

1.TEMATS**ŠŪNAS**

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

B_11_UP_01_P1

[Eikariotu un prokariotu šūnas](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P2

[Paraugu izpētes rezultāti](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P3

[Augu un dzīvnieku šūnas](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P4

[Šūnu sastāvdaļu uzbūve un funkcijas](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P5

[Šūnas un to sastāvdaļas](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P6

[Vielu transports caur plazmatisko membrānu](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P7

[Galvenie vielu transporta veidi](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P8

[Cilvēka eritrocīti NaCl šķīdumā](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P9

[Auga šūna elektronmikroskopā](#)

Skolēna darba lapa

B_11_UP_01_P10	<u>Šūnu izpētes tehnoloģiju salīdzinājums</u>	Skolēna darba lapa
B_11_UP_01_P11	<u>Šūnu izpētes loma slimību diagnosticēšanā</u>	Skolēna darba lapa
B_11_SP_01_P1	<u>Grupu darba uzdevumu un vērtējumu tabula</u>	Skolēna darba lapa
B_11_SP_01_P2	<u>Auga šūnas sastāvdaļu izmēri</u>	Skolēna darba lapa
B_11_DD_01	<u>Šūna elektronmikroskopā</u>	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P1	<u>Šūnu daudzveidība</u>	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P2	<u>Mikroskopijas metodes. Preparātu pagatavošana un šūnu mērīšana</u>	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P3	<u>Mikroskopijas metodes. Šūnu skaita noteikšana</u>	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P4	<u>Citoplazmas strāvošana</u>	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

ŠŪNA

TEMATA APRAKSTS

4

Šūna ir organismu uzbūves, funkcionālā un attīstības pamatvienība. Šūnas līmenī realizējas visas svarīgākās organismam raksturīgās dzīvības pazīmes. Apgūstot tematu, skolēns mācās izprast šūnu uzbūves un funkciju saistību, iepazīst dažādas šūnu izpētes metodes.

Pamatskolā skolēni zināja un lietoja bioloģijas pamatjēdzienus un terminus: šūna, šūnas organoīdi (membrāna, citoplazma, kodols, hromosomas, mitohondriji, ribosomas), salīdzināja augu un dzīvnieku šūnu uzbūvi.

Vidusskolā skolēni pilnveido izpratni par šūnu uzbūvi un funkcijām, to saistību, lietojot jēdzienus: *plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, organoīdi, kodols, hromsomas, hromatīns, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, vakuolas, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, lizosomas, citoplazma, citoskelets, centriolas*. Skolēni padziļina pamatskolā gūtās zināšanas ne tikai par augu un dzīvnieku, bet arī par baktēriju, protistu un sēņu šūnām, attēlos un mikropreparātos pētot un salīdzinot to uzbūvi, lai apgūtu prasmi analizēt un attēlot bioloģiskos objektus un procesus, izprastu šūnu kopīgās un specifiskās funkcijas organismu dzīvības procesu nodrošināšanā un secinātu, kā šūnas organoīdi piemēroti savu funkciju veikšanai.

Apgūstot tematu, skolēni mācās izskaidrot vielu transportu šūnā, tā nozīmi šūnas dzīvības procesu nodrošināšanā.

Pētot un salīdzinot dažādu organismu šūnas, skolēni pilnveido prasmes mikropreparātu pagatavošanā, darbā ar mikroskopu un pastāvīgajiem preparātiem, ievērojot drošības noteikumus. Mācās mikropreparātos un attēlos noteikt šūnu un to sastāvdaļu izmērus, lietot okulāra lineālu, noteikt šūnu skaitu pētāmajā paraugā. Skolēni eksperimentāli pārbauda izvirzīto pētāmo problēmu un hipotēzi par citoplazmas strāvošanas atkarību no vides apstākļiem.

Mācoties analizēt galvenos bioloģijas zinātnes sasniegumus un to lomu



sabiedrības attīstībā, skolēni pilnveido izpratni par šūnu bioloģijas attīstības svarīgākajiem posmiem un mikroskopijas sasniegumiem, šūnu izpētes nozīmi dzīves kvalitātes nodrošināšanā, izprot šūnu teorijas nozīmi bioloģijas attīstībā.

Temata apguve veicina skolēnu izpratni par dzīvo organismu vienotību.

CEĻVEDIS

STANDARTĀ	Raksturo šūnu sastāvdaļas un audu veidus.	Izprot šūnu sastāvdaļu nozīmi dzīvības procesu nodrošināšanā.	Veic novērojumus, mērījumus dabā un laboratorijas apstākļos, lietojot laboratorijas piederumus un ierīces, saudzīgi izturas pret tiem un ievēro drošības noteikumus.	Izvēlas dzīvības procesus raksturojošos lielumus un prognozē to savstarpējo atkarību.	Uzskatāmi un precīzi reģistrē iegūtos datus, veido detalizētu eksperimenta aprakstu.	Analizē galvenos bioloģijas zinātnes sasniegumus, to lomu sabiedrības attīstībā, ņemot vērā dažādu faktoru (sociālie, ētiskie, ekonomiskie, vides) ietekmi un minot piemērus par ievērojamu pasaules un Latvijas zinātnieku lomu bioloģijas attīstībā.
PROGRAMMĀ	- Raksturo un salīdzina dažādu organismu (baktērijas, protisti, sēnes, augi, dzīvnieki) šūnu uzbūvi. - Izskaidro šūnu uzbūvi, to sastāvdaļu funkcijas un savstarpējo saistību, lietojot jēdzienus: plazmatiskā membrāna, šūnapvalks, organoīdi, kodols, hromosomas, hromatīns, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, vakuolas, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, lizosomas, citoplazma, citoskelets, centriolas.	- Izprot šūnu kopīgās un specifiskās funkcijas organismu dzīvības procesu nodrošināšanā. - Izskaidro galvenos vielu transporta veidus šūnā (endocitoze, eksocitoze, aktīvais transports, pasīvais transports), to nozīmi šūnas dzīvības norisēs.	- Pēta un salīdzina dažādu organismu šūnas pastāvīgajos un paša gatavotajos mikropreparātos. - Pilnveido prasmes mikropreparātu pagatavošanā un darbā ar gaismas mikroskopu. - Mēra mikropreparātos un attēlos šūnu, to organoīdu izmērus, izmantojot mēroga skalas vai okulāra lineālu. - Ievēro drošības noteikumus mikropreparātu pagatavošanā un darbā ar mikroskopu. - Nosaka un aprēķina šūnu skaitu pētāmajā paraugā. - Izpēta un salīdzina elektronmikroskopijas fotogrāfijās redzamo šūnu organoīdus, izmantojot informāciju tehnoloģijas.	Grupē lielumus, izvirza pētāmo problēmu un hipotēzi, lai eksperimentāli pārbaudītu šūnas citoplazmas strāvošanas atkarību no vides apstākļiem.	Reģistrē datus par šūnu uzbūvi, skaitu un izmēriem bioloģiskā zīmējuma veidā un tabulās.	- Iepazīst šūnu bioloģijas attīstības svarīgākos posmus un mikroskopijas sasniegumus. - Izvērtē šūnu teoriju un tās nozīmi bioloģijas attīstībā. - Novērtē šūnu izpēti lomu slimību diagnosticēšanā, infekcijas slimību apkarošanā un praktiskajā dzīvē.

CEĻVEDIS

STUNDĀ	Lomu spēle. <i>SP. Šūnu uzbūve un funkcijas.</i> <i>VM. Augu šūna.</i> <i>VM. Dzīvnieku šūna.</i> <i>KD. Dažādu organismu šūnu salīdzinājums.</i>	Lomu spēle. <i>SP. Šūnu uzbūve un funkcijas.</i> <i>VM. Endocitoze, eksocitoze.</i> <i>VM. Difūzija.</i> <i>VM. Pasīvais transports.</i> <i>VM. K/Na sūknis.</i> <i>KD. Šūnu uzbūve un funkcijas.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Šūnu daudzveidība.</i> <i>LD. Mikroskopijas metodes.</i> <i>LD. Citoplazmas strāvošana.</i> Demonstrēšana. <i>D. Šūna elektronmikroskopā.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Citoplazmas strāvošana.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Šūnu daudzveidība.</i> <i>LD. Mikroskopijas metodes.</i> <i>LD. Citoplazmas strāvošana.</i> Demonstrēšana. <i>D. Šūna elektronmikroskopā.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Mikroskopisko ūdens organismu dzīvības pamatpazīmju izpēte.</i>

UZDEVUMA PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																		
Izprot šūnu kopīgās un specifiskās funkcijas dzīvības procesu nodrošināšanā.	1. Uzraksti 5 apgalvojumus par šūnu kopīgajām funkcijām, piemēram, "Visas šūnas elpo"!	Aizpildi tukšās vietas tabulā par šūnu specifiskajām funkcijām, to nozīmi organismā! <table><tr><td>Šūna</td><td>Šūnas specifiskā funkcija</td><td>Organisma funkcija</td></tr><tr><td>Ādas epitēlija šūna</td><td>Iedeguma veidošana</td><td>Pielāgošanās vides apstākļiem</td></tr><tr><td></td><td>CO₂, O₂ transports</td><td>Gāzu maiņa</td></tr><tr><td>Leikocīti</td><td>Fagocitoze</td><td></td></tr><tr><td>Neirons</td><td></td><td>Apkārtējās vides kairinājuma uztveršana</td></tr><tr><td></td><td>Saraušanās</td><td>Kustības</td></tr></table>	Šūna	Šūnas specifiskā funkcija	Organisma funkcija	Ādas epitēlija šūna	Iedeguma veidošana	Pielāgošanās vides apstākļiem		CO ₂ , O ₂ transports	Gāzu maiņa	Leikocīti	Fagocitoze		Neirons		Apkārtējās vides kairinājuma uztveršana		Saraušanās	Kustības	Izlasi tekstu! <i>Viens no ugunsgrēku nozīmīgākajiem riska faktoriem ir tvana gāzes izdalīšanās.</i> Izvērtē, kādas pārmaiņas tvana gāzes ietekmē notiek cilvēka organisma šūnās un kādi dzīvības procesi kļūst neiespējami!
	Šūna		Šūnas specifiskā funkcija	Organisma funkcija																	
	Ādas epitēlija šūna		Iedeguma veidošana	Pielāgošanās vides apstākļiem																	
			CO ₂ , O ₂ transports	Gāzu maiņa																	
	Leikocīti		Fagocitoze																		
	Neirons			Apkārtējās vides kairinājuma uztveršana																	
			Saraušanās	Kustības																	
2. Pabeidz teikumus par augu šūnu specifiskajām funkcijām!																					
Saknes epidermas šūnas ar spurgaliņām																					
Atvārsnišu slēdzējšūnas nodrošina																					
Kambija šūnas																					
Lapas parenhīmas šūnas																					

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																																
Raksturo un salīdzina dažādu organismu (baktērijas, protisti, sēnes, augi, dzīvnieki) šūnu uzbūvi.	1. Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P1)! Papildini tekstu ar attēlu numuriem! a) Eikariotu šūnu attēli ir..... b) Prokariotu šūnu attēli ir..... c) Augu šūnu attēli ir..... d) Dzīvnieku šūnu attēli ir..... 2. Ieraksti tabulas tukšajā ailē ciparus, ar kuriem apzīmēti dotajām šūnām atbilstošie apgalvojumi! <table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td>1.</td><td>DNS atrodas kodolā</td></tr> <tr> <td>Augu šūnas</td><td></td><td>2.</td><td>Šūnām ir celulozes šūnapvalks</td></tr> <tr> <td>Dzīvnieku šūnas</td><td></td><td>3.</td><td>Šūnām ir hitīna šūnapvalks</td></tr> <tr> <td>Sēņu šūnas</td><td></td><td>4.</td><td>Šūnām novecojot, tajās veidojas lielas vakuolas</td></tr> <tr> <td>Baktēriju šūnas</td><td></td><td>5.</td><td>DNS nav norobežots no citoplazmas</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>6.</td><td>Šūnu dalīšanos nodrošina centriolas</td></tr> </table>			1.	DNS atrodas kodolā	Augu šūnas		2.	Šūnām ir celulozes šūnapvalks	Dzīvnieku šūnas		3.	Šūnām ir hitīna šūnapvalks	Sēņu šūnas		4.	Šūnām novecojot, tajās veidojas lielas vakuolas	Baktēriju šūnas		5.	DNS nav norobežots no citoplazmas			6.	Šūnu dalīšanos nodrošina centriolas	1. Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P1) un aizpildi tabulu, ar „x” atzīmējot atbilstošās pazīmes! <table border="1"> <tr> <th>Īpašības</th><th>Auga šūna (Nr)</th><th>Dzīvnieka šūna (Nr)</th><th>Baktērijas šūna (Nr)</th></tr> <tr> <td>Ir kodols</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>DNS izvietots citoplazmā</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Ir membrāna</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Ir plastīdas</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Ir kustību organoīds</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> Kas ir kopīgs visām attēlotajām šūnām? 2. Citoloģijas laboratorijā zinātnieka datorā datorvīruss samainīja vietām veiktās paraugu izpētes rezultātus. Palidzi tos sakārtot, pierakstot paraugu raksturojumam atbilstošos burtus un ciparus (B_11_UP_01_P2)!	Īpašības	Auga šūna (Nr)	Dzīvnieka šūna (Nr)	Baktērijas šūna (Nr)	Ir kodols				DNS izvietots citoplazmā				Ir membrāna				Ir plastīdas				Ir kustību organoīds				Kāda šūnas uzbūves sastāvdaļa sasaista šos trīs jēdzienus: kancelejas prece, rūpnīca, lapsene? Nosauc šūnas sastāvdaļu! Kuras valsts organismiem ir šādas šūnas? Uzzīmē/uzraksti stāstu par šo saistību!
		1.	DNS atrodas kodolā																																																
Augu šūnas		2.	Šūnām ir celulozes šūnapvalks																																																
Dzīvnieku šūnas		3.	Šūnām ir hitīna šūnapvalks																																																
Sēņu šūnas		4.	Šūnām novecojot, tajās veidojas lielas vakuolas																																																
Baktēriju šūnas		5.	DNS nav norobežots no citoplazmas																																																
		6.	Šūnu dalīšanos nodrošina centriolas																																																
Īpašības	Auga šūna (Nr)	Dzīvnieka šūna (Nr)	Baktērijas šūna (Nr)																																																
Ir kodols																																																			
DNS izvietots citoplazmā																																																			
Ir membrāna																																																			
Ir plastīdas																																																			
Ir kustību organoīds																																																			

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																				
Izskaidro šūnu uzbūvi, to sastāvdaļu funkcijas un savstarpējo saistību, lietojot jēdzienus: <i>šūnapvalks, plazmatiskā membrāna, kodols, hromosomas, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, vakuolas, lizosomas, citoplazma, citoskelets.</i>	1. Izpēti attēlus (B_11_UP_01_P3)! Norādi, kura ir augu, kura – dzīvnieku šūna, un pieraksti to sastāvdaļu nosaukumus! 2. Pieraksti pie šūnām burtu, ar kuru apzīmēts tas organoīds, kura klātbūtne ļauj šūnām veikt to specifiskās funkcijas! <table><tr><td>Muskuļšūnas</td><td></td><td>A</td><td>Skropstiņas</td></tr><tr><td>Lapas pamataudu šūnas</td><td></td><td>B</td><td>Gludais doplazmatiskais tīkls</td></tr><tr><td>Elpceļu epitēlija šūnas</td><td></td><td>C</td><td>Viciņas</td></tr><tr><td>Spermatozoīdi</td><td></td><td>D</td><td>Mitohondriji</td></tr><tr><td>Dziedzerepitēlija šūnas</td><td></td><td>E</td><td>Hloroplasti</td></tr></table>	Muskuļšūnas		A	Skropstiņas	Lapas pamataudu šūnas		B	Gludais doplazmatiskais tīkls	Elpceļu epitēlija šūnas		C	Viciņas	Spermatozoīdi		D	Mitohondriji	Dziedzerepitēlija šūnas		E	Hloroplasti	1. Aizpildi tabulu (B_11_UP_01_P4) par šūnu sastāvdaļu uzbūvi un funkcijām! 2. Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P5) un papildini tekstu par šūnām un to sastāvdaļām! 1. attēlā ir redzami Tie ir īpaši ar to, ka 2. attēlā ir redzami cietes graudi. Tie uzkrājas šūnās un to funkcija ir..... 3. attēlā ir redzams hloroplasts. Sevišķi daudz hloroplastu ir augu šūnās, jo 4. attēlā ir redzams mitohondrijs. Tā funkcija ir., tāpēc visvairāk to iršūnās. 5. un 6. attēlā ir redzamas skropstiņepitēlija šūnas, kuras atrodas, piemēram, un to funkcija ir.....	1. Izveido stāstījumu vai uzzīmē komiksu „Auga lapas šūnas dzīve”, izmantojot dotos jēdzienus! <i>Šūnapvalks, plazmatiskā membrāna, kodols, hromosomas, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, vakuolas, lizosomas, citoplazma, citoskelets.</i> 2. Viena no aizkuņģa dziedzera šūnu funkcijām ir sintezēt un izdalīt olbaltumvielu insulīnu. Shematiski attēlo un izskaidro, kā šūna veido un sekretē šo olbaltumvielu!
Muskuļšūnas		A	Skropstiņas																				
Lapas pamataudu šūnas		B	Gludais doplazmatiskais tīkls																				
Elpceļu epitēlija šūnas		C	Viciņas																				
Spermatozoīdi		D	Mitohondriji																				
Dziedzerepitēlija šūnas		E	Hloroplasti																				
Izskaidro galvenos vielu transporta veidus šūnā (endocitoze, eksocitoze, aktīvais transports, pasīvais transports), to nozīmi šūnas dzīvības norisēs.	1. Papildini tekstu par vielu transportu caur šūnas membrānu! a) procesā vielas molekulas pārvietojas no lielākas koncentrācijas uz mazāku, līdz molekulu koncentrācija izlīdzinās. b) ir ūdens molekulu pārvietošanās caur selektīvi caurlaidīgu membrānu. c) Vielu pasīvais transports ir d) Vielu aktīvais transports ir 2. Aplūko attēlu (B_11_UP_01_P6) un pieraksti tabulā pie apgalvojumiem atbilstošos ciparus! <table><tr><td>Vielu aktīvais transports</td><td></td></tr><tr><td>Difūzija</td><td></td></tr><tr><td>Atvieglotais transports</td><td></td></tr></table>	Vielu aktīvais transports		Difūzija		Atvieglotais transports		1. Izlasi tekstu, izpēti shēmu (B_11_UP_01_P6) un izpildi uzdevumus! <i>Muskuļšūna saraujas, ja no endoplazmatiskā tīkla izdalās kalcija joni. Muskuļšūna atslābst, ja kalcija joni tiek transportēti lielākas koncentrācijas virzienā un uzkrāti endoplazmatiskajā tīklā.</i> Kādi vielu transporta veidi nodrošina šo procesu? Izskaidro kalcija jonu transporta secību šūnā! 2. Aizpildi tukšās ailes tabulā (B_11_UP_01_P7) par vielu transporta veidiem!	1. Students no pasniedzēja saņēma uzdevumu izpētīt tupelītes pulsējošās vakuolas kontrakciju biežumu dažādās dzīves vidēs – šķīdumos ar atšķirīgu sāļu koncentrāciju. Kādu pētījuma plānu, tavuprāt, izveidoja students? 2. Ir specifiskas šūnas, kuras ražo dopamīnam līdzīgu vielu. Šī viela nepieciešama, lai novērstu saslimšanu ar Parkinsona slimību. Izspried, kāda zāļu forma (injekcija, tablete, zem ādas ievadīta kapsula) šīs slimības ārstēšanā nodrošinās zāļu patstāvīgu, ilglaicīgu un vienmērīgu piegādi šūnām! Analizē un izskaidro, kā zāļu piegāde šūnām ir saistīta ar vielu transporta veidiem caur membrānu!														
Vielu aktīvais transports																							
Difūzija																							
Atvieglotais transports																							

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																									
Izskaidro vides apstākļu ietekmi uz šūnas funkcijām.	1. Atzīmē pareizās atbildes! Saules ultravioletais starojums: a) mazās devās labvēlīgi ietekmē procesus ādas epitēlija šūnās; b) lielās devās uz ādas epitēlija šūnām iedarbojas kancerogēni; c) jebkādā daudzumā iedarbojas kancerogēni uz ādas epitēlija šūnām; d) jebkādā daudzumā iedarbojas antibakteriāli. 2. Vairums cilvēka iekšējo orgānu šūnu vislabāk funkcionē: a) 41 °C; b) 36 °C; c) 37 °C; d) 34 °C.	Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P8) un aizpildi tabulu par NaCl šķīduma ietekmi uz cilvēka eritrocītiem! <table><tr><th>Attēls</th><th>Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija</th><th>Kas notiek ar eritrocītu?</th></tr><tr><td>1.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td></td><td></td></tr></table>	Attēls	Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija	Kas notiek ar eritrocītu?	1.			2.			3.			Zinātnieks pētīja hloroplastu darbības aktivitāti atkarībā no temperatūras un ieguva šādus datus: <table><tr><th rowspan="2">Tempe- ratūra (°C)</th><th colspan="2">O₂ (mm³/h uz 10 cm³ šūnu)</th></tr><tr><th>Aukstumizturīga suga</th><th>Siltummīloša suga</th></tr><tr><td>5</td><td>10</td><td>40</td></tr><tr><td>10</td><td>40</td><td>100</td></tr><tr><td>15</td><td>50</td><td>200</td></tr><tr><td>20</td><td>100</td><td>300</td></tr><tr><td>25</td><td>150</td><td>350</td></tr><tr><td>30</td><td>170</td><td>400</td></tr><tr><td>35</td><td>100</td><td>410</td></tr><tr><td>40</td><td>0</td><td>350</td></tr></table>	Tempe- ratūra (°C)	O ₂ (mm ³ /h uz 10 cm ³ šūnu)		Aukstumizturīga suga	Siltummīloša suga	5	10	40	10	40	100	15	50	200	20	100	300	25	150	350	30	170	400	35	100	410	40	0	350
			Attēls	Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija	Kas notiek ar eritrocītu?																																							
1.																																												
2.																																												
3.																																												
Tempe- ratūra (°C)	O ₂ (mm ³ /h uz 10 cm ³ šūnu)																																											
	Aukstumizturīga suga	Siltummīloša suga																																										
5	10	40																																										
10	40	100																																										
15	50	200																																										
20	100	300																																										
25	150	350																																										
30	170	400																																										
35	100	410																																										
40	0	350																																										
Mēra mikropreparātos un attēlos šūnu, to organoīdu izmērus, izmantojot mēroga skalu vai okulāra lineālu. Nosaka un aprēķina šūnu skaitu pētāmajā paraugā.	1. Šūna tika nofotografēta 1000 x palielinājumā. Šūnas diametrs fotogrāfijā ir 5 cm. Kāds ir šūnas patiesais diametrs? 2. Šūnas kodola patiesais diametrs ir 3µm. Tā diametrs fotogrāfijā ir 1,5 cm. Aprēķini, kādā palielinājumā kodols tika nofotografēts!	Šūna (B_11_UP_01_P9) aplūkota 22 500 x palielinājumā. Nosaki attēlā redzamās šūnas platumu (µm) ar bultiņām norādītajā vietā!	1. Argumentē un uzraksti piemērus, kāpēc nepieciešams noteikt šūnu izmērus un skaitu! 2. Peldvietās Vides aģentūras speciālisti izvērtē ūdens piemērotību peldēšanai, pētot dažu mikroorganismu sugu īpatņu skaitu tilpuma vienībā. Piemēram, zarnu nūjiņu (<i>Escherichia coli</i>) šūnu skaits ūdenī nedrīkst pārsniegt 0 – 20 šūnas/100 ml. Izmantojot interneta resursus, izveido pārskatu, kādi vēl mikroorganismi un cik lielā skaitā ietekmē peldvietu ūdens kvalitāti!																																									

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Iepazīst šūnu bioloģijas attīstības svarīgākos posmus un mikroskopijas sasniegumus.	1. Sanumurē ar šūnu bioloģijas attīstību saistītos notikumus hronoloģiskā secībā, sākot ar vissenāko! M. Šleidens un T. Švāns formulē šūnu teoriju. Elektronmikroskopa izgudrošana. R. Huks atklāj šūnas. Gaismas mikroskopa izgudrošana. R. Virhovs papildina šūnu teoriju ar tēzi, ka jaunas šūnas rodas, esošajām šūnām daloties. Klonēšana. Skanējošā elektronmikroskopa izgudrošana. 2. Kuru mikroskopijas veidu izmanto asins šūnu skaita noteikšanai pacienta asinīs? a) Elektronmikroskopija; b) Gaismas mikroskopija; c) Atomspēku mikroskopija; d) Luminiscences mikroskopija.	1. Bioloģijā ir daudz pētījumu un atklājumu. Piemēram: – aizkuņģa dziedzera šūnu darbība, – mitohondriju ģenētiskā deformācija, – aterosklerozes veidošanās mehānisms, – temperamenta tipa noteikšana, – sirdsdarbības ritma izmaiņas garīgās un fiziskās slodzes ietekmē. Kuros no šiem pētījumiem izmanto mikroskopu? Nosauc nepieciešamā mikroskopa veidu katrā no šiem pētījumiem! Pamato atbildes! 2. Vislabāko gaismas mikroskopu izšķirtspēja, t.i. mazākās izšķiramās vienības lielums, ir 0,2 μm. Elektronmikroskopa izšķirtspēja ir 0,15 nm. Kuru gaismas mikroskopā neredzamus šūnu organoīdus bija iespējams novērot pēc elektronmikroskopa atklāšanas?	Atrodi dotajām šūnu izpētes tehnoloģijām atbilstošos aprakstus (B_11_UP_01_P10) un prognozē šo tehnoloģiju turpmāko attīstību!
Novērtē šūnu izpētes lomu slimību diagnosticēšanā, infekcijas slimību apkarošanā un praktiskajā dzīvē.	Apvelc patiesos apgalvojumus! a) Gripas vīrusus atklāja, izmantojot gaismas mikroskopu. b) Krievu zinātnieks I. Mečņikovs atklāja leukocītu spēju fagocitēt, ar lupu pētot jūraszvaigznes kāpuru gremošanu. c) Daudzu parazitāro slimību izraisītājus, piemēram, malārijas plazmodiju, dizentērijas amēbu, atklāja tikai pēc gaismas mikroskopa izgudrošanas.	Salīdzini pacientes A un pacienta B asins analīzes rādītājus ar normālajiem rādītājiem (B_11_UP_01_P11) un aizpildi tabulu!	Iepazīsties ar faktiem par malārijas izpēti! • <i>Seno ēģiptiešu manuskriptos ir raksturotas malārijas izpausmes.</i> • <i>1696. gadā Mortons savā aprakstā izskaidroja malāriju ar purvu sliktā gaisa ietekmi.</i> • <i>1816. gadā Ģīzs pētīja hinīna dziedniecisko ietekmi uz malārijas slimnieku veselību.</i> • <i>1880. gadā Franču zinātnieks Laverāns atklāja malārijas plazmodijus slimnieku asinīs un par to saņēma Nobela prēmiju.</i>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
	d) <i>HIV</i> diagnostikā izšķirošā loma ir šūnu pētīšanai ar elektronmikroskopu. e) 1929. gadā atklāja, ka penicilija šūnas izdala penicilīnu, kuru sāka izmantot medicīnā. Šis atklājums 2. Pasaules kara laikā izglāba daudzus ievainoto dzīvību.		• 1897. gadā Sers Ronalds Ross atklāja malārijas plazmodiju arī odu siekalu dziedzeros un izskaidroja odu lomu malārijas izplatīšanā. • 1934. gadā vācu zinātnieki sintezēja efektīgas zāles pret malāriju – hlorokvīnu. • 1987. gadā Dr. Patarojo izveidoja sintētisku vakcīnu pret malāriju. Argumentē, kuri no minētajiem atklājumiem bija iespējami, izmantojot šūnu uzbūves pētījumus! Kā, izmantojot šūnu izpētes metodes, tavprāt, varētu pierādīt, ka hlorokvīns un Potarojo sintētiskās vakcīnas pasargā no malārijas?
Izvērtē šūnu teoriju un tās nozīmi bioloģijas attīstībā.	Apvelc patiesos apgalvojumus par šūnu teorijas pamattēzēm! a) Visi organismi sastāv no vienas vai vairākām šūnām. b) Visi organismi sastāv no līdzīgām ķīmiskām vielām. c) Jaunas šūnas rodas tikai no apaugļotas olšūnas. d) Jaunas šūnas rodas, tikai daloties vecajām šūnām. e) Katra šūna ir dzīva organisma pamatvienība, kura funkcionē patstāvīgi un vienlaikus iekļaujas organisma kopējā darbībā. f) Katra molekula ir dzīva organisma pamatvienība, kura funkcionē patstāvīgi un vienlaikus iekļaujas organisma kopējā darbībā. g) Katra šūna ir dzīva organisma pamatvienība, kura funkcionē pilnīgi patstāvīgi un ir neatkarīga no organisma kopējās darbības.	Pamatojoties uz šūnu teorijas pamattēzēm, paskaidro, kāpēc vīrusi nepieder nevienai dzīvo organismu valstij!	Divi pētnieki strīdas par šūnu teoriju. Viens no viņiem apgalvo, ka glotsēņu eksistence apgāž šūnu teorijas patiesumu, bet otrs uzskata, ka šūnu teorija pilnībā attiecas arī uz glotsēnēm. Izlasi doto tekstu! Izspried, kuram pētniekam ir taisnība un kāpēc! <i>Pie glotsēnēm pieder organismi, kuru ķermeni veido kails plazmodijs (nav šūnapvalka un šūnas membrānas). Šādus plazmodijus bieži var redzēt mežos uz celmiem un citām trūdošām augu atliekām. Plazmodiji parasti ir košās krāsā: tie ir balti, dzelteni, oranži, sarkani. Vēlāk plazmodijos veidojas sporas. Glotsēnes bieži izmanto dažādos ģenētiskajos pētījumos.</i>

STUNDAS PIEMĒRS

ŠŪNU UZBŪVE UN FUNKCIJAS (2 stundas) *

Mērķis

Nostiprināt zināšanas par šūnas sastāvdaļu uzbūvi un funkcijām, prezentējot informāciju un izmantojot daudzveidīgu inteliģenču pieeju.

Skolēnam sniedzamais rezultāts

- Zina šūnu sastāvdaļu uzbūvi un funkcijas, to savstarpējo saistību.
- Izvēlas darba grupu un sadarbojas atbilstoši savām spējām un interesēm.
- Prezentē grupas darba rezultātu atbilstoši darba uzdevumam un noteiktajiem vērtēšanas kritērijiem.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāli: „Grupu darba uzdevumu un vērtējumu tabula” (B_11_SP_01_P1), „Auga šūnas sastāvdaļu izmēri” (B_11_SP_01_P2);
- matemātiķiem – A3 papīra lapas; māksliniekiem – A2 papīra lapa; šķēres; lime; aplikāciju papīrs vai krāsainas žurnālu lapas, citi aplicējamie materiāli; publicistiem, oratoriem – A3 papīra lapas.

Mācību metodes

Lomu spēle.

Mācību organizācijas forma

Grupu darbs.

Vērtēšana

Skolotājs novērtē, cik patstāvīgi strādāja skolēni grupās, kuri skolēni deva maksimālo ieguldījumu, lai sasniegtu darba rezultātu.

Skolotāja pašnovērtējums

Analizējot stundu, izvērtē, vai stundas mērķis ir sasniegts, vai stundā izmantotā lomu spēle bija optimāla stundas mērķa sasniegšanai un piemērota klases īpatnībām, vai skolēni bija izvēlējušies darba profilu atbilstoši savām spējām un interesēm, kas izdevās un kam turpmāk būtu jāpievērš uzmanība, plānojot mācību procesu.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
1. stunda**	
Lomu spēle (40 minūtes)	
Uzraksta uz tāfeles darba grupu nosaukumus: matemātiķi, mākslinieki; oratori; publicisti; aktieri. Aicina skolēnus izvēlēties sev piemērotāko darba grupas profilu un pierakstīt savu vārdu stabiņā zem tā. Lūdz skolēnus sadalīties grupās aptuveni vienādā skaitā. <i>Grupu skaitu un skolēnu skaitu tajās, skolotājs maina atbilstoši klases īpatnībām.</i> <i>Ja klasē ir liels skaits skolēnu, skolotājs pēc saviem ieskatiem var veidot vēl kādu darba grupu.</i>	Izvēlas sev piemērotāko darba grupas profilu un pieraksta savus vārdus stabiņā zem tā.

* Stundas plānotas zināšanu atkārtošanai un nostiprināšanai, izmantojot mācību procesā daudzveidīgas inteliģences.

** Skolotājs pēc saviem ieskatiem grupu darbu sagatavošanai var atvēlēt stundu vai uzdot tos sagatavot mājās. Tādā gadījumā darbu sadalei jāvelta 10 minūtes iepriekšējās stundas beigās.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Norāda katras grupas darba vietu, kurā salikti nepieciešamie darba piederumi. Nosauc darba grupas vadītāju. <i>Piemēram, par grupas vadītāju var izvēlēties skolēnu, kurš pierakstījis pirmais savā grupā.</i> Izsniedz skolēna darba lapu ar darba grupu uzdevumiem un kritērijiem (B_11_SP_01_P1).	Saņem lapu ar uzdevumu, sadala pienākumus un sāk plānot savas grupas darbu un prezentāciju.
Nepieciešamības gadījumā konsultē grupas, kontrolē darba procesu. Matemātiķiem izsniedz lapu ar informāciju par auga šūnas sastāvdaļu izmēriem (B_11_SP_01_P2).	Gatavo grupas darba uzdevumu: 1) matemātiķi, izmantojot tabulu ar auga šūnas sastāvdaļu izmēriem (B_11_SP_01_P2), aprēķina šūnu sastāvdaļu izmērus, veikto aprēķinu rezultātus raksta uz A4 formāta lapas; veic šūnas struktūru matemātisko salīdzināšanu ar klases telpu un tajā esošajiem priekšmetiem; 2) mākslinieki izvēlas materiālus dažādu šūnu sastāvdaļu attēlošanai aplikāciju veidā; gatavo šūnas maketu (aplikāciju); 3) oratori pēc savas izvēles sacer odu "Šūnai" vai jebkādu citu muzikāli – ritmisku darbu, noformē to uz A3 formāta lapas; 4) publicisti gatavo avīzes atvērumu sludinājumu – iepazīšanās, izīrēšanas, pirkšanas un pārdošanas, darba un citu sludinājumu veidā; 5) aktieri pēc mēmā šova principa gatavo nelielus uznācienus, kuros pantomīmas veidā attēloti dažādi šūnas organoīdi un to funkcijas.
Konstatē katras grupas darba gatavību. Informē skolēnus par prezentāciju kārtību. Atgādina par vērtēšanas kritērijiem. Aicina grupas pārbaudīt kritēriju izpildi savā darbā.	Novērtē paveikto darbu, konstatējot darba kritēriju izpildi. Vienojas par nepieciešamiem darbiem, kas veicami mājās, ja kāds no kritērijiem nav izpildīts.
Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
2. stunda	
Lomu spēle (40 minūtes)	
Aicina grupas iepazīstināt ar sava darba rezultātiem. Nosauc darba grupu prezentāciju kārtību. <i>Ieteicams grupu darbu prezentēt šādā kārtībā: mākslinieki, publicisti, matemātiķi, aktieri, oratori.</i> Aicina katrai grupai sagatavot iepriekšējā stundā izsniegtās darba lapas grupu prezentāciju vērtēšanai atbilstoši iepriekš norādītajiem kritērijiem un darba uzdevumiem. Norāda, ka par katru kritēriju iespējams saņemt 2 punktus: 0 – nav izpildīts; 1 – daļēji izpildīts; 2 – izpildīts pilnīgi.	Apspiežas un vienojas par savas grupas prezentāciju.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aicina grupas norādītajā secībā prezentēt savu darbu. Pirms katras prezentācijas aicina izlasīt grupas darba uzdevumu. Pēc katras prezentācijas aicina veikt tās vērtējumu darba lapās. Veic prezentācijas vērtējumu savā lapā.	Grupas prezentē savu darbu. Veic prezentācijas vērtējumu.
Aicina izteikt vērtējumu katras grupas darbam. Salīdzina skolēnu vērtējumu ar savu. Novērtē grupu darbu ballēs. Informē skolēnus par nākamās stundas darbu – ieskaiti.	Izsaka savu vērtējumu, argumentē viedokli.

Vārds

uzvārds

klase

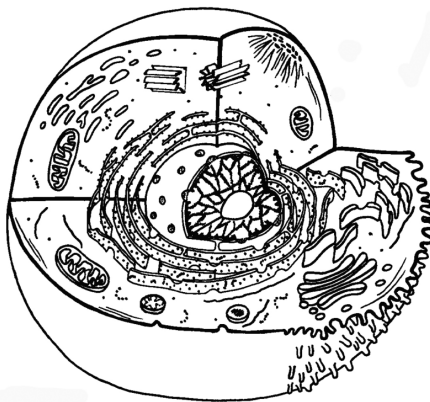
datums

EIKARIOTU UN PROKARIOTU ŠŪNAS

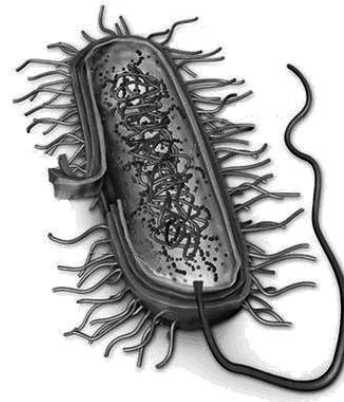
Uzdevums

Aplūko attēlus! Papildini tekstu ar attēlu numuriem!

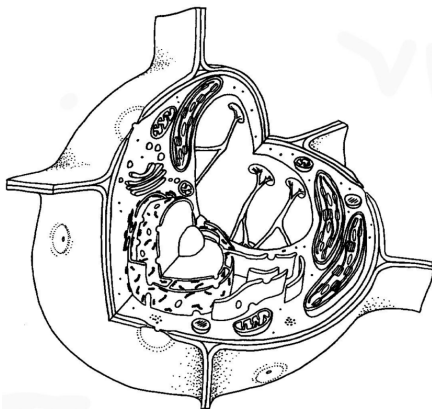
Eikariotu šūnu attēli ir..... Prokariotu šūnu attēli ir..... Augu šūnu attēli ir..... Dzīvnieku šūnu attēli ir.....



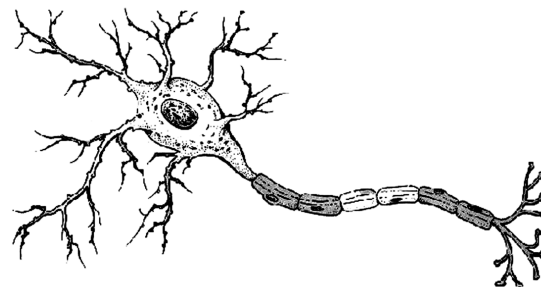
1. attēls



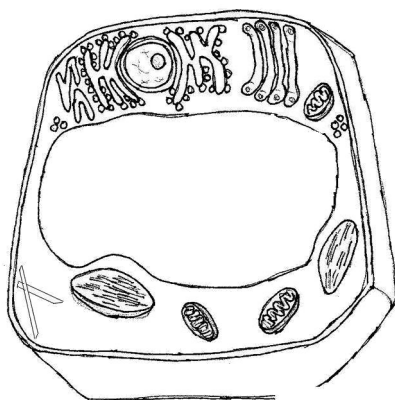
2. attēls



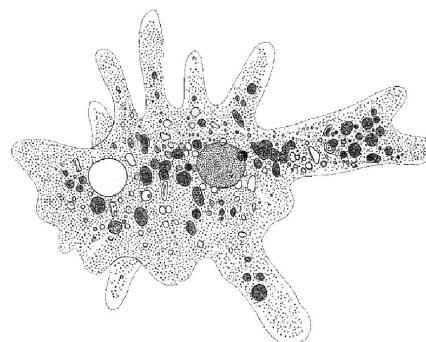
3. attēls



4. attēls



5. attēls



6. attēls

Vārds

uzvārds

klase

datums

PARAUGU IZPĒTES REZULTĀTI

Uzdevums

Citoloģijas laboratorijā zinātnieka datorā datorvīruss samainīja vietām veiktās paraugu izpētes rezultātus. Palīdzi tos sakārtot, pierakstot paraugu raksturojumam atbilstošos burtus un ciparus!

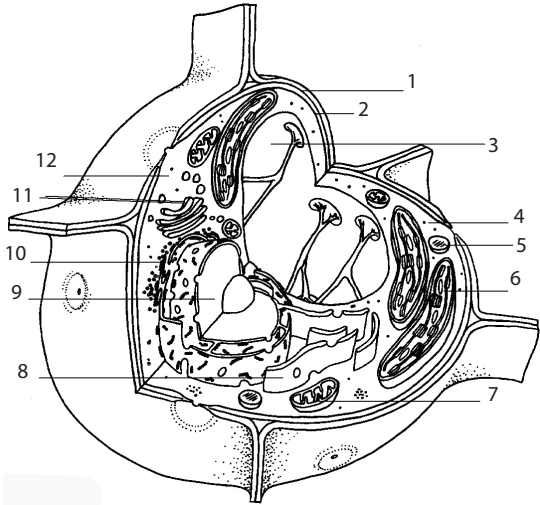
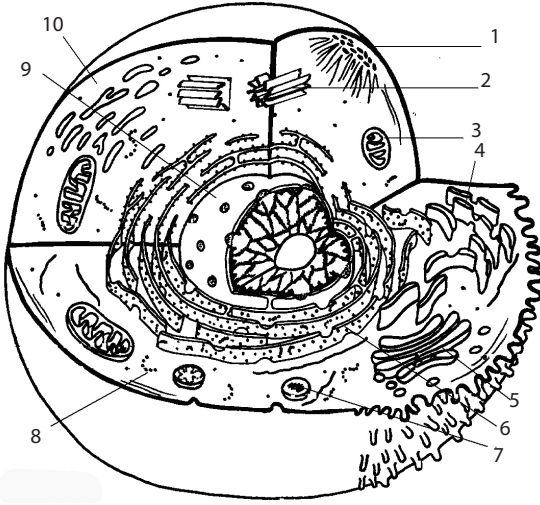
1. <i>parauga raksturojums:</i> 3,2 cm gara šķiedra ar daudziem kodoliem. Labi redzama plazmatiskā membrāna, ir tumšāks šķērsvītrojums, ko rada aktīva un miozīna pavedieni. Ir daudz mitohondriju.		1.	Lapas pamataudu (parenhīmas) šūna	A	Sēņu valsts
2. <i>parauga raksturojums:</i> 2 mm garš pavediens, kuru veido daudzas šūnas – hifas. Šūnās labi saskatāmi kodoli, tām ir biezs hitīna šūnapvalks, hloroplastu nav		2.	Šķērsvītrotās muskuļšūnas	B	Augu valsts
3. <i>parauga raksturojums:</i> 98 μm gara šūna. Šūnai ir izteikti biezs celulozes šūnapvalks, tās centrā vērojama milzīga vakuola, gar tās malām – kodols un daudz hloroplastu.		3.	Baktērija	C	Monēru valsts
4. <i>parauga raksturojums:</i> 12 μm gara nūjiņveida šūna ar vicu. Membrānu apņem gļotaina kapsula. Citoplazmā saskatāmi DNS pavedieni		4.	Lāčpurna micēlijs	D	Dzīvnieku valsts

Vārds uzvārds klase datums

AUGU UN DZĪVNIEKU ŠŪNA

Uzdevums

Izpēti attēlus! Norādi, kura ir augu, kura – dzīvnieku šūna! Pieraksti šūnu sastāvdaļu nosaukumus!

																							
1. attēls šūna	2. attēls šūna																						
<table border="0"><tr><td>1.</td><td>7.</td></tr><tr><td>2.</td><td>8.</td></tr><tr><td>3.</td><td>9.</td></tr><tr><td>4.</td><td>10.</td></tr><tr><td>5.</td><td>11.</td></tr><tr><td>6.</td><td>12.</td></tr></table>	1.	7.	2.	8.	3.	9.	4.	10.	5.	11.	6.	12.	<table border="0"><tr><td>1.</td><td>6.</td></tr><tr><td>2.</td><td>7.</td></tr><tr><td>3.</td><td>8.</td></tr><tr><td>4.</td><td>9.</td></tr><tr><td>5.</td><td>10.</td></tr></table>	1.	6.	2.	7.	3.	8.	4.	9.	5.	10.
1.	7.																						
2.	8.																						
3.	9.																						
4.	10.																						
5.	11.																						
6.	12.																						
1.	6.																						
2.	7.																						
3.	8.																						
4.	9.																						
5.	10.																						

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNAS SASTĀVDAĻU UZBŪVE UN FUNKCIJAS

Uzdevums

Aizpildi tabulu par šūnas sastāvdaļu uzbūvi un funkcijām!

Šūnas sastāvdaļas	Raksturīgākā uzbūves iezīme	Funkcija
Šūnapvalks		
Plazmatiskā membrāna		
Kodols		
Hromosoma		
Hloroplasts		
Endoplazmatiskais tīkls: A. Gluda B. Graudainais	A. B.	A. B.
Goldži komplekss		
Ribosoma		
Mitohondrijs		
Vakuola		
Lizosoma		
Citoplazma		
Citoskelets		

Vārds

uzvārds

klase

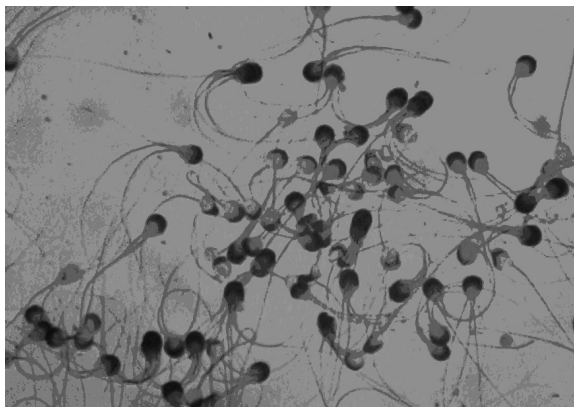
datums

ŠŪNAS UN TO SASTĀVDAĻAS

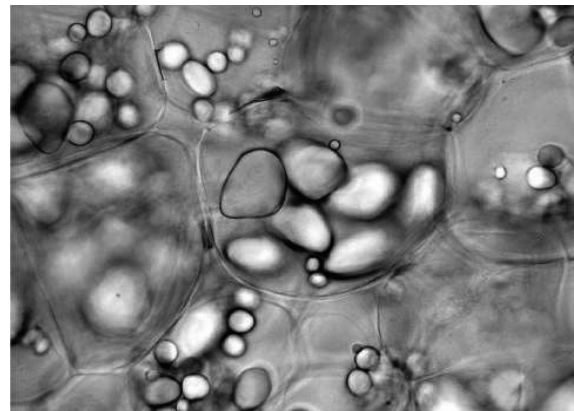
Uzdevums

Aplūko attēlus un papildini tekstu par šūnām un to sastāvdaļām!

1. attēlā ir redzami Tie ir īpaši ar to, ka 2. attēlā ir redzami cietes graudi. Tie uzkrājas šūnās un to funkcija ir 3. attēlā ir redzams hloroplasts. Sevišķi daudz hloroplastu ir augu šūnās, jo 4. attēlā ir redzams mitohondrijs. Tā funkcija ir , tāpēc visvairāk to ir šūnās. 5. un 6. attēlā ir redzamas skropstiņepitēlija šūnas, kuras atrodas, piemēram, un to funkcija ir



1. attēls



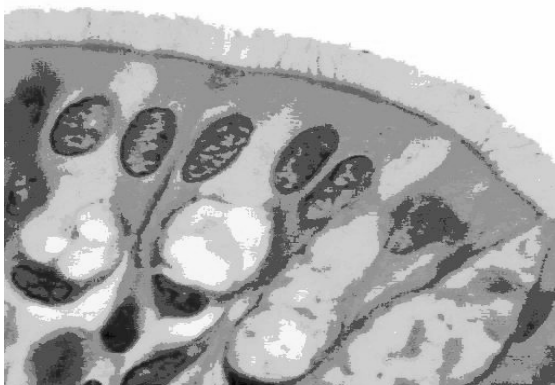
2. attēls



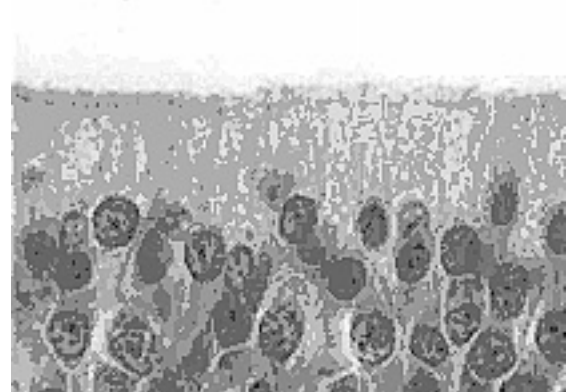
3. attēls



4. attēls



5. attēls



6. attēls

Vārds

uzvārds

klase

datums

VIELU TRANSPORTS CAUR PLAZMATISKO MEMBRĀNU

1. uzdevums

Aplūko attēlu un pieraksti tabulā pie apgalvojumiem atbilstošus ciparus!

Vielu aktīvais transports	
Difūzija	
Atvieglotais transports	

2. uzdevums

Izlasi tekstu, izpēti shēmu un izpildi uzdevumus!

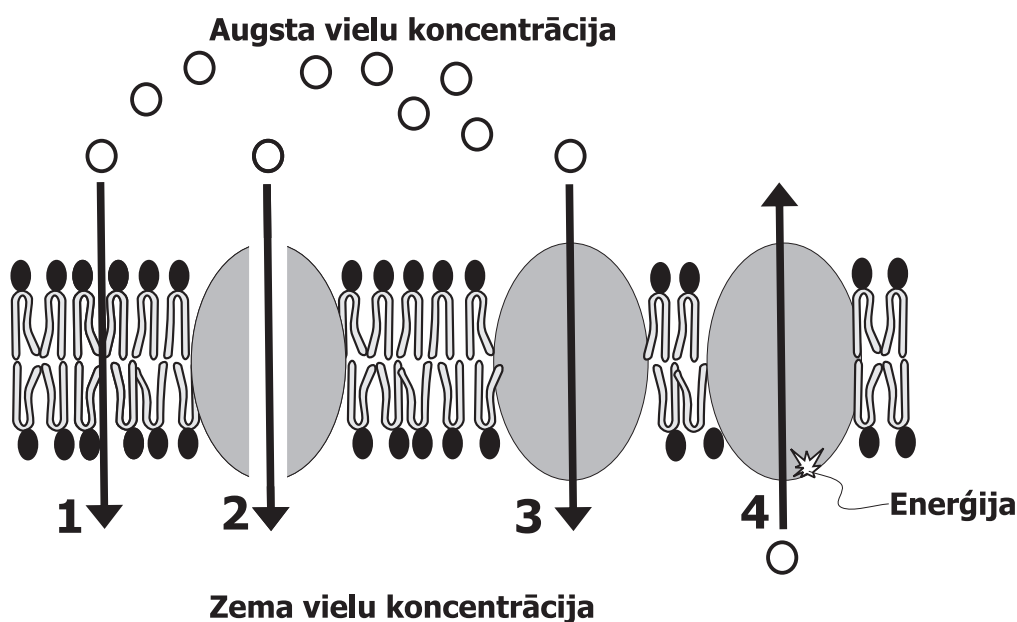
Muskuļšūna saraujas, ja no endoplazmatiskā tīkla izdalās kalcija joni. Muskuļšūna atslābst, ja kalcija joni tiek transportēti lielākas koncentrācijas virzienā un uzkrāti endoplazmatiskajā tīklā.

a) Kādi vielu transporta veidi nodrošina šo procesu?

.....

b) Izskaidro kalcija jonu transporta secību šūnā!

.....

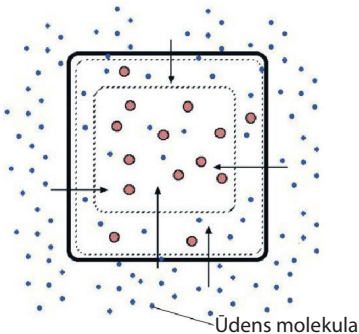
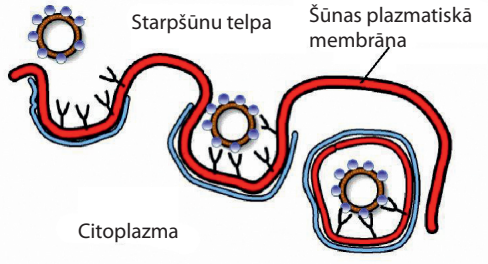


Vārds uzvārds klase datums

GALVENIE VIĒĻU TRANSPORTA VEIDI

Uzdevums

Aizpildi tukšās ailes tabulā par vielu transporta veidiem!

Transporta veids	Shematiskis zīmējums	Piemērs
Difūzija		Skābekļa difūzija asinīs no plaušu alveolām.
Osmoze		
Endocitoze		
		Insulīna izdalīšana no aizkuņģa dziedzera šūnām.

Vārds

uzvārds

klase

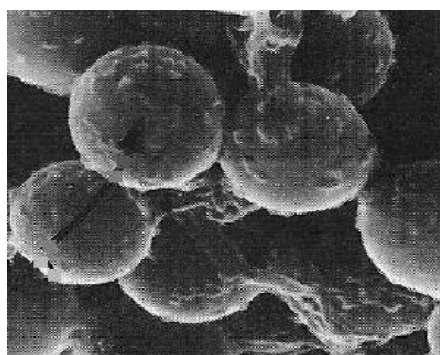
datums

CILVĒKA ERITROCĪTI NaCl ŠĶĪDUMĀ

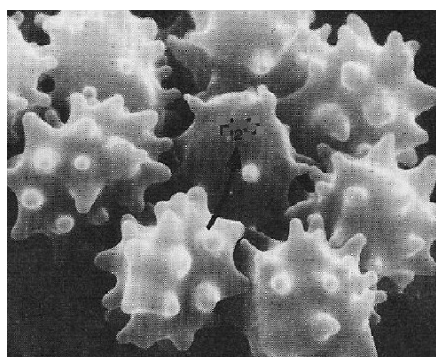
Uzdevums

Aplūko attēlus un aizpildi tabulu par NaCl šķīduma ietekmi uz cilvēka eritrocītiem!

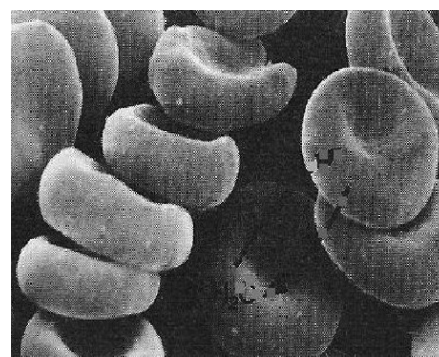
Attēla numurs	Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija	Kas notiek ar eritrocītiem?
1.		
2.		
3.		



1. attēls



2. attēls



3. attēls

Vārds

uzvārds

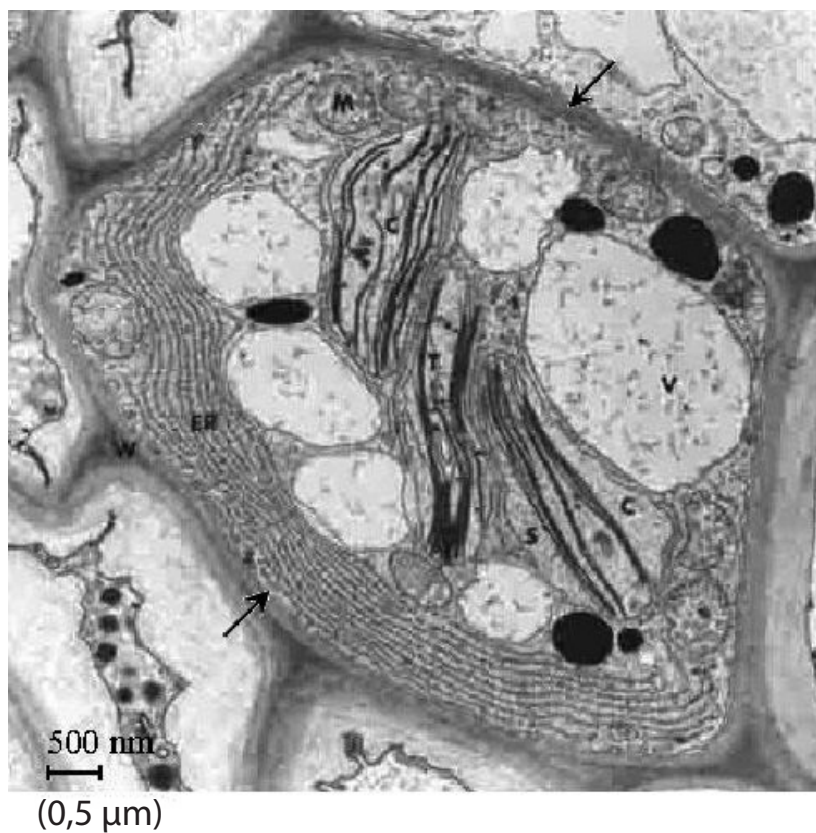
klase

datums

AUGA ŠŪNA ELEKTRONMIKROSKOPĀ

Uzdevums

Šūna aplūkota 22 500 x palielinājumā. Nosaki attēlā redzamās šūnas platumu (μm) ar bultiņām norādītajā vietā!



Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU IZPĒTES TEHNOLOĢIJU SALĪDZINĀJUMS

Uzdevums

Atrodi dotajām šūnu izpētes tehnoloģijām atbilstošos aprakstus un prognozē šo tehnoloģiju turpmāko attīstību!

Gaismas mikroskopija	Ar tievu pipeti šūnā ievada organoīdus vai svešu ģenētisko materiālu.
Elektronmikroskopija	Ar elektromagnētiskā lauka palīdzību tiek aplūkoti orgānu šķēsgriezumu attēli. Aparāts izstaro radioviļņus, ko uztver un atstaro atpakaļ pacients. Izmanto nervu un saistaudu sistēmu slimību diagnosticēšanai.
Kodolmagnētiskā rezonanse	Rentgenoskopijas metode, kurā ar datora palīdzību tiek veidoti audu šķēsgriezumi. Izmanto saistaudu sistēmas slimību diagnosticēšanai.
Mikroinjekcijas	Senākā šūnu izpētes metode. Ļauj saskatīt šūnu formu, to organoīdu izvietojumu un lielāko organoīdu struktūru.
Datortomogrāfija	Objektu apskatei izmanto elektronu plūsmu, palielina 100 000 reižu.

Prognoze

Vārds uzvārds klase datums

ŠŪNU IZPĒTES LOMA SLIMĪBU DIAGNOSTICĒŠANĀ

Uzdevums

Salīdzini pacientes A un pacienta B asins analīzes rādītājus ar normālajiem rādītājiem un aizpildi tabulu!

Asins analīzes normālie rādītāji

Rādītājs	Apzīmējums	Vīrieši	Sievietes
Hemoglobīns	HGB	14,0 – 17,5 g/dl	12,0 – 15,3 g/dl
Eritrocīti	RBC	4,5 – 5,9 milj./mm ³	4,0 – 5,1 milj./mm ³
Leikocīti	WBC	4,5 – 8,5 10 tūkst./mm ³	
Trombocīti	PLT	150 – 400 tūkst./mm ³	

Pacientu A un B asins analīžu rādītāji

	Paciente A	Pacients B
HGB	8,4 g/dl	16,0 g/dl
RBC	3,6 milj./mm ³	5,2 milj./mm ³
WBC	6,2 tūkst./mm ³	11,4 tūkst./mm ³
PLT	260 tūkst./mm ³	300 tūkst./mm ³
Salīdzini pacientu analīzes ar normālajiem rādītājiem!		
Par kādām izmaiņām organismā varētu liecināt šāda asinsaina?		
Pamato savu versiju!		

Vārds uzvārds klase datums

Vārds uzvārds

Vārds uzvārds

Vārds uzvārds

GRUPU DARBA UZDEVUMU UN VĒRTĒJUMU TABULA

Vērtēšanas kritēriji

1. Zinātniskums – informāciju prezentē, izmantojot bioloģiski pareizus un pamatotus faktus.
2. Atbilstība darba uzdevumam.
3. Prezentācijas efektivitāte, atraktivitāte.
4. Ietvertās informācijas pilnvērtīgums – prezentācija demonstrē tematā apskatītās šūnas sastāvdaļas un to funkcijas.
5. Sadarbība – darba gatavošanā un prezentēšanā iesaistās visi grupas dalībnieki.

Grupas nosaukums	Darba uzdevums	Vērtējums (0–2 punkti par katru kritēriju)					
Mākslinieki	Izveidot auga šūnas modeli, izmantojot aplikāciju tehniku. Šūnas sastāvdaļas izveidot atbilstoši to proporcijām.	1	2	3	4	5	Kopā
Matemātiķi	1. Aprēķināt šūnas sastāvdaļu proporcionālos izmērus, ja šūnas diametrs ir 1 metrs. 2. Izteikt šūnas un tās sastāvdaļu izmērus ar matemātiskām metodēm, pielīdzinot tos ikdienā labi pazīstamiem priekšmetiem. <i>Piemēram, ja pieņemam, ka šūna atbilst klases telpai, kuras izmērs ir 5 x 10 metri, tad cik lielu daļu tajā aizņem šūnas kodols.</i> Uzrakstīt veiktos aprēķinus un salīdzinājumus uz A3 lapas.						
Publicisti	Uz A3 lapas izveidot avīzes atvērumu, kurā dažādu sludinājumu – iepazīšanās, izīrēšanas, pirkšanas un pārdošanas, darba sludinājumu, nekrologu u.c. – veidā ietverta informācija par šūnas sastāvdaļu funkcijām. Sludinājumus var aizvietot arī ar nelieliem rakstiem.						
Aktieri	Izmantojot mēmā šova principus, sagatavot nelielus uznācienus, kuros pantomīmas veidā attēlotas šūnu sastāvdaļas un to funkcijas. Attēlot šīs epizodes klases biedriem tā, lai viņi varētu atminēt tajās parādītās šūnas sastāvdaļas un to funkcijas. Epizodēs vienlaikus var darboties gan viens, gan vairāki skolēni.						
Oratori	Sacerēt odu vai jebkādu muzikāli – ritmisku skaņdarbu “Šūnai”, ietverot informāciju par šūnas sastāvdaļām un to funkcijām.						

Vārds

uzvārds

klase

datums

AUGA ŠŪNAS SASTĀVDAĻU IZMĒRI

N. p. k.	Sastāvdaļa	Izmērs
1.	Šūnas diametrs	25 μm
2.	Plazmatiskās membrānas biezums	10 nm
3.	Kodola diametrs	10 μm
4.	Kodoliņa diametrs	1 -3 μm
5.	Endoplazmatiskā tīkla caurulītes diametrs	100 nm
6.	Ribosomas diametrs	20–30 nm
7.	Goldži kompleksa cisternas diametrs	200 nm
8.	Mitohondrija garums un platums	5 x 1 μm
9.	Hloroplasta garums un platums	6 x 4 μm
10.	Lizosomas diametrs	0,5 μm
11.	Sekretorā pūslīša diametrs	0,5 μm
12.	Šūnapvalka biezums	1 μm

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNA ELEKTRONMIKROSKOPĀ

Darba uzdevumi

1. Apskatīt šūnas organoīdu uzbūvi un atzīmēt redzamās sastāvdaļas.
2. Izmērīt un aprēķināt elektronmikroskopijas fotogrāfijās aplūkojamo šūnu un to organoīdu izmērus.
3. Salīdzināt tilakoīdu skaitu hloroplastos un kristu skaitu mitohondrijos un prognozēt to spēju veikt fotosintēzi un elpošanu.

Darba piederumi

CD ar elektronmikroskopijas fotogrāfiju datnēm (mapes “organoidi”, “hloroplasti” un “mitohondriji”), lineāls, dators ar attēla aplūkošanas datorprogrammu.

Darba gaita

Šūnas organoīdu izmēru noteikšana

1. Sagatavo darbam datoru!
Elektronmikroskopijas fotogrāfiju aplūkošanai ieteicams izmantot kādu no datorprogrammām, kura dod iespēju mainīt attēla palielinājumu, piemēram, Microsoft Photo Editor, Corel Photo Paint.
2. Atver mapi “organoidi”, atver pirmo elektronmikroskopijas fotogrāfijas datni “01-aug-shuna” un aplūko tajā redzamās šūnas struktūras mazākā palielinājumā! Nomainot attēla palielinājumu, aplūko šūnas struktūras lielākā palielinājumā!
Attēla palielinājumu var mainīt ar peles rullīti vai komandu – palielinājums (zoom).
3. Izmēri un aprēķini auga šūnas garumu un kodola garumu! Mērījumus ieraksti 1. tabulā!
4. Izmēri datnē “03-kodols-asinshunaa” kodola garumu un ieraksti aprēķināto rezultātu 1. tabulā!

Elektronmikroskopijas fotogrāfijās redzamo šūnas struktūru izmēri

1. tabula

Datnes nosaukums	Šūnas struktūra	Izmēri (µm)
01-aug-shuna	Auga šūnas garums Kodola garums	
03-kodols-asinshunaa	Kodola garums	

Attēla palielinājuma noteikšana

1. Nosaki attēla “01-aug-shuna” palielinājumu, aplūkojot to monitorā 25% palielinājumā, aprēķinu gaitu un rezultātu ieraksti 2. tabulā!
2. Patstāvīgi nosaki attēla “02-dz-shuna” palielinājumu, aplūkojot to monitorā 25% palielinājumā, aprēķinu gaitu un rezultātu ieraksti 2. tabulā!

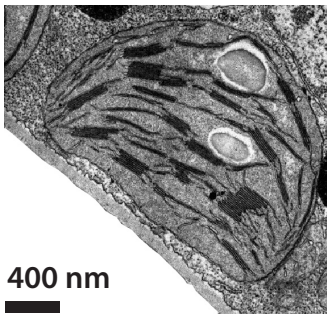
Monitorā redzamās fotogrāfijās palielinājums

2. tabula

Datnes nosaukums	Attēla palielinājuma aprēķins	Attēla palielinājums (reizes)
01-aug-shuna		
02-dz-shuna		

Šūnas organoīdu funkcionālās aktivitātes novērtēšana

1. Atver mapi “hloroplasti”, atver datni “hloroplasts_5” un apskati attēlu!
2. Darba lapā atzīmē stromu, tilakoīdus, granas, cietes graudus un lipīdu ieslēgumus!

Hloroplasta uzbūve	Apzīmējumi
 400 nm	

3. Papildus atver mapi “hloroplasti”, atver datnes “hloroplasts_6” un „hloroplasts_4” un apskati attēlus!
4. Salīdzini abus attēlus un novērtē hloroplastu iekšējo membrānu (tilakoīdu) daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz tilakoīdus! Ieraksti rezultātus 3. tabulā!
5. Izdari secinājumus par hloroplastu funkcionālo aktivitāti! Ieraksti rezultātus 3. tabulā!

Hloroplastu uzbūves un funkcionālās aktivitātes novērtējums

3. tabula

Datnes nosaukums	Tilakoīdu daudzums	Funkcionālā aktivitāte
hloroplasts_5	4	Aktīvi noris fotosintēze
hloroplasts_6		
hloroplasts_4		

6. Atver mapi “mitohondriji”, atver datni “mitohondrijs_1” un apskati attēlu!
7. Darba lapā atzīmē ārējo membrānu un kristas!

Mitohondrija uzbūve	Apzīmējumi
 200 nm	

8. Papildus atver mapi “mitohondriji”, atver datni “mitohondrijs_7” un „mitohondrijs_2” un apskati attēlus!
9. Salīdzini abus attēlus un novērtē mitohondriju kristu daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz kristas! Ieraksti rezultātus 4. tabulā!
10. Izdari secinājumus par mitohondriju funkcionālo aktivitāti! Ieraksti rezultātus 4. tabulā!

Mitohondriju uzbūves un funkcionālās aktivitātes novērtējums

4. tabula

Datnes nosaukums	Kristu daudzums	Funkcionālā aktivitāte
mitohondrijs_1	5	Aktīvi noris elpošana
mitohondrijs_2		
mitohondrijs_7		

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU DAUDZVEIDĪBA

Situācijas apraksts

1665. gadā Roberts Huks uzkonstruēja pirmo mikroskopu, kurā aplūkoja plānu korķa griezumu, un ieviesa jēdzienu šūna. Drīz pēc tam pētnieki atklāja gan dzīvnieku šūnas, gan mikroskopiskus organismus, kas sastāv no vienas šūnas. 1838. gadā M. Šleidens un

T. Švāns formulēja šūnu teoriju, apgalvojot, ka visi organismi sastāv no šūnām, kurām ir līdzīga vai arī atšķirīga uzbūve.

R. Huka mikroskops, iespējams, palielināja tikai 30 reizes. Mūsdienās gaismas mikroskopi palielina līdz 1000 un vairāk reižu. Tomēr gaismas mikroskopā iespējams saskatīt tikai atsevišķas šūnu sastāvdaļas.

Darba uzdevumi

1. Aplūkot, noteikt un uzzīmēt, kādas šūnu sastāvdaļas saskatāmas gaismas mikroskopā.
2. Novērtēt, ar ko atšķiras preparātos aplūkojamās dažādu organismu šūnas.

Darba piederumi, vielas

Pastāvīgi (fiksēti) augu, vienšūņu, dzīvnieku, baktēriju šūnu preparāti; gaismas mikroskops, izdales materiāls „Šūnu daudzveidība”.

Darba gaita

1. Sagatavo darbam mikroskopu!
2. Novieto uz mikroskopa priekšmetgalda auga šūnu preparātu, lietojot objektīvu ar mazāko palielinājumu, noregulē attēla asumu!
3. Iestati objektīvu ar lielāku palielinājumu, aplūko auga šūnu, salīdzini ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē to, norādi redzamās šūnas sastāvdaļas un pētīšanai izmantoto mikroskopa palielinājumu!
4. Nemainot objektīvu, aplūko vienšūņu (tupelītes) šūnu, salīdzini to ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē to un norādi redzamās šūnas sastāvdaļas!
5. Aplūko dzīvnieka šūnas, salīdzini ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē tās, norādi redzamās šūnu sastāvdaļas!
6. Aplūko baktēriju uztriepes preparātu, salīdzini to ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē šūnas!

Iegūto datu reģistrēšana

Preparātos aplūkojamo šūnu sastāvdaļas

Tabula

Zīmējums	Šūnu sastāvdaļas
1. Auga šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	
2. Vienšūnis	
Novērošanai izmantotais palielinājums	

3. Dzīvnieku šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	
4. Baktēriju šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	

Rezultātu analīze un izvērtēšana, secinājumi

- Kuras šūnu sastāvdaļas saskatāmas gaismas mikroskopā?
- Salīdzini preparātos redzamo šūnu izmērus un formu, ņemot vērā novērošanai izmantotā palielinājuma atšķirības!
- Kuras šūnu sastāvdaļas ir visās aplūkotajās šūnās?
- Kuras šūnu sastāvdaļas redzamas visās šūnās, izņemot baktērijas?
- Kuras šūnu sastāvdaļas redzamas tikai atsevišķās aplūkotajās šūnās?

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIKROSKOPIJAS METODES. PREPARĀTU PAGATAVOŠANA UN ŠŪNU MĒRĪŠANA

Darba uzdevums

Pagatavot mikropreparātu, izmērīt epidermas šūnas un aprēķināt to izmēru mikrometros.

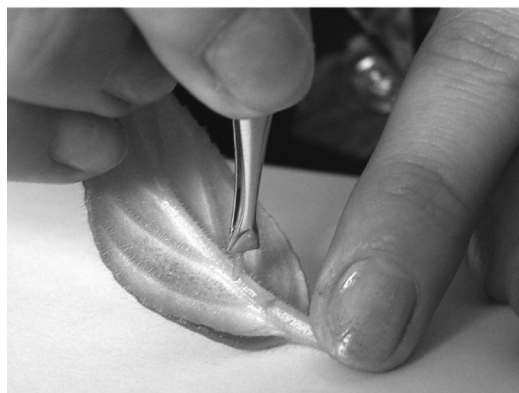
Darba piederumi, vielas

Auga lapa vai sīpols, mikroskops, okulāra lineāls, objektīva mikrometrs, skalpelis, pincete, preparējamā adata, pipete, priekšmetstikli un segstikli, izdales materiāli „Gaismas mikroskops” un „Šūnu lielums un skaits”.

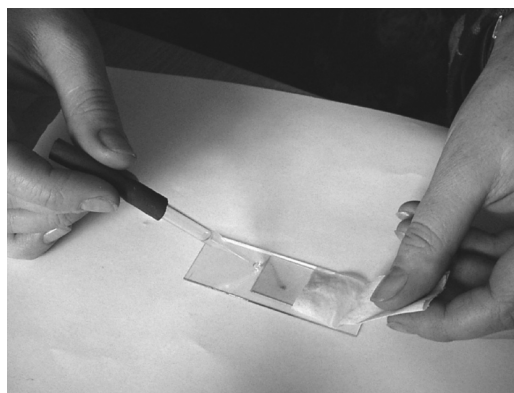
Darba gaita

Epidermas šūnu preparātu pagatavošana

1. Ar skalpeli uz lapas kāta veido divus iegriezumus tā, lai attālums nepārsniegtu 0,5 cm! Ar pinceti saņem epidermu iegriezuma vietā un noplēs (1. att.)!
2. Uz priekšmetstikla uzpilini ūdens pilienu un ar pinceti ieliec tajā epidermas gabaliņu, pārsedz ar segstiklu (2. att.)!



1. att. Epidermas plēsuma iegūšana



2. att. Mikropreparāta pagatavošana

Epidermas šūnu mērīšana

1. Novieto preparātu uz mikroskopa priekšmetgalda!
2. Aplūkojot preparātu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×), atrodi vietu, kur paraugs ir plāns (satur vienu šūnu kārtu)!

Mikroskopa uzbūve un darba gaita ar gaismas mikroskopu apskatāma izdales materiālā „Gaismas mikroskops”.

3. Pagriez objektīvu revolveri un uzstādi objektīvu ar palielinājumu 20 ×, apskati šūnas un redzes lauka centrā novieto šūnas, kuru struktūra ir vislabāk redzama!
4. Pagriez objektīvu revolveri un uzstādi objektīvu ar palielinājumu 40 ×, apskati šūnas!
5. Izmēri 3 dažādu šūnu platumu okulāra lineāla skalas vienībās (izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”)!
6. Datus ieraksti tabulā!
7. Aprēķini šūnu platumu mikrometros, izmantojot skolotāja doto (uz tāfeles uzrakstīto) okulāra lineāla iedaļas vērtību mikrometros!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Preparātu aplūkošanai izmantotā palielinājuma aprēķins _____.

Mikroskopā novēroto šūnu izmēri

Tabula

Nr.	Epidermas šūnas platums okulāra lineāla iedaļās	Epidermas šūnas platums (μm)	Aprēķina piemērs
1.			
2.			
3.			

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIKROSKOPIJAS METODES. ŠŪNU SKAITA NOTEIKŠANA

Situācijas apraksts

Bieži ir nepieciešams noskaidrot, cik ātri un kā dažādos augšanas apstākļos mainās šūnu skaits. Piemēram, cik strauji ūdenstīlēs var savairoties cilvēka veselībai bīstamās zilaļģes. Citos gadījumos pārbauda, kā zinātnieku izgudrotās un sintezētās ķīmiskās vielas ietekmē šūnu augšanu un dalīšanos.

Darba uzdevumi

1. Pagatavot rauga suspensijas mikropreparātu.
2. Noteikt šūnu skaitu 1 ml maizes rauga suspensijas.

Darba piederumi, vielas

Maizes rauga (*Saccharomyces cerevisiae*) suspensija – 1 ml, mēģene ar statīvu, stikla nūjiņa, mērcilindrs (100 ml), mērglāze (100 ml), Pastēra pipete ar tilpumu 1 ml vai mikropipete, priekšmetstikls, segstikls, mikroskops, izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”.

Darba gaita

1. Samaisi ar stikla nūjiņu rauga suspensiju!
2. Uz priekšmetstikla uzpilini vienu pilienu rauga suspensijas, pārklāj ar segstiklu! Viens piliens ir apmēram 20 μ l.
3. Novieto pagatavoto preparātu uz mikroskopa priekšmetgalda!
4. Noregulē attēla asumu, aplūkojot preparātu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 $\times$). Redzes lauka centrā novieto visskaidrāk saskatāmās šūnas!
5. Pakāpeniski nomaini objektīvus, aplūko preparātu lielajā palielinājumā (objektīva palielinājums 40 $\times$)!
6. Saskaiti rauga šūnas vienā redzes laukā, reģistrē datus!
7. Pārbindot priekšmeta galdu (preparātu), saskaiti šūnas vēl 2 redzeslaukos, reģistrē datus!
8. Aprēķini vidējo šūnu skaitu redzes laukā!
9. Aprēķini šūnu skaitu pētītajā paraugā (20 μ l), ņemot vērā, ka lielajā palielinājumā visā laukumā zem segstikla ir 400 redzes lauki (izdales materiāla „Šūnu lielums un skaits” 3. un 4. punkts)!
10. Aprēķini šūnu skaitu 1 ml rauga suspensijas! Aprēķinus veic atbilstoši izdales materiālā “Šūnu lielums un skaits” dotajam paraugam!

Iegūto datu reģistrēšana

Mikroskopā novēroto šūnu skaits

Tabula

N.p.k.	Šūnu skaits redzes laukā	Vidējais rauga šūnu skaits redzes laukā	Šūnu skaits izdalītajā paraugā (1 ml)
1.			
2.			
3.			

Uzraksti kādu citu piemēru, kad ir svarīgi zināt šūnu skaitu paraugā!

Vārds

uzvārds

klase

datums

CITOPLAZMAS STRĀVOŠANA

Vēro demonstrējumu par citoplazmas strāvošanu elodejas lapā, klausies skolotāja stāstījumu un aizpildi darba lapu!

Pētāmā problēma

Hipotēze

Lielumi

Atkarīgais
Neatkarīgais
Fiksētie

Darba piederumi, vielas

Izvēlies tos atbilstoši darba gaitas aprakstam!

Darba gaita

1. Noskaties skolotāja demonstrējumu par citoplazmas strāvošanu un uzzīmē elodejas šūnu, norādot tās sastāvdaļas un citoplazmas strāvošanas virzienu!
2. Ar termometru izmēri ūdens temperatūru traukā, kurā aug elodejas!
3. Ar indikatorpapīru nosaki ūdens vides pH traukā, kurā aug elodejas!
4. No Petri plates paņem elodejas zara fragmentu un ar pinceti atdali lapu, kuru novieto uz priekšmetstikla ūdens pilienā!
5. Paraugu pārsedz ar segstiklu un ar preparējamo adatu izspied gaisa burbulišus, ja tādi ir parādījušies!
6. Novieto preparātu uz mikroskopa priekšmeta galda un ieslēdz maksimālo apgaismojumu!
7. Noregulē attēla asumu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×), iestati lielo palielinājumu (objektīva palielinājums 40 ×), apskati šūnas un novēro citoplazmas strāvošanu!
8. Ar hronometru izmēri laiku, kāds nepieciešams, lai hloroplasts pārvietotos par 2 okulāra lineāla iedaļām, reģistrē datus patstāvīgi izveidotā tabulā!
9. Atkārto mērījumu vēl 2 reizes citās tuvumā esošās šūnās!
10. Nomaini ūdens vidi no neitrālas uz skābu: uzpilini blakus segstiklam šķīdumu ar pH 4 un ar filtrpapīra palīdzību nomaini šķīdumu zem segstikla! Darbību atkārto 3 reizes!
11. Nogaidi 5 minūtes un atkārto 8. punktā aprakstītos mērījumus! Rezultātus ieraksti tabulā!
12. Nomaini ūdens vidi no skābas uz sārmainu: uzpilini blakus segstiklam šķīdumu ar pH 8 un ar filtrpapīra palīdzību nomaini šķīdumu zem segstikla! Darbību atkārto 3 reizes!
13. Nogaidi 5 minūtes un atkārto 8. punktā aprakstītos mērījumus! Rezultātus ieraksti tabulā!
14. Pārreķini okulāra iedaļu garumu mikrometros, izmantojot iepriekšējos darbos doto okulāra lineāla kalibrācijas metodi (izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”)!
15. Aprēķini hloroplasta pārvietošanās ātrumu ($\mu\text{m s}^{-1}$), izmantojot vidējo aritmētisko laiku katram pH!

Iegūto datu reģistrēšana

Nr.			
1.			
2.			
3.			
Vidējais			

*Aprēķini***Rezultātu analīze un izvērtēšana****Secinājumi**

ŠŪNA ELEKTRONMIKROSKOPĀ

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_11_DD_01

Mērķis

Veidot izpratni par organoīdu uzbūvi un piemērotību veicamajām funkcijām, izpētīt un salīdzināt elektronmikroskopa fotogrāfijās redzamo šūnas organoīdu uzbūvi un izmērus.

Vēlams izmantot datoru, lai mainītu attēlu palielinājumu un pētītu šūnas sastāvdaļu uzbūvi dažādos palielinājumos.

Organoīdu uzbūvi un mērīšanu parāda skolēniem, izmantojot videoprojektoru vai elektronmikroskopijas fotogrāfijas, kuras dotas 1., 2. un 3. izdales materiālā (B_11_DD_01_VM1, B_11_DD_01_VM2, B_11_DD_01_VM3).

Mapē “organoidi” ievietoti vairāku kodolu, hloroplastu un mitohondriju attēli. Ieteicams skolēnam norādīt atšķirīgus attēlus.

Sasniedzamais rezultāts

- Izmēra organoīdus un, izmantojot mēroga skalu, aprēķina to izmērus.
- Pēc hloroplastu un mitohondriju iekšējās struktūras novērtē to piemērotību veikt fotosintēzi un elpošanu.

Darba uzdevumi

- Apskatīt šūnas organoīdu uzbūvi un atzīmēt redzamās sastāvdaļas.
- Izmērīt un aprēķināt elektronmikroskopijas fotogrāfijās aplūkojamo šūnu un to organoīdu izmērus.
- Salīdzināt tilakoīdu skaitu hloroplastos un kristu skaitu mitohondrijos un prognozēt to spēju veikt fotosintēzi un elpošanu.

Darba piederumi

CD ar elektronmikroskopijas fotogrāfiju datnēm (mapes “organoidi”, “hloroplasti” un “mitohondriji”), lineāls, dators ar attēla aplūkošanas datorprogrammu.

Kā alternatīvu var izmantot kvalitatīvas elektronmikroskopijas fotogrāfiju izdrukas.

Darba gaita

Šūnas organoīdu izmēru noteikšana

- Sagatavo darbam datoru.

Elektronmikroskopijas fotogrāfiju aplūkošanai ieteicams izmantot kādu no datorprogrammām, kura dod iespēju mainīt attēla palielinājumu, piemēram, Microsoft Photo Editor, Corel Photo Paint.

- Atver mapi “organoidi” (B_11_DD_01_VM1_organoidi), atver pirmo elektronmikroskopijas fotogrāfijas datni “01-aug-shuna” un aplūko tajā redzamās šūnas struktūras mazākā palielinājumā. Nomainot attēla palielinājumu, aplūko šūnas struktūras lielākā palielinājumā.

Attēla palielinājumu var mainīt ar peles rullīti vai komandu – palielinājums (zoom).

- Izmēra un aprēķina auga šūnas garumu un kodola garumu. Mērījumus ieraksta 1. tabulā.

Kopā ar skolēniem māca organoīdu garuma aprēķināšanu. Pievērš skolēnu uzmanību ekrānā redzamajam attēla palielinājumam (zoom).

Attēla redzamā mēroga skala rāda, ka dabā tās garums ir 1 mikrometrs.

Izmēra fotogrāfijā mēroga skalas garumu ar lineālu (mūsu piemērā tas ir 0,8 cm).

Izmēra šūnas garumu ar lineālu (mūsu piemērā tas ir 14,7 cm).

Aprēķina šūnas garumu dabā:

Mūsu piemērā $14,7 : 0,8 = 18,375$ (μm).

Izmēra kodola garumu ar lineālu (mūsu piemērā tas ir 7,5 cm).

Aprēķina kodola garumu dabā:

Mūsu piemērā $7,5 : 0,8 = 9,375$ (μm).

- Izmēra datnē “03-kodols-asinshunaa” kodola garumu un ieraksta aprēķināto rezultātu 1. tabulā.

Elektronmikroskopijas fotogrāfijās redzamo šūnas struktūru izmēri

1. tabula

Datnes nosaukums	Šūnas struktūra	Izmēri (μm)
01-aug-shuna	Auga šūnas garums	18,3
	Kodola garums	9,4
03-kodols-asinshunaa	Kodola garums	

Attēla palielinājuma noteikšana

1. Nosaka attēla "01-aug-shuna" palielinājumu, aplūkojot to monitorā 25 % palielinājumā, aprēķinu gaitu un rezultātu ieraksta 2. tabulā.

Izmēra mēroga skalas garumu ar lineālu (piemēram, mūsu palielinājumā tas ir 1 cm).

Aprēķina attēla palielinājumu ar formulu:

palielinājums = iedaļas garums (cm) : iedaļas vērtību (μm)

Mūsu piemērā

1 cm : 1 μm = 10⁻² m : 10⁻⁶ m = 10 000 reizes, jo 1 μm = 10⁻⁶ m un 1 cm = 10⁻² m

2. Patstāvīgi nosaka attēla "02-dz-shuna" palielinājumu, aplūkojot to monitorā 25 % palielinājumā, aprēķinu gaitu un rezultātu ieraksta 2. tabulā.

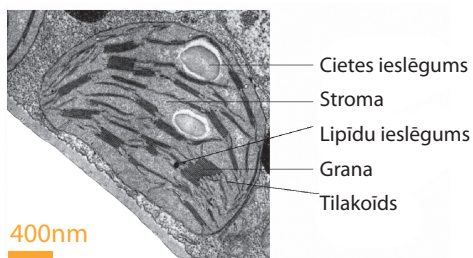
Monitorā redzamās fotogrāfijās palielinājums

2. tabula

Datnes nosaukums	Attēla palielinājuma aprēķins	Attēla palielinājums (reizes)
01-aug-shuna	1 cm : 1 μm = 10 000 reizes	10 000
02-dz-shuna		

Šūnas organoīdu funkcionālās aktivitātes novērtēšana

1. Atver mapi "hloroplasti" (B_11_DD_01_VM2_hloroplasti), atver datni "hloroplasts_5" un apskata attēlu.
2. Darba lapā 1. attēlā atzīmē stromu, tilakoīdus, granas, cietes graudus un lipīdu ieslēgumus.



1. att. Hloroplasta uzbūve
3. Papildus atver mapi "hloroplasti" (B_11_DD_01_VM3_hloroplasti), atver datnes "hloroplasts_6" un „hloroplasts_4” un apskata attēlus.
4. Salīdzina abus attēlus un novērtē hloroplastu iekšējo membrānu (tilakoīdu) daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz

tilakoīdus. Ieraksta rezultātus 3. tabulā.

5. Izdara secinājumus par hloroplastu funkcionālo aktivitāti. Ieraksta rezultātus 3. tabulā.

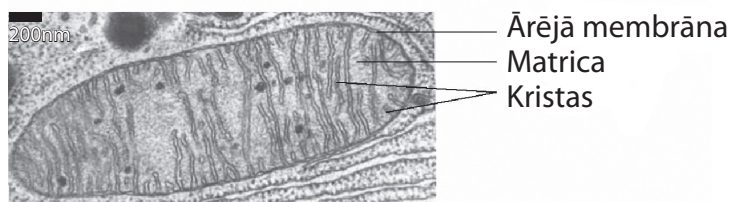
Paskaidro, ka funkcionāli aktīviem hloroplastiem ir daudz tilakoīdu. Neaktīviem hloroplastiem ir maz tilakoīdu, bet lieli lipīdu vai cietes ieslēgumi.

Hloroplastu uzbūves un funkcionālās aktivitātes novērtējums

3. tabula

Datnes nosaukums	Tilakoīdu daudzums	Funkcionālā aktivitāte
hloroplasts_5	4	Aktīvi noris fotosintēze
hloroplasts_6		
hloroplasts_4		

6. Atver mapi "mitohondriji" (B_11_DD_01_VM3_mitohondriji), atver datni "mitohondrijs_1" un apskata attēlu.
7. Darba lapā 2. attēlā atzīmē ārējo membrānu un kristas.



8. Papildus atver mapi "mitohondriji" (B_11_DD_01_VM3_mitohondriji), atver datnes "mitohondrijs_7" un „mitohondrijs_2” un apskata attēlus.
9. Salīdzina abus attēlus un novērtē mitohondriju kristu daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz kristas. Ieraksta rezultātus 4. tabulā.
10. Izdara secinājumus par mitohondriju funkcionālo aktivitāti. Ieraksta rezultātus 4. tabulā.

Paskaidro, ka funkcionāli aktīviem mitohondrijiem ir daudz kristu.

Mitohondriju uzbūves un funkcionālās aktivitātes novērtējums

4. tabula

Datnes nosaukums	Kristu daudzums	Funkcionālā aktivitāte
mitohondrijs_1	5	Aktīvi noris elpošana
mitohondrijs_2		
mitohondrijs_7		

ŠŪNU DAUDZVEIDĪBA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_11_LD_01_01

Mērķis

Salīdzināt dažādu organismu šūnas, pilnveidojot prasmes darbā ar mikroskopu.

Darbā ar mikroskopu jāpievērš uzmanība preparāta novietošanai uz priekšmetgaldā, attēla asuma un palielinājuma maiņai, drošības noteikumu ievērošanai darbā ar mikroskopu.

Jāpārrunā ar skolēniem šūnas uzbūve un bioloģisko zīmējumu veidošanas prasības.

Sasniedzamais rezultāts

- Pilnveido prasmes darbā ar mikroskopu un ievēro drošības noteikumus.
- Attīsta prasmi salīdzināt dažādu organismu šūnu raksturīgākās īpašības.
- Reģistrē datus par šūnu uzbūvi bioloģiskā zīmējuma formā.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	-
Formulē hipotēzi	-
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	-
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi draudzīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Mācās
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	-
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	Mācās
Prezentē darba rezultātus	-
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	-

Situācijas apraksts

1665. gadā Roberts Huks uzkonstruēja pirmo mikroskopu, kurā aplūkoja plānu korķa griezumu, un ieviesa jēdzienu šūna. Drīz pēc tam pētnieki atklāja gan dzīvnieku šūnas, gan mikroskopiskus organismus, kas sastāv no vienas šūnas.

1838. gadā M. Šleidens un

T. Švāns formulēja šūnu teoriju, apgalvojot, ka visi organismi sastāv no šūnām, kurām ir līdzīga vai arī atšķirīga uzbūve.

R. Huka mikroskops, iespējams, palielināja tikai 30 reizes. Mūsdienās gaismas mikroskopi palielina līdz 1000 un vairāk reižu. Tomēr gaismas mikroskopā iespējams saskatīt tikai atsevišķas šūnu sastāvdaļas.

Darba uzdevumi

1. Aplūkot, noteikt un uzzīmēt, kādas šūnu sastāvdaļas saskatāmas gaismas mikroskopā.
2. Novērtēt, ar ko atšķiras preparātos aplūkojamās dažādu organismu šūnas.

Darba piederumi, vielas

Pastāvīgi (fiksēti) augu, vienšūņu, dzīvnieku, baktēriju šūnu preparāti; gaismas mikroskops, izdales materiāls „Šūnu daudzveidība” (B_11_LD_01_VM1).

Darba gaita

1. Sagatavo darbam mikroskopu.

Ieteicams atkārtot mikroskopa uzbūvi, tā lietošanas nosacījumus, izmantojot izdales materiālu „Gaismas mikroskops” (B_11_LD_01_VM2).

2. Novieto uz mikroskopa priekšmetgaldā augu šūnu preparātu, lietojot objektīvu ar mazāko palielinājumu, neregulē attēla asumu.

Ieteicams atkārtot, ka objektīvs jānovieto zemākajā pozīcijā, bet pēc tam lēnām jāceļ uz augšu, kamēr iegūst skaidru attēlu.

3. Iestata objektīvu ar lielāku palielinājumu, aplūko augu šūnu, salīdzina ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē to, norāda redzamās šūnu sastāvdaļas un pētīšanai izmantoto mikroskopa palielinājumu.

Ieteicams atkārtot, ka pēc objektīvu nomaiņas, attēla asumu vairs neregulē ar makroskrūvi, bet tikai ar mikroskrūvi. Ieteicams atkārtot bioloģiskā zīmējuma veidošanas pamatprincipus: zīmējums jāzīmē ar noteiktām, nepārtrauktām līnijām, jānorāda un jānosauca attēlā redzamās sastāvdaļas.

4. Nemainot objektīvu, aplūko vienšūņu (tupelītes) šūnu, salīdzina to ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē to un norāda redzamās šūnas sastāvdaļas.

5. Aplūko dzīvnieka šūnas, salīdzina ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē tās, norāda redzamās šūnu sastāvdaļas.
6. Aplūko baktēriju uztriepes preparātu, salīdzina to ar izdales materiālu “Šūnu daudzveidība”, uzzīmē šūnas.

Baktēriju uztriepes preparātā nebūs saskatāmas šūnu sastāvdaļas, bet tikai šūnu silueti.

legūto datu reģistrēšana

Preparātos aplūkojamo šūnu sastāvdaļas

Tabula

Zīmējums	Šūnu sastāvdaļas
1. Auga šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	Attēlā jābūt uzzīmētām un norādītām šādām sastāvdaļām: šūnapvalkam, citoplazmai, kodolam, hloroplastiem.
2. Vienšūnis	
Novērošanai izmantotais palielinājums	Attēlā jābūt uzzīmētām un norādītām šādām sastāvdaļām: plazmatiskajai membrānai, citoplazmai, kodolam, vakuolām, skropstiņām (ja tādas ir saskatāmas).
3. Dzīvnieku šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	Attēlā jābūt uzzīmētām un norādītām šādām sastāvdaļām: plazmatiskajai membrānai, citoplazmai, kodolam.
4. Baktēriju šūnas	
Novērošanai izmantotais palielinājums	Attēlā būs saskatāmas tikai šūnu kontūras.

Rezultātu analīze un izvērtēšana, secinājumi

- Kuras šūnu sastāvdaļas saskatāmas gaismas mikroskopā?
Gaismas mikroskopā redzamas šūnu kontūras, citoplazma, kodols, vakuolas, hloroplasti, šūnapvalks.
- Salīdzina preparātos redzamo šūnu izmērus un formu, ņemot vērā novērošanai izmantotā palielinājuma atšķirības.
Vislielākās ir augu šūnas, vismazākās – baktēriju šūnas. Pētāmajām šūnām ir atšķirīga forma, piemēram, gludās muskuļšūnas ir vārpstveida, baktēriju šūnas – nūjiņveida.
- Kuras šūnu sastāvdaļas ir visās aplūkotajās šūnās?
Visās aplūkotajās šūnās ir citoplazma.
- Kura šūnu sastāvdaļa ir visās šūnās, izņemot baktērijas?
Kodols
- Kuras šūnu sastāvdaļas redzamas tikai atsevišķās aplūkotajās šūnās?
Piemēram, augu šūnām, atšķirībā no citām šūnām, ir hloroplasti. Tupelītes šūnās redzamas gremošanas vakuolas.

MIKROSKOPIJAS METODES. PREPARĀTU PAGATAVOŠANA UN ŠŪNU MĒRĪŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_11_LD_01_02

Mērķis

Pilnveidot prasmes pagatavot mikropreparātus un noteikt tajos redzamo šūnu izmērus.

Darbā ar mikroskopu jāpievērš uzmanība preparāta novietošanai uz priekšmetgaldā, attēla asuma un palielinājuma maiņai, drošības noteikumu ievērošanai darbā ar mikroskopu un preparēšanas piederumiem.

Pirms laboratorijas darba skolotājs veic okulāra lineāla kalibrēšanu.

Sasniedzamais rezultāts

- Pilnveido prasmes pagatavot mikropreparātus.
- Mēra mikroskopā redzamās šūnas ar okulāra lineālu.
- Reģistrē datus par šūnu izmēriem un veic aprēķinus.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	-
Formulē hipotēzi	-
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	-
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi draudzīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Mācās
Apstrādā datus	Mācās
Analizē, izvērtē rezultātus, secina	-
Prezentē darba rezultātus	-
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	-

Darba uzdevums

Pagatavot mikropreparātu, izmērīt epidermas šūnas un aprēķināt to izmēru mikrometros.

Darba piederumi, vielas

Auga lapa vai šipols, mikroskops, okulāra lineāls, objektīva mikrometrs, skalpelis, pincete, preparējamā adata, pipete, priekšmetstikli un segstikli, izdales materiāli „Gaismas mikroskops” (B_11_LD_01_VM2) un „Šūnu lielums un skaits” (B_11_LD_01_VM3).

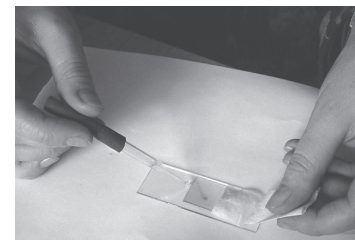
Darba gaita

Epidermas šūnu preparātu pagatavošana

1. Ar skalpeli uz lapas kāta veido divus iegriezumus tā, lai attālums nepārsniegtu 0,5 cm. Ar pinceti saņem epidermu iegriezuma vietā un noplēš (1. att.).
2. Uz priekšmetstikla uzpilina ūdens pilienu un ar pinceti ieliek tajā epidermas gabaliņu, pārsedz ar segstiklu (2. att.).



1. att. Epidermas plēsuma iegūšana



2. att. Mikropreparāta pagatavošana

Epidermas šūnu mērīšana

1. Novieto preparātu uz mikroskopa priekšmeta galdā.
2. Aplūkojot preparātu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×), atrod vietu, kur paraugs ir plāns (satur vienu šūnu kārtu).
Ieteicams skolēniem atgādināt attēla asuma uzstādīšanas noteikumus. Izdales materiāls „Gaismas mikroskops”.
3. Pagriež objektīvu revolveri un uzstāda objektīvu ar palielinājumu 20 ×, apskata šūnas un redzes lauka centrā novieto šūnas, kuru struktūra ir vislabāk redzama.
4. Pagriež objektīvu revolveri un uzstāda objektīvu ar palielinājumu 40 ×, apskata šūnas.
5. Izmēra 3 dažādu šūnu platumu okulāra lineāla skalas vienībās (izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits”).

6. Datus ieraksta tabulā.

7. Aprēķina šūnu platumu mikrometros, izmantojot skolotāja doto (uz tāfeles uzrakstīto) okulāra lineāla iedaļas vērtību mikrometros.

Skolotājs pats veic okulāra lineāla kalibrēšanu: nosaka okulāra iedaļas vērtību skolēnu mikroskopu okulāra lineālam, izmantojot objektīva mikrometru. Skolotājs uz tāfeles uzraksta okulāra lineāla iedaļas vērtību mērīšanai nepieciešamam mikroskopa palielinājumam. Metodes apraksts dots izdales materiālā „Šūnu lielums un skaits”.

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Preparāta aplūkošanai izmantotā palielinājuma aprēķins _____

Mikroskopā novēroto šūnu izmēri

Tabula

N.p.k.	Epidermas šūnas platums okulāra lineāla iedaļās	Epidermas šūnas platums (µm)	Aprēķina piemērs
1.			
2.			
3.			

MIKROSKOPIJAS METODES. ŠŪNU SKAITS NOTEIKŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_11_LD_01_03

Mērķis

Pilnveidot prasmes noteikt šūnu skaitu paraugā.

Sasniedzamais rezultāts

- Pagatavo mikropreparātu no atšķaidītā parauga un saskaita mikroskopa redzes laukā redzamo šūnu skaitu.
- Reģistrē datus un veic aprēķinus par šūnu skaitu dotajā paraugā.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	-
Formulē hipotēzi	-
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	-
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi draudzīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Mācās
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	-
Prezentē darba rezultātus	-
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	Mācās

Situācijas apraksts

Bieži ir nepieciešams noskaidrot, cik ātri un kā dažādos augšanas apstākļos mainās šūnu skaits. Piemēram, cik strauji ūdenstilpēs var savairoties cilvēka veselībai bīstamās zilaļģes. Citos gadījumos pārbauda, kā zinātnieku izgudrotās un sintezētās ķīmiskās vielas ietekmē šūnu augšanu un dalīšanos.

Darba uzdevumi

1. Pagatavot rauga suspensijas mikropreparātu.
2. Noteikt šūnu skaitu 1 ml maizes rauga suspensijas.

Darba piederumi, vielas

Maizes rauga (*Saccharomyces cerevisiae*) suspensija – 1 ml, mēģene ar statīvu, mērcilindrs (100 ml), mērglāze (100 ml), stikla nūjiņa, Pastēra pipete ar tilpumu 1 ml vai mikropipete, priekšmetstikls, segstikls, mikroskops, izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits” (B_11_LD_01_VM3).

Maizes rauga suspensijas pagatavošana (pagatavot pirms izdalīšanas skolēniem). Ņem 50 g svaiga rauga uz 150 ml ūdens un pievieno 1 tējkaroti cukura. Var izmantot arī sauso raugu (14 g uz 50 ml ūdens). Lai mikroskopa redzes laukā nebūtu pārāk liels šūnu skaits, lai tās varētu vieglāk saskaitīt, skolotājam būtu nepieciešams pagatavot rauga suspensijas atšķaidījumus:

1. Pārlej 100 ml mērcilindrā 1 ml suspensijas, pielej ūdeni līdz 100 ml, izlej atlikušo rauga suspensiju.
2. Pārlej 100 ml mērcilindrā 1 ml tikko pagatavotās atšķaidītās rauga suspensijas, pielej ūdeni līdz 100 ml, izlej atlikušo rauga suspensiju.
3. Iegūtais suspensijas atšķaidījums ir 1:10 000.*
4. Katrā mēģenē ar Pastēra pipeti vai mikropipeti ielej 1 ml pagatavotās suspensijas.

Darba gaita

1. Samaisa ar stikla nūjiņu rauga suspensiju.

Ja pagatavotā suspensija atrodas traukā vairāk nekā 30 minūtes, tad šūnas sāk nogulsnēties. Tie skolēni, kuri saņems paraugus no trauka virspuses, iegūs pārāk atšķaidītu suspensiju. Tādā gadījumā šūnas mikroskopā būs pārāk grūti novērojamas.

2. Uz priekšmetstikla uzpilda vienu pilienu rauga suspensijas, pārklāj ar segstiklu. Viens pilienis ir apmēram 20 μl.

Vēlams izmantot pipeti ar smailu galu, lai suspensijas piliens nebūtu pārāk liels.

Priekšmetstikls jāuzliek lēni un saudzīgi. Pretējā gadījumā atšķaidītā suspensija ir segstikla malās un preparāta centrā nevar novērot rauga šūnas.

3. Novieto pagatavoto preparātu uz mikroskopa priekšmeta galda.

*Pirms stundas skolotājs pārlicinās, vai rauga šūnas ir saskatāmas. Ja kaut kādu iemeslu dēļ šūnas nav redzamas, palielina suspensijas koncentrāciju.

4. Noregulē attēla asumu, aplūkojot preparātu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×). Redzes lauka centrā novieto visskaidrāk saskatāmās šūnas.
5. Pakāpeniski nomaina objektīvus, aplūko preparātu lielajā palielinājumā (objektīva palielinājums 40 ×).
6. Saskaita rauga šūnas vienā redzes laukā, reģistrē datus.
7. Pārbīdot priekšmeta galdu (preparātu), saskaita šūnas vēl 2 redzeslaukos, reģistrē datus.
8. Aprēķina vidējo šūnu skaitu redzes laukā.
9. Aprēķina šūnu skaitu pētītajā paraugā (20 μ l), ņemot vērā, ka lielajā palielinājumā visā laukumā zem segstikla ir 400 redzes lauki (izdales materiāla „Šūnu skaita noteikšana” 3. un 4. punkts).
10. Aprēķina šūnu skaitu 1 ml rauga suspensijas. Aprēķinus veic atbilstoši izdales materiālā “Šūnu lielums un skaits” dotajam paraugam.

iegūto datu reģistrēšana

Mikroskopā novēroto šūnu skaits

Tabula

N.p.k.	Šūnu skaits redzes laukā	Vidējais rauga šūnu skaits redzes laukā	Vidējais rauga šūnu skaits redzes laukā
1.			
2.			
3.			

Uzraksta kādu citu piemēru, kad ir svarīgi zināt šūnu skaitu paraugā.

Nosaka baktēriju Escherichia coli skaitu dzeramajā ūdenī vai peldbaseinā, lai izpētītu ūdens kvalitāti, bioloģisko piesārņojumu; nosaka asins šūnu skaitu u.tml.

CITOPLAZMAS STRĀVOŠANA

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_11_LD_01_04

Mērķis

Pilnveidot prasmes izvirzīt pētāmo problēmu un hipotēzi, lai eksperimentāli pārbaudītu dzīvas šūnas citoplazmas strāvošanas ātruma atkarību no vides apstākļiem.

Sasniedzamais rezultāts

- Izvirza pētāmo problēmu un hipotēzi par dzīvas šūnas citoplazmas strāvošanas atkarību no vides apstākļiem.
- Atbilstoši darba gaitas soļiem nosaka lielumus.
- Nosaka hloroplastu kustības ilgumu un aprēķina citoplazmas strāvošanas ātrumu dažādos vides apstākļos.
- Secina par eksperimentāli pārbaudīto citoplazmas strāvošanas ātruma atkarību no vides apstākļiem.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Mācās
Formulē hipotēzi	Mācās
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	Mācās
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Mācās
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi draudzīgas darba metodes	Mācās
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	–
Sadarbojas, strādājot grupā (pāri)	Mācās

Pētniecisko laboratorijas darbu plānots veikt trijās daļās:

1. daļa. Lai iepazīstinātu ar eksperimenta objektu, skolotājs parāda demonstrējumu.
2. daļa. Skolēni grupās izspiež, kāda ir pētāmā problēma, izvirza hipotēzi un izvēlas atbilstošos piederumus, vielas un lielumus.

3. daļa. Skolēni veic eksperimentu un reģistrē datus atbilstoši dotajai darba gaitai.

Demonstrējums

Skolotājs izstāsta, ka protistu šūnas, atsevišķu sēņu, augu un dzīvnieku audi ir pietiekami plāni, lai varētu novērot šūnu funkcijas nefiksētos un nesagrieztos paraugos.

Datorā atver videoklipu un parāda pirmo attēlu (video fragments „Elodeja” (B_11_LD_01_VM4)).

Vērs skolēnu uzmanību uz elodejas šūnas sastāvdaļām. Atgādina skolēniem par mēroga skalu. Norāda, ka filmas loga apakšējā stūrī notiek laika uzskaites sekundēs.

Pētāmās problēmas un hipotēzes formulēšanai ieteicams izmantot vienu no demonstrējumā minētajiem lielumiem, piemēram, vides pH.

Ja par neatkarīgo lielumu izvēlas ūdens pH, tad izmēra pH akvārijā un uz priekšmetstikla uzpilda pilienu akvārija ūdens.

Šķidrumus aizvieto, atstājot priekšmetstiklu uz priekšmetgaldā un nenoņemot segstiklu no preparāta. Segstikla vienā pusē uzpilda šķidrumu ar izvēlēto pH, bet segstikla otrā pusē pieliek filtrpapīru un atsūc šķidrumu. Darbību atkārto vēl trīs reizes. Tad pēc 5 minūtēm nomēra citoplazmas strāvošanas ātrumu.

Pētāmā problēma

sašķidrina, to ieliekot ūdens vannā vai citā traukā ar vārošu ūdeni. Šķidru barotni ielej Petri platē (pa ~15 ml katrā). Gatavas plates dažas dienas var glabāt ledusskapī vai citā vēsā vietā.

Darba gaita

Piemēram: Kā mainās citoplazmas strāvošana atkarībā no vides pH?

Pētāmā problēma var būt arī par citiem demonstrējumā minētajiem faktoriem.

Hipotēze

Piemērs. Mainot vides pH no neitrālas uz skābu vai sārmainu, citoplazmas strāvošanas ātrums samazināsies, jo vides pH izmaiņas nebūs atbilstošas šūnas dzīvības procesiem nepieciešamajiem apstākļiem.

Lielumi

Piemērs.

Atkarīgais laiks, kuru hloroplasti patērē, lai pārvietotos 2 okulāra lineāla vienī
bu attālumā (20 mikrometri)

Neatkarīgais vides pH

Fiksētie apgaismojums, attālums (2 okulāra lineāla iedaļas)

Lielumi sagrupēti atbilstoši darba gaitai.

Darba piederumi, vielas

Skolēni izvēlas darba gaitas aprakstam atbilstošos piederumus un vielas: gaismas mikroskops, priekšmetstikls, segstikls, pincete, preparējamā adata, elodejas lapa, indikatorpapīrs, okulāra lineāls, hronometrs, šķīdums ar pH 8, šķīdums ar pH 4, filtrpapīrs, pipete.

Skolotājs pagatavo šķīdumu ar pH 8, 500 ml vārglāzē ar destilētu ūdeni pa pilienam pievienojot NaOH šķīdumu (10 %), samaisot ar stikla nūjiņu un pārbaudot pH ar universālo indikatorpapīru, līdz tas sasniedz pH 8.

Skolotājs pagatavo šķīdumu ar pH 4, 500 ml vārglāzē ar destilētu ūdeni pa pilienam pievienojot HCl šķīdumu (10 %), samaisot ar stikla nūjiņu un pārbaudot pH ar universālo indikatorpapīru, līdz tas sasniedz pH 4.

Izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits” (B_11_LD_01_VM3).

Darba gaita

1. Noskatās skolotāja demonstrējumu par citoplazmas strāvošanu un uzzīmē elodejas šūnu, norādot tās sastāvdaļas un citoplazmas strāvošanas virzienu.
2. Ar termometru izmēra ūdens temperatūru traukā, kurā aug elodejas.
3. Ar indikatorpapīru nosaka ūdens vides pH traukā, kurā aug elodejas.
4. No Petri plates paņem elodejas zara fragmentu un ar pinceti atdala lapu, kuru novieto uz priekšmetstikla ūdens pilienā.
5. Paraugu pārsedz ar segstiklu un ar preparējamo adatu izspiež gaisa burbuliņš, ja tādi ir parādījušies.
6. Novieto preparātu uz mikroskopa priekšmeta galda un ieslēdz maksimālo apgaismojumu.
7. Noregulē attēla asumu mazajā palielinājumā (objektīva palielinājums 10 ×), uzstāda lielo palielinājumu (objektīva palielinājums 40 ×), apskata šūnas un novēro citoplazmas strāvošanu.
8. Ar hronometru izmēra laiku, kāds nepieciešams, lai hloroplasts pārvietotos

par 2 okulāra lineāla iedaļām, reģistrē datus patstāvīgi izveidotā tabulā.

9. Atkārto mērījumu vēl 2 reizes citās tuvumā esošās šūnās.

10. Nomaina ūdens vidi no neitrālas uz skābu: uzpilda blakus segstiklam šķīdumu ar pH 4 un ar filtrpapīra palīdzību nomaina šķīdumu zem segstikla. Darbību atkārto 3 reizes.

11. Nogaida 5 minūtes un atkārto 8. punktā aprakstītos mērījumus. Rezultātus ieraksta tabulā.

12. Nomaina ūdens vidi no skābas uz sārmainu: uzpilda blakus segstiklam šķīdumu ar pH 8 un ar filtrpapīra palīdzību nomaina šķīdumu zem segstikla. Darbību atkārto 3 reizes.

13. Nogaida 5 minūtes un atkārto 8. punktā aprakstītos mērījumus. Rezultātus ieraksta tabulā.

14. Pārreķina okulāra iedaļu garumu mikrometros, izmantojot iepriekšējos darbos doto okulāra lineāla kalibrācijas metodi (izdales materiāls „Šūnu lielums un skaits” (B_11_LD_01_VM3)).

15. Aprēķina hloroplasta pārvietošanās ātrumu ($\mu\text{m s}^{-1}$), izmantojot vidējo aritmētisko laiku katram pH

legūto datu reģistrēšana

Piemērs.

Laiks, kādā hloroplasts pārvietojas par 20 μm atkarībā no vides pH

Tabula

Nr.	Nepieciešamais laiks (s) (Vides pH 7)	Nepieciešamais laiks (s) (Vides pH 4)	Nepieciešamais laiks (s) (Vides pH 8)
1.	2	4	4
2.	1	2	5
3.	2	3	3
Vidējais	1,7	3	4

attālums

Hloroplasta kustības ātruma aprēķina piemērs neitrālā vidē: ātrums = $\frac{\text{attālums}}{\text{laiks}}$

Piemēram: 20: 1,7 = 11,8 ($\mu\text{m s}^{-1}$), tātad hloroplastu kustības vidējais ātrums neitrālā vidē (pH 7) – 11,8 $\mu\text{m s}^{-1}$

Hloroplastu kustības vidējais ātrums skābā vidē (pH 4) – 6,7 $\mu\text{m s}^{-1}$

Hloroplastu kustības vidējais ātrums sārmainā vidē (pH 8) – 5 $\mu\text{m s}^{-1}$

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Piemērs.

Skābā un sārmainā vidē vidējais hloroplastu ātrums ir divas reizes lēnāks nekā neitrālā vidē.

Dažādās šūnās hloroplastu kustības ātrums bija atšķirīgs.

Secinājumi

Iegūtie dati apstiprināja hipotēzi, ka, mainot vides pH no neitrālas uz skābu un sārmainu, samazināsies hloroplastu kustības ātrums.

Vārds

uzvārds

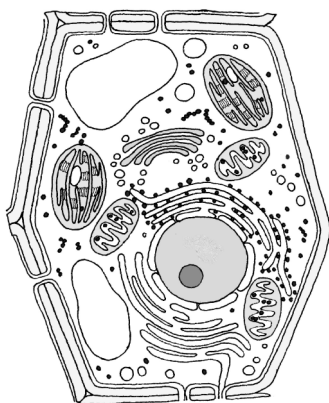
klase

datums

ŠŪNU UZBŪVE UN FUNKCIJAS

1. uzdevums (10 punkti)

Izpēti attēlu un dotos šūnas sastāvdaļu nosaukumus! Attēlā ar cipariem norādi atbilstošās šūnas sastāvdaļas!



1. Kodols
2. Ribosoma
3. Goldži komplekss
4. Endoplazmatiskais tīkls
5. Hloroplasts
6. Vakuola
7. Mitohondrijs
8. Citoplazma
9. Membrāna
10. Šūnapvalks

2. uzdevums (9 punkti)

Sameklē pirmajā stabiņā dotajām šūnas sastāvdaļām atbilstošas funkcijas no otrā stabiņa un ieraksti daudzpunktes vietās atbilstošos burtus!

Ribosomas ...	A. Šūnas „spēkstacijas”
Kodols ...	B. Olbaltumvielu sintēze
Hloroplasti ...	C. Osmozes nodrošināšana
Endoplazmatiskais tīkls ...	D. Dališanās vārpstas veidošana
Mitohondriji ...	E. Fotosintēze
Plazmatiskā membrāna ...	F. Barības vielu sašķelšana
Lizosomas ...	G. Ribosomu veidošana
Centrosoma ...	H. Lipīdu un oglehidrātu sintēze dzīvnieku šūnā
Kodoliņš ...	I. Šūnas darbības koordinēšana

Vārds

uzvārds

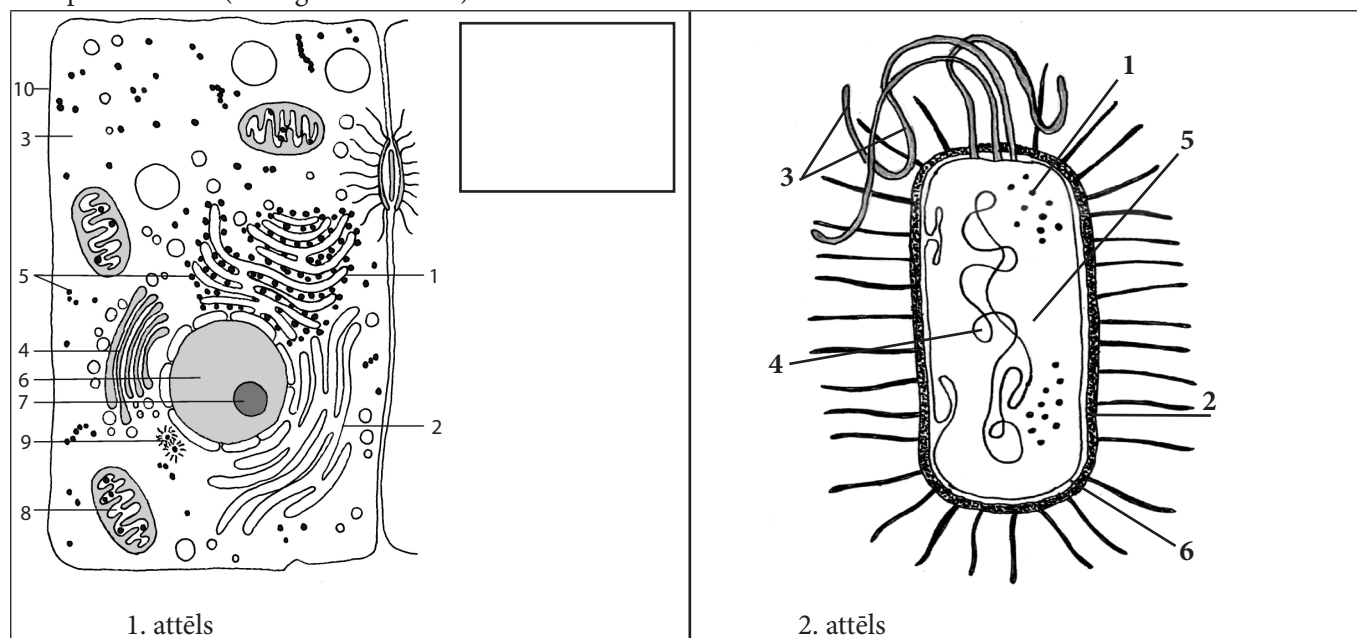
klase

datums

DAŽĀDU ORGANISMU ŠŪNU SALĪDZINĀJUMS

1. uzdevums (9 punkti)

Aplūko attēlus (mērogi nav ievēroti)!



a) Nosaki un ieraksti, kuru valstu (monēru, protistu, sēņu, augu vai dzīvnieku) pārstāvju šūnas ir redzamas dotajos attēlos! Pamato savu izvēli!

1. att. valsts organisma šūna, jo

2. att. valsts organisma šūna, jo

b) Atrodi vienu šūnas sastāvdaļu, kura ir raksturīga abu valstu šūnām! Apvelc atbilstošo ciparu attēlos un pieraksti šīs sastāvdaļas nosaukumus! Kāda ir šīs sastāvdaļas funkcija?

c) Tehniskas kļūmes dēļ 1. attēlā nav redzams svarīgs organoīds, kas saistīts ar šūnu elpošanu. Iezīmē to tukšajā lodziņā un pieraksti tā nosaukumu!

2. uzdevums (13 punkti)

Atzīmē tabulā, kādas uzbūves īpatnības raksturīgas minēto organismu šūnām, ievēlot krustiņu atbilstošajā ailē!

Uzmanību: dažās ailēs var būt vairākas atbildes!

Uzbūves īpatnības	Augi	Sēnes	Baktērijas	Dzīvnieki
Šūnām nav kodola.				
Šūnām ir hitīna šūnapvalks.				
Šūnām ir celulozes šūnapvalks.				
Šūnās ir lielas vakuolas.				
Šūnās ir ribosomas.				
Ir centrosomas.				
Šūnās ir plastīdas.				
Šūnās ir mitohondriji.				

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNA

1. variants

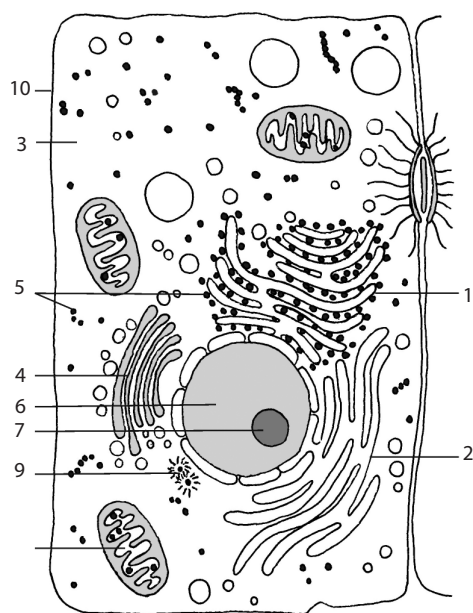
1. uzdevums (5 punkti)

Novērtē apgalvojumu patiesumu, apvelkot pareizās atbildes!

- | | | | |
|----|---|----|----|
| a) | Augu šūnās ir vakuolas ar šūnsulu. | Jā | Nē |
| b) | Ribosomas atrodas tikai dzīvnieku šūnās. | Jā | Nē |
| c) | Hloroplasti ir aļģu bezkrāsainās plastīdas. | Jā | Nē |
| d) | Baktēriju šūnām nav ar apvalku norobežota kodola. | Jā | Nē |
| e) | Sēņu šūnām nav šūnapvalka. | Jā | Nē |

2. uzdevums (10 punkti)

Aplūko attēlā redzamo šūnu, papildini teikumu un izpildi uzdevumus!



- a) Tā ir
valsts organisma šūna, jo.....
.....
- b) Uzraksti, kuras šūnas sastāvdaļas atzīmētas ar
dotajiem cipariem!
4.
5.
8.
10.
- c) Norādi, kurām šūnas sastāvdaļām raksturīgas do-
tās funkcijas, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos
ciparus no attēla!

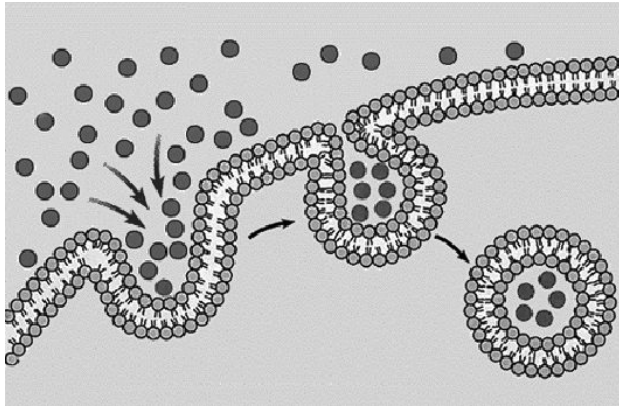
Veido ribosomas
Sintezē lipīdus
Veido dalīšanās vārpstas pavedienus
Koordinē šūnas darbību

3. uzdevums (4 punkti)

Ar mikroskopijas metodi noskaidrots, ka kodola diametrs ir 10 μm . Aprēķini, cik reižu tas ir palielināts 2. uzdevuma attēlā (6)!

4. uzdevums (6 punkti)

a) Šūna var uzņemt cietu vielu daļiņas. Izmantojot doto shēmu, raksturo šī procesa 3 secīgos posmus!



b) Kā sauc šo procesu?

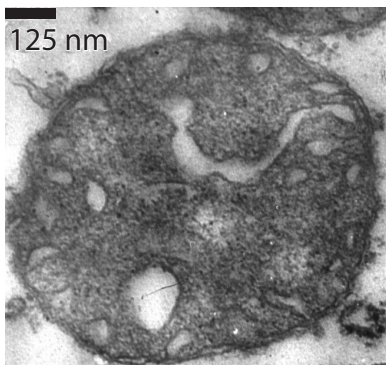
c) Kurām cilvēka organisma šūnām piemīt šāda spēja?

d) Kāda svarīga nozīme organismu dzīvības norisēs ir shēmā redzamajam procesam?

5. uzdevums (3 punkti)

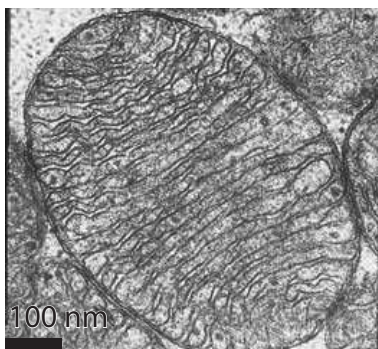
Elektronmikroskopa fotogrāfijās A un B redzami atšķirīgi mitohondriji vienādā palielinājumā.

a) Iekrāso to mitohondriju struktūru, kura būtiski ietekmē šūnas elpošanu!



b) Izspried, kurš no mitohondrijiem aktīvāk veiks elpošanu! Pamato, kāpēc!

A



B

6. uzdevums (2 punkti)

Lai iegūtu kvalitatīvus dēstus eksperimentam, skolēns tos aplaistīja ar šķidru koncentrētu pilnmēslojumu. Pēc dažām dienām augi nokalta, kaut gan augsne bija pietiekami mitra.

a) Izskaidro, kāpēc augi nokalta, izmantojot zināšanas par vielu transportu caur šūnas membrānu!

b) Uzraksti ieteikumus, kurijāņem vērā, augus mēslojot!

7. uzdevums (5 punkti)

Izlasi tekstu!

Jau 1882. gadā uzzināja, ka tuberkulozes izraisītājs ir tuberkulozes nūjiņa. Izpētes rezultātā noskaidrots, ka baktērijai labvēlīgi apstākļi ir mitras un vēsas telpas, bet nelabvēlīgi tās dzīvotspēju ietekmē siltums un gaisma. Saslimšana ar tuberkulozi Latvijā pēdējās desmitgades laikā ir strauji pieaugusi. Tuberkuloze ir pilienu un putekļu infekcija. To nepārnes kukaiņi, dzīvnieki, ar to nevar inficēties, lietojot ūdeni vai pārlejot asinis. Tuberkulozi izplata tikai tie cilvēki, kuri ir slimi ar plaušu tuberkulozi. Slimais cilvēks klepojot, šķaudot, runājot apkārtējā vidē ar sīkiem siekalu pilieniņiem izdala arī tuberkulozes izraisītājus. Tie gaisā var atrasties pat vairākas stundas. Ir dati, ka neārstēts slimnieks gadā var inficēt 10–15 cilvēkus.

a) Izmantojot tekstu un ikdienā iegūto informāciju, izspried, kāpēc tuberkulozes cēloņu izpēte nav devusi vēlamo rezultātu šās slimības ierobežošanai Latvijā!

b) Iesaki, kādus bioloģijas sasniegumus varētu izmantot jaunu tuberkulozes profilakses un ārstēšanas metožu izstrādē! Atbilde pamato!

Ieteikums

Pamatojums

Vārds uzvārds klase datums

ŠŪNA

2. variants

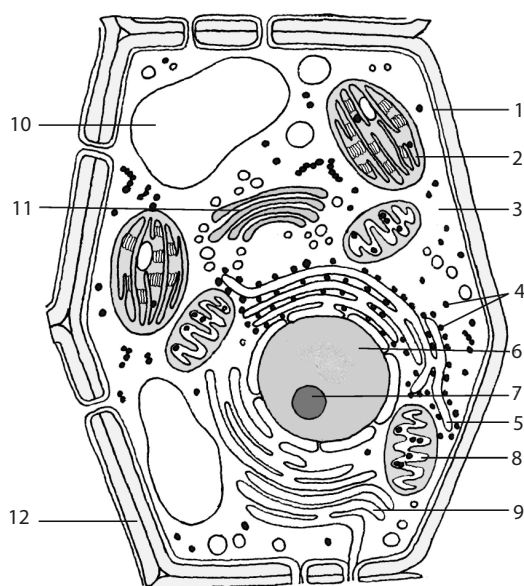
1. uzdevums (5 punkti)

Novērtē apgalvojumu patiesumu, apvelkot atbilstošās atbildes!

- | | | | |
|----|--|----|----|
| a) | Pie eikariotiem pieder baktērijas. | Jā | Nē |
| b) | Sēņu un augu šūnām ir šūnapvalki. | Jā | Nē |
| c) | Augiem rezerves ciete uzkrājas leikoplastos. | Jā | Nē |
| d) | Dzīvnieku šūnās ir plastīdas. | Jā | Nē |
| e) | Ribosomas ir visu organismu šūnās. | Jā | Nē |

2. uzdevums (10 punkti)

Aplūko attēlā redzamo šūnu, papildini teikumu un izpildi uzdevumus!



- a) Tā ir
valsts organisma šūna, jo.....
.....
- b) Uzraksti, kuras šūnas sastāvdaļas atzīmētas ar
dotajiem cipariem!
5.
6.
8.
10.
- c) Norādi, kurām šūnas sastāvdaļām raksturīgas do-
tās funkcijas, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos
ciparus no attēla!

Uzkrāj šūnsulu
Izveidojas kodoliņā, tad tiek transportēta uz cito-
plazmu

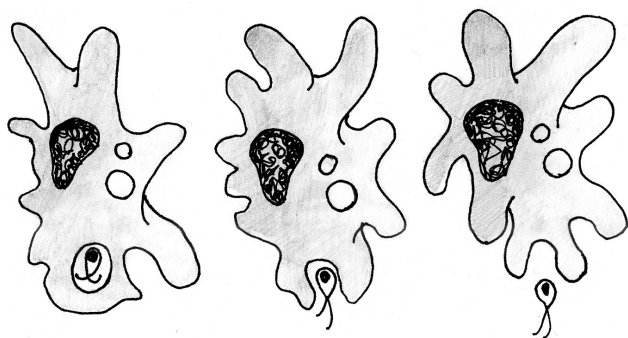
Sastāv no saplacinātām cisternām, caurulītēm un pūslīšiem
Satur celulozi

3. uzdevums (4 punkti)

Ar mikroskopijas metodi noskaidrots, ka hloroplasta garums ir 3,0 μm. Aprēķini, cik reižu tas ir palielināts 2. uzdevuma attēlā (2)!

4. uzdevums (6 punkti)

a) Šūna var uzņemt cietu vielu daļiņas. Izmantojot doto shēmu, raksturo šī procesa 3 secīgos posmus!



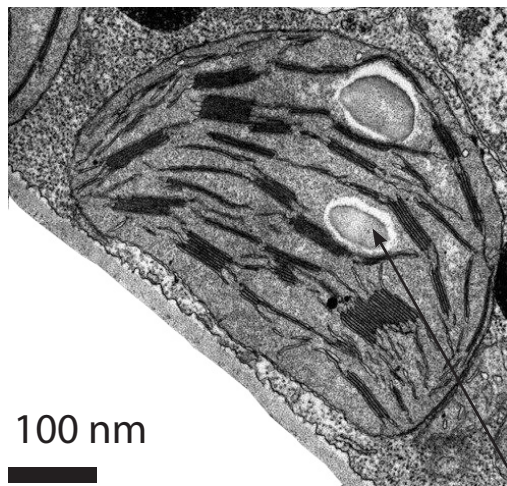
b) Kā sauc šo procesu?

c) Kuram ūdenī dzīvojošam vienšūnim piemīt šāda spēja?

d) Kāda svarīga nozīme organisma dzīvē ir šim procesam?

5. uzdevums (3 punkti)

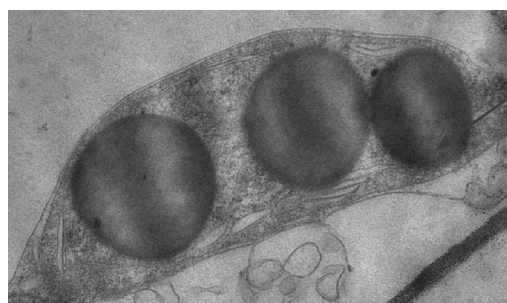
Elektronmikroskopa fotogrāfijās A un B redzami atšķirīgi hloroplasti vienādā palielinājumā.



A

a) Iekrāso to hloroplasta struktūru, kura būtiski ietekmē šūnas fotosintēzi!

b) Izspried, kurš no hloroplastiem aktīvāk veiks fotosintēzi un pamato, kāpēc!



B

ieslēgums

6. uzdevums (2 punkti)

Lai iegūtu lielāku ražu, ģimenes piemājas dārziņā gurķiem tika bagātīgi uzkaisīti slāpekļa minerālmēsli. Pēc dažām dienām bija vērojama augu lapu višana, kaut gan augsne bija pietiekami mitra.

- a) Izskaidro, kāpēc augi nokalta, izmantojot zināšanas par vielu transportu caur šūnas membrānu!
- b) Uzraksti ieteikumus, kas jāņem vērā, augus mēslojot!

7. uzdevums (5 punkti)

Izlasi tekstu!

Viena no bīstamākajām infekcijas slimībām arī mūsdienās ir difterija. Izpētīts, ka to izraisa Corynebacterium diphtheriae – nūjiņveida mikroorganisms. Nūjiņa ir izturīga pret sausumu un zemu temperatūru. Augstā temperatūrā, piemēram, 100 °C, tā aiziet bojā.

Difterija ir pilienu infekcija, kas izplatās, cilvēkam runājot, šķaudot, klepojot vai atkrēpojot. Retāk var inficēties putekļu un tiešas saskares ceļā.

Kopš 1993. gada saslimstība un mirstība no difterijas Latvijā ir palielinājusies. Pēc slimības pārslimošanas neveidojas paliekoša imunitāte.

- a) Izmantojot tekstu un ikdienā iegūto informāciju, izspried, kāpēc difterijas cēloņu izpēte nav devusi vēlamo rezultātu šīs slimības ierobežošanā Latvijā!
 - b) Iesaki, kādus bioloģijas sasniegumus varētu izmantot jaunu difterijas profilakses un ārstēšanas metožu izstrādē! Atbilde pamato!
- Ieteikums

Pamatojums

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNAS IZPĒTE MIKROSKOPĀ

Situācijas apraksts

Augi uzlabo mikroklimatu telpās, jo tie mitrina gaisu. Cilvēkam ir grūti elpot, ja gaiss telpās ir pārāk sauss. Augiem ir īpaši liela nozīme tad, ja telpās ir centrālapkure.

Darba uzdevums

Iepazīties ar divu skolotāja doto augu lapu epidermas uzbūvi un novērtēt, kurš no šiem augiem labāk uzlabo mikroklimatu telpās.

Darba piederumi

Mikroskops ar okulāra lineālu, divu dažādu augu lapas, 2 priekšmetstikli, 2 segstikli, 4% KMnO_4 šķīdums, pipete, skalpelis, pincete, preparējamā adata.

Darba gaita

- Pagatavo divu doto augu lapu apakšējās epidermas mikropreparātus!
 - Ar skalpeli lapas apakšējā daļā veic divus iegriezumus līdz 0,5 cm attālumā vienu no otra!
 - Ar pinceti saņem epidermu iegriezuma vietā un noplēs tās gabaliņu!
 - Ievieto epidermas gabaliņus 4% KMnO_4 šķīduma pilienā uz priekšmetstikla un ļauj tiem krāsoties 5 minūtes!
 - Pārsedz preparātus ar segstiklu!

Preparātus gatavojot, ievēro drošības noteikumus!
- Aplūko pagatavotos preparātus mikroskopā!
Parādi pagatavotos un nokrāsotos preparātus skolotājam!
- Veido bioloģisko zīmējumu un pieraksti atbilstošos paskaidrojumus! Pasvītro tās struktūras nosaukumu, kura regulē iztvaikošanu no auga lapas!
- Izmēri abos preparātos ar okulāra lineālu triju to struktūru garumu, kuras regulē ūdens iztvaikošanu no auga!
- Aprēķini šo struktūru patieso lielumu!
- Novērtē, kurš no augiem labāk uzlabo mikroklimatu telpā!
Pēc darba beigām sakārto darba piederumus un darba vietu!

Datu reģistrēšana un apstrāde

Zīmējums

Zīmējums

Auga nosaukums

Novērošanai izmantotais palielinājums

Auga nosaukums

Ūdens iztvaikošanu regulējošo struktūru garums

Tabula

Auga nosaukums	1. mērījums (iedaļu skaits)	2. mērījums (iedaļu skaits)	3. mērījums (iedaļu skaits)	Vidējais (iedaļu skaits)

Šūnas ūdens iztvaikošanu regulējošās struktūras patiesā lieluma aprēķins

Okulāra lineāla iedaļas vērtība(norāda skolotājs)!

Aprēķins:

Augs:

Augs:

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Kādas epidermas uzbūves īpatnības ietekmē ūdens iztvaikošanu no lapas?

Izmantojot iepriekš iegūto informāciju, novērtē, kurš no dotajiem augiem labāk uzlabo mikroklimatu klasē!
Kāpēc?

ŠŪNA

1. variants

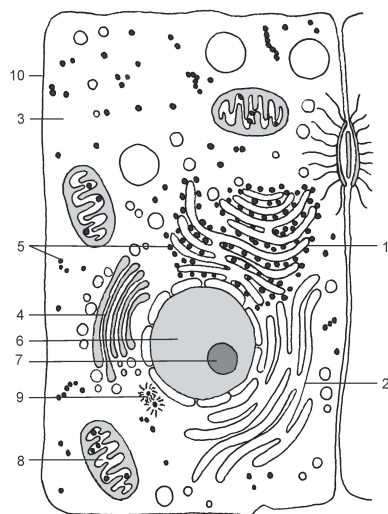
1. uzdevums (5 punkti)

Novērtē apgalvojumu patiesumu, apvelkot pareizās atbildes!

- | | | | |
|----|---|----|----|
| a) | Augu šūnās ir vakuolas ar šūnsulu. | Jā | Nē |
| b) | Ribosomas atrodas tikai dzīvnieku šūnās. | Jā | Nē |
| c) | Hloroplasti ir aļģu bezkrāsainās plastīdas. | Jā | Nē |
| d) | Baktēriju šūnām nav ar apvalku norobežota kodola. | Jā | Nē |
| e) | Sēņu šūnām nav šūnapvalka. | Jā | Nē |

2. uzdevums (10 punkti)

Aplūko attēlā redzamo šūnu, papildini teikumu un izpildi uzdevumus!



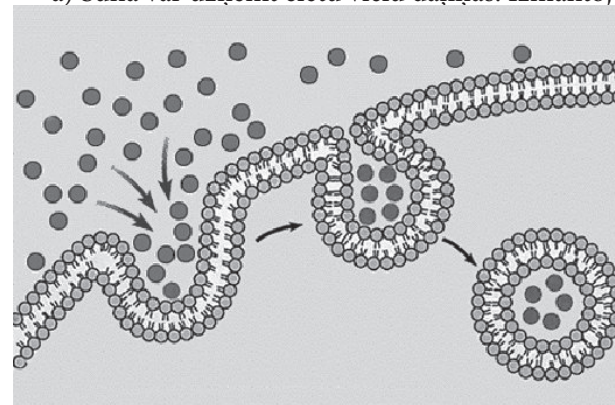
- a) Tā ir
valsts organisma šūna, jo.....
- b) Uzraksti, kuras šūnas sastāvdaļas atzīmētas ar dotajiem cipariem!
4.
5.
8.
10.
- c) Norādi, kurām šūnas sastāvdaļām raksturīgas dotās funkcijas, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos ciparus no attēla!
- Veido ribosomas
- Sintezē lipīdus
- Veido dalīšanās vārpstas pavedienus
- Koordinē šūnas darbību

3. uzdevums (4 punkti)

Ar mikroskopijas metodi noskaidrots, ka kodola diametrs ir 10 μm . Aprēķini, cik reizi tas ir palielināts 2. uzdevuma attēlā (6)!

4. uzdevums (6 punkti)

a) Šūna var uzņemt cietu vielu daļiņas. Izmantojot doto shēmu, raksturo šī

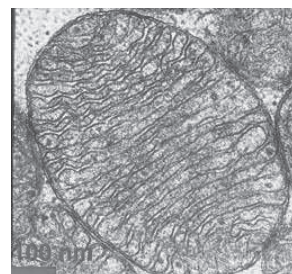


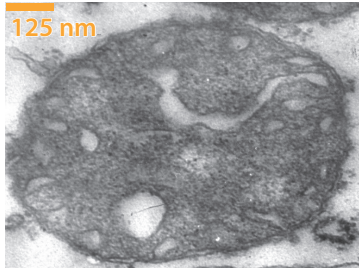
- b) Kā sauc šo procesu?
- c) Kurām cilvēka organisma šūnām piemīt šādas spējas?
- d) Kāda svarīga nozīme organismu dzīvības norisēs ir shēmā redzamajam procesam?

5. uzdevums (3 punkti)

Elektronmikroskopa fotogrāfijās A un B redzami atšķirīgi mitohondriji vienādā palielinājumā.

a) Iekrāso to mitohondriju struktūru, kura būtiski ietekmē šūnas elpošanu!





b) Izspried, kurš no mitohondrijiem aktīvāk veiks elpošanu! Pamato, kāpēc!

6. uzdevums (2 punkti)

Lai iegūtu kvalitatīvus dēstus eksperimentam, skolēns tos aplaistīja ar šķidru koncentrētu pilnmēslojumu. Pēc dažām dienām augi nokalta, kaut gan augsne bija pietiekami mitra.

- Izskaidro, kāpēc augi nokalta, izmantojot zināšanas par vielu transportu caur šūnas membrānu!
- Uzraksti ieteikumus, kuri jāņem vērā, augus mēslojot!

7. uzdevums (5 punkti)

Izlasi tekstu!

Jau 1882. gadā uzzināja, ka tuberkulozes izraisītājs ir tuberkulozes nūjiņa. Izpētes rezultātā noskaidrots, ka baktērijai labvēlīgi apstākļi ir mitras un vēsas telpas, bet nelabvēlīgi tās dzīvotspēju ietekmē siltums un gaiss. Saslimšana ar tuberkulozi Latvijā pēdējās desmitgades laikā ir strauji pieaugusi. Tuberkuloze ir pilienu un putekļu infekcija. To nepārnes kukaiņi, dzīvnieki, ar to nevar inficēties, lietojot ūdeni vai pārlejot asinis. Tuberkulozi izplata tikai tie cilvēki, kuri ir slimi ar plaušu tuberkulozi. Slimais cilvēks klepojot, šķaudot, runājot apkārtējā vidē ar sīkiem siekalu pilieniņiem izdala arī tuberkulozes izraisītājus. Tie gaisā var atrasties pat vairākas stundas. Ir dati, ka neārstēts slimnieks gadā var inficēt 10–15 cilvēkus.

- Izmantojot tekstu un ikdienā iegūto informāciju, izspried, kāpēc tuberkulozes cēloņu izpēte nav devusi vēlamo rezultātu šās slimības ierobežošanai Latvijā!
- Iesaki, kādus bioloģijas sasniegumus varētu izmantot jaunu tuberkulozes profilakses un ārstēšanas metožu izstrādē! Atbildi pamato!

Ieteikums

Pamatojums

ŠŪNA

2. variants

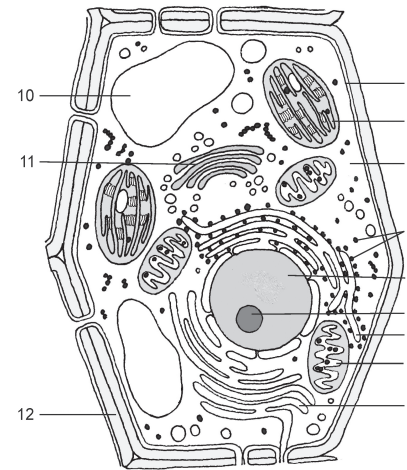
1. uzdevums (5 punkti)

Novērtē apgalvojumu patiesumu, apvelkot atbilstošās atbildes!

- | | | | |
|----|--|----|----|
| a) | Pie eikariotiem pieder baktērijas. | Jā | Nē |
| b) | Sēņu un augu šūnām ir šūnapvalki. | Jā | Nē |
| c) | Augiem rezerves ciete uzkrājas leikoplastos. | Jā | Nē |
| d) | Dzīvnieku šūnās ir plastīdas. | Jā | Nē |
| e) | Ribosomas ir visu organismu šūnās. | Jā | Nē |

2. uzdevums (10 punkti)

Aplūko attēlā redzamo šūnu, papildini teikumu un izpildi uzdevumus!



- Tā ir valsts organisma šūna, jo.....
- Uzraksti, kuras šūnas sastāvdaļas atzīmētas ar dotajiem cipariem!
-
-
-
-
-
-
- Norādi, kurām šūnas sastāvdaļām raksturīgas dotās funkcijas, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos ciparus no attēla!
- Uzkrāj šūnsulu
- Izveidojas kodoliņā, tad tiek transportēta uz citoplazmu

ŠŪNA

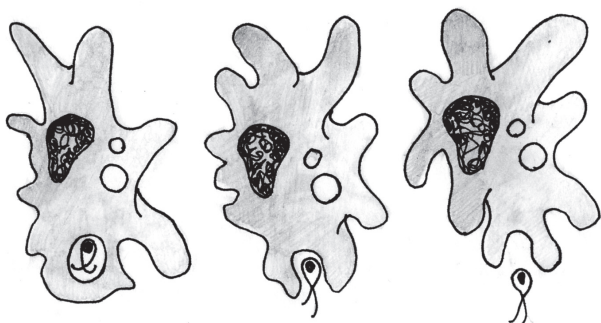
Sastāv no saplacinātām cisternām, caurulītēm un pūslīšiem
Satur celulozi

3. uzdevums (4 punkti)

Ar mikroskopijas metodi noskaidrots, ka hloroplasta garums ir $3,0\ \mu\text{m}$.
Aprēķini, cik reižu tas ir palielināts 2. uzdevuma attēlā (2).

4. uzdevums (6 punkti)

a) Šūna var uzņemt cietu vielu daļiņas. Izmantojot doto shēmu, raksturo šī procesa 3 secīgos posmus!



- b) Kā sauc šo procesu?
- c) Kuram ūdenī dzīvojošam viencelīnim piemīt šāda spēja?
- d) Kāda svarīga nozīme organisma dzīvē ir šim procesam?

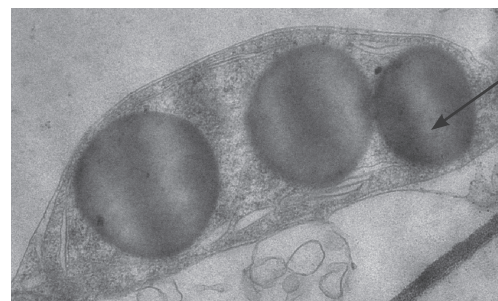
5. uzdevums (3 punkti)

Elektronmikroskopa fotogrāfijās A un B redzami atšķirīgi hloroplasti vienādā palielinājumā.



- a) Iekrāso to hloroplasta struktūru, kura būtiski ietekmē šūnas fotosintēzi!
- b) Izspried, kurš no hloroplastiem aktīvāk veiks fotosintēzi un pamato, kāpēc!

ieslēgums



ŠŪNA

6. uzdevums (2 punkti)

Lai iegūtu lielāku ražu, ģimenes piemājas dārziņā gurķiem tika bagātīgi uzkausi slāpekļa minerālmēsli. Pēc dažām dienām bija vērojama augu lapu višana, kaut gan augsne bija pietiekami mitra.

6.1. Izskaidro, kāpēc augi nokalta, izmantojot zināšanas par vielu transportu caur šūnas membrānu!

6.2. Uzraksti ieteikumus, kas jāņem vērā, augus mēslojot!

7. uzdevums (5 punkti)

Izlasi tekstu!

Viena no bīstamākajām infekcijas slimībām arī mūsdienās ir difterija. Izpētīts, ka to izraisa Corynebacterium diphtheriae - nūjiņveida mikroorganisms. Nūjiņa ir izturīga sausumā un zemā temperatūrā. Augstā temperatūrā, piemēram, 100 °C – tā aiziet bojā.

Difterijas nūjiņa izplatās pilienu veidā, cilvēkam runājot, šķaudot, klepojot vai atkrēpojot. Retāk var inficēties putekļu un tiešas saskares ceļā.

Kopš 1993. gada saslimstība un mirstība no difterijas Latvijā ir ievērojami palielinājusies. Pēc slimības pārslimošanas neveidojas paliekoša imunitāte.

7.1. Izmantojot tekstu un ikdienā iegūto informāciju, izspried, kāpēc, difterijas cēloņu izpēte nav devusi vēlamo rezultātu tās ierobežošanā Latvijā?

7.2. Iesaki, kādus bioloģijas sasniegumus varētu izmantot jaunu difterijas profilakses un ārstēšanas metožu izstrādē! Atbildi pamato!

Ieteikums:

Pamatojums:.

ŠŪNA

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Zina organismu šūnu uzbūvi. Par katru atbildi – 1 punkts	5
2.	Atpazīst attēlā redzamo dzīvnieku (1. var.) vai augu (2. var.) valsts šūnu – 1 punkts Pamato izvēli – 1 punkts	10
	Atpazīst attēlā šūnas sastāvdaļas. Par katru sastāvdaļu – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
	Zina šūnas sastāvdaļu funkcijas. Par katru funkciju – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
3.	Izmēra kodola diametru (1. var.) vai hloroplasta garumu (2. var.) – 1 punkts	4
	Sastāda aprēķinu attiecību – 1 punkts	
	Pārveido mērvienības – 1 punkts	
	Aprēķina palielinājumu – 1 punkts	
4.	Izskaidro zīmējumā attēloto procesu. Par katru skaidrojumu – 1 punkts. Kopā 3 punkti	6
	Atpazīst procesu – fagocitoze vai endocitoze – 1 punkts	
	Zina šūnas (1. var.) vai organisma (2. var.) piemēru, kam raksturīga fagocitoze – 1 punkts	
	Izskaidro fagocitozes (1. var.), barošanās (2. var.) nozīmi organismu dzīvības norisēs – 1 punkts	
5.	Iekrāso šūnas sastāvdaļu – 1 punkts	3
	Novērtē organoīdu aktivitāti – 1 punkts	
	Pamato apgalvojumu par organoīda aktivitāti – 1 punkts	
6.	Izskaidro augu nokalšanas (1. var.) vai lapu višanas cēloņus (2. var.) – 1 punkts	2
	Iesaka, kā pareizi mēslot augus – 1 punkts	
7.	Novērtē saslimšanas pieauguma cēloņus. Par katru cēloni – 1 punkts. Kopā 3 punkti	5
	Iesaka, kā izmantot bioloģijas sasniegumus tuberkulozes (1. var.) vai difterijas (2. var.) profilaksei un ārstēšanai. Par ieteikumu – 1 punkts Pamato ieteikumu – 1 punkts	
Kopā		35

ŠŪNAS IZPĒTE MIKROSKOPĀ

Situācijas apraksts

Augi uzlabo mikroklimatu telpās, jo tie mitrina gaisu. Cilvēkam ir grūti elpot, ja gaiss telpās ir pārāk sauss. Augiem ir īpaši liela nozīme tad, ja telpās ir centrālapkure.

Darba uzdevums

Iepazīties ar divu skolotāja doto augu lapu epidermas uzbūvi un novērtēt, kurš no šiem augiem labāk uzlabo mikroklimatu telpās.

Darba piederumi

Mikroskops ar okulāra lineālu, divu dažādu augu lapas, 2 priekšmetstikli, 2 segstikli, 4% KMnO_4 šķīdums, pipete, skalpelis, pincete, preparējamā adata.

Darba gaita

1. Pagatavo divu doto augu lapu apakšējās epidermas mikropreparātus!
 - a) Ar skalpeli lapas apakšējā daļā veic divus iegriezumus līdz 0,5 cm attālumā vienu no otra!
 - b) Ar pinceti saņem epidermu iegriezuma vietā un noplēs tās gabaliņu!
 - c) Ievieto epidermas gabaliņus 4% KMnO_4 šķīduma pilienā uz priekšmetstikla un ļauj tiem krāsoties 5 minūtes!
 - d) Pārsedz preparātus ar segstiklu!

Preparātus gatavojot, ievēro drošības noteikumus!
2. Aplūko pagatavotos preparātus mikroskopā!

Parādi pagatavotos un nokrāsotos preparātus skolotājam!
3. Veido bioloģisko zīmējumu un pieraksti atbilstošos paskaidrojumus! Pasvītro tās struktūras nosaukumu, kura regulē iztvaikošanu no auga lapas!
4. Izmēri abos preparātos ar okulāra lineālu triju to struktūru garumu, kuras regulē ūdens iztvaikošanu no auga!
5. Aprēķini šo struktūru patieso lielumu!
6. Novērtē, kurš no augiem labāk uzlabo mikroklimatu telpā!

Pēc darba beigām sakārto darba piederumus un darba vietu!

Datu reģistrēšana un apstrāde

Zīmējums

Zīmējums

Auga nosaukums

Auga nosaukums

Novērošanai izmantotais palielinājums

Ūdens iztvaikošanu regulējošo struktūru garums

Auga nosaukums	1. mērijums	2. mērijums	3. mērijums	Vidējais
	(iedaļu skaits)	(iedaļu skaits)	(iedaļu skaits)	(iedaļu skaits)

Šūnas ūdens iztvaikošanu regulējošās struktūras patiesā lieluma aprēķins

Okulāra lineāla iedaļas vērtība (norāda skolotājs)!

Aprēķins:

Augs:

Augs:

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Kādas epidermas uzbūves īpatnības ietekmē ūdens iztvaikošanu no lapas? Izmantojot iepriekš iegūto informāciju, novērtē, kurš no dotajiem augiem labāk uzlabo mikroklimatu klasē! Kāpēc?

ŠŪNAS IZPĒTE MIKROSKOPĀ

Vērtēšanas kritēriji

Darba izpildei skolēniem būs nepieciešams veikt mērījumus ar okulāra lineālu.

Darba varianti atšķiras tikai ar to, ka skolotājs izvēlas darbam dažādus augus.

Uzd.	Kritēriji	Punkti
1.	Lieto darba piederumus un vielas	
	Pareizi un patstāvīgi pagatavo mikropreparātus, veic to krāsošanu ar 4% KMnO ₄ šķīdumu; pareizi lieto darba piederumus; ievēro drošības noteikumus	3
	Pareizi un patstāvīgi pagatavo mikropreparātus un veic preparātu krāsošanu ar 4% KMnO ₄ šķīdumu; pareizi lieto darba piederumus; ievēro drošības noteikumus, tomēr skolotājs spiests izteikt atsevišķus aizrādījumus	2
	Preparātus pagatavo ar skolotāja palīdzību; ievēro drošības noteikumus, tomēr skolotājs spiests izteikt vairākus aizrādījumus	1
	Nespēj patstāvīgi pagatavot preparātu	0
	Pareizi sagatavo mikroskopu darbam, novieto un aplūko mikropreparātus, noregulē skaidru attēlu	3
	Pareizi sagatavo mikroskopu darbam, aplūko mikropreparātus, noregulē skaidru attēlu ar nelielām neprecizitātēm	2
	Sagatavo mikroskopu darbam, aplūko mikropreparātus, noregulē skaidru attēlu ar vairākām kļūdām	1
	Neprot sagatavot mikroskopu darbam un lietot mikropreparātu aplūkošanai	0
	Pagatavotie preparāti ir labas kvalitātes, visas šūnas, to sastāvdaļas var labi saskatīt	3
	Pagatavotie preparāti ir apmierinošas kvalitātes. Šūnas var labi saskatīt, tikai vietām to grūti izdarīt.	2
	Pagatavotie preparāti ir sliktas kvalitātes, tie ir biezi, šūnas, to sastāvdaļas nevar atšķirt	1
	Preparāti nav pagatavoti	0
	Pēc darba bez uzaicinājuma pareizi sakārto darba piederumus un darba vietu	3
	Pēc darba bez uzaicinājuma sakārto darba piederumus un darba vietu, bet ar atsevišķām neprecizitātēm	2

	Pēc darba bez uzaicinājuma sakārto darba piederumus un darba vietu, tomēr veic to pavisā	1
	Darba piederumus un darba vietu sakārto tikai pēc skolotāja atgādinājuma	0
2.	Novēro, mēra, reģistrē un apstrādā datus	
	Novēro un precīzi uzzīmē vairākas šūnas no katra mikropreparāta. Zīmējumi ir labas kvalitātes, ievērotas proporcijas	3
	Zīmējumi apmierinošas kvalitātes, proporcijas ievērotas, bet ir dažas neprecizitātes	2
	Zīmējumi sliktas kvalitātes, nav ievērotas proporcijas, vai ir uzzīmēti tikai viens zīmējums	1
	Zīmējumi nav uzzīmēti	0
	Paskaidrojumi pie zīmējumiem un palielinājums norādīti pareizi	3
	Paskaidrojumu pierakstā ir kāda kļūda	2
	Paskaidrojumi nepilnīgi vai palielinājums nepareizi aprēķināts	1
	Paskaidrojumi un palielinājums nav norādīti	0
	Izmēra 3 atvārsnīšu garumu katrā preparātā, aprēķina vidējo garumu un patieso lielumu	3
	Mērījumi un aprēķini veikti, tomēr pieļauta kāda kļūda	2
	Mērījumi un aprēķini veikti ar neprecīzi ar būtiskām neprecizitātēm	1
	Mērījumi un aprēķini nav veikti	0
3.	Analizē un izvērtē rezultātus, secina	
	Secina, ka iztvaikošanu no lapas ietekmē atvārsnīšu skaits un lielums; novērtē, kurš augs labāk uzlabo mikroklimatu, pamato savu secinājumu.	3
	Secina, ka iztvaikošanu no lapas ietekmē atvārsnīšu skaits un lielums; nav pamatots, kāpēc uzskata, ka norādītais augs labāk uzlabo gaisu.	2
	Secinājumos nav norādīts, ka pētāmā struktūra ir atvārsnītes, nav pamatojuma auga izvēlei	1
	Rezultāti nav analizēti	0
	Kopā	24

ŠŪNAS IZPĒTE MIKROSKOPĀ

Nr.	Vārds, uzvārds	Preparātu pagatavošana un krāsošana	Darbs ar mikroskopu	Preparātu kvalitāte	Darba vietas sakārtošana
1.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
2.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
3.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
4.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
5.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
6.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
7.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
8.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
9.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
10.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
11.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
12.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
13.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
14.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
15.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
16.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
17.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
18.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
19.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
20.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
21.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
22.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
23.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
24.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
25.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
26.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
27.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
28.		3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0