

**4.TEMATS      ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA**[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

B\_12\_SP\_04

[Dopinga lietošana sportā](#)

Skolēna darba lapa

B\_12\_LD\_04\_P1

[Fitohormonu ietekme uz spraudēju apsākņošanas](#)

Skolēna darba lapa

B\_12\_LD\_04\_P2

[Redzes un rokas kustību koordinācija](#)

Skolēna darba lapa

---

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

# ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

## TEMATA APRAKSTS

Organismu darbības regulācija ir mehānisms, kas saskaņo organismu darbību un pielāgo to mainīgiem vides apstākļiem. Tematu apgūstot, skolēni izprot regulācijas pamatmehānismus un novērtē regulācijas nozīmi organismu izdzīvošanā.

Apgūstot pamatskolas kursu, skolēni mācījās izprast organismu neirālās un humorālās regulācijas nozīmi, izskaidrot nervu un endokrīnās sistēmas uzbūvi un funkcijas.

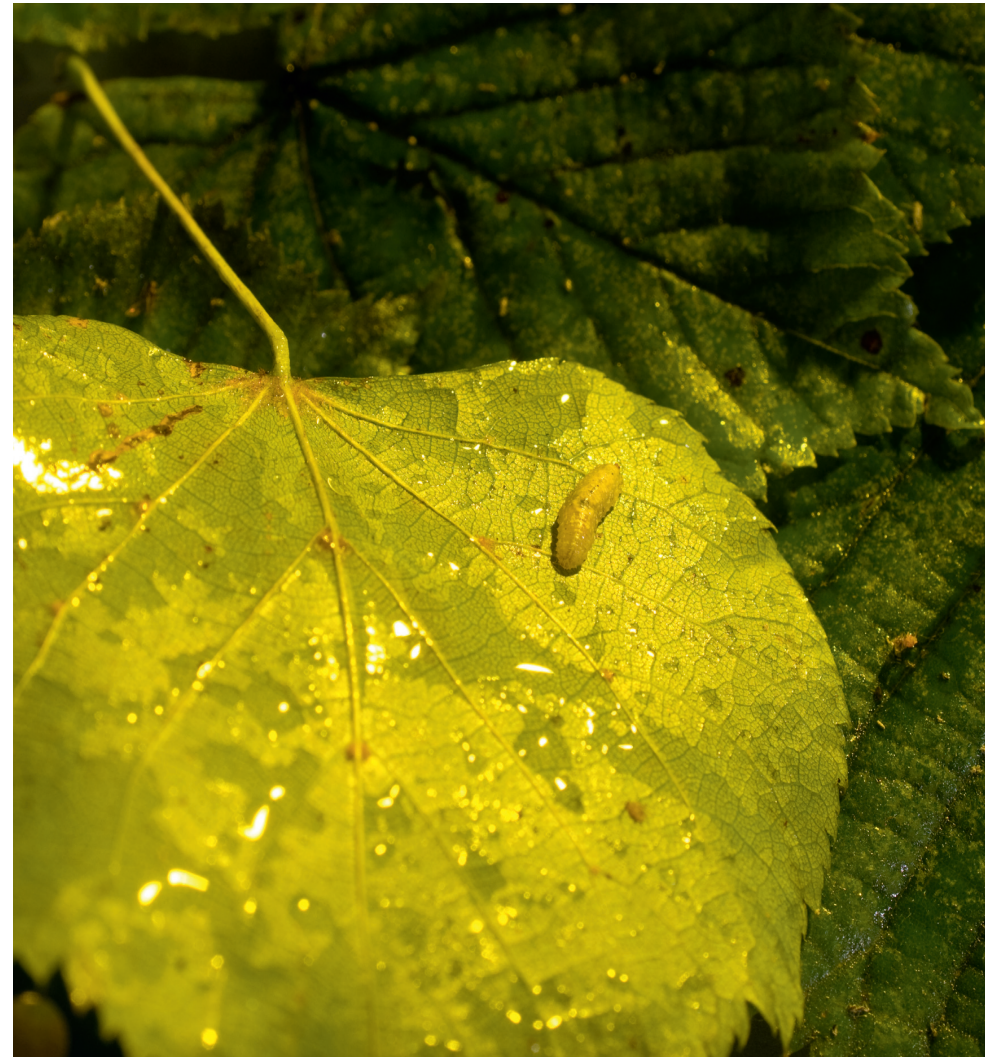
Vidusskolā, lai izprastu vielu, enerģijas un informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās, skolēni lieto jēdzienus: *sinapse, mediatori, adrenalīns, insulīns, glikagons, estrogēni, androgēni, fitohormoni*; kā arī raksturo organisma darbības regulācijas veidus (humorālā, neirālā).

Skolēni izskaidro dzīvo sistēmu uzbūves atbilstību funkcijām un dzīves videi, raksturojot nervu sistēmas evolucionārās atšķirības (difūzā, ganglijevīda, cauruļveida nervu sistēma) un sensorās sistēmas evolucionārās atšķirības, izprot organismu termoregulācijas mehānismu pamatprincipus.

Mācoties analizēt bioloģiskos objektus un procesus, skolēni pēc shēmām skaidro nervu sistēmas un endokrīno dziedzeru darbības mehānisma pamatprincipus (pozitīvā un negatīvā atgriezeniskā saite).

Laboratorijas darbā skolēni, izvēloties drošas darba metodes, eksperimentāli pārbauda fitohormonu ietekmi uz augu apsākņošanas, analizē datus un izdara secinājumus, ņemot vērā iegūto datu ticamību. Skolēni izprot fitohormonu izmantošanas nozīmi lauksaimniecībā, augļu uzglabāšanā, transportēšanā un tirdzniecībā. Pilnveido eksperimentālās prasmes nervu sistēmas reflektoriskās darbības un organisma regulācijas saistības pētīšanai, analizē iegūtos datus par redzes un rokas kustību koordināciju.

Lai novērtētu veselīga dzīvesveida nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā, skolēni iegūst zināšanas, kā izvairīties no situācijām, kas var radīt nervu sistēmas bo-



jājumus, novērtē veselīga dzīvesveida nozīmi iekšējās sekrēcijas dziedzeru darbības līdzsvara saglabāšanā. Apzinās hormonālā piesārņojuma bīstamību apkārtējā vidē un steroīdo vielu ietekmi uz cilvēka veselību.

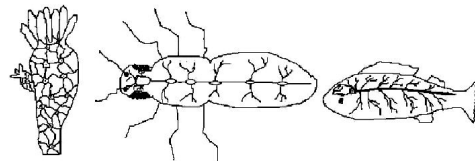
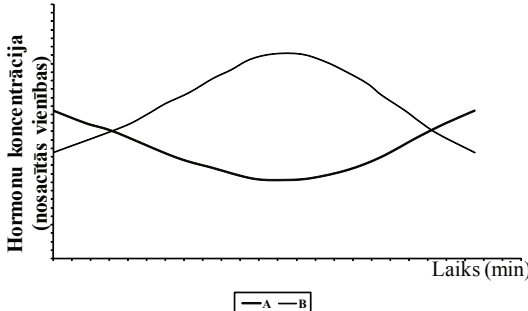
## CEĻVEDIS

## Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

| STANDARTĀ | Raksturo un salīdzina dažādu organismu uzbūvi.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Analizē dzīvības procesu daudzveidību, saskatot to vienojošās likumsakarības.                                                                                                                                                                | Analizē datus par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām, izvērtējot datu ticamību.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Veic novērojumus, mērījumus dabā un laboratorijas apstākļos, lietojot laboratorijas piederumus un ierīces individuāli vai grupā, saudzīgi izturas pret tiem un ievēro drošības noteikumus.                                                                                                                                                             | Apzinās tehnoloģiju attīstības bioloģijā ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.                                                                             | Apzinās tehnoloģiju attīstības bioloģijā ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti.                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAMMĀ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot nervu sistēmu evolucionārās atšķirības (difūzā, ganglijveida, cauruļveida nervu sistēma).</li> <li>Ar redzes un dzirdes piemēriem izskaidro sensoros sistēmu uzbūves un funkcionālo vienotību, to evolucionārās atšķirības un pielāgotību dzīves videi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot organismu darbības regulācijas veidus (humorālā, neirālā), to funkcionālo nozīmi.</li> <li>Izprot termoregulācijas mehānismu.</li> <li>Raksturo nervu un sensorās sistēmas darbību.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē informāciju par endokrīnās sistēmas dziedzeru un to hormonu darbību.</li> <li>Izskaidro pēc shēmām nervu sistēmas un endokrīnās sistēmas dziedzeru darbības mehānisma pamatprincipus (atgriezeniskā saite) un to nozīmi homeostāzes nodrošināšanā.</li> <li>Analizē eksperimentā iegūtos datus, izdara secinājumus par nervu sistēmas reflektorisko darbību.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eksperimentāli pārbauda izvirzīto hipotēzi par fitohormonu ietekmi uz augu dzīvības procesiem, analizē datus un izdara secinājumus, ņemot vērā iegūto datu ticamību.</li> <li>Pilnveido eksperimentālās prasmes nervu sistēmas reflektoriskās darbības un organisma regulācijas saistības pētīšanai.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot fitohormonu lietošanas nozīmi lauksaimniecībā, augļu uzglabāšanā, transportēšanā un tirdzniecībā.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pamato nervu un sensoro sistēmu higiēnas lomu veselības saglabāšanā.</li> <li>Novērtē organismu darbības regulācijas traucējumu sekas.</li> <li>Apzinās hormonālā piesārņojuma bīstamību apkārtējā vidē un steroido vielu ietekmi uz cilvēka veselību.</li> </ul> |
| STUNDĀ    | <b>Uzdevumu risināšana.</b><br><i>VM. Smadzenes un slimības.</i>                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Problēmu risināšana.</b><br><i>SP. Organisma darbības atgriezeniskās kontroles mehānisms.</i><br><br><i>KD. Optometrists – mūsdienīga profesija.</i><br><br><i>VM. Redze.</i>                                                             | <b>Jautājumi un atbildes.</b><br><i>SP. Organisma darbības atgriezeniskās kontroles mehānisms.</i><br><i>VM. Glikozes daudzuma regulācija asinīs.</i><br><i>KD. Cilvēka organisma darbības regulācija.</i><br><br><b>Laboratorijas darbs.</b><br><i>LD. Redzes un rokas kustību koordinācija.</i>                                                                                                                      | <b>Laboratorijas darbs.</b><br><i>LD. Fitohormonu ietekme uz spraudņu apsākņošanu.</i><br><i>LD. Redzes un rokas kustību koordinācija.</i>                                                                                                                                                                                                             | <b>Laboratorijas darbs.</b><br><i>LD. Fitohormonu ietekme uz spraudņu apsākņošanu.</i>                                                                     | <b>Diskusija.</b><br><i>UP. Dopinga lietošanas aizliegumu ētiskie un medicīniskie apsvērumi.</i><br><br><b>Darbs ar tekstu.</b><br><i>SP. Organisma darbības atgriezeniskās kontroles mehānisms.</i><br><br><i>VM. Smadzenes un slimības. Smadzenes un depresija.</i>                                    |

## UZDEVUMU PIEMĒRI

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                                                                                           | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Izprot organismu darbības regulācijas veidus (humorālā, neirālā), to funkcionālo nozīmi.</b>                                                                                                   | <p>1. Karstumā un stresa situācijā cilvēks pastiprināti svīst. Kādi organisma darbības regulācijas veidi minēti šajā piemērā?</p> <p>2. Atzīmē ar „+” visus patiesos apgalvojumus!</p> <p>a) Humorālo regulāciju veic tikai hormoni.</p> <p>b) Neirālā regulācija vienmēr notiek ar refleksa loka palīdzību.</p> <p>c) Neirālā regulācija parasti notiek pēc atgriezeniskās kontroles mehānisma principa.</p> <p>d) Visi iekšējās sekrēcijas dziedzeri ir iesaistīti organisma humorālajā regulācijā.</p> <p>e) Autonomā nervu sistēma ir ciešāk saistīta ar humorālo regulāciju nekā somatiskā nervu sistēma.</p> | <p>Ziemassvētku brīvdienās zēni iegādājās pirotehnikas izstrādājumus un uzspriecināja tos uz ietves. Atskanēja skaļš troksnis. Kāds vīrietis sāka skaļi bārt zēnus. Kāda sieviete metās bēgt. Cita sieviete skaļi iekliedzās. Meitene aizgāja projām, uz notikuma vietu pat nepaskatīdamās.</p> <p>Izskaidro iespējamās atšķirīgās cilvēku uzvedības cēloņus no neirālās regulācijas viedokļa!</p>                                                           | <p>1. Ģimene vakariņo. Pēkšņi atskan durvju zvans un ciemos ir ieradies Janas draugs, kurš ļoti nepatīk viņas brālim Mārim. Prognozē un pamato, kādā veidā izpaudīsies Janas un Māra organisma darbības neirālā un humorālā regulācija šajā situācijā!</p> <p>2. Lielais piekūns uzbrūk savam upurim, pikējot no liela augstuma lejup ar ātrumu, kas var sasniegt 230 km/h. Putns spēj arī ilgstoši vajāt savu upuri, lai to nokausētu. Gadsimtiem ilgi pieradinātus putnus cilvēks izmanto medībās. Izskaidro, kādi neirālās un humorālās regulācijas mehānismi ir piekūna uzvedības pamatā! Izvērtē, kā šajā piemērā izpaužas neirālās un humorālās regulācijas vienotība!</p> |
| <b>Raksturo nervu un sensorās sistēmas darbību, lietojot jēdzienus: <i>receptors, jušanas neirons, starpneirons, kustību neirons, sinapse, efektors, somatiskā un autonomā nervu sistēma.</i></b> | <p>Izpēti refleksa loka shēmu un ieraksti nepieciešamos paskaidrojumus pie cipariem, izmantojot dotos jēdzienus!</p> <p>Jēdzieni: <i>receptors, efektors, jušanas neirons, kustību neirons, starpneirons, sinapse.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Papildini tekstu ar nepieciešamo informāciju!</p> <p>Somatiskā nervu sistēma inervē ..... , nodrošinot ķermeņa kustības. Pa ..... tā pārraida no maņu orgāniem uztvertos kairinājumus uz ..... vai ..... .</p> <p>Autonomā nervu sistēma inervē ..... . Tai ir divas daļas – ..... un ..... daļa. Tās atšķiras ar iedarbības veidu un ..... .</p> <p>.....nervu sistēma mobilizē organismu darbībai, bet ..... .</p> <p>..... nervu sistēma – ..... .</p> | <p>Ekspedīcijas dalībniekam sāka sāpēt zobs. Lai novērstu sāpes, viņš lietoja divas pretsāpju tabletes dienā. Tā tas turpinājās veselu mēnesi.</p> <p>a) Izskaidro, kā zāļu lietošana šajā gadījumā ietekmē reflektorisko darbību!</p> <p>b) Prognozē zāļu ilgstošas lietošanas iespējamās sekas!</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                                                                                  | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | II                                                                                                                         | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Izprot nervu sistēmu evolucionārās atšķirības (difūzā, ganglijveida, cauruļveida nervu sistēma).                                                                                         | <p>Kāda veida nervu sistēmas (difūzā, ganglijveida, cauruļveida) ir attēlos redzamajiem dzīvniekiem?</p>  <p>A.                      B.                      C.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Izskaidro, ar ko ganglijveida nervu sistēma atšķiras no difūzās nervu sistēmas!                                            | Students ir izvirzījis hipotēzi, ka augstāk attīstītiem mugurkaulniekiem visas galvas smadzeņu daļas ir labāk attīstītas nekā zemāk attīstītiem mugurkaulniekiem. Pamato vai noliedz šo hipotēzi!                                                                                                                                                        |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Analizē informāciju par endokrīnās sistēmas dziedzeru un to hormonu (gonadotropo, somatotropo hormonu, adrenalīna, insulīna, glikagona, jodu saturošo hormonu un dzimumhormonu) darbību. | <p>Sameklē un daudzpunktes ietās ieraksti burtus, ar kuriem atzīmētas dotajiem endokrīnajiem dziedzeriem atbilstošās funkcijas!</p> <table><tr><td>Virsnieres (serde) ...</td><td>a) Regulē citu dziedzeru darbību.</td></tr><tr><td>Vairogdziedzeris ...</td><td>b) Ražo adrenalīnu.</td></tr><tr><td>Hipofīze ...</td><td>c) Regulē kalcija līmeni asinīs.</td></tr><tr><td>Aizkrūtes dziedzeris ...</td><td>d) Veicina imūnaktivitāti.</td></tr><tr><td>Epitēlijķermenīši ...</td><td>e) Veicina dzimumnobriešanu.</td></tr><tr><td></td><td>f) Ietekmē vielmaiņu.</td></tr></table> | Virsnieres (serde) ...                                                                                                     | a) Regulē citu dziedzeru darbību.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vairogdziedzeris ... | b) Ražo adrenalīnu. | Hipofīze ... | c) Regulē kalcija līmeni asinīs. | Aizkrūtes dziedzeris ... | d) Veicina imūnaktivitāti. | Epitēlijķermenīši ... | e) Veicina dzimumnobriešanu. |  | f) Ietekmē vielmaiņu. | Nomaļā ciematā augstu kalnos tūristi lūdza vietējiem iedzīvotājiem padzerties ūdeni. Viņi ievēroja, ka vairums šo cilvēku ir neliela auguma, ar krunkainām sejām. Uz tūristu jautājumiem viņi atbildēja gausi, kā arī uzdeva viņiem neloģiskus pretjautājumus. Paņemot dzeramā ūdens paraugu, tika konstatēts, ka tajā trūkst kāda svarīga ķīmiska elementa. Kāds varētu būt kalna ciemata cilvēku neparastā izskata un rīcības iemesls? Atbildi pamato! | Ginesa rekordu grāmatā ierakstīts, ka Roberta Vladlova auguma garums sasniedzis 272 cm. Būtiski dzīvības procesu traucējumi organismā bija šī cilvēka nāves iemesls 22 gadu vecumā. Izskaidro iespējamās organisma darbības regulācijas traucējumus šajā gadījumā un to sekas! |
| Virsnieres (serde) ...                                                                                                                                                                   | a) Regulē citu dziedzeru darbību.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Vairogdziedzeris ...                                                                                                                                                                     | b) Ražo adrenalīnu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Hipofīze ...                                                                                                                                                                             | c) Regulē kalcija līmeni asinīs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Aizkrūtes dziedzeris ...                                                                                                                                                                 | d) Veicina imūnaktivitāti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Epitēlijķermenīši ...                                                                                                                                                                    | e) Veicina dzimumnobriešanu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                          | f) Ietekmē vielmaiņu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Izskaidro pēc shēmām nervu sistēmas un endokrīnās sistēmas dziedzeru darbības mehānisma pamatprincipus (atgriezeniskā saite) un to nozīmi homeostāzes nodrošināšanā.                     | <p>Kā notiek glikozes daudzuma regulācija cilvēka asinīs? Nosauc dziedzerus un hormonus, kas to veic!</p> <p>Glikoze asinīs      <math>\xrightarrow{\hspace{1cm}}</math>      Glikogēns aknās, muskuļos</p> <p>                                 <math>\xleftarrow{\hspace{1cm}}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Attēlo grafiski aizkuņģa dziedzera hormonu insulīna un glikagona izdalīšanos pēc maltītes, kas bagātīgi satur ogļhidrātus! | <p>Izpēti kortizola koncentrācijas maiņu diennakts ciklā (B_12_UP_04_P)!</p> <p>Prognozē, kas notiks, ja plkst. 17 00 mākslīgi paaugstinās kortizola koncentrāciju asinīs!</p>  <p>Hormonu koncentrācija (nosacītās vienības)</p> <p>Laiks (min)</p> <p>— A — B</p> |                      |                     |              |                                  |                          |                            |                       |                              |  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |



| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                                                    | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Izprot termoregulācijas mehānismu (siltumrade, siltumatdeve).</b>                                                                                       | <p>1. Kuriem trīs nosauktajiem dzīvniekiem ir vienāds termoregulācijas mehānisms?</p> <p>a) Lauku pele, mājas kaķis, mājas strazds.</p> <p>b) Parastā odze, ausainā pūce, baltais stārķis.</p> <p>c) Nilas krokodils, straute forele, pelēkais ronis.</p> <p>d) Brūnais lācis, lielais naktssikspārnis, baltkrūtainais ezis.</p> <p>2. Kā augi pielāgojas temperatūras pārmaiņām dabā?</p>                                                                                                                            | <p>Daudziem zīdītājiem aukstumā ādas apmatojums saslēdz stāvējumus. Izskaidro šo parādību no termoregulācijas viedokļa!</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>1. Daži zinātnieki iesaka dzīvniekus dalīt eksotermiskajos un endotermiskajos dzīvniekos, nevis dzīvniekos ar pastāvīgu un nepastāvīgu ķermeņa temperatūru. Argumentē, kurš no šiem iedalījumiem, tavuprāt, šķiet piemērotāks!</p> <p>2. Izvērtē augu un dzīvnieku termoregulācijas mehānismus pēc: anatomiskā, morfoloģiskā un fizioloģiskā kritērija!</p>                                                                                                       |
| <b>Ar redzes un dzirdes piemēriem izskaidro sensoro sistēmu uzbūves un funkcionālo vienotību, to evolucionārās atšķirības un pielāgotību dzīves videi.</b> | <p>Norādi, kāda veida acis ir katram nosauktajam dzīvniekam, ierakstot tukšajās vietās atbilstošos burtus!</p> <p>a) Baltā planārija (plakantārps) ...</p> <p>b) Milzu astoņkājis ...</p> <p>c) Ausainā aurēlija (medūza) ...</p> <p>d) Istabas muša ...</p> <p>e) Mājas kaza ...</p> <p>Acu veidi:</p> <p>K – kausveida, ar pigmentšūnām;</p> <p>P – pūšļveida acs ar caurspīdīgu radzeni;</p> <p>S – salikta acs, kas sastāv no daudzām actiņām;</p> <p>L – lodveida acs ar lēcu, zīlīti un stiklveida ķermeni.</p> | <p>1. Piekūni dažādas sīkas apkārtējās vides detaļas atšķir vismaz četras reizes labāk nekā cilvēks, tāpēc pamana medījumu ļoti lielā attālumā, savukārt kurmji atšķir tikai gaismu no tumsas. Izskaidro, kādas acs anatomiskas un fizioloģiskas īpatnības ir nosaukto atšķirību pamatā!</p> <p>2. Delfinam un sikspārnim evolūcijas gaitā ir radušies īpaši pielāgojumi. Tie raida un uztver ultraskaņas. Kas dzirdes analizatora uzbūvē un darbībā tiem varētu būt atšķirīgs no citiem zīdītājiem?</p> | <p>1. Parazītiem bieži vien vairāki maņu orgāni ir vajāk attīstīti nekā radniecīgiem brīvi dzīvojošiem organismiem, tomēr dažkārt kāds maņu orgāns tiem ir īpaši labi attīstīts. Pamato maņu orgānu zuduma vai īpaši labas attīstības adaptīvo nozīmi, nosaucot konkrētus piemērus!</p> <p>2. Cilvēkam evolūcijas procesā dzirdes analizators zaudējis spēju uztvert infraskaņas un ultraskaņas. Argumentē, kādas priekšrocības un trūkumi tam ir cilvēka dzīvē!</p> |

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                       | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | II                                                                                                                                                                                                                                                     | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pamato nervu un sensoro sistēmu higiēnas lomu veselības saglabāšanā.</b>                                   | <p>1. Kāda veida atpūta pēc darba ir nepieciešama</p> <p>a) datorspeciālistam; b) akmeņkalim; c) skolotājam? Kādēļ?</p> <p>2. Kas cilvēka acs uzbūvē un darbībā ir mainījies, un kas to ir veicinājis, ja viņš ir kļuvis:</p> <p>a) tuvredzīgs;</p> <p>b) tālredzīgs;</p> <p>c) vienlaikus gan tuvredzīgs, gan tālredzīgs?</p> | <p>Palīdzi izstrādāt projektu mācību darba stūrītim, kuru iecerēts izveidot atsevišķā istabā! Norādi un pamato, kādi noteikumi jāņem vērā, lai, pildot rakstveida mājas darbus, būtu ievēroti higiēnas noteikumi veselības saglabāšanai!</p>           | <p>Zēns ļoti karstā dienā izpeldējās upē, kurā ietek auksts ūdens. Viņš saslima ar meningītu (galvas smadzeņu apvalka iekaisumu).</p> <p>Izskaidro iespējamās slimības cēloņus un izstrādā ieteikumus, lai izvairītos no saslimšanas ar meningītu!</p>                                                                            |
| <b>Novērtē organismu darbības regulācijas traucējumu sekas.</b>                                               | <p>Nosauc cilvēka divu sensoro sistēmu sastāvdaļas un izplatītākos šo sistēmu darbības traucējumu sekas!</p>                                                                                                                                                                                                                   | <p>Pastāv reti sastopamas iedzimstošas slimības, kuru rezultātā ādā nav vai nu sviedru dziedzeru, vai sāpju receptoru. Kāpēc tas ir bīstami? Atbildi pamato!</p>                                                                                       | <p>Pēc galvas traumas slimnīcā ir divi pacienti ar sūdzībām par redzes traucējumiem. Viens no viņiem neredz pilnīgi neko, bet otrs redz dubultattēlu.</p> <p>Argumentē, kādi varētu būt iespējamie redzes traucējumu cēloņi! Izspried, vai kādam no šiem pacientiem pastāv iespēja atgūt redzi!</p>                               |
| <b>Apzinās hormonālā piesārņojuma bīstamību apkārtējā vidē un steroīdo vielu ietekmi uz cilvēka veselību.</b> | <p>Kurš no nosauktajiem ir hormonālais piesārņojums?</p> <p>a) Augsta nitrātu koncentrācija galviņkāpostos.</p> <p>b) Liela augšanas stimulatora koncentrācija lašu ikros.</p> <p>c) Fosforu saturošu savienojumu klātbūtne veļas mazgājamā līdzeklī.</p> <p>d) Proteīnus saturoši uztura bagātinātāji.</p>                    | <p>Jauna sieviete aizņēmās no draudzenes hormonālās kontracepcijas tabletes. Viņai pēc to lietošanas bija slikta dūša un ar laiku ievērojami palielinājās ķermeņa masa. Kāds varētu būt veselības traucējumu cēlonis? Izvērtē abu sieviešu rīcību!</p> | <p>Olimpisko spēļu vēsturē pirmo reizi dopinga kontroli veica 1968. gadā. Gan pirms, gan pēc šā gada ir bijuši sportistu nāves gadījumi dažādu vielu lietošanas dēļ. Mūsdienās aizvien pieaug aizliegto vielu klāsts.</p> <p>Izvērtē, tavuprāt, nozīmīgākos dopinga lietošanas aizlieguma ētiskos un medicīniskos apsvērumus!</p> |

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                           | I                                                                                                       | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Izprot fitohormonu izmantošanas nozīmi lauksaimniecībā, augļu uzglabāšanā, transportēšanā un tirdzniecībā.</b> | <p>Atbildi uz jautājumiem!</p> <p>a) Kas ir fitohormoni?</p> <p>b) Kā izpaužas fitohormonu darbība?</p> | <p>1. Augļi tirdzniecībā nonāk atbilstoši pircēju pieprasījumam. Augļus novāc un transportē zaļus. Kā panākt, lai veikalā plauktos tie būtu gatavi?</p> <p>2. Dārzniecībā skujkoku spraudņu apsākņošanai izmanto fitohormonu preparātus. Kādos gadījumos lauksaimniecībā vēl varētu izmantot fitohormonu preparātus? Atbildi pamato!</p> | <p>Sēklas nav atrodamas vairumā banānu un daļā vīnogu. Banānus bez sēklām iegūst, pavairojot veģetatīvi bezsēklu augus, bet, lai iegūtu vīnogas bez sēklām, augus ziedēšanas laikā apstrādā ar fitohormoniem. Izvērtē, kādas ir priekšrocības un trūkumi abu veidu bezsēklu augļu iegūšanas gadījumā!</p> |



## STUNDAS PIEMĒRS

## ORGANISMA DARBĪBAS ATGRIEZENISKĀS KONTROLES MEHĀNISMS

## Mērķis

Pilnveidot izpratni par organisma darbības atgriezeniskās kontroles mehānismu, analizējot informāciju par iekšējās sekrēcijas dziedzeru veidoto hormonu darbību.

## Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Pēc shēmām analizē endokrīno dziedzeru un orgānu mijiedarbību, izskaidrojot atgriezeniskās kontroles mehānismu.
- Izprot veselīga dzīvesveida nozīmi iekšējās sekrēcijas dziedzeru darbības līdzsvara saglabāšanā un šā līdzsvara izjaukšanas sekas.

## Nepieciešamie resursi

- Vizuālais materiāls „Glikozes daudzuma regulācija asinīs”(B\_12\_SP\_04\_VM).
- Izdales materiāls „Dopinga lietošana sportā” (B\_12\_SP\_04\_P).
- Kodoskops.

## Stundas gaita

| Skolotāja darbība                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Skolēnu darbība                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problēmu risināšana (5 minūtes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Iztāsta skolēniem ikdienišķu situāciju: „Sieviete no rīta ir gludinājusi apģērbu. Nonākot darbā, viņa atceras, ka nav izslēgusi gludekli. Neatliekamu darbu dēļ tūdaļ doties mājās viņa nevar. Sieviete nervozē un, lai nomierinātos, apēd tāfelīti šokolādes, kas ir bagātīgs glikozes avots.” Turpina stāstījumu: „Kad pēc divām stundām sieviete atgriežas mājās, nekā slikts nav noticis.” Jautā: „Kāpēc mājā nav izcēlies ugunsgrēks?” Secina, ka organisma darbības regulācija notiek pēc līdzīga principa.</p> <p>„Vai sievietei bija pamats uztraukties?”</p> | <p>Atbild: „Mūsdienās gludeklis ir termorelejs, kas to izslēdz, ja gludeklis ir sasildis līdz noteiktai temperatūrai, un ieslēdz, kad tas ir nedaudz atdzisis.”</p> <p>„Jā, uztraukumam bija pamats, termorelejs varēja sabojāties.”</p> |
| Jautājumi un atbildes (15 minūtes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Paskaidro, ka zināmā mērā organisma darbības regulācijas princips ir līdzīgs gludekļa darbības regulācijai.</p> <p>Demonstrē kodoskopa materiālu (B_12_SP_04_VM) un aicina atcerēties, kā tiek regulēta glikozes koncentrācija asinīs.</p> <p>Jautā, kur cilvēka organismā uzkrājas rezerves cukurs, kā to sauc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Stāsta, ka glikozes daudzumu regulē aizkuņģa dziedzera hormons insulīns.</p> <p>Atbild, ka rezerves cukurs uzkrājas aknās un muskuļos, to sauc par glikogēnu.</p>                                                                     |

## Mācību metodes

Problēmu risināšana, jautājumi un atbildes, darbs ar tekstu.

## Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, individuāls darbs.

## Vērtēšana

Skolēni veic pašnovērtējumu, salīdzinot savas atbildes ar pareizajām atbildēm izpildīto darba lapu nolasīšanas laikā.

## Skolotāja pašnovērtējums

Analizējot stundu, skolotājs izvērtē, vai stundas mērķis ir sasniegts, vai stundā izmantotās metodes bija optimālas stundas mērķa sasniegšanai, kas izdevās un kam turpmāk būtu jāpievērš uzmanība, plānojot mācību procesu.

| Skolotāja darbība                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Skolēnu darbība                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Stāsta, ka normāla glikozes koncentrācija asinīs ir 3,3–5,5 mmol/l. Kad glikozes koncentrācija sasniedz maksimālo līmeni, sāk izdalīties aizkuņģa dziedzera insulīns un lieko glikozi pārvērš rezerves glikogēnā. Ja koncentrācija sasniedz minimumu, glikogēns no jauna pārvēršas glikozē.</p> <p>Jautā: „Kāpēc sievietē darbā ēda šokolādi?”</p> <p>Jautā: „Kāds hormons izdalās stresa situācijā?”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Atbild, ka šokolāde ir bagāts glikozes avots. Tās ēšana palīdz mazināt stresu, jo stresa situācijā organismā palielinās glikozes patēriņš.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Paskaidro, ka stresa situācijā izdalās adrenalīns, kas arī veicina glikozes veidošanos no glikogēna.</p> <p>Jautā: „Kāpēc organismam ir nepieciešama noteikta glikozes koncentrācija asinīs?”</p> <p>Paskaidro, ka organisms arī badošanās gadījumā šādu glikozes līmeni cenšas saglabāt.</p> <p>Jautā: „Kāpēc pilna asinsanalīze jāveic „tukšā dūšā”?”</p> <p>Jautā: “Kuras barības vielas organisms badošanās gadījumā tērē pēdējās?”</p> <p>Skaidro, ka virsnieru hormoni glikokortikoīdi badošanās gadījumā veicina glikozes veidošanos no olbaltumvielām.</p> <p>Paskaidro, ka glikozes daudzums organismā tiek regulēts pēc atgriezeniskās kontroles mehānisma. Ārkārtas situācijās (stress, bads) ieslēdzas papildu regulācijas mehānismi.</p> <p><i>Skaidrojot atgriezeniskās kontroles mehānismu, demonstrē kodoskopa materiālu.</i></p> | <p>Atbild, ka glikoze ir galvenais šūnas enerģijas avots. Glikozes disimilācijas beigu posmā mitohondrijos iekššūnu elpošanas rezultātā veidojas ATP.</p> <p>Atbild, ka pēc ēšanas glikozes līmenis īslaicīgi paaugstinās virs normas. Badošanās gadījumā organisms pēdējās tērē olbaltumvielas.</p>                                                                                                                                              |
| <p>Jautā: „Kas notiek, ja organismā glikozes regulācijas mehānisms ir bojāts?”</p> <p>Jautā: „Kādi faktori veicina cukura diabēta attīstību?”</p> <p>Paskaidro, ka dažādu faktoru ietekmē regulācijas mehānisms var būt traucēts.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Paskaidro, ka cilvēks saslimst ar cukura diabētu. Viņam nepieciešams organismā ievadīt insulīnu. Šo gadījumu var salīdzināt ar gludekli, kam relejs ir sabojājies. Šāds gludeklis pēc sakaršanas jāatvieno no elektrības tīkla, bet cukura diabēta slimniekam jāsaņem insulīns, lai mākslīgi panāktu normu.</p> <p>Atbild, ka iedzimtība un dzīvesveids, piemēram, pārmērīga saldumu lietošana, kas izraisa aizkuņģa dziedzera patoloģiju.</p> |
| Darbs ar tekstu (10 minūtes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Izdala skolēna darba lapu „Dopinga lietošana sportā” (B_12_SP_04_P).</p> <p>Aicina izlasīt teksta fragmentu un novērtēt dopinga lietošanas ietekmi uz organisma darbības regulāciju, atbildot uz jautājumiem darba lapā.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Lasa tekstu.</p> <p>Atbild uz jautājumiem, aizpildot darba lapu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Aicina kopīgi pārrunāt atbildes par dopinga lietošanas ietekmi uz organisma darbības mehānismu. <i>Ja nepieciešams, labo un komentē skolēnu atbildes.</i></p> <p>Lūdz kādu skolēnu secināt, kāpēc dopinga lietošana ir kaitīga un bīstama.</p> <p>Lūdz nosaukt vēl kādus piemērus, kad cilvēks pats apzināti iejaucas organisma regulācijas mehānismos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Lasa atbildes uz jautājumiem darba lapā. Salīdzina savas atbildes ar citu skolēnu atbildēm un skolotāja skaidrojumu.</p> <p>Atbild, ka dopinga lietošana izraisa nevēlamas izmaiņas regulācijas mehānismos un var beigties ar nāvi.</p> <p>Piemēram: atkarība no kafijas, nikotīna, alkohola; hormonālā kontracepcija.</p>                                                                                                                     |
| <p>Apkopojot stundas gaitā skaidroto atgriezeniskās kontroles mehānismu,icina skolēnus akcentēt šī kontroles mehānisma darbības principus.</p> <p><i>Ja skolēnu skaidrojums ir nepilnīgs, papildina un precizē to.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Paskaidro, ka atgriezeniskās kontroles mehānisms ir organisma lielumu uzturēšana normas robežās ar hormonu un nervu sistēmas starpniecību. Palielinoties vai samazinoties noteiktiem iekšējās vides lielumiem, iedarbojas regulācijas mehānisms.</p>                                                                                                                                                                                           |
| <p>Jautā, ko organismā nodrošina regulācijas mehānismi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Atbild, ka regulācija nodrošina homeostāzi – iekšējās vides relatīvu nemainību, kas ir svarīgi organisma dzīvības uzturēšanai.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Vārds

uzvārds

klase

datums

## DOPINGA LIETOŠANA SPORTĀ

Gadsimtiem ilgi sportisti savu dzīvi veltī treniņiem, lai panāktu visaukstākos sportiskos sasniegumus. Tomēr daļa meklē vieglākos ceļus, lai izcīnītu uzvaru.

Jau 3. gadsimtā pirms mūsu ēras grieķu sportisti antīkajās Olimpiskajās spēlēs lietoja stimulatorus. 1896. gadā reģistrēts pirmais nāves gadījums, kad sportists ir aizgājis bojā, pārdozējot kādas zāles. 20. gadsimta sākumā sportisti bieži izmantoja strihnīna un alkohola maisījumu, lai gūtu panākumus, bet piecdesmitajos un sešdesmitajos gados populāra kļuva amfetamīna lietošana. Sešdesmitajos gados sportā ienāca androgēnie steroīdi. 1967. gadā tika izveidota Starptautiskās olimpiskās komitejas (SOK) Medicīnas komisija cīņai pret dopingu sportā. Strauji paplašinājās aizliegto vielu saraksts, tomēr arī lietoto vielu klāsts strauji pieauga. 1989. gadā EP dalībvalstis apstiprināja Antidopinga konvenciju.

Aizliegto vielu sarakstā ir stimulatori, narkotiskie pretsāpju līdzekļi, kanabinoīdi, androgēnie anaboliskie steroīdi, diurētiskas vielas, peptīdu hormoni un to analogi, glikokortikosteroīdi, alkohols un beta-blokatori.

**Stimulatori**, piemēram, amfetamīns, kokaīns un efedrīns, izraisa centrālās nervu sistēmas uzbudināmības paaugstināšanos, vielmaiņas pastiprināšanos. Stimulatori, īpaši – amfetamīns – vairākkārt izraisījuši sportistu nāvi, jo tie paaugstina ķermeņa temperatūru, apgrūtina ķermeņa atdzišanu, traucē sirds un citu dzīvībai svarīgu orgānu darbību.

**Narkotiskie pretsāpju līdzekļi** ir morfīns un tā ķīmiskie analogi. Sportā tos mēdz lietot, lai mazinātu, piemēram, sāpes traumu gadījumā, bet tie rada risku iegūt vēl nopietnākas traumas.

Kanabinoīdi ir no Indijas kaņepes iegūtas vielas, ko sportisti dažkārt izmanto, lai atslābinātos pirms sacensībām. Tie paātrina sirdsdarbību un asinsriti, traucē koncentrēties, rada īslaicīgu atmiņas zudumu un dzimumšūnu attīstības traucējumus.

**Androgēnie anaboliskie steroīdi** ir vīrišķā dzimumhormona testosterona atvasinājumi. Sportisti tos dažkārt lieto lielās devās, lai palielinātu muskuļu masu un spēku. Tie rada smagus vielmaiņas traucējumus, vīriešiem – impotenci, sievietēm – menstruālā cikla traucējumus, palielina audzēju rašanās risku.

**Diurētiskās vielas** pastiprina urīna veidošanos un izvadišanu. Sportisti tās dažkārt izmanto, lai panāktu svara zudumu. Citi tos lieto, lai samazinātu aizliegto vielu koncentrāciju urīnā. Organisms dehidratējas, samazinās cirkulējošo asiņu daudzums, var rasties muskuļu krampji, sirdsdarbības un nieru darbības traucējumi un pat iestāties nāve.

**Peptīdu hormoni** un to analogi ir dažādi. Viens no dažkārt sportistu izmantotajiem hormoniem ir insulīns, lai iegūtu papildu enerģiju. Insulīns veicina glikozes nokļūšanu šūnās, kā arī pārvēršanos glikogēnā aknās un muskuļos. Insulīna lietošana var izraisīt galvassāpes, trīci, svīšanu, sirdsklauves, hipoglikēmisko komu, krampjus un bezsamaņu (šoku).

**Glikokortikosteroīdi** ir dabiskas vai sintētiskas vielas, kas līdzīgas virsnieru garozas izdalītajiem hormoniem. Tie nomāc iekaisumu, sāpes, rada eiforiju. To lietošana paaugstina asinsspiedienu, var veicināt cukura diabēta rašanos, osteoporozes attīstību.

**Alkohols** palielina sportistu pašpārliecinātību, spēju atslābināties, bet var izraisīt kustību koordinācijas traucējumus, agresivitāti.

**Beta-blokatori** ir medikamenti, ko izmanto sirds slimību ārstēšanai. Tos dažkārt izmanto, piemēram, loka šāvēji, lai mazinātu sirdsdarbības frekvenci, roku trīci. Var pazemināties asinsspiediens, rasties sirds vājums, bezmiegs, impotence.



.....  
Vārds.....  
uzvārds.....  
klase.....  
datums

## FITOHORMONU IETEKME UZ SPRAUDEŅU APSAKŅOŠANOS

### Situācijas apraksts

Viens no biežāk izmantotajiem krāšņumaugu pavairošanas veidiem ir pavairošana ar spraudeņiem. Augiem šūnu dalīšanos un augšanu, sakņu veidošanos, stumbru stiepšanos, ziedu un augļu veidošanos un citu procesus regulē fitohormoni. Lai stimulētu sakņu izveidošanos, stumbra spraudeņiem nepieciešami fitohormoni – galvenokārt, augsns noteiktā koncentrācijā. Konstatēts, ka sistemātiski atšķirīgām augu grupām ir atšķirīgas fitohormonu koncentrācijas. Preparātus, kas satur augsni un citu fitohormonu maisījumu noteiktā kombinācijā, iespējams iegādāties dārzkopības veikalos.

### Pētāmā problēma

### Hipotēze

### Lielumi

Neatkarīgais

Atkarīgie

Fiksētie

### Darba piederumi, vielas

Fitohormonu maisījums (piemēram, “*PLANTS ROOTING STIMULATOR*” vai cits veikalos pieejams fitohormonu maisījums), augu spraudeņi (piemēram, pelargonijas, kārkli, upenes), 12 mēģenes, mērcilindrs (50 ml), lineāls, svāri, termometrs, gaismas intensitātes sensors.

### Darba gaita

**Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde**

Izveido tabulu iegūto datu (novērojumu) reģistrēšanai! Izveido diagrammu iegūto datu atspoguļošanai!

**Rezultātu analīze un izvērtēšana**

*Rezultātu ticamības izvērtēšanai izmanto standartnovirzi. Standartnovirzes aprēķināšanas piemēru un izmantošanu eksperimenta rezultātu novērtēšanā skatīt “STANDARTNOVIRZE UN TĀS APRĒĶINĀŠANA”!*

Uzraksti ieteikumus darba uzlabošanai!

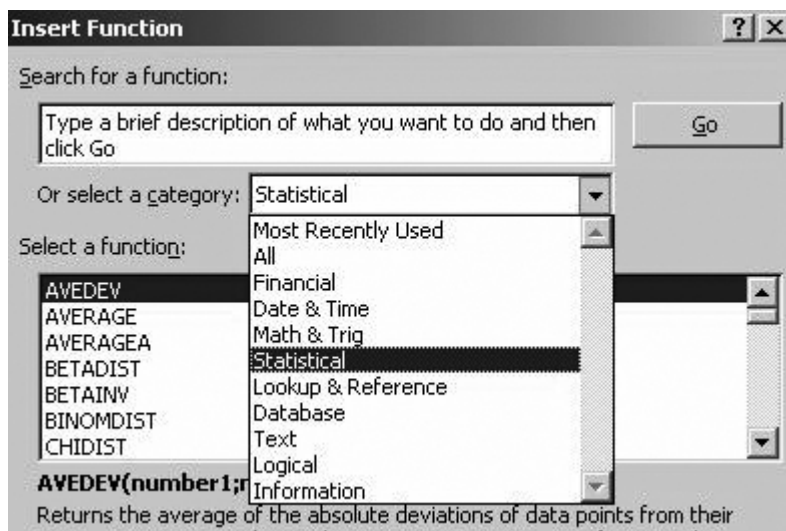
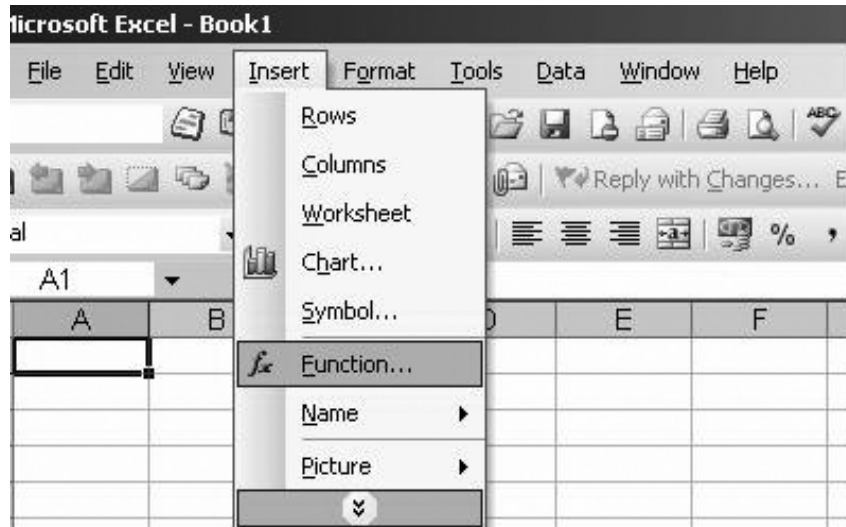
**Secinājumi**



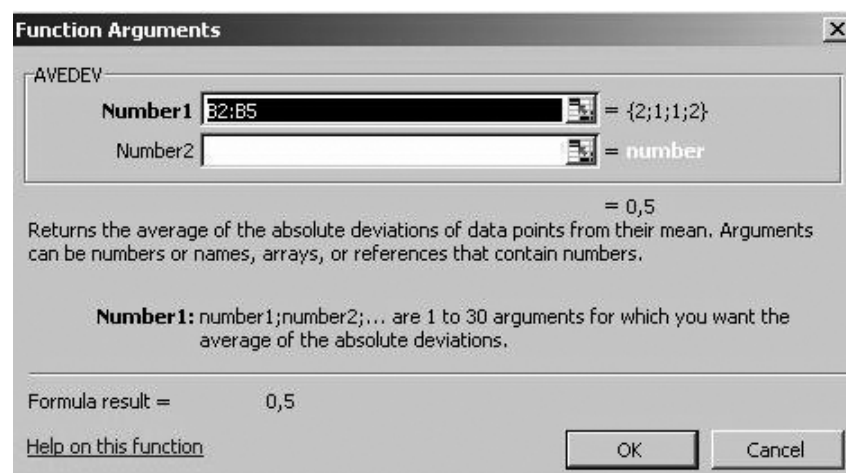
## STANDARTNOVIRZE UN TĀS APRĒĶINĀŠANA

### LABORATORIJAS DARBĀ "FITOHORMONU IETEKME UZ SPRAUDEŅU APSAKŅOŠANOS"

1. Datu tabulā iezīmē nepieciešamo šūnu.
2. Atrod funkciju STDEV.



3. Norāda šūnu, ar kuru sākt aprēķinus, un šūnu, ar kuru beigt aprēķinus.



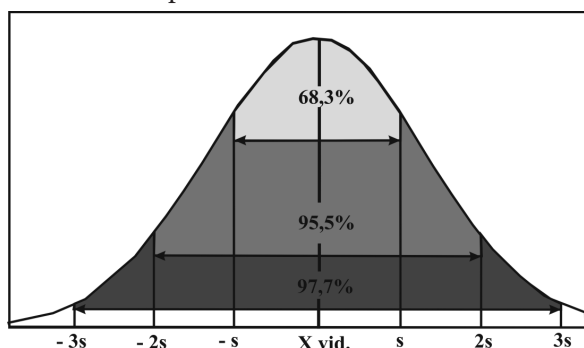
4. Standartnovirzes izmantošana datu novērtēšanā un aprēķināšanas formula.

Ja mēra katra kokauga (kadiķu, priežu, lazdu u. c.) garumu mezā, tad *vidējais aritmētiskais nav piemērots rādītājs*. To parādīs liela standartnovirze, kas būs lielāka par vidējo aritmētisko.

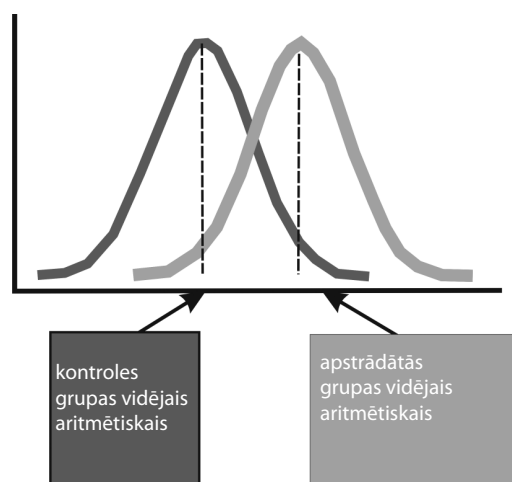
• **Standartnovirze parāda, vai:**

- a) vidējo aritmētisko var izmantot eksperimenta raksturošanai;
- b) divu eksperimentu varianti atšķiras.

Iegūtie rezultāti parasti atbilst normālā sadalījuma liknei. Visbiežāk mērījumi ir līdzīgi vidējam aritmētiskajam un 68,3 % mērījumi svārstās vienas standartnovirzes robežās ap aritmētisko vidējo. Pārējie mērījumi ir pakāpeniski samazināti vai palielināti.



3. att. Standartnovirzes grafiskā atspoguļošana



Ja divu eksperimenta variantu *vidējais aritmētiskais* ir atšķirīgs un standartnovirze nav ļoti liela, tad var pierādīt, ka varianti atšķiras.

Zinātnieki izmanto vismaz divas formulas standartnovirzes aprēķināšanai. Bioloģijā parasti izmanto šādu formulu:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

s - standartnovirze

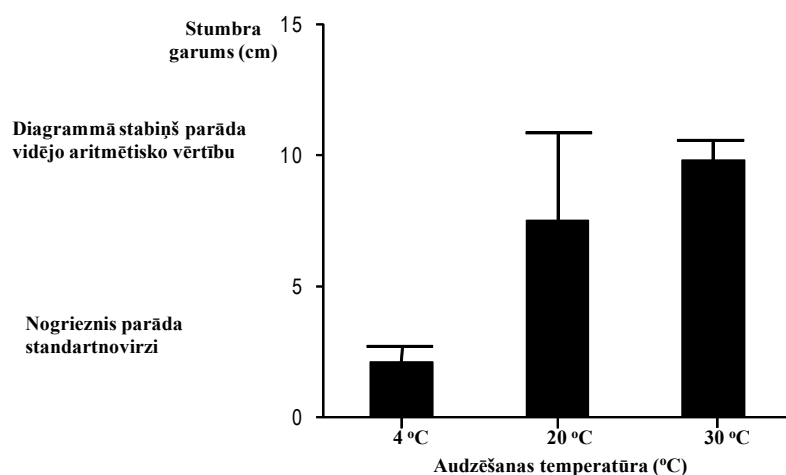
$x_i$  - izmērītais lielums

$\bar{x}$  - vidējais aritmētiskais

n - mērījuma skaits

5. Aprēķināto standartnovirzi iezīmē diagrammā.

Diagrammā izmēra atšķirību starp variantu vidējām aritmētiskajām vērtībām. Ja standartnovirze ir lielāka par divu variantu vidējo aritmētisko starpību, tad uzskata, ka varianti neatšķiras. Dotajā piemērā redzama atšķirība starp zirņu stumbru garumu 4 °C temperatūrā un 20 °C temperatūrā. Atšķirība nav starp zirņu garumu 20 °C temperatūrā un 30 °C temperatūrā, jo ir liela standartnovirze.



2. att. Zirņu stumbru garuma atšķirības atkarībā no audzēšanas temperatūras.

Vārds

uzvārds

klase

datums

## REDZES UN ROKAS KUSTĪBU KOORDINĀCIJA

### Situācijas apraksts

Pēc vasaras brīvdienām, uzsākot mācības 11. klasē, vienā no pirmajām bioloģijas stundām skolēni veica laboratorijas darbu, kurā bija jānovēro un jāuzzīmē pēc uzbūves līdzīgas šūnas. Pirmie zīmējumi prasīja vairāk laika un izdevās neprecīzi, bet ar katru nākamo veicās arvien labāk.

### Pētāmā problēma

Kāpēc izmainās zīmēšanai patērētais laiks, vairākkārt atkārtojot līdzīgu zīmējumu?

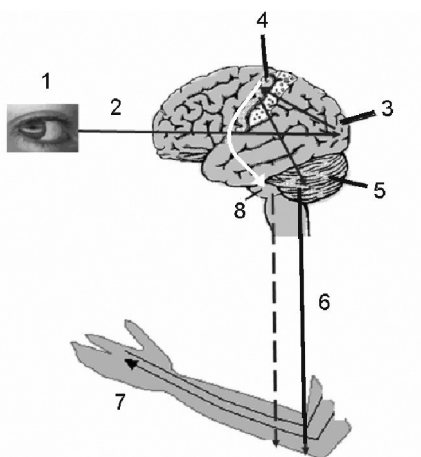
### Hipotēze

Vairākas reizes atkārtojot zīmējumu, tā zīmēšanai patērētais laiks samazinās, jo, koordinējoties redzes un kustību refleksiem, kustības tiek veiktas, izmantojot atmiņu.

Zīmējuma veikšanai nepieciešamo kustību koordinācija ir daudzpakāpju process, kurā galvenā nozīme ir galvas smadzenēs notiekošajiem procesiem (1. att.).

A. Acīs receptorās šūnas (1) uztver gaismas impulsus no aplūkojamā objekta un pārveido tos nervu impulsos. Nervu impulsi pa redzes nervu (2) nonāk galvas smadzeņu garozas redzes zonā (3). Smadzeņu garozas redzes zona apstrādā informāciju un pārraida impulsus uz garozas kustību zonu (4). Tālāk impulsi tiek pārraidīti uz smadzenītēm (5), kas regulē kustību koordināciju, un pa kustību nervu (6) pārraida impulsus uz rokas muskuļiem (7), kas veic kustību. Paralēli šim ceļam nervu impulsi no kustību zonas (4) iet caur smadzeņu stumbra kodoliem (8), kuri izveido atmiņu par atkārtotām kustībām.

B. Vairākkārt atkārtojot kādu kustību, samazinās redzes sajūtu nozīme, jo kustību regulēšanu pārņem smadzeņu stumbra kodoli (8), kuri koordinē rokas muskuļu (7) kustības, izmantojot atmiņu. Kustībai patērētais laiks samazināsies, jo nervu impulsu ceļš ir īsāks.



1. att. Kustību koordinācija, izmantojot redzes refleksu (A) un atmiņas mehānismus (B)

A ceļš: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 →

B ceļš: 8 → 7

### Lielumi

Neatkarīgais – atkārtojums pēc kārtas.

Atkarīgie – zīmēšanai patērētais laiks; zīmējuma precizitāte.

Fiksētie – zīmējuma kontūra; zīmējuma kontūru aizsedzošās plāksnītes (2. att.) augstums; spoguļa attālums.

## Darba piederumi

Statīvs plāksnītes nostiprināšanai; plāksnīte zīmējuma kontūras aizsegšanai (15 x 20 cm); spogulis ar atbalstu; papīra lapas ar zīmējuma (zvaigznes) kontūru (6 gab.); hronometrs.

## Darba gaita

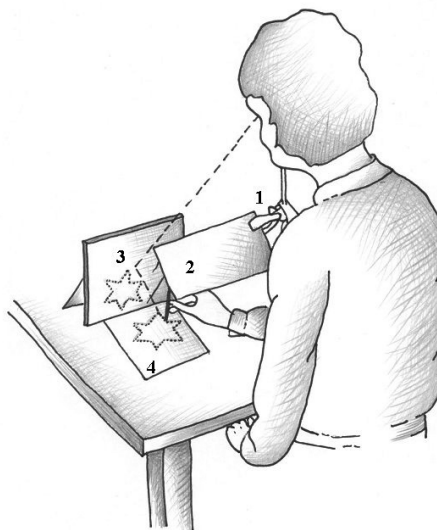
### Darba vietas iekārtošana (2. att.)

1. Novieto papīra lapu ar zvaigznes kontūru 30 cm no galda malas!
2. Novieto un atbalsti spoguli tā, lai spoguļi būtu saredzama shēma ar zvaigznes kontūru!
3. Pārbaudi vai spoguļi ir redzams zīmulis un zvaigznes shēmas apakšējais un augšējais punkts!
4. Plāksnīti novieto statīvā tā, lai tā aizsegtu papīra lapu un zvaigznes kontūra būtu redzama tikai spoguļi!

### Zīmēšana un koordinācijas pārbaude

*Darbu veic pāri: viens uzņem laiku, otrs zīmē, tad mainās ar uzdevumiem!*

1. Ieslēdz hronometru, kad otrs skolēns, skatoties spoguļi, sāk savienot zvaigznes kontūras punktus uz galda novietotajā lapā, turot zīmuli labajā rokā! Zīmūļa līnijai ir jāiet caur visiem punktiem. Līniju velk pulksteņa rādītāju gaitas virzienā.
2. Izslēdz hronometru, kad zvaigznes kontūras zīmējums ir pabeigts, reģistrē laiku tabulā!
3. Atkārtoti eksperimentu ar kreiso roku! Ieslēdz hronometru, kad otrs skolēns, skatoties spoguļi, sāk savienot zvaigznes kontūras punktus uz galda novietotajā lapā, turot zīmuli kreisajā rokā! Zvaigznes punktus savieno, zīmējot pulksteņa rādītāju gaitai pretējā virzienā.
4. Izslēdz hronometru, kad zvaigznes kontūras zīmējums ir pabeigts, reģistrē laiku tabulā!
5. Ar katru roku mērījumus atkārtoti vēl divas reizes.



2. att. Redzes un kustību koordinācijas pārbaudes shēma (1. – statīvs, 2. – plāksnīte; 3. – papīra lapa ar zvaigznes kontūru)

## legūto datu reģistrēšana un apstrāde

**Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi**

1. Kā mainās zīmējuma veikšanai nepieciešamais laiks, atkārtojot zīmēšanu vairākas reizes?
2. Kā atšķiras zīmēšanas precizitāte, veicot zīmējumu ar labo un ar kreiso roku?
3. Kas ietekmē zīmēšanai nepieciešamā laika un precizitātes izmaiņas?
4. Salīdzini savus un pārnieka rezultātus!
5. Kādu praktiskajā dzīvē noderīgu atziņu guvi, veicot šo pētījumu?

# FITOHORMONU IETEKME UZ SPRAUDEŅU APSAKŅOŠANOS

**Darba izpildes laiks 2 x 40 minūtes**

**Starplaiks 2 nedēļas**

B\_12\_LD\_04\_01

## Mērķis

Pilnveidot pētnieciskās prasmes, pārbaudot fitohormonu ietekmi uz spraudēju apsākņošanas.

## Sasniedzamais rezultāts

- Saskata un formulē pētāmo problēmu un hipotēzi.
- Saskata, izvēlas un sagrupē lielumus.
- Plāno darba gaitu, izvēlas drošas darba metodes, reģistrē datus par auksīna ietekmi uz apsākņoto spraudēju sakņu skaitu un sakņu garumu.
- Analizē datus un secina, ņemot vērā iegūto datu ticamību.

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Saskata un formulē pētāmo problēmu                                | Patstāvīgi |
| Formulē hipotēzi                                                  | Patstāvīgi |
| Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes                    | Patstāvīgi |
| Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas                    | Dots       |
| Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi nekaitīgas darba metodes | Patstāvīgi |
| Novēro, mēra un reģistrē datus                                    | Mācās      |
| Lieto darba piederumus un vielas                                  | Patstāvīgi |
| Apstrādā datus                                                    | Mācās      |
| Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, izdara secinājumus      | Patstāvīgi |
| Prezentē darba rezultātus                                         | –          |
| Veic darbu, strādājot pāri vai grupā                              | –          |

## Situācijas apraksts

Viens no biežāk izmantotajiem krāšņumaugu pavairošanas veidiem ir pavairošana ar spraudējiem. Augiem šūnu dalīšanos un augšanu, sakņu veidošanos, stumbru stiepšanos, ziedu un augļu veidošanos un citus procesus regulē fitohormoni. Lai stimulētu sakņu izveidošanos, stumbra spraudenim nepieciešami fitohormoni – galvenokārt auksīns noteiktā koncentrācijā. Konstatēts, ka sistemātiski

atšķirīgām augu grupām ir atšķirīgas fitohormonu koncentrācijas. Preparātus, kas satur auksīna un citu fitohormonu maisījumu noteiktā kombinācijā, iespējams iegādāties dārzkopības veikalos.

## Pētāmā problēma

*Kāda ir veikālā pieejamā fitohormonu maisījuma ietekme uz dažādu augu apsākņošanas?*

## Hipotēze

*Ja fitohormonu šķīdums veicinās apsākņošanas, tad šo augu spraudējiem būs lielāks sakņu skaits un tās būs garākas, salīdzinot ar ūdeni apsākņotiem spraudējiem.*

## Lielumi

Neatkarīgais – augu suga

Atkarīgie – spraudēju sakņu skaits un sakņu garums (cm)

Fiksētie – fitohormona masas daļa (%); spraudēju garums (cm); sakņu skaits; temperatūra (°C); apgaismojums (lx)

## Darba piederumi, vielas

Fitohormonu maisījums, piemēram, „PLANTS ROOTING STIMULATOR” vai cits veikalos pieejams fitohormonu maisījums, dažādu augu spraudēji (piemēram, pelargonijas, kārkli, upenes), 12 mēģenes, mērcilindrs – 50 ml (ja fitohormonu maisījums jāšķīdina, skat. instrukciju uz iepakojuma), lineāls, svari, termometrs, gaismas intensitātes sensors.

## Darba gaita

Vērš skolēnu uzmanību, ka šajā darbā nepieciešams izveidot kontroles variantu un eksperimenta variantu. Katru variantu jāveic trīs atkārtojumos.

1. Sagatavo kontroles variantu – 6 mēģenēs ielej destilētu ūdeni (3/4 no mēģenes tilpuma).
2. Trīs mēģenēs ievieto pa vienam 10 cm garam pelēkā kārkla spraudenim un trīs mēģenēs ievieto, pa vienam 10 cm garam upeņu spraudenim.
3. Sagatavo fitohormonu šķīdumu: ar svariem nosver un mērcilindrā izšķīdina fitohormonu maisījumu atbilstoši uz etiķetes norādītajai instrukcijai.

4. Sagatavo eksperimenta variantu – 6 mēģenēs ielej fitohormonu šķīdumu (3/4 no mēģenes tilpuma).
5. Trīs mēģenēs ievieto pa vienam 10 cm garam pelēkā kārkla spraudenim un trīs mēģenēs ievieto pa vienam 10 cm garam upeņu spraudenim.
6. Mēģenes novieto audzēšanai paredzētajā vietā. Ar istabas termometru nomēra gaisa temperatūru un ar gaismas intensitātes sensoru nosaka apgaismojumu, lai nodrošinātu audzēšanu vienādos apstākļos.
7. Audzē 2 nedēļas.
8. Pēc audzēšanas katram spraudenim saskaita saknes skaitu un ar lineālu izmēra visgarākās saknes garumu.

### legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Piemērs.

Gaisa temperatūra: 19 °C; apgaismojums: 350 lx

Spraudēņus var apsakņot dažādā apgaismojumā un temperatūrā, taču konkrētajiem lielumiem ir jābūt nomērītiem un reģistrētiem darba lapā.

### Pelēkā kārkla sakņu skaita un garuma izmaiņas fitohormona ietekmē

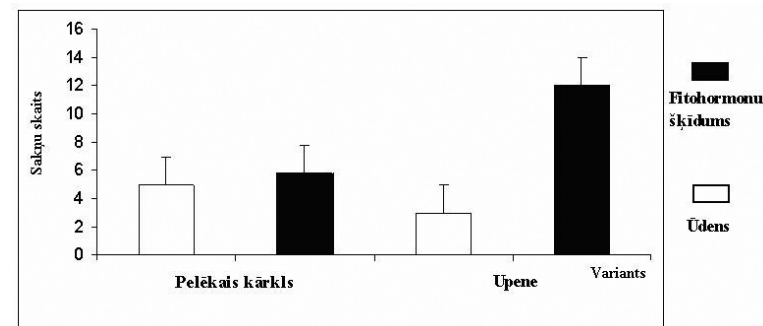
1. tabula

| Atkārtojuma Nr.        | Sakņu skaits ūdenī | Garākās saknes garums ūdenī (cm) | Sakņu skaits fitohormonu šķīdumā | Garākās saknes garums fitohormonu šķīdumā (cm) |
|------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.                     | 5,0                | 1,0                              | 8,1                              | 3                                              |
| 2.                     | 4,1                | 0,5                              | 6,0                              | 2,5                                            |
| 3.                     | 7,0                | 1,5                              | 4,9                              | 4                                              |
| <b>Vidējais</b>        | 5,3                | 1                                | 6,3                              | 3,2                                            |
| <b>Standartnovirze</b> | 1,53               | 0,50                             | 1,6                              | 0,76                                           |

### Upeņus spraudēņu sakņu skaita un garuma izmaiņas fitohormona ietekmē

2. tabula

| Atkārtojuma Nr.        | Sakņu skaits ūdenī | Garākās saknes garums ūdenī (cm) | Sakņu skaits fitohormonu šķīdumā | Garākās saknes garums fitohormonu šķīdumā (cm) |
|------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.                     | 3                  | 1                                | 18                               | 4                                              |
| 2.                     | 2                  | 1,5                              | 13                               | 2,5                                            |
| 3.                     | 4                  | 2,5                              | 16                               | 5,5                                            |
| <b>Vidējais</b>        | 3                  | 1,7                              | 12,3                             | 4                                              |
| <b>Standartnovirze</b> | 1                  | 0,8                              | 2,5                              | 1,5                                            |



1. att. Pelēkā kārkla un upeņu spraudēņu sakņu skaita izmaiņas fitohormona ietekmē. Līdzīga diagramma nepieciešama arī sakņu garuma salīdzināšanai.

Standartnovirzes aprēķināšanas piemēru un izmantošanu eksperimenta rezultātu novērtēšanā skatīt "STANDARTNOVIRZE UN TĀS APRĒĶINĀŠANA".

### Rezultātu analīze un izvērtēšana

Salīdzinot 1. attēlā redzamo kārklu un upeņu spraudēņu sakņu skaitu ūdenī un fitohormonu šķīdumā, var konstatēt, ka fitohormonu šķīdumā gan kārklu, gan upeņu spraudēņiem ir vairāk saknes. Vidējais sakņu skaits kārkliem ir par 1,0, bet upenēm – par 9,3 lielāks nekā ūdenī audzētajiem spraudēņiem. Vidējais sakņu skaits ūdenī un fitohormonu šķīdumā apsakņotiem kārklu spraudēņiem abās vietās ir līdzīgs, jo standartnovirzes ir lielas, salīdzinot ar abu variantu vidējo aritmētisko vērtību atšķirībām.



*Fitohormonu šķīdumā upeņu spraudēni apsākņojās veiksmīgāk nekā kārķļu spraudēni.*

*Vidējais sakņu skaits ūdenī un fitohormonu šķīdumā apsākņotiem upeņu spraudēniem abās vietās ir atšķirīgs, jo standartnovirzes ir nelielas, salīdzinot ar abu variantu vidējo aritmētisko vērtību atšķirībām.*

*Līdzīgi tiek analizēti dati par sakņu garuma atšķirībām.*

### **Ieteikumi darba uzlabošanai**

*Mēģenes bija novietotas apgaismotā klasē uz palodzes, tāpēc saulainās dienās augi saņēma daudz vairāk apgaismojuma nekā mākoņainās dienās. Būtu vēlams nākamreiz līdzīgu darbu veikt istabas siltumnīcā, kur var precīzi kontrolēt apgaismojumu.*

*Eksperimentā izmantotie kārķļu spraudēni bija nedaudz sažuvuši. Būtu vēlams citā eksperimentā izmantot tikai svaigi grieztu zaru spraudēņus.*

*Būtu vēlams citā eksperimentā palielināt pētāmo spraudēņu skaitu, lai precīzāk novērtētu fitohormonu ietekmi uz spraudēņu sakņu skaita palielināšanos.*

### **Secinājums**

*Augu spraudēņu audzēšana fitohormonu šķīdumā palielina pētīto augu spraudēņu sakņu skaitu un garumu. Fitohormonu maisījums vairāk ietekmē upeņu apsākņošanas.*



# REDZES UN ROKAS KUSTĪBU KOORDINĀCIJA

Darba izpildes laiks 30 minūtes

B\_12\_LD\_04\_02

## Mērķis

Pilnveidot skolēnu eksperimentālās prasmes nervu sistēmas reflektoriskās darbības un organisma neirālās regulācijas saistības pētīšanai un analizēt iegūtos datus par redzes un rokas kustību koordināciju.

## Sasniedzamais rezultāts

- Pilnveido prasmes nervu sistēmas reflektoriskās darbības pētīšanai.
- Analizē datus un secina par redzes un rokas kustību koordināciju.

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

## Situācijas apraksts

Pēc vasaras brīvdienām, uzsākot mācības 11. klasē, vienā no pirmajām bioloģijas stundām skolēni veica laboratorijas darbu, kurā bija jānovēro un jāuzzīmē pēc uzbūves līdzīgas šūnas. Pirmie zīmējumi prasīja vairāk laika un izdevās neprecīzi, bet ar katru nākamo veicās arvien labāk.

## Pētāmā problēma

Kāpēc izmainās zīmēšanai patērētais laiks, vairākkārt atkārtotot līdzīgu zīmējumu?

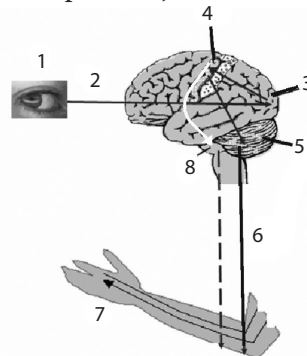
## Hipotēze

Vairākas reizes atkārtotot zīmējumu, tā zīmēšanai patērētais laiks samazinās, jo, koordinējoties redzes un kustību refleksiem, kustības tiek veiktas, izmantojot atmiņu.

Zīmējuma veikšanai nepieciešamo kustību koordinācija ir daudzpakāpju process, kurā galvenā nozīme ir galvas smadzenēs notiekošajiem procesiem (1. att.).

A. Acīs receptorās šūnas (1) uztver gaismas impulsu no aplūkojamā objekta un pārveido tos nervu impulsos. Nervu impulsi pa redzes nervu (2) nonāk galvas smadzeņu garozas redzes zonā (3). Smadzeņu garozas redzes zona apstrādā informāciju un pārraida impulsus uz garozas kustību zonu (4). Tālāk impulsi tiek pārraidīti uz smadzenītēm (5), kas regulē kustību koordināciju, un pa kustību nervu (6) pārraida impulsus uz rokas muskuļiem (7), kas veic kustību. Paraleli šim ceļam nervu impulsi no kustību zonas (4) iet caur smadzeņu stumbra kodoliem (8), kuri izveido atmiņu par atkārtotām kustībām.

B. Vairākkārt atkārtotot kādu kustību, samazinās redzes sajūtas nozīme, jo kustību regulēšanu pārņem smadzeņu stumbra kodoli (8), kuri koordinē rokas muskuļu (7) kustības, izmantojot atmiņu. Kustībām patērētais laiks samazināsies, jo nervu impulsu ceļš ir īsāks.



1. att. Kustību koordinācija, izmantojot redzes refleksu (A) un atmiņas mehānismus (B)

A ceļš: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7

B ceļš: 8 → 7

## Lielumi

Neatkarīgais – atkārtojums pēc kārtas.

Atkarīgie – zīmēšanai patērētais laiks; zīmējuma precizitāte.

Fiksētie – zīmējuma kontūra; zīmējuma kontūru aizsedzošās plāksnītes (2. att.) augstums; spoguļa attālumš.

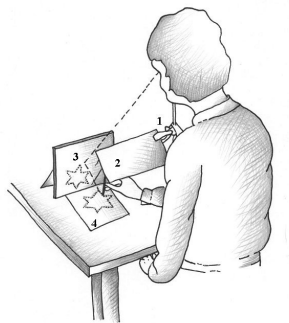
## Darba piederumi

Statīvs plāksnītes nostiprināšanai; plāksnīte zīmējuma kontūras aizsegšanai (15 x 20 cm); spogulis ar atbalstu; papīra lapas ar zīmējuma (zvaigznes) kontūru (6 gab.); hronometrs.

## Darba gaita

### Darba vietas iekārtošana (2. att.)

1. Novieto papīra lapu ar zvaigznes kontūru 30 cm no galda malas.
2. Novieto un atbalsta spoguļi tā, lai spoguļi būtu saredzama shēma ar zvaigznes kontūru.
3. Pārbauda, vai spoguļi ir redzams zīmulis un zvaigznes shēmas apakšējais un augšējais punkts.
4. Plāksnīti novieto statīvā tā, lai tā aizsegtu papīra lapu un zvaigznes kontūra būtu redzama tikai spoguļi.



2. att. Redzes un kustību koordinācijas pārbaudes shēma (1. – statīvs, 2. – plāksnīte; 3. – papīra lapa ar zvaigznes kontūru)

## Zīmēšana un koordinācijas pārbaude

Skolēni strādā pāros: viens uzņem laiku, otrs zīmē, tad mainās ar uzdevumiem.

1. Ieslēdz hronometru, kad otrs skolēns, skatoties spoguļi, sāk savienot zvaigznes kontūras punktus uz galda novietotajā lapā, turot zīmuli labajā rokā. Zīmūļa līnijai ir jāiet caur visiem punktiem. Līniju velk pulksteņa rādītāju gaitas virzienā.
2. Izslēdz hronometru, kad zvaigznes kontūras zīmējums ir pabeigts, reģistrē laiku tabulā.
3. Atkārtē eksperimentu ar kreiso roku. Ieslēdz hronometru, kad otrs skolēns, skatoties spoguļi, sāk savienot zvaigznes kontūras punktus uz galda novietotajā lapā, turot zīmuli kreisajā rokā. Zvaigznes punktus savieno, zīmējot pretēji pulksteņa rādītāju gaitas virzienam.
4. Izslēdz hronometru, kad zvaigznes kontūras zīmējums ir pabeigts, reģistrē laiku tabulā.
5. Ar katru roku mērījumus atkārtē vēl divas reizes.

## Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

### Zīmēšanai patērētais laiks

1. tabula

| Nr. | Zīmēšanai ar labo roku patērētais laiks (min) | Zīmēšanai ar kreiso roku patērētais laiks (min) |
|-----|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.  |                                               |                                                 |
| 2.  |                                               |                                                 |
| 3.  |                                               |                                                 |

## Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

1. Kā mainās zīmējuma veikšanai nepieciešamais laiks, atkārtojot zīmēšanu vairākas reizes?  
*Atkārtojot zīmēšanu vairākas reizes, zīmējuma veikšanai nepieciešamais laiks samazinās.*
2. Kā atšķiras zīmēšanas precizitāte, veicot zīmējumu ar labo un ar kreiso roku?  
*Veicot zīmējumu ar labo roku, tas ir precīzāks, jo labā roka man ir vadošā dažādu darbību veikšanai. (Citiem skolēniem vadošā var būt kreisā roka.)*
3. Kas ietekmē zīmējuma izpildei nepieciešamā laika un precizitātes izmaiņas?  
*Atkārtojot zīmējumu, tā veikšanai nepieciešamo kustību koordinēšanā iesaistās atmiņas mehānismi, saīsinot impulsa pārraides ceļu, tāpēc zīmējuma izpildei nepieciešamais laiks saīsinās.*
4. Salīdzina savus un pārinieka rezultātus.  
*Rezultāti ir līdzīgi: abiem saīsinājās zīmējuma izpildei nepieciešamais laiks un palielinājās zīmējuma izpildes precizitāte, arī to veicot ar kreiso roku.*
5. Kāda praktiskajā dzīvē noderīgu atziņu guvi, veicot šo pētījumu?

Vārds

uzvārds

klase

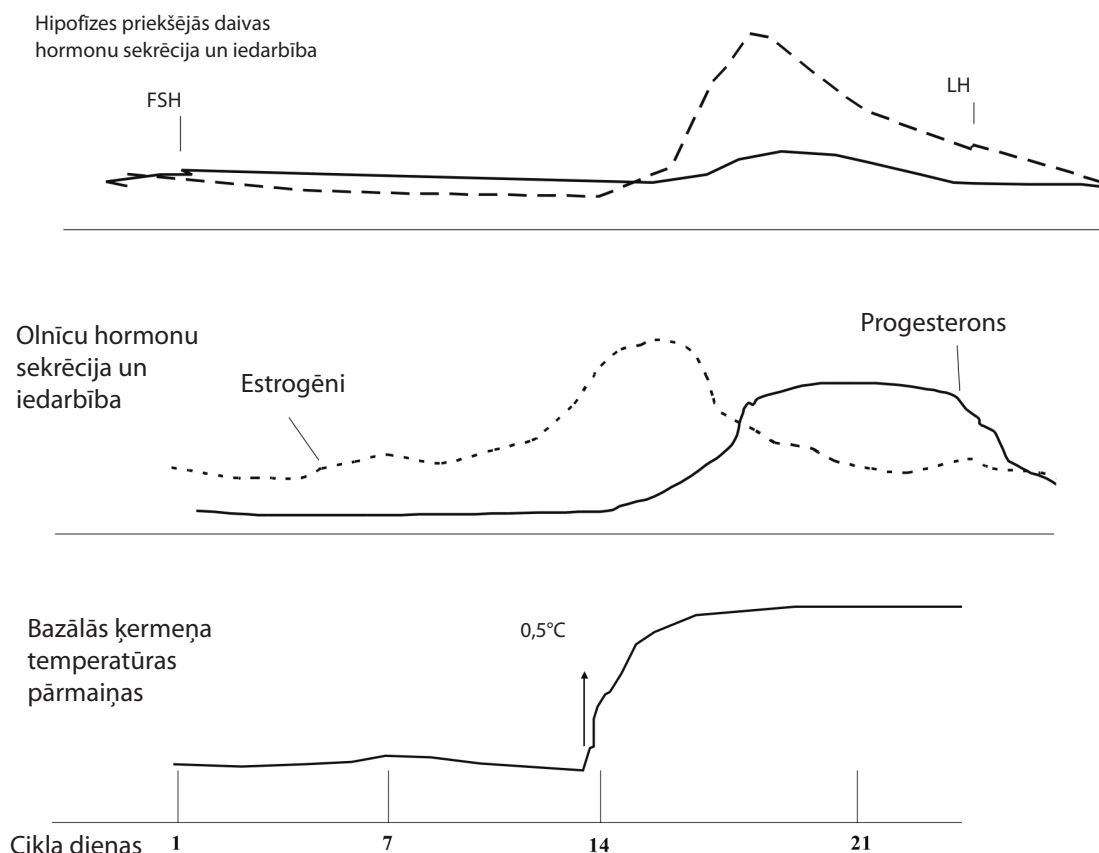
datums

## CILVĒKA ORGANISMA DARBĪBAS REGULĀCIJA

### Uzdevums (19 punkti)

Izpēti doto shēmu par hormonālajām un ķermeņa bazālās temperatūras pārmaiņām sievietes organismā menstruālā cikla laikā!

### Hormonālās un ķermeņa bazālās temperatūras pārmaiņas sievietes menstruālā cikla laikā



#### Paskaidrojumi:

FSH – folikulus stimulējošais hormons

LH – luteinizējošais hormons

Izlasi tekstu un tukšajās vietās ieraksti atbilstošo informāciju!

Cikliskas pārmaiņas sievietes organismā nodrošina hormoni. Sievietes menstruālais cikls sākas ar menstruācijas pirmo dienu. Cikls vidēji ilgst ..... dienas.

Sievietes olnīcās ir pūslīši jeb folikuli, kuros atrodas pa vienai nenobriedušai olšūnai. Cikla pirmajās dienās nedaudz palielinās hipofīzes izdalītā hormona ..... daudzums. Šis hormons veicina folikulu augšanu. Pirmo divu nedēļu laikā vienā no folikuliem attīstās olšūna.

Jo lielāks kļūst folikuls, jo vairāk hormona ..... veidojas tā sienā. Cikla vidū, kad folikuls plīst un olšūna no tā atbrīvojas, šā hormona līmenis ir visaugstākais. Šo procesu sauc par ovulāciju. Tā notiek aptuveni ..... cikla dienā.

Ovulācijas iestāšanos veicina arī cita hipofīzes hormona – ..... maksimāla izdalīšanās. Šis hormons savukārt izraisa vīrišķā dzimumhormona testosterona izdalīšanos (attēlā nav parādīta) un dzeltenā ķermeņa izveidošanos (kur?) ..... pārplīsušā ..... vietā.

Dzeltenais ķermenis izdala hormonu ..... , kas sagatavo dzemdes gļotādu iespējamai apaugļotās olšūnas uzņemšanai no olvada. Ja apaugļotā olšūna dzemdē nenonāk, ..... pārstāj darboties un izdalīt hormonus, tāpēc aptuveni ..... dienā sākas jauna menstruācija, kuras laikā dzemdes

glotādas funkcionālais slānis izdalās laukā no organisma.

Menstruālā cikla laikā mainās arī sievietes emocionālais noskaņojums. Estrogēni uzlabo garastāvokli, pastiprina sievietes aktivitāti, bet testosterons pastiprina dzimumtieksmi. Savukārt progesterons, ko izdala ....., ....., vairumā gadījumu iedarbojas nomierinoši, mazinot satraukumu un stresu. .... laikā, kad ir zema gan ....., gan ..... koncentrācija asinīs, daļai sieviešu ir galvassāpes.

Ovulācijas laikā ķermeņa bazālā temperatūra paaugstinās apmēram par ..... °C un saglabājas nemainīga līdz menstruācijai. Tā kā olšūna saglabā spēju apaugļoties tikai 2–3 dienas pēc ....., ķermeņa bazālās temperatūras noteikšanu dažkārt izmanto neauglīgo dienu noteikšanai. Šāda neauglīgo dienu izmantošanas metode grūtniecības novēršanai nav pilnīgi droša, jo temperatūra var paaugstināties arī citu iemeslu dēļ, piemēram, .....

Lai novērstu nevēlamu grūtniecību, var izmantot dažādas kontracepcijas metodes. Ja tomēr dzimumattiecību laikā neviena metode nav izmantota un pastāv nevēlamas grūtniecības risks, vienas līdz trīs dienu laikā pēc dzimumkontakta iespējams lietot "avārijas" kontracepcijas līdzekli *Postinor-2* vai *Escapelle*. Šīs tabletes aptur olšūnas atbrīvošanos no folikula, novērš olšūnas apaugļošanos vai apaugļotas olšūnas ieligzdošanos dzemdē. Galvenā tablešu sastāvdaļa ir sintētisks hormons levonorgestrels. Tas parasti novērš grūtniecību, pirms tā ir iestājusies. Pēc tablešu lietošanas īslaicīgi var būt nelaba dūša, velkošas sāpes vēderā, nākamās mēnešreizes var iesākties agrāk vai vēlāk, būt stiprākas vai vājākas nekā parasti. Tātad, visticamāk, tablešu sastāvā esošais levonorgestrels kavē vai nomāc hormona ..... izdalīšanos sievietes organismā. Šos līdzekļus, ko sauc par „avārijas” kontracepcijas līdzekļiem, nedrīkst izmantot regulāri, tāpēc, ka

Vārds

uzvārds

klase

datums

## OPTOMETRISTS – MŪSDIENĪGA PROFESIJA

### Uzdevums

Izlasi aprakstu par optometriju! Uzraksti eseju „Optometrists – mūsdienīga profesija”, nosaucot piecus iemeslus, kāpēc mūsdienās nepieciešama šī profesija!

*Optometrija ir zinātnes nozare, kas pastāv jau aptuveni 100 gadus. Profesionāli optometri nosaka redzes traucējumu stiprumu un ir primārie redzes aprūpes speciālisti, kuru uzdevums ir koriģēt cilvēku redzi ar brillēm vai kontaktlēcām. Lai veiktu redzes traucējumu korekcijas, nepieciešama vairāku speciālistu sadarbība, piemēram, ar oftalmologu, kurš nosaka redzes traucējumu iemeslu un ārstē acis ar medikamentiem vai ķirurģiskām metodēm. Aktuāli ir pētījumi par iespējām radīt mākslīgo aci, kas darbotos, jo pagaidām mākslīgajai acij ir tikai kosmētiska nozīme.*

*Latvijas Universitāte ir vienīgā vieta Baltijas valstīs, kur var apgūt optometriju. Optometrijas studiju programmā ietverts mācību priekšmets „Vājredzība un tās rehabilitācija”. Vājredzīgi cilvēki izmanto dažādas optiskās palīgierīces, piemēram, lupas, lai skatītos tuvumā un teleskopus, lai raudzītos tālumā, tomēr praktiskās optometrijas pamatu pamats ir brillu lēcas un kontaktlēcas. Rietumeiropā vājredzīgi ir 0,2% no visiem iedzīvotājiem, bet vairāk nekā 20% iedzīvotāju ir nepieciešama redzes korekcija. Jo attīstītāka valsts, jo vairāk ir iedzīvotāju ar redzes problēmām.*

*Mūsdienās tiek piedāvātas progresīvās lēcas, kurām dažādās lēcas vietās ir atšķirīgs optiskais stiprums, tāpēc ar vienām un tām pašām brillēm ir iespējams gan raudzīties tuvumā, gan tālumā, veroties caur citu lēcas vietu.*

*Lēcu izmantošana ne tikai ļauj koriģēt redzi, bet arī mainīt acu krāsu.*

(Pēc žurnāla Terra 2005. gada jūlija/augusta materiāliem)

Vārds .....  
 uzvārds .....  
 klase .....  
 datums .....

## ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

### 1. variants

#### 1. uzdevums (5 punkti)

Daudzpunktes vietās ieraksti burtus, ar kuriem apzīmēti jēdzieniem atbilstošie paskaidrojumi!

- |                                    |                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Hormons ...                        | A. Organisma atbildes reakcija uz kairinājumu ar CNS līdzdalību. |
| Reflekss ...                       | B. Sekrēcijas dziedzeru izdalīta bioloģiski aktīva viela.        |
| Iekšējās sekrēcijas dziedzeris ... | C. Apkārtējās vides signālu uztvērējs.                           |
| Etilēns ...                        | D. Sekrēta izvadītājs asinīs.                                    |
| Receptors ...                      | E. Augļu nogatavošanās veicinātājs, fitohormons.                 |
|                                    | F. Augu augšanas veicinātājs.                                    |

#### 2. uzdevums (5 punkti)

Izlasi tekstu un papildini to, ievietojot piemērotos jēdzienus atbilstošajā locījumā!

*Aukstasiņu dzīvnieki, siltasiņu dzīvnieks, hemoreceptori, termoreceptori, termoregulācija, fotoreceptori, acis, dzirdes analizators, reflekss.*

Vardes ir ....., jo ziemā tās var pat iesalt ledū, bet pavasarī „atsalt” un dzīvot aktīvu dzīvi. .... vardei atrodas mutē un uz ādas. Tie palīdz sameklēt barību, atrast partneri. Savukārt stārķis sameklē varden ar ..... palīdzību, kas atrodas ..... Stārķim ķermeņa temperatūra nav atkarīga no apkārtējās vides temperatūras, tāpēc viņš ir .....

#### 3. uzdevums (4 punkti)

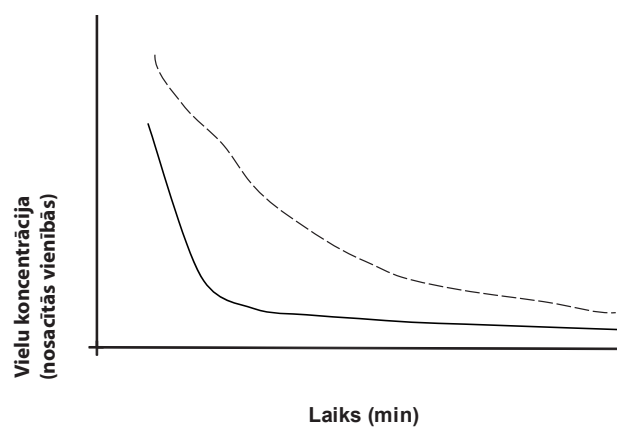
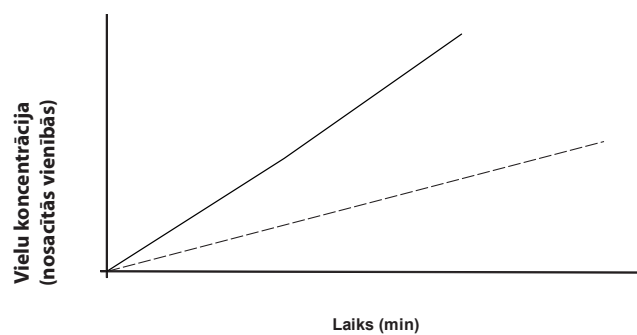
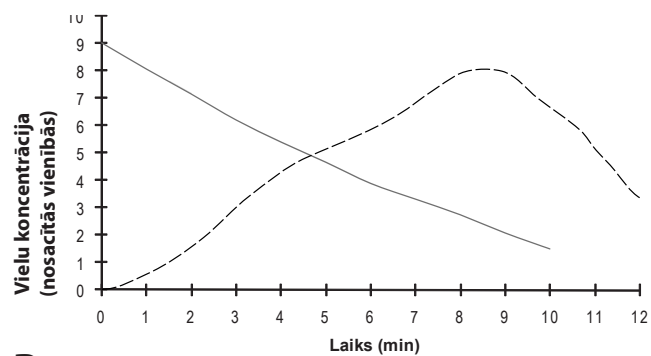
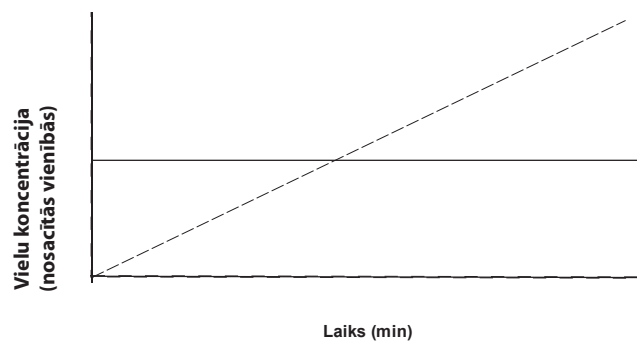
Sintētiskos auksīnus izmanto ziedēšanas ilguma pagarināšanai.

a) Uzraksti vienu piemēru, kad auksīnu izmantošanai varētu būt pozitīvas sekas! Atbildi pamato!

b) Uzraksti vienu piemēru, kad auksīnu izmantošanai varētu būt negatīvas sekas! Atbildi pamato!

## 4. uzdevums (2 punkti)

Izpēti grafikus! Kurš no tiem atbilst stresa situācijai? Atbilde pamato!



———— Adrenalīna koncentrācija asinīs    - - -    Glikozes koncentrācija asinīs



**5. uzdevums (8 punkti)**

Tabulā doti eksperimenta rezultāti, kas iegūti, diedzējot kādas viengadīgas vasaras puķes sēklas, kuras apstrādātas ar preparātu „Vitmins”. Šis preparāts satur fitohormonus (auksīnus, giberilīnus un citokinīnus). Vienlaicīgi dati tika salīdzināti ar kontroles grupas rezultātiem.

| Sēklu apstrādes veids | Sēklu dīgtspēja (%) | Dīgstu vidējais garums (mm) |               |               | Dīgstu vasas vidējā masa pēc 15 dienām (mg) | Dīgstu sakņu vidējā masa pēc 15 dienām (mg) |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                       |                     | pēc 5 dienām                | pēc 10 dienām | pēc 15 dienām |                                             |                                             |
| Preparāts „Vitmins”   | 98                  | 5                           | 18            | 29            | 230                                         | 110                                         |
| Kontroles grupa       | 94                  | 2                           | 14            | 22            | 170                                         | 70                                          |

- Kāda bija šī eksperimenta pētāmā problēma?
- Kādu hipotēzi pētnieki izvirzīja?
- Uzraksti vismaz 3 darba piederumus un iekārtas, kas bija nepieciešamas eksperimenta veikšanai!
- Uzzīmē stabiņu diagrammā dīgstu vidējā garuma pārmaiņas eksperimenta gaitā, salīdzinot tos ar kontroles grupu!
- Kādus 3 secinājumus iespējams izdarīt no eksperimenta rezultātiem?

**6. uzdevums (3 punkti)**

Bitēm ir labi attīstīta oža. Tā palīdz sameklēt barību, ūdeni, piemērotu dzīves vidi, atpazīt savas sugas un saimes pārstāvjus. Ir zināms, ka bitēm ir 12 dažādi dziedzeri, kuri izdala vielas, pēc kurām var atšķirt savas saimes īpatņus no svešiem. Šīs vielas var izraisīt uzbrukšanas reakciju.

- Kāda ir šī pielāgojuma nozīme?
- Kāds organisma darbības regulācijas veids ir šīs uzvedības pamatā?
- Izskaidro, kāpēc pie bišu saimes revīzijas bites biežāk uzbrūk satrauktam svešam cilvēkam, bet retāk – mierīgam!

Vārds

uzvārds

klase

datums

## ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

### 2. variants

#### 1. uzdevums (5 punkti)

Daudzpunktes vietās ieraksti burtus, ar kuriem apzīmēti jēdzieniem atbilstošie paskaidrojumi!

Efektors .....

A. Faktors, kas iedarbojas uz receptoriem.

Kairinātājs .....

B. Sekrēcijas dziedzeru izdalīta bioloģiski aktīva viela.

Sinapse .....

C. Kontakta vieta starp neironiem.

Auksīns .....

D. Gludās muskulatūras darbības regulētājs.

Veģetatīvā nervu sistēma .....

E. Augu augšanas stimulators.

F. Orgāns, kurš atbild uz kairinājumu.

#### 2. uzdevums (5 punkti)

Lasi tekstu un papildini to, ievietojot piemērotos jēdzienus atbilstošajā locījumā!

*Aukstasiņu dzīvnieki, siltasiņu dzīvnieks, sinapses, nosacījuma reflekss, beznosacījuma reflekss, hemoreceptori, termoregulācija, fotoreceptori, redzes analizators.*

Brūnais lācis ir ....., kurš ziemā dodas ziemas gulā. Pavasarī pēc ziemas miega viņš intensīvi barojas, piemēram, kalnu upēs ķerot zivis. Acīs esošie ..... palīdz zivis ieraudzīt. Zivju ķeršanu lācēni apgūst no vecākiem, tāpēc šis process ir ..... . Ja krastmalā atskan šāviens, lācis metas projām. Tas ir ..... . Ja lāci nepieciešams pārvest uz citu teritoriju, viņu iemidzina, iešaujot miega līdzekli, kas traucē impulsu pārraidi ..... .

#### 3. uzdevums (4 punkti)

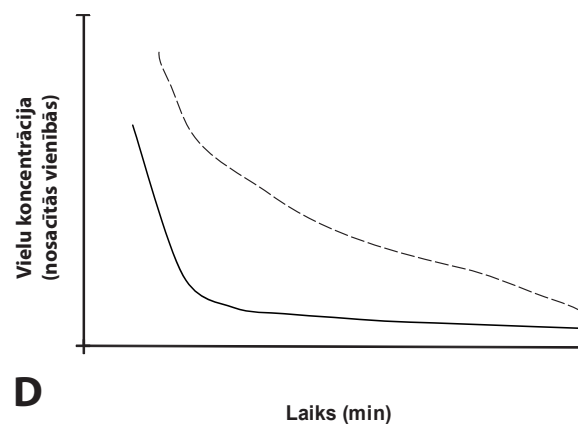
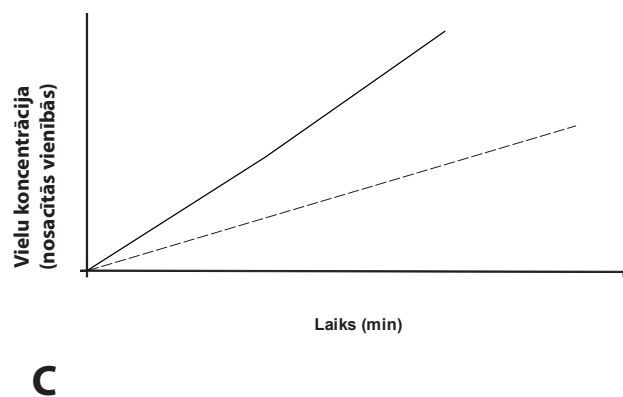
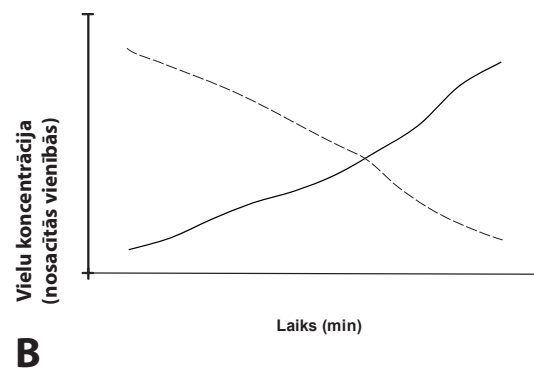
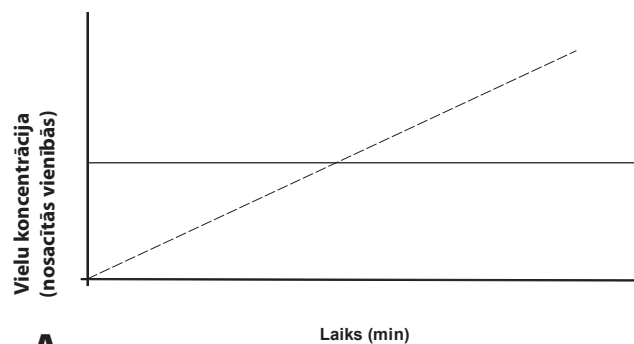
Ja sēklas augsne apstrādā ar giberelīniem, var panākt divgadīgu un daudzgadīgu augu uzziedēšanu pirmajā dzīves gadā.

a) Uzraksti vienu piemēru, kad giberilīnu izmantošanai varētu būt pozitīvas sekas! Atbilde pamato!

b) Uzraksti vienu piemēru, kad giberilīnu izmantošanai varētu būt negatīvas sekas! Atbilde pamato!

## 4. uzdevums (2 punkti)

Izpēti grafikus! Kurš no tiem atbilst situācijai pēc maltītes, kas bagātīgi satur ogļhidrātus? Atbilde pamato!



— Insulīna koncentrācija asinīs      - - - Glikozes koncentrācija asinīs

**5. uzdevums (8 punkti)**

Tabulā doti eksperimenta rezultāti, kas iegūti, apstrādājot stādāmos kartupeļu bumbuļus ar preparātu, kas saturēja giberilīnu un citas vielas, kuras ietekmē augu augšanu. Dati tika salīdzināti ar kontroles grupas rezultātiem.

| Bumbuļu apstrādes veids | Dīgstu vidējais garums (mm) |               |               | Vidējais ziedu skaits vienam kartupelim | Vidējais bumbuļu skaits vienam kartupelim | Vidējā kartupeļu bumbuļa masa (g) |
|-------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
|                         | pēc 5 dienām                | pēc 10 dienām | pēc 15 dienām |                                         |                                           |                                   |
| Preparāts               | 5                           | 15            | 20            | 27                                      | 19                                        | 125                               |
| Kontroles grupa         | 8                           | 20            | 27            | 18                                      | 12                                        | 102                               |

- Kāda bija šī eksperimenta pētāmā problēma?
- Kādu hipotēzi pētnieki izvirzīja?
- Uzraksti vismaz 3 darba piederumus un iekārtas, kas bija nepieciešamas eksperimenta veikšanai!
- Uzzīmē stabiņu diagrammā stādu garuma pārmaiņas eksperimenta gaitā!
- Kādus 3 secinājumus iespējams izdarīt no eksperimenta rezultātiem?

**6. uzdevums (3 punkti)**

Skudrām ir labi attīstīta oža. Skudrām ir zināmi 20 dažādi dziedzeri, kas palīdz sameklēt barību, ūdeni, piemērotu dzīves vidi, atpazīt savas sugas un saimes pārstāvjus. Kādas saimes skudras ir atradušas lielu kāpuru un neļauj citas saimes skudrām tam piekļūt.

- Kāda ir šādas reakcijas nozīme skudru saimes dzīvē?
- Kāds organisma darbības regulācijas veids ir šādas skudru uzvedības pamatā!
- Izskaidro, kāpēc skudras apēd, piemēram, mārīšu kāpurus, bet neuzbrūk laputīm, kas ir daudz mazākas?

# ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

## 1. variants

### 1. uzdevums (5 punkti)

Daudzpunktes vietās ieraksti burtus, ar kuriem apzīmēti jēdzieniem atbilstošie paskaidrojumi!

Hormons ...

A. Organisma atbildes reakcija uz kairinājumu ar CNS līdzdalību.

Reflekss ...

B. Sekrēcijas dziedzeru izdalīta bioloģiski aktīva viela.

Iekšējās sekrēcijas dziedzeris ...

C. Apkārtējās vides signālu uztvērējs.

Etilēns ...

D. Sekrēta izvadītājs asinīs.

Receptors ...

E. Augļu nogatavošanās veicinātājs, fitohormons.

F. Augu augšanas veicinātājs.

### 2. uzdevums (5 punkti)

Izlasi tekstu un papildini to, ievietojot piemērotos jēdzienus atbilstošajā locījumā!

*Aukstasiņu dzīvnieki, siltasiņu dzīvnieks, hemoreceptori, termoreceptori, termoregulācija, fotoreceptori, acis, dzirdes analizators, reflekss.*

Vardes ir ....., jo ziemā tās var pat iesalt ledū, bet pavasarī „atsalt” un dzīvot aktīvu dzīvi. .... vardei atrodas mutē un uz ādas. Tie palīdz sameklēt barību, atrast partneri. Savukārt stārķis sameklē varden ar ..... palīdzību, kas atrodas ..... Stārķim ķermeņa temperatūra nav atkarīga no apkārtējās vides temperatūras, tāpēc viņš ir .....

### 3. uzdevums (4 punkti)

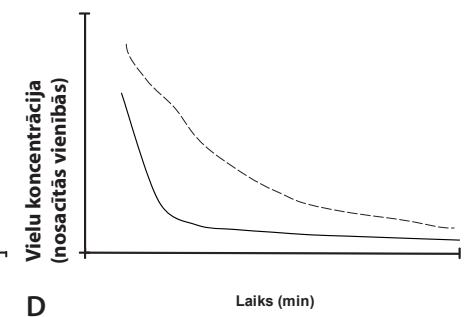
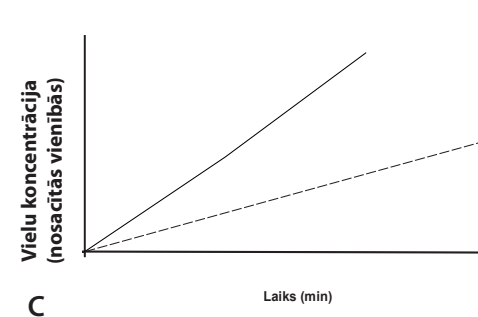
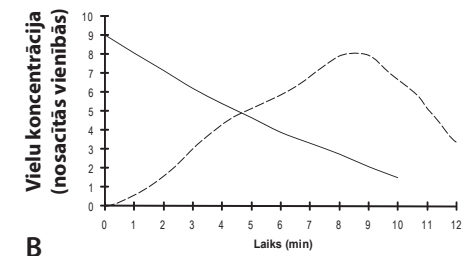
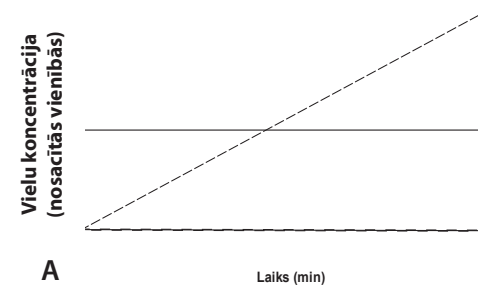
Sintētiskos auksīnus izmanto ziedēšanas ilguma pagarināšanai.

a) Uzraksti vienu piemēru, kad auksīnu izmantošanai varētu būt pozitīvas sekas! Atbilde pamato!

b) Uzraksti vienu piemēru, kad auksīnu izmantošanai varētu būt negatīvas sekas! Atbilde pamato!

### 4. uzdevums (2 punkti)

Izpēti grafikus! Kurš no tiem atbilst stresa situācijai? Atbilde pamato!



— Adrenalīna koncentrācija asinīs

--- Glikozes koncentrācija asinīs

### 5. uzdevums (8 punkti)

Tabulā doti eksperimenta rezultāti, kas iegūti, diedzējot kādas viengadīgas vasaras puķes sēklas, kuras apstrādātas ar preparātu „Vitmins”. Šis preparāts satur fitohormonus (auksīnus, giberilīnus un citokinīnus). Vienlaicīgi dati tika salīdzināti ar kontroles grupas rezultātiem.

| Sēklu apstrādes veids | Sēklu dīgspēja (%) | Dīgstu vidējais garums (mm) |               |               | Dīgstu vasas vidējā masa pēc 15 dienām (mg) | Dīgstu sakņu vidējā masa pēc 15 dienām (mg) |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                       |                    | pēc 5 dienām                | pēc 10 dienām | pēc 15 dienām |                                             |                                             |
| Preparāts „Vitmins”   | 98                 | 5                           | 18            | 29            | 230                                         | 110                                         |
| Kontroles grupa       | 94                 | 2                           | 14            | 22            | 170                                         | 70                                          |

- Kāda bija šī eksperimenta pētāmā problēma?
- Kādu hipotēzi pētnieki izvirzīja?
- Uzraksti vismaz 3 darba piederumus un iekārtas, kas bija nepieciešamas eksperimenta veikšanai!
- Uzzīmē stabiņu diagrammā dīgstu vidējā garuma pārmaiņas eksperimenta gaitā, salīdzinot tos ar kontroles grupu!

### 6. uzdevums (3 punkti)

Skudrām ir labi attīstīta oža. Skudrām ir zināmi 20 dažādi dziedzeri, kas palīdz sameklēt barību, ūdeni, piemērotu dzīves vidi, atpazīt savas sugas un saimes pārstāvjus. Kādas saimes skudras ir atradušas lielu kāpuru un neļauj tam piekļūt citas saimes skudrām.

- Kāda ir šādas reakcijas nozīme skudru saimes dzīvē?
- Kāds organisma darbības regulācijas veids ir šādas skudru uzvedības pamatā?
- Izskaidro, kāpēc skudras apēd, piemēram, mārīšu kāpurus, bet neuzbrūk laputīm, kas ir daudz mazākas?

# ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

## 2. variants

### 1. uzdevums (5 punkti)

Daudzpunktes vietās ieraksti burtus, ar kuriem apzīmēti jēdzieniem atbilstošie paskaidrojumi!

|                                |                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Efektors .....                 | A. Faktors, kas iedarbojas uz receptoriem.                |
| Kairinātājs.....               | B. Sekrēcijas dziedzeru izdalīta bioloģiski aktīva viela. |
| Sinapse .....                  | C. Kontakta vieta starp neironiem.                        |
| Auksins .....                  | D. Gludās muskulatūras darbības regulētājs.               |
| Veģetatīvā nervu sistēma ..... | E. Augu augšanas stimulators.                             |
|                                | F. Orgāns, kurš atbild uz kairinājumu.                    |

### 2. uzdevums (5 punkti)

Lasi tekstu un papildini to, ievietojot piemērotos jēdzienus atbilstošajā locījumā!

*Aukstasiņu dzīvnieki, siltasiņu dzīvnieks, sinapses, nosacījuma reflekss, beznosacījuma reflekss, hemoreceptori, termoregulācija, fotoreceptori, redzes analizators.*

Brūnais lācis ir ....., kurš ziemā dodas ziemas guļā. Pavasarī pēc ziemas miega viņš intensīvi barojas, piemēram, kalnu upēs ķerot zivis. Acīs esošie..... palīdz zivis ieraudzīt. Zivju ķeršanu lācēni apgūst no vecākiem, tāpēc šis process ir ..... . Ja krastmalā atskan šāviens, lācis metas projām. Tas ir ..... . Ja lāci nepieciešams pārvest uz citu teritoriju, viņu iemidzina, iešaujot miega līdzekli, kas traucē impulsu pārraidi .....

### 3. uzdevums (4 punkti)

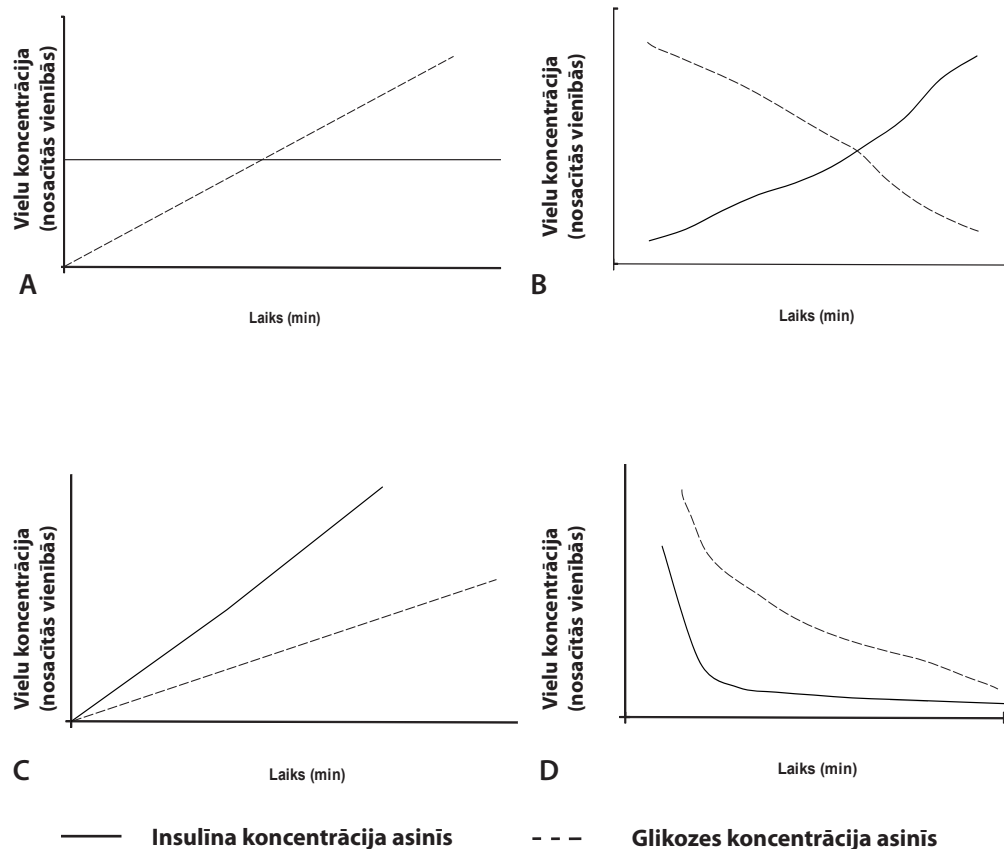
Ja sēklas augsnē apstrādā ar giberelīniem, var panākt divgadīgu un daudzgadīgu augu uzziedēšanu pirmajā dzīves gadā.

a) Uzraksti vienu piemēru, kad giberilīnu izmantošanai varētu būt pozitīvas sekas! Atbilde pamato!

b) Uzraksti vienu piemēru, kad giberilīnu izmantošanai varētu būt negatīvas sekas! Atbilde pamato!

### 4. uzdevums (2 punkti)

Izpēti grafikus! Kurš no tiem atbilst situācijai pēc maltītes, kas bagātīgi satur ogļhidrātus? Atbilde pamato!



### 5. uzdevums (8 punkti)

Tabulā doti eksperimenta rezultāti, kas iegūti, apstrādājot stādāmos kartupeļu bumbuļus ar preparātu, kas saturēja giberilīnu un citas vielas, kuras ietekmē augu augšanu. Dati tika salīdzināti ar kontroles grupas rezultātiem.

| Bumbuļu apstrādes veids | Dīgstu vidējais garums (mm) |               |               | Vidējais ziedu skaits vienam kartupelim | Vidējais bumbuļu skaits vienam kartupelim | Vidējā kartupeļu bumbuļa masa (g) |
|-------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
|                         | pēc 5 dienām                | pēc 10 dienām | pēc 15 dienām |                                         |                                           |                                   |
| Preparāts               | 5                           | 15            | 20            | 27                                      | 19                                        | 125                               |
| Kontroles grupa         | 8                           | 20            | 27            | 18                                      | 12                                        | 102                               |

- Kāda bija šī eksperimenta pētāmā problēma?
- Kādu hipotēzi pētnieki izvirzīja?
- Uzraksti vismaz 3 darba piederumus un iekārtas, kas bija nepieciešamas eksperimenta veikšanai!
- Uzzīmē stabiņu diagrammā stādu garuma pārmaiņas eksperimenta gaitā!
- Kādus 3 secinājumus iespējams izdarīt no eksperimenta rezultātiem?

### 6. uzdevums (3 punkti)

Skudrām ir labi attīstīta oža. Skudrām ir zināmi 20 dažādi dziedzeri, kas palīdz sameklēt barību, ūdeni, piemērotu dzīves vidi, atpazīt savas sugas un saimes pārstāvjus. Kādas saimes skudras ir atradušas lielu kāpuru un neļauj citas saimes skudrām tam piekļūt.

- Kāda ir šādas reakcijas nozīme skudru saimes dzīvē?
- Kāds organisma darbības regulācijas veids ir šādas skudru uzvedības pamatā?
- Izskaidro, kāpēc skudras apēd, piemēram, mārišu kāpurus, bet neuzbrūk laputīm, kas ir daudz mazākas!

## ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

### Vērtēšanas kritēriji

| Uzdevums | Kritēriji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Punkti |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.       | Skaidro jēdzienus par organismu darbības regulāciju. Par katru jēdzienu – 1 punkts                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5      |
| 2.       | Analizē tekstu un ievieto tajā jēdzienus par sensoro sistēmu orgānu pielāgotību dzīves videi. Par katru jēdzienu – 1 punkts                                                                                                                                                                                                                                    | 5      |
| 3.       | Uzraksta fitohormonu izmantošanas pozitīvu piemēru – 1 punkts<br>Pamato savu izvēli – 1 punkts. Kopā 2 punkti<br>Uzraksta fitohormonu izmantošanas negatīvu piemēru – 1 punkts<br>Pamato savu izvēli – 1 punkts. Kopā 2 punkti                                                                                                                                 | 4      |
| 4.       | Analizē informāciju grafikos un izvēlas atbilstošo stresa situācijai (1. var.), situācijai pēc maltītes (2. var.) – 1 punkts. Pamato atbildi – 1 punkts                                                                                                                                                                                                        | 2      |
| 5.       | Uzraksta pētāmo problēmu – 1 punkts<br>Izvirza hipotēzi – 1 punkts<br>Uzraksta vismaz 3 darba piederumus eksperimenta veikšanai – 1 punkts<br>Izveido diagrammas 3 eksperimenta stadijām – 1 punkts. Pieraksta paskaidrojumus pie diagrammām – 1 punkts. Kopā 2 punkti<br>Izdara secinājumus par eksperimenta rezultātiem. Par katru – 1 punkts. Kopā 3 punkti | 8      |
| 6.       | Analizē tekstu un izskaidro kukaiņu reakciju – 1 punkts<br>Zina organisma darbības regulācijas veidu – 1 punkts<br>Izskaidro bišu (1. var.) un skudru (2. var.) uzvedību – 1 punkts                                                                                                                                                                            | 3      |
|          | Kopā                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 27     |