
		Ciltskoka analīze <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/44FCE061-C3AA-4DBF-8B6F-CBDE88F6670A/view?preview=50E9B88D-22E5-4F48-A5F9-6A87F4B852AB
		Prezentācijas "Manas dzimtas raduraksti" vērtēšana <i>Snieguma līmeņu apraksts</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/44FCE061-C3AA-4DBF-8B6F-CBDE88F6670A/view?preview=918C1CE6-251E-4860-9EE1-300116E9E646
	LU SIIC	Ar dzimumu saistītā iedzimtība	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=650.html
		Daltonisma iedzimšana dzimtā N <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_6.pdf
		Bērziņu dzimta <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_6.pdf
		Ar dzimumu saistītā iedzimšana <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_6.pdf
		Ģenētisko pazīmju izpausmes ģimenē <i>Praktiskais darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_6.pdf

Izdevniecību atbalsts:

- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 3. daļa. Šūnu uzbūve un vielmaiņa. Šūnu dalīšanās un iedzimtība*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2009. 192 lpp.
- Nagle, E. *Bioloģija vidusskolai*. Lielvārde: Lielvārds, 2008. 392 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 1. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1998. 298 lpp.

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
- 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.)	- 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 sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- 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.)	- 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)
Jēdzieni: epidēmija, infekcijas slimības, antigēns, antivielas (pretvielas), antibiotikas, vakcīna, serums, rezistenti organismi.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Viss temats	Skola2030	Vidusskola. 5. Organisma imunitāte	https://mape.gov.lv/catalog/materials/460846EE-1AE9-45EB-BFCA-DD75B85D1AC1/view
Kas ir imunitāte?	Skola2030	Organisma imunitāte <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/460846EE-1AE9-45EB-BFCA-DD75B85D1AC1/view?preview=A2492F05-2ECA-4C61-AF85-B561018BD9BE
	Tavaklase.lv	Organisma imunitāte	https://www.tavaklase.lv/video/organisma-imunitate/
	Skolo.lv	Imunitāte un vakcinācija (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640899
		Imunitāte (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640917
	LU SIIC	Imunitātes veidi <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Druktie_materiali_biologija_12.kl/bio_12_3.pdf
Kā notiek inficēšanās un infekciju izplatīšanās jeb kā rodas epidēmijas?	Tavaklase.lv	Slimības un to profilakse	https://www.tavaklase.lv/video/slimibas-un-to-profilakse/
	Skolo.lv	Infekcijas slimības (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640890
		Infekciju slimības – patogēni (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640893
	LU SIIC	Vīrusu ietekme uz šūnu dzīvības funkcijām un to loma slimību izraisīšanā <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Druktie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_4.pdf
		Vīrusu un baktēriju darbība kā cilvēka veselību ietekmējošais faktors	https://www.siic.lu.lv/dbz/IT/D_11/default.aspx?tabid=3&id=460.html#navtop
	Slimību profilakses un kontroles centrs	Infekcijas slimības – statistika un pētījumi	https://www.spkc.gov.lv/lv/infekcijas-slimibas-statistika-un-petijumi
	Slimību profilakses un kontroles centrs	Infekcijas slimību apraksti un vakcinācija	https://www.spkc.gov.lv/lv/infekcijas-slimibu-apraksti-un-vakcinacija

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kā pasargāt sevi no inficēšanās?	Skola2030	Vai vakcinācija ir nepieciešama? <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/460846EE-1AE9-45EB-BFCA-DD75B85D1AC1/view?preview=A0FC6B70-8913-4565-A7A1-CC8CDEDA514E
	Skolo.lv	Infekciju slimības – medicīna (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640896
		Vakcinācija (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640920
		Vakcinācija un imūnsistēmas atmiņa (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640923
Kāpēc jāievēro antibiotiku lietošanas ieteikumi?	Skola2030	Antibiotikas izmantošana <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/460846EE-1AE9-45EB-BFCA-DD75B85D1AC1/view?preview=C6EB3247-11F3-4460-AAC2-32F021B904BD
	Skolo.lv	Vīruss, tā uzbūve (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640905
		Baktērija, tās uzbūve (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640914
		Baktēriju attīstība (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640911
		Baktēriju rezistence (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640908

Izdevniecību atbalsts:

- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 1. daļa. Organismu daudzveidība un evolūcija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2008. 208 lpp.
- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 4. daļa. Biotehnoloģijas. Organismu dzīvības norises*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2010. 208 lpp.
- Nagle, E. *Bioloģija vidusskolai*. Lielvārde: Lielvārds, 2008. 392 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 3. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. 312 lpp.

6. Šūnas un organisma darbība

Ieteicamais laiks temata apguvei: 22 mācību stundas

Temata apguves mērķis: pilnveidot izpratni par eikariotu 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
- 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 (dabaszīdvielas) 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 fotosintēzējošās 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 bārkstīņu sienām un nonāk asins kapilāros. Asinsrites sistēma barības vielu šķeltproduktus transportē uz šūnām. (VSK.D.Li.7.)	- 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 veidotus 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 sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- 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.)	- 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)
Jēdzieni: osmoze, hemolīze, plazmolīze, deplazmolīze, difūzija.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Viss temats	Skola2030	Vidusskola. 6. Šūnas un organisma darbība	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view
Kā šūnas organoīdi nodrošina vienotu šūnas darbību?	Skola2030	Augu un dzīvnieku šūnu organoīdi <i>Atgārne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view?preview=D04C23C0-2A94-4F31-BDAF-E339BD924B72
		Augu un dzīvnieku šūnu salīdzinājums <i>Atgārne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view?preview=53503D38-F786-422F-B4D4-73EFF35E2B8A
		Prokariotu un eikariotu šūnu salīdzinājums <i>Atgārne</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view?preview=C95C6875-2824-4E1F-832B-04C8BAECDA20
	Tavaklase.lv	Šūnu daudzveidība	https://www.tavaklase.lv/video/sunu-daudzveidiba/
	Skolo.lv	Šūna, tās uzbūve, vielu transports (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640974
		Šūnas uzbūve prokariotiem un eikariotiem (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640977
		Šūnas uzbūve (materiāls angļu valodā)	https://skolo.lv/mod/url/view.php?id=71640980
	LU SIIC	Šūnu uzbūve	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx?tabid=9&id=120.html
		Eikariotu un prokariotu šūnas <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf
		Augu un dzīvnieku šūna <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf
		Šūnas sastāvdaļu uzbūve un funkcijas <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf
		Šūnas un to sastāvdaļas <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiali/Biologija/Drukatie_materiali_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kāds ir organisma ķīmiskais sastāvs?	LU SIIC	Neorganiskās vielas. Ūdens loma organisma dzīvības procesos	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=320.html
		Organiskās vielas	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=330.html
		Ogļhidrāti	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=330_1.html
		Olbaltumvielas	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=330_2.html
		Lipīdi	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=330_3.html
		Nukleīnskābes un ATP	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=330_4.html
		Katalāzes aktivitāti ietekmējošie faktori <i>Laboratorijas darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_3.pdf
		Plazmolīze un deplazmolīze auga šūnās <i>Laboratorijas darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_3.pdf
Kā vielas nokļūst šūnā un kā tiek izvadītas no šūnas?	Skola2030	Vielu transports caur šūnas membrānu <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view?preview=8E6B4D2F-1C78-4230-8819-22C294DF9CA8
	Tavaklase.lv	Osmoze auga šūnā	https://www.tavaklase.lv/video/osmoze-auga-suna/
	LU SIIC	Plazmatiskās membrānas funkcijas un uzbūve	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_11/default.aspx@tabid=9&id=130.html
		Vielu transports caur plazmatisko membrānu <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf
		Galvenie vielu transporta veidi <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf
		Cilvēka eritrocīti NaCl šķīdumā <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_11.kl/bio_11_1.pdf
Kāda ir hormonu ietekme uz organisma darbību?	Tavaklase.lv	Organismu darbības regulācijas veidi	https://www.tavaklase.lv/video/organismu-darbibas-regulacijas-veidi-surdo-2/

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kāda ir hormonu ietekme uz organisma darbību?	LU SIIC	Humorālā regulācija augiem	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=320_1.html
		Humorālā cilvēka organisma darbības regulācija	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=320_2.html
		Neirālās un humorālās regulācijas vienotība	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=330.html
		Fitohormonu ietekme uz spraudņu apsākņošanas <i>Laboratorijas darbs</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_12.kl/bio_12_4.pdf
Kādi ir galvenie ražošanas etapi, izmantojot mikroorganismus?	LU SIIC	Mikroorganismi biotehnoloģijā	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=140.html
		Siera ražošana <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://www.siic.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/siic/Atbalsta_materiالي/Biologija/Drukatie_materiالي_biologija_12.kl/bio_12_2.pdf
Kā attīstās bioloģijas zinātne?	Skola2030	Mans portfolio par tematu "Šūnas darbība" <i>Uzdevumi/vingrinājumi</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view?preview=17A89C92-902E-4F3D-967D-30216BBFE1B2
		Mana portfolio par tematu "Šūnas darbība" vērtējums <i>Kritēriju lapa</i>	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5F9B3E0D-040A-4C8A-B1F1-DD9F3FEB5305/view?preview=53DB5B04-E2C1-4805-B597-DDA3C6EA4B14
	LU SIIC	Pētījumu un sasniegumu saistība ar dzīvības organizācijas pamatlīmeņiem	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=510.html
		Bioloģijas sasniegumu nozīme sabiedrības attīstībā	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=520.html
		Dabaszinātņu nozaru mijiedarbības ietekme uz bioloģijas attīstību	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=530.html
		Bioloģijas zināšanu nepieciešamība dažādās profesijās	https://www.siic.lu.lv/bio/IT/B_12/default.aspx@tabid=9&id=540.html

Izdevniecību atbalsts:

- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 3. daļa. Šūnu uzbūve un vielmaiņa. Šūnu dalīšanās un iedzimtība*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2009. 192 lpp.
- Sausiņa, L. *Bioloģija vidusskolai. 4. daļa. Biotehnoloģijas. Organismu dzīvības norises*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2010. 208 lpp.
- Nagle, E. *Bioloģija vidusskolai*. Lielvārde: Lielvārds, 2008. 392 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 1. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1998. 298 lpp.
- Madera, S. *Bioloģija. 3. daļa*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2001. 312 lpp.