

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	Šūnu izpētes tehnoloģiju salīdzinājums	Skolēna darba lapa
B_11_UP_01_P11	Šūnu izpētes loma slimību diagnosticēšanā	Skolēna darba lapa
B_11_SP_01_P1	Grupu darba uzdevumu un vērtējumu tabula	Skolēna darba lapa
B_11_SP_01_P2	Auga šūnas sastāvdaļu izmēri	Skolēna darba lapa
B_11_DD_01	Šūna elektronmikroskopā	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P1	Šūnu daudzveidība	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P2	Mikroskopijas metodes. Preparātu pagatavošana un šūnu mērīšana	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P3	Mikroskopijas metodes. Šūnu skaita noteikšana	Skolēna darba lapa
B_11_LD_01_P4	Citoplazmas strāvošana	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, hromosomas, 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	<ul style="list-style-type: none"> 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, šūnāpvalks, organoīdi, kodols, hromosomas, hromatīns, plastīdas, endoplazmatiskais tīkls, vakuolas, Goldži komplekss, ribosomas, mitohondriji, lizosomas, citoplazma, citoskelets, centriolas. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Grupē lielumus, izvirza pētāmo problēmu un hipotēzi, lai eksperimentāli pārbaudītu šūnas citoplazmas strāvošanas atkarību no vides apstākļiem. 	<ul style="list-style-type: none"> Reģistrē datus par šūnu uzbūvi, skaitu un izmēriem bioloģiskā zīmējuma veidā un tabulās. 	<ul style="list-style-type: none"> Iepazīst šūnu bioloģijas attīstības svarīgākos posmus un mikroskopijas sasniegumus. Izvērtē šūnu teoriju un tās nozīmi bioloģijas attīstībā. Novērtē šūnu izpētes lomu slimību diagnosticēšanā, infekcijas slimību apkarošanā un praktiskajā dzīvē.

CEĻVEDĪS

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

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!	Izlasi tekstu! <i>Viens no ugunsgrēku nozīmīgākajiem riska faktoriem ir tvana gāzes izdalīšanās. Izvērtē, kādas pārmaiņas tvana gāzes ietekmē notiek cilvēka organisma šūnās un kādi dzīvības procesi kļūst neiespējami!</i>																	
	2. Pabeidz teikumus par augu šūnu specifiskajām funkcijām!																			
	Saknes epidermas šūnas ar spurgaliņām																			
	Atvārsnišu slēdzējšūnas nodrošina																			
	Kambija šūnas																			
	Lapas parenhīmas šūnas																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Šūna</th> <th>Šūnas specifiskā funkcija</th> <th>Organisma funkcija</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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
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																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																																
Raksturo un salīdzina dažādu organismu (baktērijas, protisti, sēnes, augi, dzīvnieki) šūnu uzbūvi.	<p>1. Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P1)! Papildini tekstu ar attēlu numuriem!</p> <p>a) Eikariotu šūnu attēli ir.....</p> <p>b) Prokariotu šūnu attēli ir.....</p> <p>c) Augu šūnu attēli ir.....</p> <p>d) Dzīvnieku šūnu attēli ir.....</p> <p>2. Ieraksti tabulas tukšajā ailē ciparus, ar kuriem apzīmēti dotajām šūnām atbilstošie apgalvojumi!</p> <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	<p>1. Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P1) un aizpildi tabulu, ar „x” atzīmējot atbilstošās pazīmes!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Īpašības</th> <th>Auga šūna (Nr)</th> <th>Dzīvnieka šūna (Nr)</th> <th>Baktērijas šūna (Nr)</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Kas ir kopīgs visām attēlotajām šūnām?</p> <p>2. Citoloģijas laboratorijā zinātnieka datorā datorvīrusus samainīja vietām veiktās paraugu izpētes rezultātus. Palīdzi tos sakārtot, pierakstot paraugu raksturojumam atbilstošos burtus un ciparus (B_11_UP_01_P2)!</p>	Īpašības	Auga šūna (Nr)	Dzīvnieka šūna (Nr)	Baktērijas šūna (Nr)	Ir kodols				DNS izvietots citoplazmā				Ir membrāna				Ir plastīdas				Ir kustību organoīds				<p>Kāda šūnas uzbūves sastāvdaļa sasaista šos trīs jēdzienus: kancelejas prece, rūpnīca, lapsene?</p> <p>Nosauc šūnas sastāvdaļu! Kuras valsts organismiem ir šādas šūnas? Uzzīmē/uzraksti stāstu par šo saistību!</p>
		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																				
<p>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></p>	<p>1. Izpēti attēlus (B_11_UP_01_P3)! Norādi, kura ir augu, kura – dzīvnieku šūna, un pieraksti to sastāvdaļu nosaukumus!</p> <p>2. Pieraksti pie šūnām burtu, ar kuru apzīmēts tas organoīds, kura klātbūtne ļauj šūnām veikt to specifiskās funkcijas!</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td>Muskuļšūnas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lapas pamataudu šūnas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elpceļu epitēlija šūnas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spermatozoīdi</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dziedzerepitēlija šūnas</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>A</td> <td>Skropstiņas</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Gludais doplazmatiskais tīkls</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Viciņas</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Mitohondriji</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Hloroplasti</td> </tr> </table>	Muskuļšūnas		Lapas pamataudu šūnas		Elpceļu epitēlija šūnas		Spermatozoīdi		Dziedzerepitēlija šūnas		A	Skropstiņas	B	Gludais doplazmatiskais tīkls	C	Viciņas	D	Mitohondriji	E	Hloroplasti	<p>1. Aizpildi tabulu (B_11_UP_01_P4) par šūnu sastāvdaļu uzbūvi un funkcijām!</p> <p>2. Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P5) un papildini tekstu par šūnām un to sastāvdaļām!</p> <p>1. attēlā ir redzami Tie ir īpaši ar to, ka</p> <p>2. attēlā ir redzami cietes graudi. Tie uzkrājas šūnās un to funkcija ir.....</p> <p>3. attēlā ir redzams hloroplasts. Sevišķi daudz hloroplastu ir augu šūnās, jo</p> <p>4. attēlā ir redzams mitohondrijs. Tā funkcija ir, tāpēc visvairāk to iršūnās.</p> <p>5. un 6. attēlā ir redzamas skropstiņepitēlija šūnas, kuras atrodas, piemēram, un to funkcija ir.....</p>	<p>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></p> <p>2. Viena no aizkuņģa dziedzera šūnu funkcijām ir sintezēt un izdalīt olbaltumvielu insulīnu.</p> <p>Shematiski attēlo un izskaidro, kā šūna veido un sekretē šo olbaltumvielu!</p>
Muskuļšūnas																							
Lapas pamataudu šūnas																							
Elpceļu epitēlija šūnas																							
Spermatozoīdi																							
Dziedzerepitēlija šūnas																							
A	Skropstiņas																						
B	Gludais doplazmatiskais tīkls																						
C	Viciņas																						
D	Mitohondriji																						
E	Hloroplasti																						
<p>Izskaidro galvenos vielu transporta veidus šūnā (endocitoze, eksocitoze, aktīvais transports, pasīvais transports), to nozīmi šūnas dzīvības norisēs.</p>	<p>1. Papildini tekstu par vielu transportu caur šūnas membrānu!</p> <p>a) procesā vielas molekulas pārvietojas no lielākas koncentrācijas uz mazāku, līdz molekulu koncentrācija izlīdzinās.</p> <p>b) ir ūdens molekulu pārvietošanās caur selektīvi caurlaidīgu membrānu.</p> <p>c) Vielu pasīvais transports ir</p> <p>d) Vielu aktīvais transports ir</p> <p>2. Aplūko attēlu (B_11_UP_01_P6) un pieraksti tabulā pie apgalvojumiem atbilstošos ciparus!</p> <table border="1" style="display: inline-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		<p>1. Izlasi tekstu, izpēti shēmu (B_11_UP_01_P6) un izpildi uzdevumus!</p> <p><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></p> <p>Kādi vielu transporta veidi nodrošina šo procesu?</p> <p>Izskaidro kalcija jonu transporta secību šūnā!</p> <p>2. Aizpildi tukšās ailes tabulā (B_11_UP_01_P7) par vielu transporta veidiem!</p>	<p>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?</p> <p>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 iešūta 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!</p>														
Vielu aktīvais transports																							
Difūzija																							
Atvieglotais transports																							

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																									
<p>Izskaidro vides apstākļu ietekmi uz šūnas funkcijām.</p>	<p>1. Atzīmē pareizās atbildes! Saules ultravioletais starojums:</p> <p>a) mazās devās labvēlīgi ietekmē procesus ādas epitēlija šūnās;</p> <p>b) lielās devās uz ādas epitēlija šūnām iedarbojas kancerogēni;</p> <p>c) jebkādā daudzumā iedarbojas kancerogēni uz ādas epitēlija šūnām;</p> <p>d) jebkādā daudzumā iedarbojas antibakteriāli.</p> <p>2. Vairums cilvēka iekšējo orgānu šūnu vislabāk funkcionē:</p> <p>a) 41 °C;</p> <p>b) 36 °C;</p> <p>c) 37 °C;</p> <p>d) 34 °C.</p>	<p>Aplūko attēlus (B_11_UP_01_P8) un aizpildi tabulu par NaCl šķīduma ietekmi uz cilvēka eritrocītiem!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Attēls</th> <th>Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija</th> <th>Kas notiek ar eritrocītu?</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Attēls	Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija	Kas notiek ar eritrocītu?	1.			2.			3.			<p>Zinātnieks pētīja hloroplastu darbības aktivitāti atkarībā no temperatūras un ieguva šādus datus:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Temperatūra (°C)</th> <th colspan="2">O₂ (mm³/h uz 10 cm³ šūnu)</th> </tr> <tr> <th>Aukstumizturīga suga</th> <th>Siltummīloša suga</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Temperatūra (°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.																																												
Temperatūra (°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																																										
<p>Mēra mikropreparātos un attēlos šūnu, to organoīdu izmērus, izmantojot mēroga skalu vai okulāra lineālu. Nosaka un aprēķina šūnu skaitu pētāmajā paraugā.</p>	<p>1. Šūna tika nofotografēta 1000 x palielinājumā. Šūnas diametrs fotogrāfijā ir 5 cm. Kāds ir šūnas patiesais diametrs?</p> <p>2. Šūnas kodola patiesais diametrs ir 3µm. Tā diametrs fotogrāfijā ir 1,5 cm. Aprēķini, kādā palielinājumā kodols tika nofotografēts!</p>	<p>Šūna (B_11_UP_01_P9) aplūkota 22 500 x palielinājumā. Nosaki attēlā redzamās šūnas platumu (µm) ar bultiņām norādītajā vietā!</p>	<p>1. Argumentē un uzraksti piemērus, kāpēc nepieciešams noteikt šūnu izmērus un skaitu!</p> <p>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!</p>																																									

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Iepazīst šūnu bioloģijas attīstības svarīgākos posmus un mikroskopijas sasniegumus.	<p>1. Sanumurē ar šūnu bioloģijas attīstību saistītos notikumus hronoloģiskā secībā, sākot ar vissenāko!</p> <p>..... M. Šleidens un T. Švāns formulē šūnu teoriju.</p> <p>..... Elektronmikroskopa izgudrošana.</p> <p>..... R. Huks atklāj šūnas.</p> <p>..... Gaismas mikroskopa izgudrošana.</p> <p>..... R. Virhovs papildina šūnu teoriju ar tēzi, ka jaunas šūnas rodas, esošajām šūnām daloties.</p> <p>..... Klonēšana.</p> <p>..... Skanējošā elektronmikroskopa izgudrošana.</p> <p>2. Kuru mikroskopijas veidu izmanto asins šūnu skaita noteikšanai pacienta asinīs?</p> <p>a) Elektronmikroskopija;</p> <p>b) Gaismas mikroskopija;</p> <p>c) Atomspēku mikroskopija;</p> <p>d) Luminiscences mikroskopija.</p>	<p>1. Bioloģijā ir daudz pētījumu un atklājumu. Piemēram:</p> <ul style="list-style-type: none"> – aizkuņģa dziedzera šūnu darbība, – mitohondriju ģenētiskā deformācija, – aterosklerozes veidošanās mehānisms, – temperamenta tipa noteikšana, – sirdsdarbības ritma izmaiņas garīgās un fiziskās slodzes ietekmē. <p>Kuros no šiem pētījumiem izmanto mikroskopu? Nosauc nepieciešamā mikroskopa veidu katrā no šiem pētījumiem! Pamato atbildes!</p> <p>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?</p>	<p>Atrodi dotajām šūnu izpētes tehnoloģijām atbilstošos aprakstus (B_11_UP_01_P10) un prognozē šo tehnoloģiju turpmāko attīstību!</p>
Novērtē šūnu izpētes lomu slimību diagnosticēšanā, infekcijas slimību apkarošanā un praktiskajā dzīvē.	<p>Apvelc patiesos apgalvojumus!</p> <p>a) Gripas vīrusus atklāja, izmantojot gaismas mikroskopu.</p> <p>b) Krievu zinātnieks I. Mečņikovs atklāja leukocītu spēju fagocitēt, ar lupu pētot jūraszvaigznes kāpuru gremošanu.</p> <p>c) Daudzu parazitāro slimību izraisītājus, piemēram, malārijas plazmodiju, dizentērijas amēbu, atklāja tikai pēc gaismas mikroskopa izgudrošanas.</p>	<p>Salīdzini pacientes A un pacienta B asins analīzes rādītājus ar normālajiem rādītājiem (B_11_UP_01_P11) un aizpildi tabulu!</p>	<p>Iepazīsties ar faktiem par malārijas izpēti!</p> <ul style="list-style-type: none"> • <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
	<p>d) HIV diagnostikā izšķirošā loma ir šūnu pētīšanai ar elektronmikroskopu.</p> <p>e) 1929. gadā atklāja, ka penicilija šūnas izdala penicilīnu, kuru sāka izmantot medicīnā. Šis atklājums 2. Pasaules kara laikā izglāba daudzus ievainotus dzīvību.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 1897. gadā Sers Ronalds Ross atklāja malārijas plazmodiju arī odu siekalu dziedzeros un izskaidroja odu lomu malārijas izplatīšanā. • 1934. gadā vācu zinātnieki sintezēja efektīvas zāles pret malāriju – hlorokvīnu. • 1987. gadā Dr. Patarojo izveidoja sintētisku vakcīnu pret malāriju. <p>Argumentē, kuri no minētajiem atklājumiem bija iespējami, izmantojot šūnu uzbūves pētījumus! Kā, izmantojot šūnu izpētes metodes, tavuprāt, varētu pierādīt, ka hlorokvīns un Potarojo sintētiskās vakcīnas pasargā no malārijas?</p>
<p>Izvērtē šūnu teoriju un tās nozīmi bioloģijas attīstībā.</p>	<p>Apvelc patiesos apgalvojumus par šūnu teorijas pamattēzēm!</p> <p>a) Visi organismi sastāv no vienas vai vairākām šūnām.</p> <p>b) Visi organismi sastāv no līdzīgām ķīmiskām vielām.</p> <p>c) Jaunas šūnas rodas tikai no apaugļotas olšūnas.</p> <p>d) Jaunas šūnas rodas, tikai daloties vecajām šūnām.</p> <p>e) Katra šūna ir dzīva organisma pamatvienība, kura funkcionē patstāvīgi un vienlaikus iekļaujas organisma kopējā darbībā.</p> <p>f) Katra molekula ir dzīva organisma pamatvienība, kura funkcionē patstāvīgi un vienlaikus iekļaujas organisma kopējā darbībā.</p> <p>g) Katra šūna ir dzīva organisma pamatvienība, kura funkcionē pilnīgi patstāvīgi un ir neatkarīga no organisma kopējās darbības.</p>	<p>Pamatojoties uz šūnu teorijas pamattēzēm, paskaidro, kāpēc vīrusi nepieder nevienai dzīvo organismu valstij!</p>	<p>Divi pētnieki strīdas par šūnu teoriju. Viens no viņiem apgalvo, ka gļotsēņu eksistence apgāž šūnu teorijas patiesumu, bet otrs uzskata, ka šūnu teorija pilnībā attiecas arī uz gļotsēnēm. Izlasi doto tekstu! Izspried, kuram pētniekam ir taisnība un kāpēc! <i>Pie gļotsēnēm 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. Gļotsēnes bieži izmanto dažādos ģenētiskajos pētījumos.</i></p>

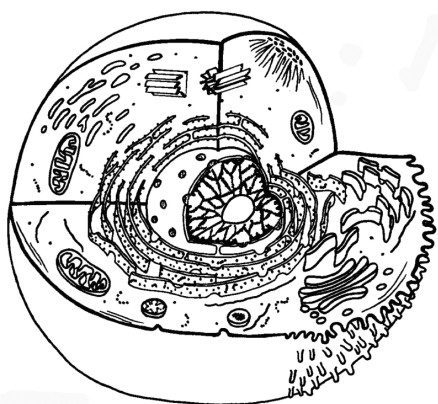
Vārds uzvārds klase datums

EIKARIOTU UN PROKARIOTU ŠŪNAS

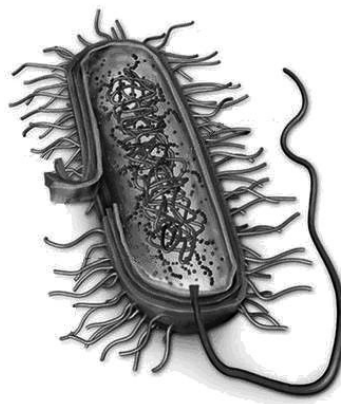
Uzdevums

Aplūko attēlus! Papildini tekstu ar attēlu numuriem!

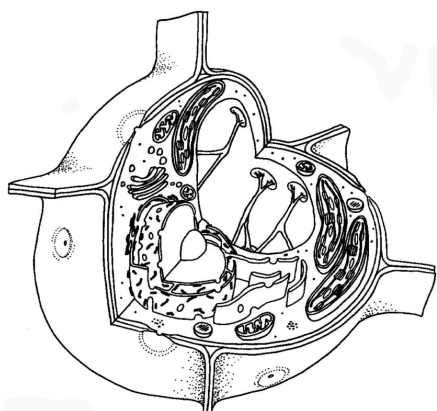
Eikariotu šūnu attēli ir..... Prokariotu šūnu attēli ir..... Augu šūnu attēli ir..... Dzīvnieku šūnu attēli ir.....



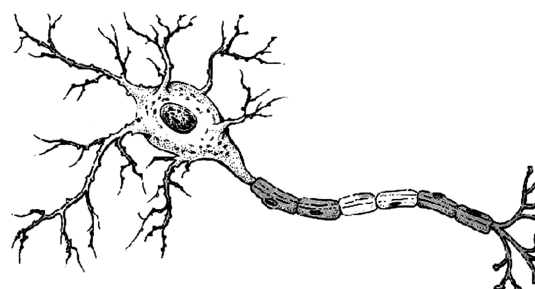
1. attēls



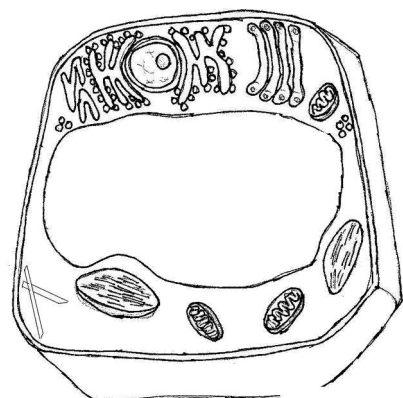
2. attēls



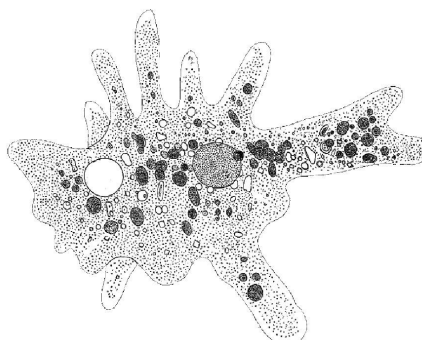
3. attēls



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!

<p>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.</p>		1.	Lapas pamataudu (parenhīmas) šūna	A	Sēņu valsts
<p>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</p>		2.	Šķērsvītrotās muskuļšūnas	B	Augu valsts
<p>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.</p>		3.	Baktērija	C	Monēru valsts
<p>4. <i>parauga raksturojums:</i> 12 μm gara nūjiņveida šūna ar vicu. Membrānu apņem gļotaina kapsula. Citoplazmā saskatāmi DNS pavedieni</p>		4.	Lāčpurna micēlijs	D	Dzīvnieku valsts

Vārds

uzvārds

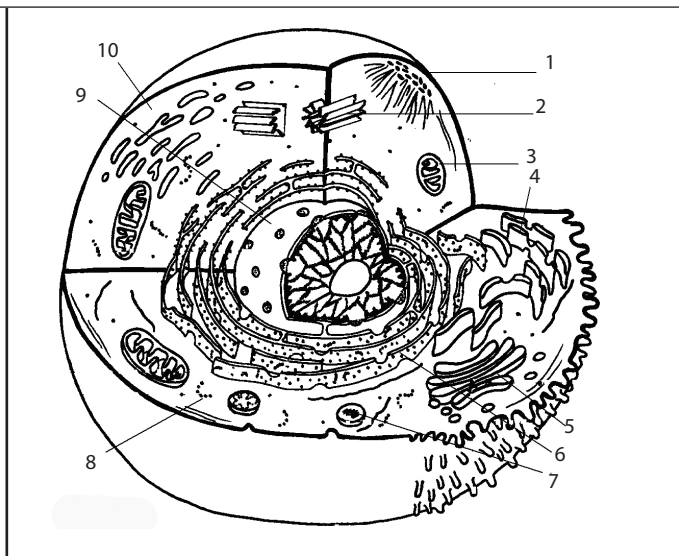
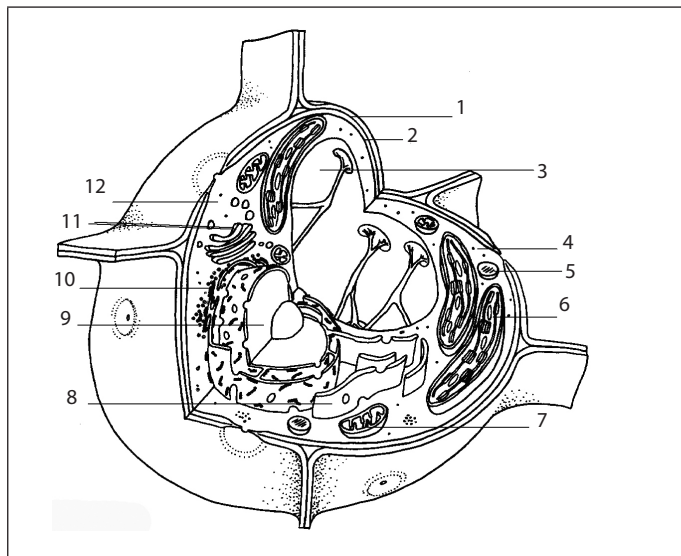
klase

datums

AUGU UN DZĪVNIEKU ŠŪNA

Uzdevums

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



1. attēls	
..... šūna	
1.	7.
2.	8.
3.	9.
4.	10.
5.	11.
6.	12.

2. attēls	
..... šūna	
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. Gludais B. Graudainais	A. B.	A. B.
Goldži komplekss		
Ribosoma		
Mitohondrijs		
Vakuola		
Lizosoma		
Citoplazma		
Citoskelets		

Vārds

uzvārds

klase

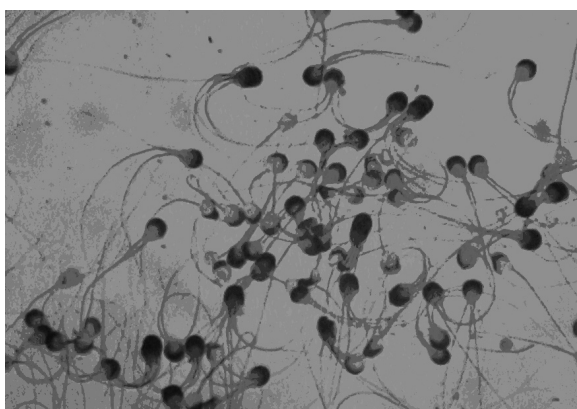
datums

ŠŪNAS UN TO SASTĀVDAĻAS

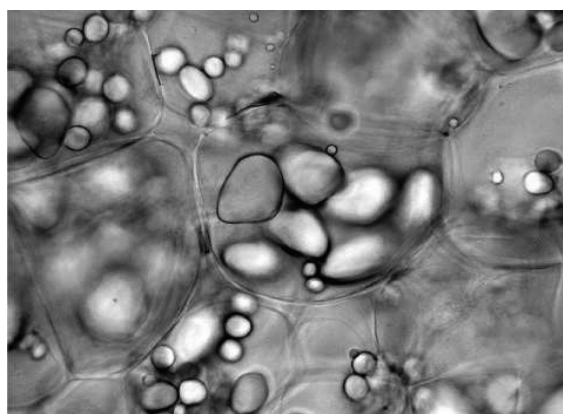
Uzdevums

Aplūko attēlus un papildini tekstu par šūnām un to sastāvdaļām!

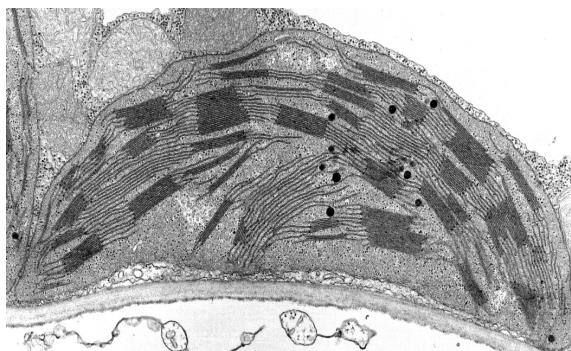
1. attēlā ir redzamiTie ir īpaši ar to, ka 2. attēlā ir redzami cietes graudi. Tie uzkrājas šūnās un to funkcija ir 3. attēlā ir redzams hloroplasts. Sevišķi daudz hloroplastu ir augu šūnās, jo 4. attēlā ir redzams mitohondrijs. Tā funkcija ir , tāpēc visvairāk to ir šūnās. 5. un 6. attēlā ir redzamas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



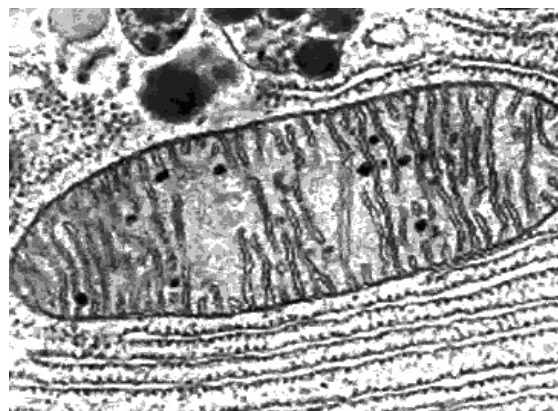
1. attēls



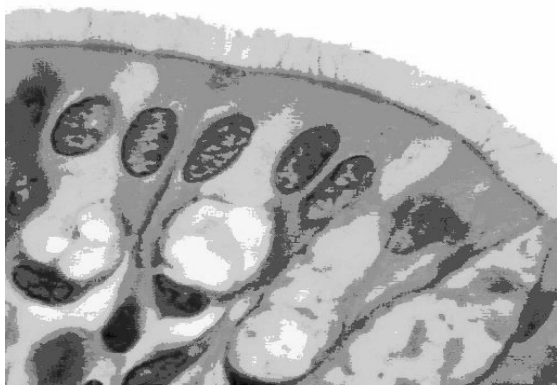
2. attēls



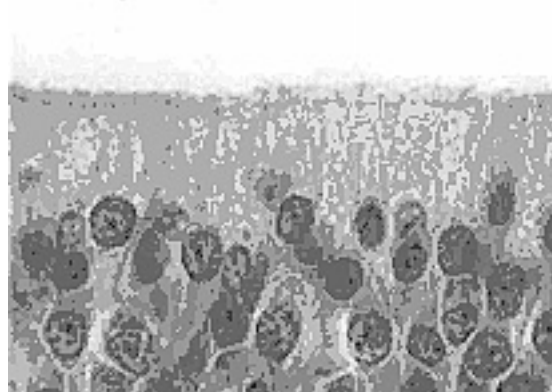
3. attēls



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!

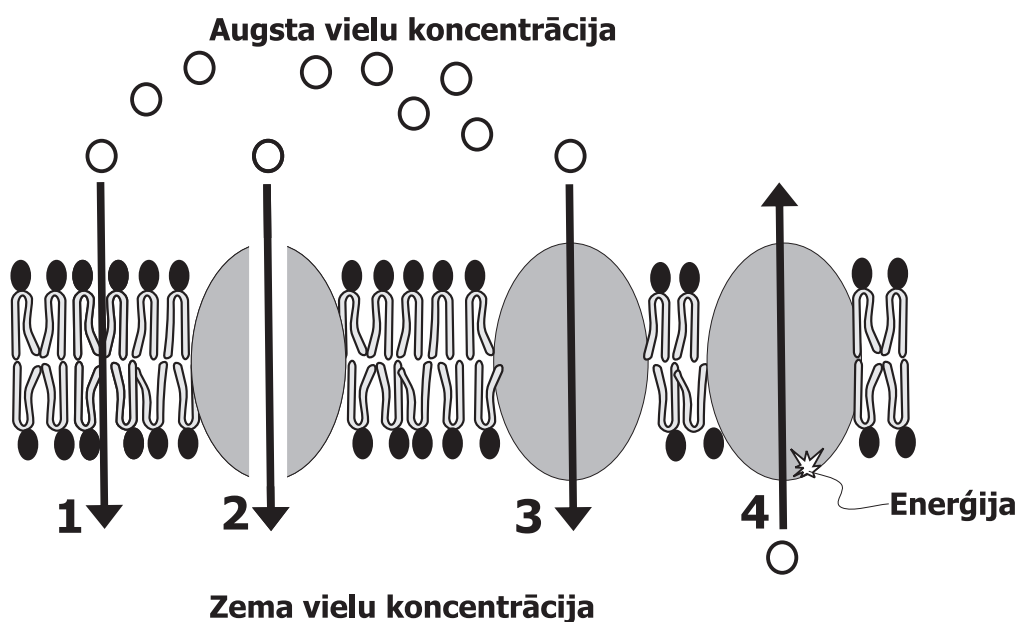
Muskuļšūna saraujas, ja no endoplazmatiskā tīkla izdalās kalcija joni. Muskuļšūna atslābst, ja kalcija joni tiek transportēti lielākas koncentrācijas virzienā un uzkrāti endoplazmatiskajā tīklā.

a) Kādi vielu transporta veidi nodrošina šo procesu?

.....

b) Izskaidro kalcija jonu transporta secību šūnā!

.....

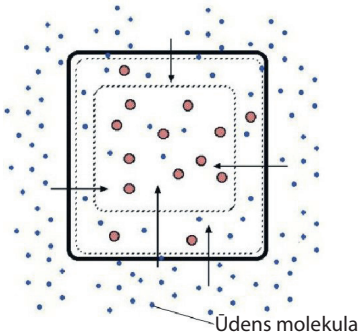
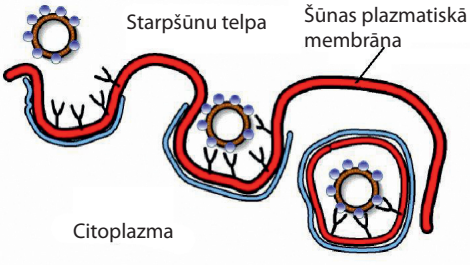


Vārds uzvārds klase datums

GALVENIE VIĒLU TRANSPORTA VEIDI

Uzdevums

Aizpildi tukšās ailes tabulā par vielu transporta veidiem!

Transporta veids	Shematisks zīmējums	Piemērs
Difūzija		Skābekļa difūzija asinīs no plaušu alveolām.
Osmoze	 <p>Udens molekula</p>	
Endocitoze	 <p>Starpšūnu telpa Šūnas plazmatiskā membrāna</p> <p>Citoplazma</p>	
		Insulina izdalīšana no aizkuņģa dziedzera šūnām.

Vārds

uzvārds

klase

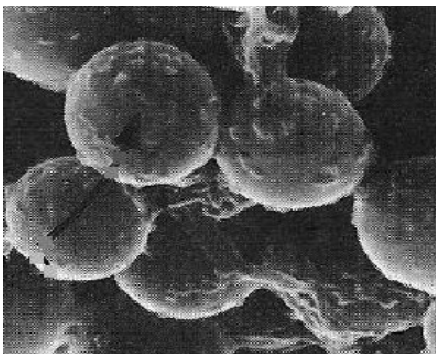
datums

CILVĒKA ERITROCĪTI NaCl ŠĶĪDUMĀ

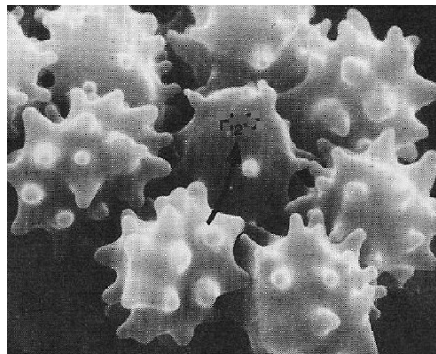
Uzdevums

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

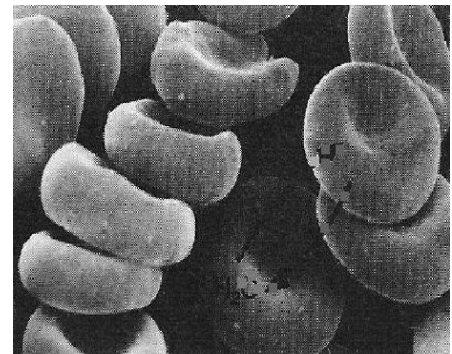
Attēla numurs	Iespējamā NaCl šķīduma koncentrācija	Kas notiek ar eritrocītiem?
1.		
2.		
3.		



1. attēls



2. attēls



3. attēls

Vārds

uzvārds

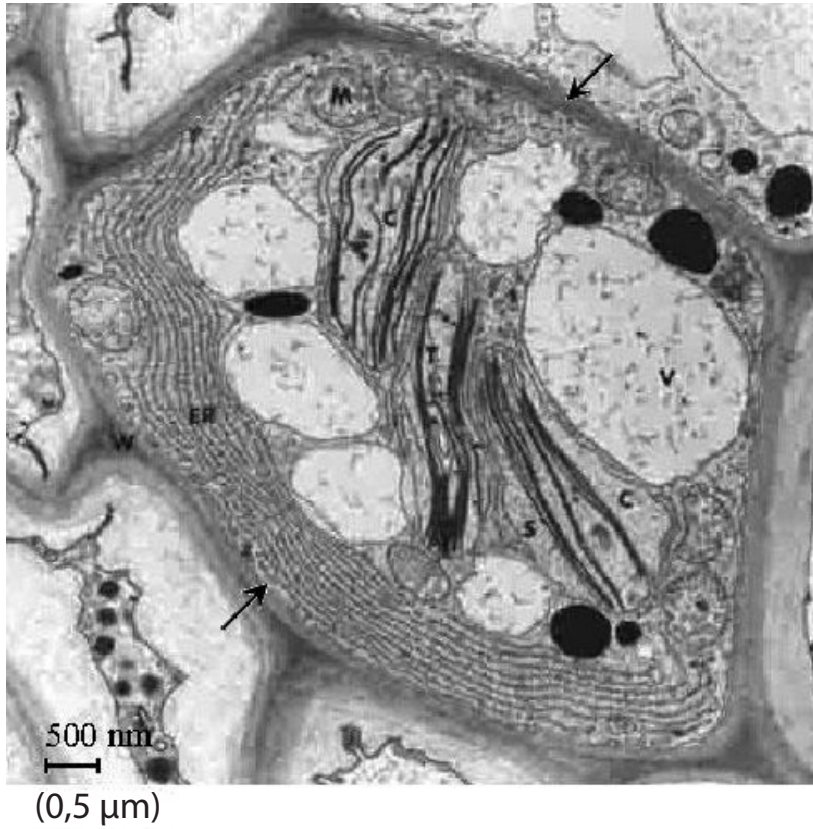
klase

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 šķērsriezumu 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 šķērsriezumi. 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 reizi.

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.

Grupās nosaukums	Darba uzdevums	Vērtējums (0–2 punkti par katru kritēriju)					Kopā
		1	2	3	4	5	
Mākslinieki	Izveidot auga šūnas modeli, izmantojot aplikāciju tehniku. Šūnas sastāvdaļas izveidot atbilstoši to proporcijām.						
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, izirēšanas, 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 ηm
3.	Kodola diametrs	10 μm
4.	Kodoliņa diametrs	1 -3 μm
5.	Endoplazmatiskā tīkla caurulītes diametrs	100 ηm
6.	Ribosomas diametrs	20-30 ηm
7.	Goldži kompleksa cisternas diametrs	200 ηm
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!

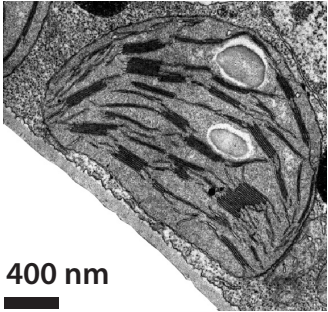
Monitorā redzamās fotogrāfijās palielinājums

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
 <p>400 nm</p>	

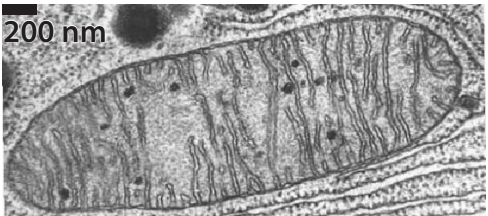
3. Papildus atver mapi "hloroplasti", atver datnes "hloroplasts_6" un „hloroplasts_4” un apskati attēlus!
4. Salīdzini abus attēlus un novērtē hloroplastu iekšējo membrānu (tilakoīdu) daudzumu, izmantojot 5 ballu skalu, ar 5 apzīmējot to, kurš satur daudz tilakoīdus! Ieraksti rezultātus 3. tabulā!
5. 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
 <p>200 nm</p>	

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 griezumam, 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 augu šūnu preparātu, lietojot objektīvu ar mazāko palielinājumu, noregulē attēla asumu!
3. Iestati objektīvu ar lielāku palielinājumu, aplūko augu 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!

legūto datu reģistrēšana

Preparātos aplūkojamo šūnu sastāvdaļas

Tabula

Zīmējums	Šūnu sastāvdaļas
1. Augu 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.

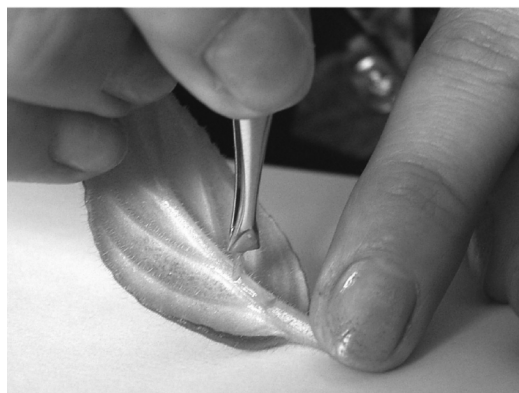
Darba piederumi, vielas

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”.

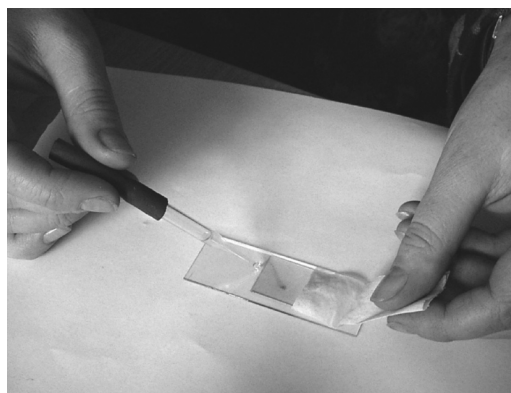
Darba gaita

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 uzpiliņi vienu pilienu rauga suspensijas, pārklāj ar segstiklu! Viens piliens ir apmēram 20 μ l.
3. Novieto pagatavoto preparātu uz mikroskopa priekšmetgaldā!
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. Pārbīdot 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!

legūto 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!

legūto datu registrēšana

Nr.			
1.			
2.			
3.			
Vidējais			

Aprēķini

Rezultātu analīze un izvērtēšana**Secinājumi**