

2.2

SKOLĒNIEM



BIOĻĢIJA

12. klase

DEMONSTRĒJUMI UN LABORATORIJAS DARBĪ

Projekts “Mācību satura izstrāde un skolotāju tālākizglītība
dabaszinātņu, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos”
“Demonstrējumi un laboratorijas darbi. Bioloģija 12. klase”

Autortiesības uz šo darbu pieder ISEC.

Autordarbus drīkst izmantot bez ISEC atļaujas nekomerciāliem nolūkiem
saskaņā ar LR Autortiesību likumu, norādot atsauces, ja tas nav pretrunā
ar autordarba normālas izmantošanas noteikumiem un nepamatoti neierobežo
ISEC likumīgās intereses.

© ISEC, 2008

ISBN 978-9984-573-22-9

DEMONSTRĒJUMI

ORGANISMU VAIROŠANĀS UN ATTĪSTĪBA

B_12_DD_01_P1 BEZDZIMUMVAIROŠANĀS	4
B_12_DD_01_P2 DZIMUMVAIROŠANĀS	5
B_12_DD_03_P1 ORGĀNU SISTĒMU FUNKCIONĀLĀ MIJIEDARBĪBA VIELMAIŅAS PROCESOS	6
B_12_DD_03_P2 ASINSRITES UN ELPOŠANAS RAKSTURLIELUMU ATKARĪBA NO FIZISKĀS SLODZES	8

LABOROTORIJAS DARBI

BIOTEHNOLOĢIJAS

B_12_LD_02_P1 DNS IZDALĪŠANA NO KIVI	9
B_12_LD_02_P2 ĀBOLU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANA	11
B_12_LD_02_P3 MIKROORGANISMU DAUDZVEIDĪBAS NOVĒRTĒŠANA	13

ORGANISMU VIELMAIŅA

B_12_LD_03_P1 AUGU AUDZĒŠANAS ŪDENS KULTŪRĀS	15
B_12_LD_03_P2 ASINSRITES PĀRMAIŅAS FIZISKĀS SLODZES IETEKMĒ	17

ORGANISMU DARBĪBAS REGULĀCIJA

B_12_LD_04_P1 FITOHORMONU IETEKME UZ SPRAUDEŅU APSAKŅOŠANOS.....	19
B_12_LD_04_P2 REDZES UN ROKAS KUSTĪBU KOORDINĀCIJA	23

MŪSDIENU BIOLOĢIJAS ZINĀTNES SASNIEGUMU NOZĪME

B_12_LD_05 AUGU DAUDZVEIDĪBAS NOTEIKŠANA, IZMANTOJOT LAUKA PĒTĪJUMU METODI	26
--	----

Vārds

uzvārds

klase

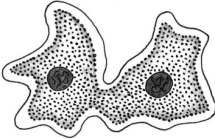

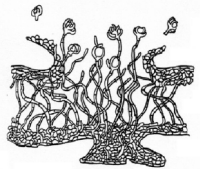



datums

BEZDZIMUMVAIROŠANĀS

Uzdevums

Aizpildi tabulu, skatoties datorprezentāciju!

Bezdzimumvairošanās ir:

Attēls	Organisms	Bezdzimumvairošanās veids
		
		
		
		
		
		

Vārds

uzvārds

klase

datums

DZIMUMVAIROŠANĀS

Uzdevums

Aizpildi tabulu, novērojot mikropreparātos redzamās struktūras, kas nodrošina dzimumvairošanos!

Dzimumvairošanās ir:

Preparātu nosaukums	Organismu valsts	Zīmējums ar paskaidrojumu
Konjugācija		
Sēklinieks		
Olnīca		
Lilijas auglenīca		
Lilijas putekšnīca		
Vardes zigotas dalīšanās		
Vardes blastula		

a) Kādas ir būtiskākās bezdzimumvairošanās un dzimumvairošanās atšķirības?

b) Kā izpaužas dzimumvairošanās līdzība dzīvnieku un augu valstī?

Vārds

uzvārds

klase

datums

ORGĀNU SISTĒMU FUNKCIONĀLĀ MIJIEDARBĪBA VIELMAIŅAS PROCESOS

Darba piederumi

Cilvēka mulāža. Orgāna modelis

Darba gaita

1. Izpēti orgāna modeli un atbildi uz jautājumiem!

a) Kādai orgānu sistēmai pieder dotais orgāns?

b) Kādi orgāni vēl veido šo sistēmu?

c) Kāda ir orgānu secība šajā orgānu sistēmā?

d) Kādi audi veido šo orgānu?

e) Kādas ir šī orgāna funkcijas?

f) Kādā veidā šis orgāns ir atkarīgs no citiem šīs sistēmas orgāniem?

2. Prezentē grupas atbildes, izmantojot cilvēka mulāžu!

3. Izpildi individuālo uzdevumu!

a) Klausoties citu grupu prezentācijas, papildini shēmu, ar bultiņām parādi minēto orgānu novietojumu un raksturo to saistību!

b) Nosauc un pamato savā grupā izpētītā orgāna saistību ar divu citu sistēmu orgāniem!

Orgāna nosaukums

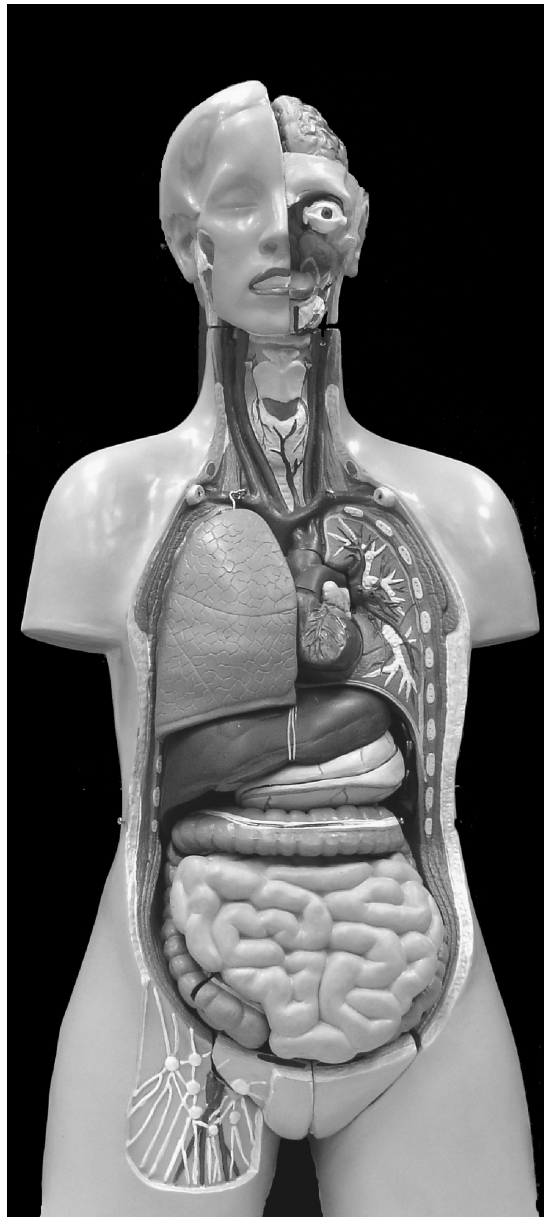
Orgāna nosaukums

Orgāna nosaukums

Orgāna nosaukums

Orgāna nosaukums

Orgāna nosaukums



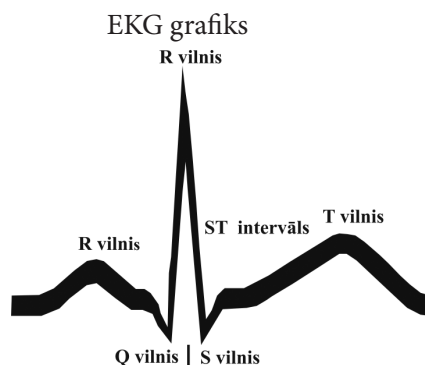
Vārds _____ uzvārds _____ klase _____ datums _____

ASINSRITES UN ELPOŠANAS RAKSTURIELUMU ATKARĪBA NO FIZISKĀS SLODZES

1. Ko sauc par sistolisko asinsspiedienu?
2. Ko sauc par diastolisko asinsspiedienu?
3. Kāds ir sistoliskais un diastoliskais asinsspiediens normālos apstākļos?

4. EKG raksturojums

- R vilnis raksturo
- QRS intervāls raksturo
- ST intervāls raksturo
- T vilnis raksturo



5. Asinsrites sistēmas un elpošanas sistēmas raksturlielumi miera stāvoklī un pēc fiziskas slodzes.

	Sistoliskais asinsspiediens (mm Hg)	Diastoliskais asinsspiediens (mm Hg)	Pulss (sitieni/min)	CO ₂ koncentrācija (ppm)
Miera stāvoklī				
Pēc fiziskas slodzes				

6. EKG raksturlielumi miera stāvoklī un pēc fiziskas slodzes.

	P vilnis (mV)	R vilnis (mV)	QRS intervāls (s)	ST intervāls (s)	T vilnis (mV)
Miera stāvoklī					
Pēc fiziskas slodzes					

7. Kāpēc fiziskās slodzes ietekmē palielinās asinsspiediens, paātrinās pulss un mainās CO₂ koncentrācija izelpā?

8. Kā ir izmainījusies sirds kambaru un priekškambaru darbība fiziskās slodzes ietekmē?

Vārds

uzvārds

klase

datums

DNS IZDALĪŠANA NO KIVI

Situācijas apraksts

Jebkura dzīva organisma šūnas satur dezoksiribonukleīnskābi – DNS. Šī viela atrodas hromosomās šūnu kodolos un glabā iedzimtības informāciju. Izdalīto DNS zinātnieki izmanto, lai izpētītu organisma gēnus, izolētu noteiktus gēnus, veiktu gēnu inženieriju un citām vajadzībām. Tāpēc ir svarīgi noskaidrot, kuri orgāni vai šūnas ir piemērotākās DNS izdalīšanai. Zinātniekiem veiksmīgi ir izdevies iegūt DNS no kivi augļiem.

Darba uzdevums

Izdali DNS no kivi augļiem un nosver to!

Darba piederumi un vielas

20 ml ekstrakcijas šķīduma, kivi augļa gabaliņi (30 g), plastmasas karotīte, trauks ar ledu, filtrpapīrs (lignīns vai kafijas filtrs), piltuve, vārglāze, 2 mēģenes (viena mēģene ar aizbāzni), mērcilindrs, piesta un piestala, 2 ml auksta 96% etanola, statīvs mēģenēm, pipete (ieteicama mikropipete 200–1000 µm), var būt aparāts mēģeņu kratīšanai – kratītājs, plastmasas irbulītis (ieteicama biocilpa), hronometrs, līmpapīrs, žāvējamais skapis, svāri (precizitāte 0,001 g).

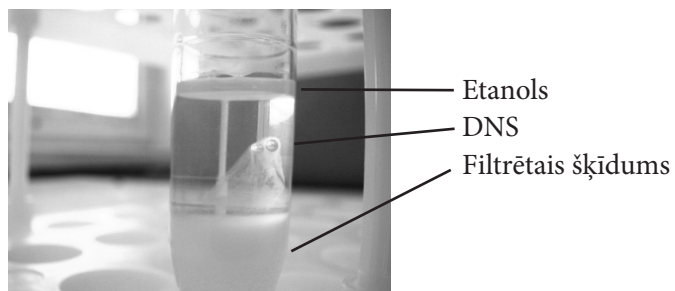
Darba gaita

1. Nosver nelielus kivi gabaliņus, lai to masa būtu 30 g!
2. Ar karotīti kivi gabaliņus ievieto piestā un ar piestalu saberz viendabīgā masā!
3. Viendabīgo masu ievieto mēģenē ar aizbāzni un mēģeni marķē ar līmpapīru!
4. Pievieno 20 ml ekstrakcijas šķīduma un aizkorķē!
5. Lai kivi masu vienmērīgi sajauktu ar ekstrakcijas šķīdumu, mēģeni lēni krati 5 minūtes! To var darīt ar roku vai kratītāju. Kratot ar roku, tas jā dara ļoti lēni, griežot mēģeni uz vienu un otru pusi (1. att).



1. attēls. Mēģenes kratīšanas posmi

6. Mēģeni ievieto traukā ar ledu un atdzesē 1 minūti!
7. Šķīduma kratīšanu un atdzesēšanu atkārto 3–4 reizes!
8. Šķīdumu filtrē (filtrēšanai pēc skolotāja norādījumiem izmanto parasto filtrpapīru, lignīnu vai kafijas filtru) un filtrātu uzkrāj vārglāzē!
9. Sausā mēģenē ielej 2 ml filtrāta! Atlikumu izlej izlietnē!
10. Ar pipeti uzmanīgi pievieno 2 ml etanola, kas izņemts no saldētavas! Slāni nedrīkst sajaukties!
11. Mēģeni ievieto statīvā un nekustini, bet novēro apmēram 15 minūtes. DNS pavedieni uzpeld virspusē un kļūst redzami (sk. 2. att.).
12. DNS savāc ar plastmasas irbulīti (biocilpu) un novieto uz filtrpapīra, kurš iepriekš ir nosvērts (3. att.).



2. attēls. DNS uzpeldēšana



3. attēls. DNS savākšana ar irbulīti

13. Filtrpapīru ar DNS ievieto žāvējamā skapī 37 °C temperatūrā, žāvē 10 minūtes!
14. Filtrpapīru vēlreiz nosver un aprēķini izdalītās DNS masu!
15. Ziņo par rezultātiem!
16. Visu grupu rezultātus ieraksti tabulā un veic aprēķinus!

iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

No kivi augļiem iegūtās DNS masa

Tabula

Grupu mēģeņu numuri	DNS parauga masa (g)	Vidējā masa (g)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Vārds

uzvārds

klase

datums

ĀBOLU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANA

Situācijas apraksts

Pasaulē ir aptuveni 10 tūkstoši ābeļu šķirņu. Izveidotajām šķirnēm āboli atšķiras ar augļu lielumu un formu, cietību, garšas īpašībām, ienākšanās laiku un citām pazīmēm. Ābolu sulas ražošanai vislabākās ir šķirnes ar lielu blīvumu un saldu garšu. Tirdzniecībai vislabākie galda āboli ir lieli, saldi un ilgi uzglabājami.

Pētāmā problēma

Hipotēze

Lielumi

Neatkarīgie lielumi

Atkarīgie lielumi un pazīmes

Fiksētie lielumi un pazīmes

Darba piederumi, vielas

Ābeļu šķirne:

- 1.
- 2.
- 3.

Darba gaita

Katra grupas dalībnieka veicamie pienākumi.

legūto datu registrēšana

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIKROORGANISMU DAUDZVEIDĪBAS NOVĒRTĒŠANA

Pētāmā problēma

Kāda ir mikroorganismu daudzveidība uz monētām?

Darba piederumi, vielas

Sterili marles vai vates tamponi, mēģene ar 10 ml novārīta un atdzesēta krāna ūdens, stikla pipetes (1 ml), Petri plates ar GPA barotni, špatelis (Drigaļska adata), gāzes vai spirta lampiņa, mērglāze (50 ml) ar spirtu (20 – 25 ml), termostats vai žāvējamois skapis (37 °C), līmpapīrs (vai cits iezīmēšanai piemērots materiāls), monētas, cirkulis, lineāls.

Darba gaita

Visā darba gaitā ievēro sterilitāti! Strādājot pie liesmas, ievēro darba drošības noteikumus:

- netuvināt liesmai viegli uzliesmojošos priekšmetus;
- sargāt no liesmas apģērbu, ādu un matus!

1. Mēģenē ar 10 ml novārīta un atdzesēta krāna ūdeni samitrini sterilu marles vai vates tamponu un ar to labi nomazgā monētas virsmu!
2. Pēc tam tamponu iemet tajā pašā mēģenē. Labi sajauc, mēģeni rotējot starp plaukstām un ar sterilu pipeti pūšot cauri gaisu (burbuļojot ūdeni)! Tādējādi ir iegūts pētāmais paraugs!
3. Ar šo pašu pipeti paņem 0,2 ml paraugu no mēģenes un uzpilini uz Petri plates ar sterilu GPA barotni! Petri plates vāku pacel nedaudz ieslīpi, lai nepieļautu mikroorganismu iekļūšanu no gaisa!
4. Špateli sterilizē, iemērcot spirtā un apdedzinot liesmā! Pēc tam špateli atdzesē pie Petri plates vāka iekšpusē. Uzpilināto paraugu ar sterilu špateli vienmērīgi izklidē pa agarizētās barotnes virsmu!
5. Uz plates vāka ārpusē uzlīmē līmpapīru un atzīmē uzvārdu un datumu!
Petri plates iezīmēšanai līmpapīra vietā var izmantot arī līmlentes gabaliņus u. c.
6. Darbības beigās traukus apgriez ar vākiem uz leju un ievieto žāvējamā skapī 37 °C temperatūrā vismaz uz 48 stundām. Pēc tam tos izņem un novieto vēsā vietā!
7. Nosaki koloniju krāsu un skaitu Petri platē, neatverot Petri plates. Datus reģistrē tabulā!
8. Nosaki katra veida kolonijas vidējo lielumu, ar cirkuli un lineālu nomērot vismaz 3 kolonijas. Kolonijas lielums raksturo augšanas ātrumu. Datus reģistrē tabulā!
9. Petri plates saturu (agars un izaudzētā kolonija) savāc plastmasas maisiņā!

legūto datu reģistrēšana

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Analīzē mikroorganismu daudzveidību uz monētas pēc koloniju krāsas un augšanas ātruma!

- Uzraksti ieteikumus turpmākajiem pētījumiem!

Vārds

uzvārds

klase

datums

AUGU AUDZĒŠANA ŪDENS KULTŪRĀS

Situācijas apraksts

Ūdens kultūra jeb hidroponika ir augu audzēšanas metode nevis augsnē, bet dažādu sāļu šķīdumā. Hidroponiku izmanto zinātniskajos eksperimentos un rūpnieciski ražojošās siltumnīcās, lai nodrošinātu precīzus augu audzēšanas apstākļus. Ražojošās siltumnīcās hidroponikā audzē gurķus, tomātus un citu dārzeņus.

Pētāmā problēma

Kā mēslošanas līdzekļi hidroponikā ietekmē gurķu augšanu?

Hipotēze

Ja hidroponikas šķīdumam pievienos augu mēslošanas līdzekli, tad gurķu stumbri izaugs garāki.

Lielumi

Neatkarīgais – augu mēslošanas līdzeklis.

Atkarīgais – stumbra garums (cm).

Fiksētie – gaisa temperatūra (°C); kolbas forma un tilpums (ml); sāļu ūdens šķīduma tilpums (ml).

Darba piederumi, vielas

Seši 1–2 nedēļas veci gurķu stādi, destilēts ūdens, koniskās kolbas, melns papīrs, balts papīrs, plastmasas vāciņi (polietilēna plēves u. tml.) ar caurumiem, lineāls, mērcilindrs, termometrs, gaismas intensitātes sensors ar datu savācēju, augu mēslošanas līdzeklis, piemēram, “Vito 3”.

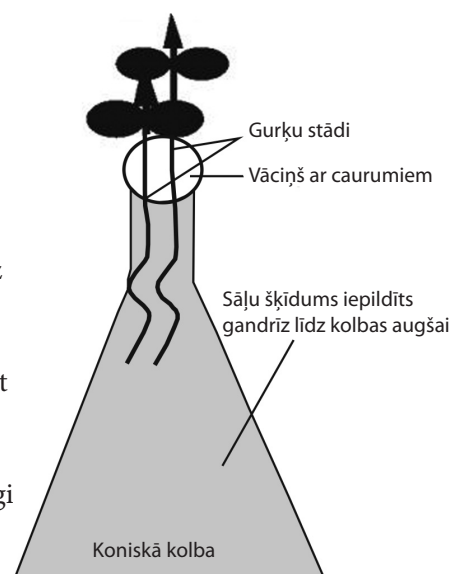
“Vito 3” sastāvs	
Elementi	Masas daļa (%)
Kopējais slāpeklis (N)	2,5
Ūdenī šķīstošais fosfors (P)	1,8
Ūdenī šķīstošais kālijs (K)	6,5

Darba gaita

- Plāno divus eksperimenta variantus!
 - variants – augu audzēšana destilētā ūdenī,
 - variants – augu audzēšana ūdenī, kuram pievienots mēslošanas līdzeklis “Vito 3”.

Barības šķīdumu pagatavo, ņemot vērā instrukciju uz mēslošanas līdzekļa pudeles!

Uzmanību! Mēslojums kairina acis un ādu. Nepieļaut tā nokļūšanu uz ādas un acis!
- Katram eksperimenta variantam izvēlies konisko kolbu, uz tās uzlīmē eksperimenta variantu! Vienā kolbā ielej destilētu ūdeni, bet otrā – pagatavoto barības šķīdumu!
- Pārsedz kolbu ar vāciņu un vāciņa caurumos ievieto trīs gurķu stādus (attēls)! Stādus koniskajā kolbā ievieto tā, lai to saknes pilnīgi būtu iemērkas šķīdumā!
- Vēlams kolbu aptīt ar melnu papīru, lai pasargātu trauku no aļģu savairošanās, bet virs tā aptīt baltu papīru, lai kolbā nepaaugstinātos ūdens temperatūra.



Ekspierimenta shematiskais attēls

5. Kolbas novieto audzēšanai paredzētajā vietā! Gaisa temperatūru nosaki ar istabas termometru un apgaismojumu nosaki ar gaismas intensitātes sensoru! *Mērījumus atzīmē darba lapā.*
6. Audzē augus divas nedēļas! Izvēlies grupas pārstāvi, kurš eksperimenta laikā papildinās kolbas ar ūdeni, lai kompensētu transpirācijā iztvaikojušo ūdeni!
7. Pēc divām nedēļām izņem stādus no šķīdumiem un ar lineālu izmēri katra stāda stumbra garumu, iepriekš to iztaisnojot! Iegūtos datus reģistrē tabulā!
8. Rezultātus atspoguļo diagrammā! Diagrammā uz x ass atzīmē eksperimenta variantu, uz y ass atzīmē vidējo stumbra garumu!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Kā atšķirās augi abos eksperimenta variantos?

- Izskaidro atšķirību cēloņus!

- Vai izvirzītā hipotēze tika apstiprināta?

- Kādas ir ūdens kultūras priekšrocības, salīdzinot ar augu audzēšanu augsnē?

Vārds

uzvārds

klase

datums

ASINSRITES PĀRMAIŅAS FIZISKĀS SLODZES IETEKMĒ

Uzdevums

Patstāvīgi plānot un veikt pētījumu par asinsspiediena un pulsa pārmaiņām statiskā un dinamiskā darba ietekmē.

Pētāmā problēma

Hipotēze

Pamato izvirzīto hipotēzi, atbildot uz jautājumiem!

Kāds ir normāls asinsspiediens un pulss pieaugušam cilvēkam?

Kas regulē asinsspiedienu un sirds kontrakciju biežumu?

Kādi faktori ietekmē asinsrites pārmaiņas?

Lielumi

Neatkarīgais –

Atkarīgie –

Fiksētie –

Darba piederumi

Sfigmomanometrs (asinsspiediena mērāmais aparāts), hronometrs, hanteles (var aizvietot ar smagu grāmatu), metronoms.

Darba gaita

iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Secinājumi

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, svāris, 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"!

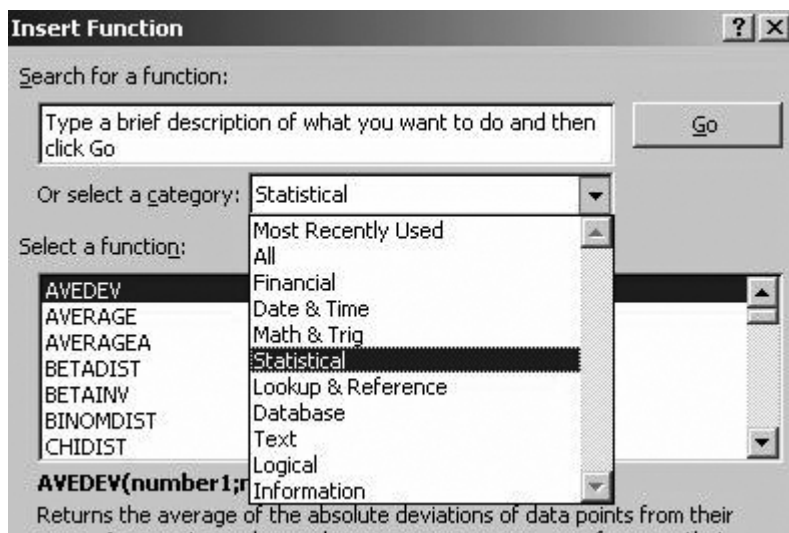
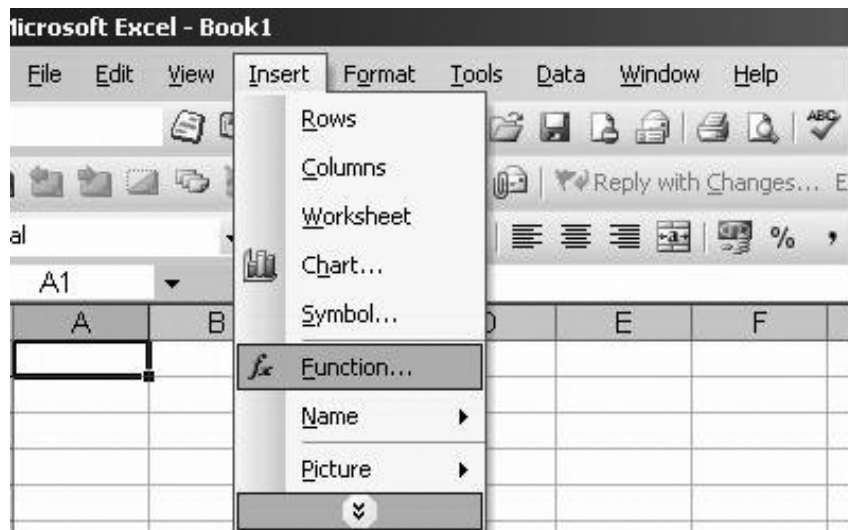
Uzraksti ieteikumus darba uzlabošanai!

Secinājumi

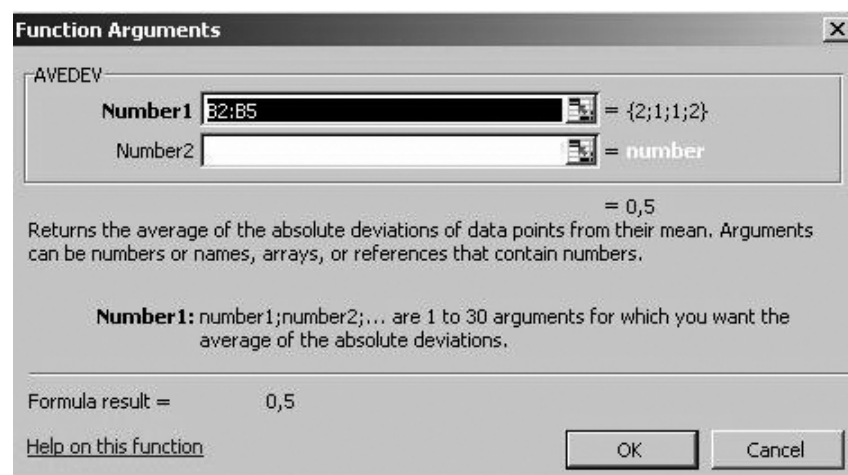
STANDARTNOVIRZE UN TĀS APRĒĶINĀŠANA

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.



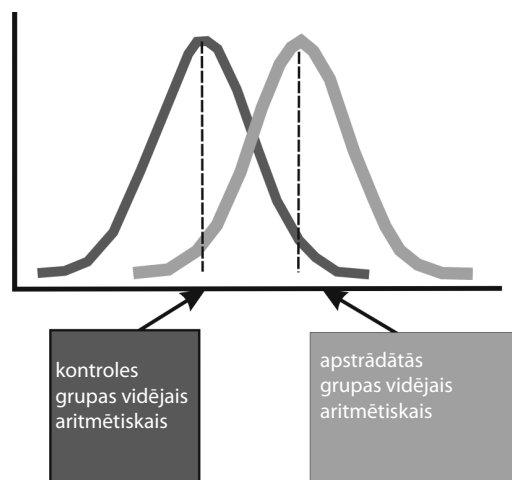
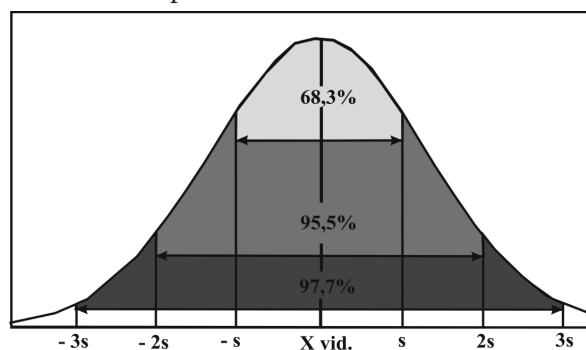
4. Standartnovirzes izmantošana datu novērtēšanā un aprēķināšanas formula.

Ja mēra katra kokauga (kadiķu, priežu, lazdu u. c.) garumu mežā, 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

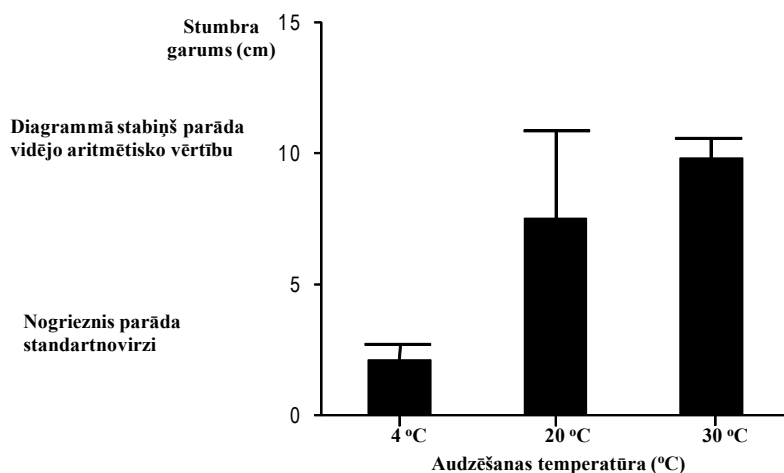
x_i - izmērītais lielums

\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?

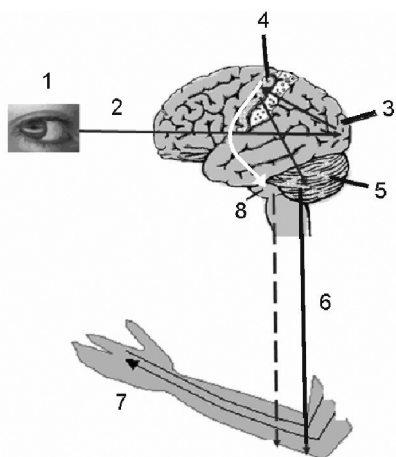
Hipotēze

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

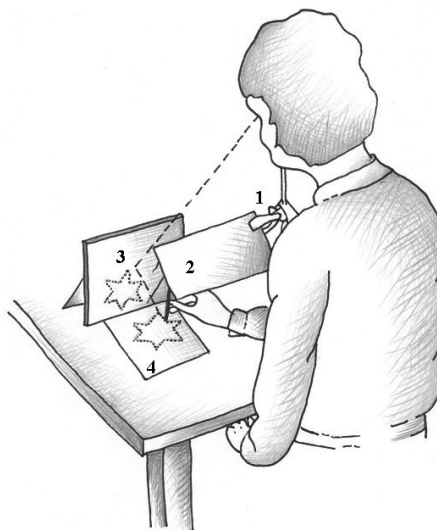
Darba vietas iekārtošana (2. att.)

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! Zīmuļa 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. Atkārto 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 atkārto 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?

Vārds

uzvārds

klase

datums

AUGU DAUDZVEIDĪBAS NOTEIKŠANA, IZMANTOJOT LAUKA PĒTĪJUMU METODI

Situācijas apraksts

Latvija 1992. gadā Riodežaneiro parakstīja konvenciju „Par bioloģisko daudzveidību”, bet 1999. gadā tika publicēta „Bioloģiskās daudzveidības nacionālā programma”. Apsaimniekojot jebkuru dabas teritoriju, pašvaldību darbiniekiem, teritoriju plānotājiem un ikvienam iedzīvotājam ir jārūpējas par šīs programmas izpildi un sugu daudzveidības saglabāšanu.

Pļavas augu vislielākā daudzveidība ir nekultivētās pļavās, bet vismazākā daudzveidība ir atmatās vai sētos un intensīvi mēsļotos zālajos.

Pētāmā problēma

Hipotēze

Lielumi

Darba piederumi

Darba gaita

1. Vienojies par pienākumu sadali grupā!
2. Uzraksti nosacījumus, kas, veicot šo darbu, atspoguļos draudzīgu attieksmi pret vidi!
3. Uzraksti, kādas drošības prasības būtu svarīgi ievērot, veicot šo darbu!
4. Ņem četrus metrus garu auklu un sasien kopā tās galus! Izveido 1 m² lielu parauglaukumu dotajā ekosistēmā! Parauglaukumu iezīmē ar nūjām un auklu.

5. Izmantojot augu dzimtu pazīmju shēmu, izpēti un saskaiti, kādu dzimtu augi ir sastopami iezīmētajā parauglaukumā!
6. Nosaki auga nosaukumu (ģinti un sugu), tā piederību dzimtai un augu skaitu dotajā parauglaukumā! (Izmanto pļavas augu noteicēju!) Rezultātus ieraksti tabulā!
7. Bieži ir grūti noteikt augus bez ziediem. Nezināmos augus tabulā apzīmē ar burtiem, piemēram, augš A. Nezināmos augus nofotografē ar digitālo fotoiekārtu! Fotografējot pievērs uzmanību ziedkopām, ziediem, lapām, augu garumam!
8. Izmanto interneta vietni www.latvijasdaba.lv, lai atrastu aptuvenu auga sistemātisko piederību! Noraksti latīņu valodā rakstīto sistemātisko grupu un izmanto interneta vietni <http://linnaeus.nrm.se/flora/>, lai atrastu zviedru augu noteicēju! Ievadi noteicēja mājas lapas meklētājā iepriekš norakstīto latīņu vārdu, salīdzini atrastā auga pazīmes ar piedāvātajiem attēliem!
9. Sagatavo prezentāciju par augu sugu daudzveidību pētītajā parauglaukumā!
10. Noklausies citu grupu prezentācijas un izvērtē augu sugu daudzveidību skolas apkārtnē!

legūto datu reģistrēšana

Augu sugu daudzveidība parauglaukumā

Tabula

Auga nosaukums	Dzimta	Augu skaits parauglaukumā				
		1 augs	2–10 augi	11–50 augi	60–100 augi	Bieza audze

Rezultātu analīze un izvērtēšana

Noklausoties citu grupu prezentācijas, izvērtē augu sugu daudzveidību skolas apkārtnē.

1. Kuras dzimtas augi skolas tuvumā ir visvairāk izplatīti?
2. Kurš augs skolas tuvumā ir visvairāk izplatīts?
3. Kurš augs skolas tuvumā ir vismazāk izplatīts?
4. Augu daudzveidības vērtējums šajā ekosistēmā:
 maza (1–10 sugas); viduvēja (11–30 sugas); liela (vairāk nekā 30 sugas)
5. Kādi abiotiskie faktori visvairāk ietekmējuši sugu daudzveidību pētītajā parauglaukumā?
6. Kādi antropogēnie faktori visvairāk ietekmējuši sugu daudzveidību pētītajā parauglaukumā?
7. Kā varētu palielināt sugu daudzveidību pētītajā ekosistēmā?

8. Kādas bija pētījuma galvenās neprecizitātes un trūkumi?

9. Kādā veidā pētījumu varētu veikt precīzāk?

10. Kā tu varētu izmantot darbā iegūtās zināšanas un prasmes?

Secinājumi

PĻAVAS AUGU SARAKSTS

Attēlu avots: <http://linnaeus.nrm.se/flora>.

Latviešu nosaukums	Latīņu nosaukums
1. Pļavas auzene	<i>Festuca pratensis L.</i>
2. Necilā ciesa	<i>Calamagrostis neglecta L.</i>
3. Parastā kamolzāle	<i>Dactylis glomerata L.</i>
4. Pļavas skarene	<i>Poa pratensis L.</i>
5. Pļavas timotiņš	<i>Phleum pratense L.</i>
6. Parastā smilga	<i>Agrostis tenuis L.</i>
7. Tīruma blaktene	<i>Ononis arvensis L.</i>
8. Žogu viķis	<i>Vicia sepium L.</i>
9. Pļavas dedestiņa	<i>Lathyrus pratensis L.</i>
10. Baltais āboliņš	<i>Trifolium repens L.</i>
11. Mataināis āboliņš	<i>Trifolium arvense L.</i>
12. Zirgu āboliņš	<i>Trifolium medium L.</i>
13. Baltā panātre	<i>Lamium album L.</i>
14. Zeltainais āboliņš	<i>Trifolium aureum L.</i>
15. Parastā brūngalvīte	<i>Prunella vulgaris L.</i>
16. Parastais pelašķis	<i>Achillea millefolium L.</i>
17. Lielā ceļteka	<i>Plantago major L.</i>
18. Divšķautņu asinszāle	<i>Hypericum perforatum L.</i>
19. Pļavas gandrene	<i>Geranium pratense L.</i>
20. Rāvas gundega	<i>Ranunculus flammula L.</i>
21. Lielā nātre	<i>Urtica dioica L.</i>
22. Mazā mauraga	<i>Hieracium pilosella L.</i>
23. Parastā vībotne	<i>Artemisia vulgaris L.</i>
24. Ārstniecības pienene	<i>Taraxacum officinale L.</i>
25. Tīruma pēterene	<i>Knautia arvensis L.</i>
26. Parastā mällēpe	<i>Tussilago farfara L.</i>
27. Pļavas pulkstenīte	<i>Campanula patula L.</i>
28. Maura sūrene	<i>Polygonum aviculare L.</i>
29. Maura retējs	<i>Potentilla anserina L.</i>
30. Parastā ziepenīte	<i>Polygala vulgaris L.</i>
31. Birtalas veronika	<i>Veronica chamaedrys L.</i>

Projekts īstenots ar Eiropas Savienības finanšu atbalstu



© ISEC, 2008



Dabaszinātnes
un matemātika