

APSTIPRINĀTS

ar Liepājas 15. vidusskolas direktora
rīkojumu 2011. gada 2. septembra rīkojumu Nr. 26-v
labots 2015. gada 28. septembrī

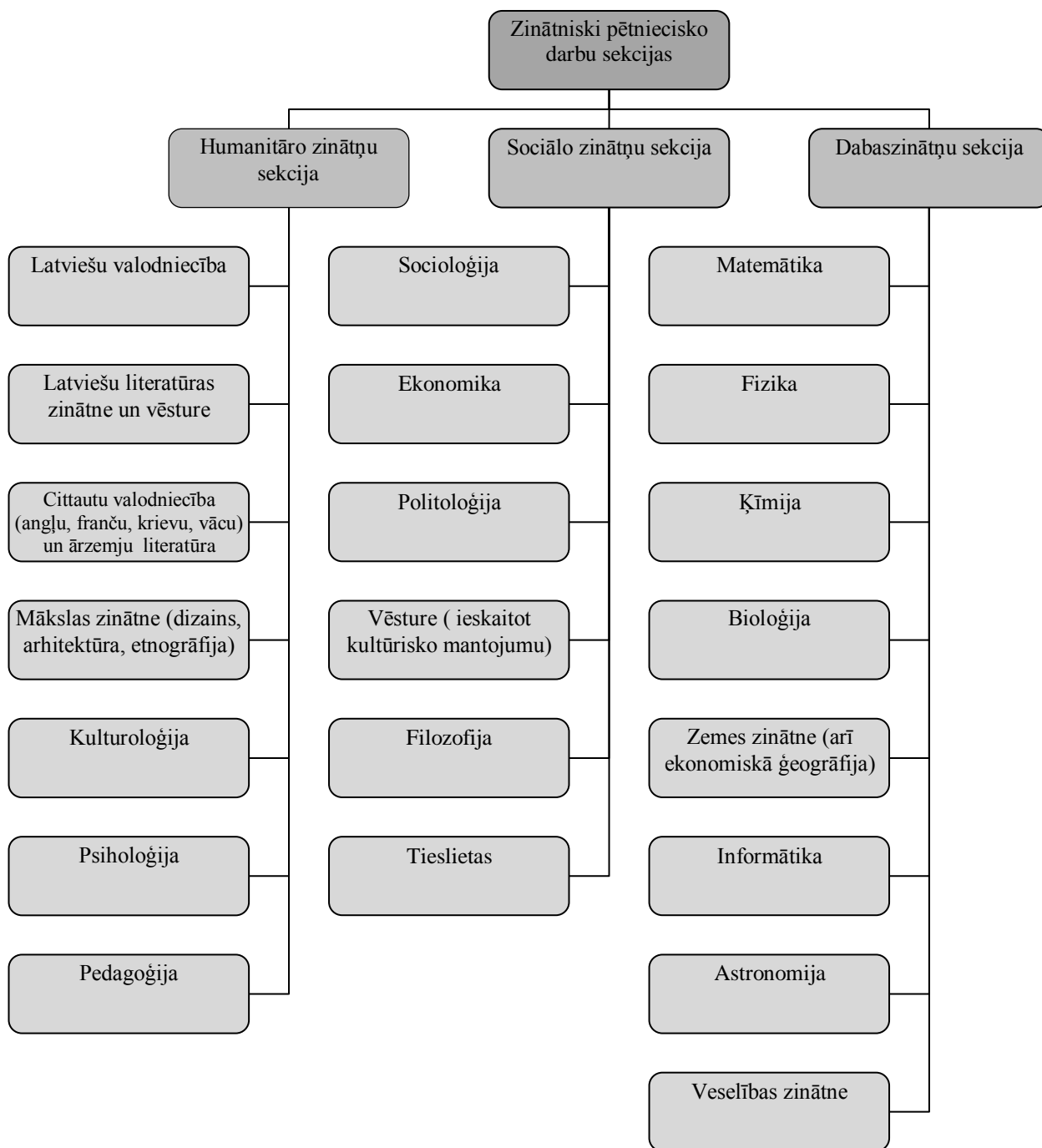
Oskara Kalpaka Liepājas 15. vidusskolas

Skolēna zinātniski pētnieciskā darba noformējums un struktūra

Par pamatu ņemta Rudītes Haheles grāmata „Skolēna zinātniski pētnieciskā darbība”. RaKa, 2011

Dabaszinātņu sekcijā I. Čakstiņas izstrādātās vadlīnijas 2014.

Zinātniski pētniecisko darbu sekcijas



1.attēls. Zinātniski pētniecisko darbu sekcijas

Zinātniski pētniecisko darbu struktūra

Dabaszinātņu sekcija (Čakstiņa, 2014)	Sociālo zinātņu un humanitāro zinātņu sekcija (Hahele, 2011)
1. Titullapa. 2. Abstrakts, kuru autors raksta latviešu valodā un vienā no svešvalodām. 3. Saīsinājumi, ja autors uzskata, ka šāda sadaļa ir nepieciešama. 4. Satura rādītājs. 5. Ievads. 6. Literatūras apskats. 7. Materiāli un metodes. 8. Rezultāti un to analīze. 9. Secinājumi. 10. Literatūras saraksts. 11. Pielikumi, ja autors uzskata, ka tādi ir nepieciešami.	1. Titullapa. 2. Anotācija (latviešu valodā un svešvalodā) 3. Satura rādītājs. 4. Ievads. 5. Darba pamatdaļas. 6. Secinājumi. 7. Saīsinājumi un speciālo terminu skaidrojumi 8. Izmantoto informācijas avotu saraksts 9. Pielikumi

Darba vadītājiem un darbu autoriem, izstrādājot ZPD **ķīmijā, fizikā, bioloģijā, astronomijā, inženierzinātnē, vides zinātnē, ģeogrāfijā un zemes zinātnē**, ar 2015./2016. m.g. jāņem vērā I. Čakstiņas ieteikumi ZPD struktūrā un noformējumā (skatīt 8. pielikumu).

Tehniskais noformējums

- Darbs rakstāms uz baltas A4 lapas vienas puses, datorrakstā.
- Jāievēro attālumi no lapas malām: no augšas un apakšas – 2 cm, no labās puses – 1cm, no kreisās puses – 3 cm.
- Darba nosaukuma un virsrakstu un apakšvirsrakstu beigās neliek punktu.
- Darba izklāstā jālieto zinātniskās valodas stils. Ieteicams lietot 3 personas formu (autors domā, autors konstatē, ... tiek analizēts, veiktie pētījumi pierādīja....).
- Tekstā vārdus neīsina, piemēram, b-ka, grām. Jāraksta pilni vārdi: bibliotēka, grāmata.
- Lappuses numurē ar arābu cipariem pēc paša izvēles lapas augšējā vai apakšējā daļā bez papildzīmēm. Ciparus norāda sākot ar 1. nodaļu vai ievada otro lappusi. Nenumurētās lappuses (titullapa, anotācija latviešu valodā un svešvalodā, saturs un ievads vai ievada pirmā lappuse) tiek iekļautas kopējā lappušu skaitā.
- Jaunā lappusē sāk darba galvenās daļas, datorrakstā izceļot virsrakstu (Bold 16). Mazākās nodaļas un apakšnodaļas turpina rakstīt aizsāktajā lappusē (Bold 14). Lappusi nebeidz ar virsrakstu.
- Kārtas numuram un nosaukuma daļām, nodaļām un apakšnodaļām jābūt tādām pašām kā satura rādītājā.
- Nav pieņemts virsrakstos saīsināt vārdus, tos pasvītrot.
- Rakstot jāievēro intervāls starp rindām – 1,5; fonts – Normal, Times New Roman; burtu lielums tekstam – 12, virsrakstiem – 14 vai 16 (Bold); burtu krāsa – melna.
- Jaunu rindkopu sāk ar atkāpi.
- Tekstu formatizē, lietojot formatēšanas komandas : Center vai Justify . Virsrakstus parasti centrē (Center), pamatteksu parasti formatē nolīdzinot abas malas (Justify).
- Pārrakstot tīrrakstā, nedrīkst pieļaut kļūdas. Ja pēc izdrukas palikuši lieki burti vai citas neprecizitātes, labojot jāizmanto korektors un melna tintes pildspalva. Vienā lappusē nedrīkst būt vairāk par 2 šādiem labojumiem.
- Darba kopējais apjoms bez pielikuma dabas zinību jomā 20 lpp, humanitāro un sociālo zinātņu jomā ne vairāk kā 30 lpp.
- Darba lapas neliek atsevišķās kabatiņās. Darbu iesien caurspīdīgā vāciņā.
- Darbā **diagrammas, shēmas, zīmējumi, fotoattēli** ir attēli. Tiem apakšā raksta numuru un nosaukumu un tekstā uz to ir atsauce, piemēram, skatīt 1.attēlu.



1.att. Rozes

- **Tabulai** numuru raksta augšējā labajā stūrī, un tekstā uz to ir atsauce, piemēram, skatīt 1.tabulu. Tabulas nosaukumu raksta ar lielo burtu un visu nosaukumu formatē (Bold), centrē virs tabulas.

1.tabula

Matu kopšanas līdzekļi

- **Fotogrāfija** ir oriģinālatēls, tāpēc norāda tās nosaukumu un autoru. Piemēram, (2.attēls. Lubānas ezers. Foto autore R.Hakele)
- **Saīsinājumu** sarakstā saīsinājumus, simbolus, speciālos terminus raksta stabiņā, kura kreisajā pusē alfabēta secībā saīsinājums, labajā – detalizēts skaidrojums.
- **Pielikumu** atdala no darba tukšas lapas vidū uzrakstot: PIELIKUMS
- Pielikumā lapaspuses katrai pielikuma daļai numurē atsevišķi.
- Katru pielikumu numurē un tam ir nosaukums. Pielikumus numurē lapas augšējā labajā stūrī, piemēram, 1.pielikums. Darbā ir jābūt atsaucēm uz katru pielikumu.
- Pielikums nedrīkst pārsniegt vienu trešdaļu no darba apjoma.
- **Literatūras avotu** noformējums (sk.7. vai 8. pielikumu).

Zinātniski pētnieciskā darba apraksta veidošanas struktūra

Titullapa

Skolas nosaukums;

darba nosaukums;

sekcijas nosaukums;

darba autora vārds, uzvārds, klase;

darba vadītāja amats, zinātniskais vai akadēmiskais grāds, vārds un uzvārds

Lapas apakšā- vieta un gads bez pieturzīmēm

Paraugu skatīt 1. pielikumā.

Anotācija (apmēram 300 vārdi)

Īsi formulēts darba mērķis, darba būtība, sasniegtie rezultāti, secinājumi.

Anotācija dod vispārīgu priekšstatu par darba saturu. Darba beigās jādod 3-5 atslēgas vārdus: pamatjēdzienus, kas raksturo tematiku un būtību.

Ar atstarpi anotācijas beigās ir uzskaitīti darba parametri: lappušu skaits, attēlu, tabulu, pielikumu skaits, izmantoto informācijas avotu vienību daudzums.

Anotāciju raksta latviešu valodā un svešvalodā.

Paraugu skatīt 2.vai 8. pielikumā.

Satura rādītājs

Satura rādītāja lapā tiek likts nosaukums „Satura”. Veido tūlīt pēc titullapas un anotācijām. Satura rādītājā tiek nosauktas pēc kārtas visas darba sastāvdaļas. Visi virsraksti ir tādi paši kā tekstā. Numurē tikai satura izklāsta nodaļas, apakšnodaļas. Anotācijas, ievads, secinājumi un priekšlikumi, izmantoto informācijas avotu saraksts, pielikums satura rādītājā netiek numurēti. Lapas labajā pusē pretī virsrakstam raksta tikai lappuses numuru.

Paraugu skatīt 3.vai 8. pielikumā.

Ievads (1-2 lpp.)

Ievadā iekļauj pētījuma vispārēju raksturojumu. Tajā formulē kopējo problēmu, tās risināšanas nepieciešamību, pamato izvēlēto darba temata aktualitāti un nozīmi.

Galvenā problēma (pretruna, kas radusies zinātnē vai kādā praktiskās darbības sfērā), tās atrisināšanas nepieciešamība.

Ievadā norāda:

Mērķi – ideāls, domās prognozēts rezultāts.

Uzdevumi – darbību secība mērķa sasniegšanai, 3-5 soļi, posmi.

Hipotēze – pieņēmums par to, kādi rezultāti gaidāmi pētījuma gaitā.

Mērķi, uzdevumi, hipotēze ir savstarpēji saistīti.

Pētījuma metodes – nepieciešamas, lai izpildītu uzdevumus, pārbaudītu hipotēzi, sasniegtu mērķi.

Ievada beigās raksturo darba struktūru – nodaļu, apakšnodaļu, attēlu, tabulu skaitu, izmantotos informācijas avotus, pielikumu skaitu.

Paraugu skatīt 4. vai 8. pielikumā.

Darba pamatdaļas

Darba pamatdaļu skaits un saturs atbilst pētāmajam uzdevumam, darba tematikai un var būt atšķirīgs dažādās zinātnes nozarēs. Darba pamatdaļā tiek dots problēmas stāvokļa novērtējums publicētajos materiālos, koncepciju salīdzinājums. Darba autoram labi jāorientējas literatūrā par pētāmo jautājumu, pielietojot sintēzes un analīzes prasmes, izvērtējot pieejamo informāciju. Jāizsaka savas domas, jāpamato nostāja. Obligāti jāsniedz savs vērtējums un komentārs.

Analizējot citu darbus, nav pieļaujama vulgāra kritika, jāievēro ētikas normas, autortiesību likumi. Nav pieļaujams plaģiāts. Darba izklāstā jālieto zinātniskās valodas stils. Ieteicams lietot 3 personas formu (autors domā, autors konstatē,tiek analizēts, veiktie pētījumi pierādīja....). darbā jāievēro interpunkcijas likumi, teksts un teikumi jāveido atbilstoši gramatikas un stilistikas likumiem. Visiem teorētiskās daļas apskatītajiem jautājumiem jābūt savstarpēji saistītiem un jāatbilst zinātniski pētnieciskā darba tematam. Katra nākamā darba nodaļa papildina vai padziļina iepriekšējo.

Autoram, sākot darbu, pašam jānoskaidro:

1. Kas jau ir veikts šīs problēmas risinājumā?
2. Ko pēta izvēlētajās parādībās, procesa saturā?
3. Kādas ir dažādu autoru pieejas problēmas risināšanā?
4. Kas šajos jautājumos palicis neizpētīts?

Atsauces

Atsauces lieto, ja tiek izmantots citāts (liekot pēdiņās), kāda autora izstrādāti attēli, tabulas, diagrammas utt., skaitliskie dati, izklāstīti kāda autora uzskati, pieminēts pētījums, raksts. Nedrīkst izmantot citātus, tekstus un faktus bez atsauces. Atsauces uz pielikumiem atbilst pielikumu numerācijai (secībai).

Iespējams izmantot 3 atsauču veidus.

1. Zemsvītras atsauces. Pēc citāta raksta kārtas ciparu šajā lapā. Zem svītras pieraksts atbilstoši literatūras saraksta veidošanas prasībām. Paraugu skat. 5. pielikumā.
2. Numeratīvā metode. Pēc, piemēram, citāta iekavās kā pirmo norāda avota numuru literatūras sarakstā, liek komatu, tad norāda lappuses: „Citāts” (5, 161.-162. lpp.).
3. Norādes pirmā elementa un datējuma metode. Tekstā pēc citējuma iekavās norāda autoru vai nosaukumu un izdošanas gadu. Ja tiek izmantots tiešs citējums, aiz gada norāda arī lappusi. Piemēram, ... pareizi izvēlētais latvāņu sugas ir iespējams izžāvēt un izmantot flpristikā. Vēlā rudenī var nogriezt kādu daļu no latvāņa atmirušā kāta, jo tas vairs nav bīstams. Floristi parasti no šiem stublājiem veido interesantas kompozīcijas (Auziņa, 2004, 13. lpp.).

Praktiski eksperimentālā daļa (centrālā daļa)

Tā ir ZPD centrālā daļa, kurā autors apliecina prasmi veikt pētījumus, izmantojot teorētiskās zināšanas, un pierāda prasmi lietot apgūtās zināšanas. Autors veic pētījumu (soc.zin. – aptauja, intervija), apraksta pētījuma metodiku un pētnieciskās metodes. Ievāc datus, apstrādā – ar matemātiskām un datu apstrādes statistiskām metodēm. Analizē iegūtos rezultātus, interpretē rezultātus, izmantojot teorētiskās pieejas. Apkopo tabulās, diagrammās, attēlos. Izsaka secinājumus, priekšlikumi.

Dabas zinātņu pētījumos skolēni izmanto eksperimenta metodi, tā gaitā pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, pierādot vai noraidot hipotēzi. Eksperimenta būtiskāka daļa ir novērošana un to veic pēc iepriekš izstrādātas programmas.

Aptaujas

Praktiskajā darba daļā skolēni bieži veido anketas, veic intervijas. Aptaujas metodi izmanto, ja vajadzīgas ziņas par indivīda rīcības motīviem, uzskatiem, vajadzībām, vērtību sistēmu. Tāpēc autors sastāda anketu un veic anketēšanu. Anketu jautājumiem jābūt skaidriem, nepārprotamiem. Tie var būt atvērti un slēgti.

Intervija

Lai noskaidrotu dažādu speciālistu viedokli skolēni visbiežāk izmanto interviju. Lai tā būtu sekmīga, to laicīgi sarunā, iepriekš sagatavo jautājumus, var ierakstīt sarunu diktafonā, ja tā nav visas atbildes pieraksta, vēlāk izveidojot tīrrakstu. Izveido intervijas protokolu. Skatīt 6. pielikumu.

Secinājumi

Secinājumos atspoguļo pētījuma darbā iegūtās galvenās teorētiskās un praktiskās atziņas.

R. Hahele iesaka skolēniem katras nodaļas pēdējā rindkopā, izveidot būtiskāko secinājumu kopu. Darba beigās ir atsevišķa nodaļa galvenajiem secinājumiem. Secinājumiem jāatbilst darba uzdevumiem; ja kāds uzdevums nav izpildīts, tad jākomentē iemesli. Secinājumus pārskatāmības dēļ numurē, rakstot katru secinājuma rindkopu jaunā rindā. Secinājumos neatkārto vispārzināmus apgalvojumus. Secinājumi satur jaunu, pētījumos gūtu informāciju. Secinājumi veido atbildi uz ievadā izvirzīto mērķi un uzdevumiem.

Priekšlikumi

Priekšlikumiem jābūt konkrētiem, atbilstošiem izskatītajai problēmai un tieši izrietošiem no pētījuma rezultātiem. Ieteicami tad, ja skolēns darbu vēlas nākamgad turpināt.

Izmantoto informācijas avotu saraksts

Sarakstu veido atbilstoši valsts standarta prasībām. Skatīt paraugu 7. vai 8. pielikumā.

Ja izmantoti dažādi avoti, tos var kārtot grupās:

- dokumenti (valsts līmeņa likumi, MK noteikumi u.c.);
- grāmatas;
- žurnāli;
- laikraksti
- interneta resursi;
- IT materiāli (diskusijas, videokasetes)
- npublicētie materiāli.

Katrā grupā – ievēro alfabēta secību, bet numerācija – visiem literatūras avotiem ir kopīga!

Pielikums

Pielikumā jāievieto tikai tie materiāli, kas ir patiešām svarīgi, uz kuriem ir atsauces tekstā, kas sevī iekļauj arhīvu dokumentu kopijas, interviju protokolus, aptaujas anketu paraugus, vēstuļu pierakstu kopijas, lielas pārskata tabulas, kartes, fotogrāfijas vai to kopijas.

Pielikuma kopējais apjoms nedrīkst pārsniegt vienu trešdaļu no darba apjoma.

Liepājas 15. vidusskola (burtu lielums 16)

Inficēto ērču izplatība Latvijā (Bold 24)

Zinātniski pētnieciskais darbs bioloģijā(16)

Darba autore:

Karlīna Cauna,

11.m klase (14)

Darba vadītājs:

Mag. biol. Mārtiņš Krūze,

Liepājas 15. vidusskolas

bioloģijas skolotājs(14)

Liepāja, 2015 (14)

Anotācijas paraugs

Latvāņi, to izplatības ierobežošana. Linda Smeltere, Monta Smone, darba vadītāja Valmieras Pārgaujas ģimnāzijas bioloģijas skolotāja mag. biol. Rudīte Hahele.

Darbā analizēts - Latvāņu vispārīgais raksturojums. Latvāņu bīstamība. Darba drošība, apkarojot latvāņu audzes. Latvāņu izmantošanas iespējas. Latvāņu ierobežošanas iespējas.

Darba mērķis:

Noskaidrojot latvāņu izplatību Latvijā, izzināt, cik efektīvi ir pašreizējie zinātnieku izstrādātie ieteikumi latvāņu apkarošanā.

Darba uzdevumi:

1. Iepazīties ar augu botānisko raksturojumu.
2. Apkopot informāciju par latvāņu izmantošanu floristikā, medicīnā.
3. Analizēt latvāņu apkarošanas metožu priekšrocības un trūkumus.
4. Iepazīstināt skolēnus ar izstrādātajiem informatīvajiem ieteikumiem.

Pētījumā secināts, ka pēc vairāku gadu zinātniskajiem pētījumiem nav atrasti efektīvi latvāņu iznīcināšanas paņēmieni Latvijā. Latvāņu pārsteidzoši ātrā izplatība dažos rajonos jau nopietni apdraud lauksaimniecībā izmantojamās platības. Latvāņu audzes sastopamas pat pilsētās, nopietni apdraudot gan pieaugušo, gan īpaši bērnu veselību, jo saskarsme ar latvāņiem rada ilglaicīgas brūces un paliekošas rētas. Tā ir kļuvusi par grūti apkarojamu un bīstamu nezāli, jo pašlaik ir izgājusi ārpus cilvēku kontroles.

Atslēgas vārdi : latvāņi, bīstamība, ierobežošana.

Darbs satur 29 lapas, 12 attēlus, 4 tabulas, 9 bibliogrāfiskos nosaukumus, 3 pielikumus. Darba praktiskajā daļā veikta aptauja Valmieras Pārgaujas ģimnāzijas 7.klasē, Valmieras pamatskolas 6.klasē un 5. klašu grupā, kā arī pieaugušajiem. Respondentu skaits ir 148. Darba rezultāti apkopoti, izanalizēti, salīdzināti un attēloti 4 tabulās un 9 attēlos.

Satura rādītāja noformēšanas paraugs
(nodaļu un apakšnodaļu skaits ir individuāls katram pētījumam)

Saturis

Anotācija	2
Ievads.....	5
1. Nodaļas nosaukums.....	6
1.1.Apakšnodaļas nosaukums.....	6
1.2.Apakšnodaļas nosaukums.....	7
2. Nodaļas nosaukums.....	9
2.1.Apakšnodaļas nosaukums.....	10
2.2.Apakšnodaļas nosaukums.....	11
3. Nodaļas nosaukums.....	13
4. Pētījuma rezultātu analīze	16
4.1.Apakšnodaļas nosaukums.....	17
4.2.Apakšnodaļas nosaukums.....	20
Secinājumi.....	25
Izmantotie informācijas avoti.....	26
Pielikums	27

Ievada paraugs

Darba tēma: Malārija Latvijā un pasaulē.

Pamato tēmas izvēli, aktualitāti, oriģinalitāti, novitāti, problēmu, tās atrisināšanas nepieciešamību.

Darba mērķis: Iepazīties un izpētīt saslimšanas iespējas ar malāriju Latvijā un izstrādāt ieteikumus nepieciešamajai profilaksei.

Darba uzdevumi:

1. Noskaidrot malārijas odu izplati, attīstības fāzes un to attīstību Latvijā.
2. Uzzināt inficēšanās iespējas ar malāriju, malārijas profilaksi un ārstēšanu saslimšanas gadījumā.
3. Informēt savus skolas biedrus un skolotājus par malāriju, malārijas odiem Latvijā un nepieciešamo profilaksi.
4. Konsultēties ar ārsti infektionisti..., NVVC biologu..., NVVC potēšanas kabineta ārsti...

Hipotēze: Paaugstinoties klimata temperatūrai, iespējama saslimšana ar malāriju arī Latvijā.

Darbā izmantotās metodes: literatūras analīze, odu un to kāpuru noteikšanas tabulas, apraksti.

Darba struktūra: Darbs sastāv no ievada, ... nodaļām, ... apakšnodaļām, secinājumiem, ... izmantoto informācijas avotu saraksta un ... pielikumiem. Darbā ir ... attēli, ... tabulas.

Zemsvītras atsaucēs

Latvāņus ir iespējams iznīdēt ar īpašu paņēmienu, pārdurot tā saknes ar īpašu no lāpstas kāta izgatavotu duramo 10cm zem augsnes virskārtas, tādā veidā iznīcinot to dzinumus, kas spēj pārziemot. Tāds process jāveic vietās, kur nevar izmantot tehniku, tas sezonā jāatkārto vismaz 2-3 reizes. Vēl nelielās platībās latvāņus var pārsegt ar melno polietilēna plēvi vai citādāku plēvi, kas nelaiž cauri gaismu. Mazāk efektīgs paņēmiens ir bieža latvāņu applāušana ar krūmgriezi, trimeri vai izkapti, lielāka uzmanība jāpievērš darba aizsardzībai. Applāušana jāveic vidēji ik pēc 2-3 nedēļām.¹

No 5 līdz 10 dienām pēc applāušanas iesaka veikt apstrādi ar herbicīdiem. Bet vietās, kur latvāņi ieauguši krūmos un mežos, iesaka lietot krūmu plāvējus- smalcinātājus, ja krūmu stumbru diametrs nepārsniedz 4-5 cm. Kur krūmu stumbrs pārsniedz šo diametru, var lietot muguras smidzinātājus vai plecā nēsājamās rokas krūmgriežus.²

¹ *Latvijas daba*. R: Preses nams, 1995.- 89.-90.lpp.

² Turpat.

Intervijas paraugs

Intervijas nolūks- izzināt skolēnu viedokli par bioloģiju kā par mācību priekšmetu.

Intervējamais (vārds, uzvārds, nodarbošanās).....(paraksts)

Intervēja (vārds, uzvārds, nodarbošanās).....(paraksts)

Jautājumi:

1. Kāds bija mans priekšstats par bioloģiju mācību gada sākumā?
2. Kāds ir mans priekšstats par bioloģiju tagad?
3. Kāda bija iepriekšējā pieredze?

Paldies!

Bibliogrāfisko norāžu piemēri

Grāmatas apraksta shēma:

N.p.k. Uzvārds, vārds vai iniciālis. Grāmatas nosaukums. Izdošanas vieta: izdevniecība, izdošanas gads. Kopējais lappušu skaits. ISBN numurs.

Baltakmens, R. *Latvietis un viņa zirgi*. Rīga: Valters un Rapa, 2000. -282 lpp.

Ja atsaucēs izmantoti viena autora divi darbi, kuri izdoti vienā gadā, tad tos izmantoto avotu sarakstā apzīmē ar mazajiem burtiem (a, b):

Repše, G. (2000a) *Īkstīte*. Rīga: Pētreģailis, 2000. -182 lpp.

Repše, G. (2000b) *Tuvplāni*. Rīga: Jumava, 2000. -130 lpp.

Ja izdevumā netiek norādīts autors, tad bibliogrāfisko norādi veido pēc izdevuma nosaukuma:

Lielā ilustrētā enciklopēdija. Rīga: Zvaigzne ABC, 1996. -660 lpp

Ja par izdevumu atbildīgs sastādītājs vai redaktors, šos apzīmējumus īsina (red. vai sast.):

Grants, G. (sast.) *Latvijas selekcionāru ziedi*. Rīga: Jumava, 1999. -159 lpp.

Strazds, M. (red.) *Latvijas ūdeņu putni*. Rīga: Jāņa sēta, 1999. -208 lpp.

Ja grāmatai ir divi vai trīs autori, tad raksta tādā secībā, kādā tie minēti izdevuma titullapā, starp autoriem liekot komatu:

Nagle, E., Gribuste, R. *Bioloģija 9.klasei*. Rīga: Lielvārds, 2003. -192 lpp.

Ja grāmatai ir vairāk nekā trīs autori, norādi veido pēc nosaukuma (norāda visus vai pirmos trīs autorus, pārējos aizstājot ar „u.c.”):

Siguldas novadmācība. Berga, I., Ceske, E., Čekstere, I. u.c. Rīga: Preses nams, 2002. -186 lpp.

Rakstu krājuma apraksta shēma:

N.p.k. Autora uzvārds, vārds vai iniciālis. Raksta nosaukums. No: Grāmatas nosaukums.

Izdošanas vieta: izdevniecība, izdošanas gads. Raksta ietverošās lappuses. Standartnumurs.

Martinsone, K. Adekvāts pašvērtējums – optimālais pašizjūtas un savas identitātes apzināšanās garants. No: *Personības pašizjūta un identitāte*. Rīga: Mācību apgāds NT, 1998.- 27.-39. lpp.

Žurnāla raksta apraksta shēma:

Autora uzvārds, vārds vai iniciālis. Raksta nosaukums. Izdevuma nosaukums, Sējums (numurs), gads, raksta ietverošās lappuses. Standartnumurs.

Kuzmanis, J. Dzīvās dabas monstri. *Terra*, septembris/oktobris, 2005, 14.-17. lpp.

Laikraksta raksta apraksta shēma:

Autora uzvārds, vārds vai iniciālis. Raksta nosaukums. Laikraksta nosaukums, Numurs, gads, raksta ietverošās lappuses. Standartnumurs.

Zālīte, Z. Eitanāzija. Palīdzība vai slepkavība? *Diena*, Nr.250, 2005, 1.oktobris, 3. lpp.

Materiāli no interneta:

Autora uzvārds, vārds vai iniciālis, *Publikācijas nosaukums*. Kvadrātiekaavās norāde par elektroniskā resursa veidu. Kvadrātiekaavās datums, kad interneta resurss skatīts. Piezīme par publikācijas pieeju internetā.

Suler, J. *The psychology of cyberspace* [online]. [Cited 06.10.2002]. Available:

<http://www.rider.edu/users/suler/psycyber/psycyber.html>

Latvijas augi un sēnes [tiešsaiste]. [Skatīts 01.10.2005]. Pieejams:

http://www.latvijas.daba.lv/augi_senes/

Nepublicētie materiāli – maģistru, bakalauru darbi:

Hahele, R. *Lubāna ūdensputnu ornitofauna* : maģistra darbs. Daugavpils Universitāte. Daugavpils, 1994. 144 lpp.

Vairāksējumu izdevumi:

Ziedonis, I. *Raksti*. Rīga: Nordik, 1998. 9.sēj., 397 lpp.

**Skolēnu zinātniski pētniecisko darbu bioloģijā, ķīmijā, fizikā, astronomijā,
inženierzinātnēs, vides zinātnē, ģeogrāfijā un zemes zinātnē struktūra un
noformējums (autore I. Čakstiņa)**

Informācijas avots:

http://visc.gov.lv/vispizglitiba/szpdarbs/dokumenti/ieteikumi/vadlinijas_dabaszinatnes.pdf

Katrā ZPD jābūt šādām daļām:

- ✓ Titullapa
- ✓ Abstrakts (latviešu valodā un vienā no svešvalodām (vēlams angļu valodā))
- ✓ Saīsinājumi (ja šāda sadaļa ir nepieciešama)
- ✓ Satura rādītājs
- ✓ Ievads (bez cita īpaša nosaukuma un bez kārtas numura)
- ✓ Literatūras apskats (ar šādu nosaukumu ar kārtas numuru 1. Apakšnodaļas tiek numurētas kā 1.1.; 1.2. utt.).
- ✓ Materiāli un metodes (ar šādu nosaukumu ar kārtas numuru 2. Apakšnodaļa Materiāli tiek numurēta kā 2.1. un, ja nepieciešamas vēl papildus apakšnodaļas, tad numurē 2.1.2.utt. Apakšnodaļa Metodes tiek numurēta kā 2.2., kur katru metodes aprakstu nosauc un numurē kā 2.2.1., 2.2.2. utt.)
- ✓ Rezultāti un to analīze (ar šādu nosaukumu ar kārtas numuru 3. Apakšnodaļas numurē kā 3.1., 3.2. utt.)
- ✓ Secinājumi (ar šādu nosaukumu ar kārtas numuru 4. Secinājumus numurē kā 1., 2., 3. utt.).
- ✓ Literatūras saraksts (ar šādu nosaukumu ar kārtas numuru 5.)
- ✓ Pielikumi (ja tādi ir nepieciešami. Pielikumu, kā sadaļu, nenumurē)

Ievēro:

1. Parasti zinātnisko darbu raksta pagātnes formā ciešamajā kārtā.
2. Nodaļas parasti neiesāk un nepabeidz ar attēliem vai grafikiem, pirms un pēc tiem, parasti seko teksts.
3. Darba hipotēzei (ja tāda ir), mērķim, uzdevumiem, rezultātiem un secinājumiem JĀBŪT savstarpēji loģiski saistītiem.

TITULLAPA

(skatīt 1.pielikumu)

ABSTRAKTS

- ✓ Sadaļas mērķis ir sniegt īsu un koncenu trētu priekšstatu par darbu.
- ✓ Atspoguļo pētījuma būtību (kāpēc pētījums veikts un šeit neder atbilde “jo mani interesē...”), mērķi, īsumā metodiku, galvenos rezultātus un galveno secinājumu.
- ✓ Rezultātu nozīmīgums tiek uzrādīts pašās beigās.

Papildus informācijā iekļauj laika periodu un vietu/iestādi, kurā darbs ir veikts.

- ✓ Abstrakts ir 1/2 lapaspuses teksta.
- ✓ Šī lapaspuse ir bez numura. Šo un pārējās lpp līdz „Saturam” bez numura var dabūt, ja tās printē atsevišķi, bet sekojošās daļas, veidojot kā vienu kopēju dokumentu un uzli ekot lapaspušu numerāciju, norādot, ka tā sākas no 5. lpp.

Piemērs:

Šūnu kultivēšana, ar mērķi tās pavairot, ir plaši izmantota pētījumu metode dažādās bioloģijas apakšnozarēs. Svarīgs komponents ir piemērotas augšanas vides izvēle, lai veidotu optimālus apstākļus in vitro. Darba mērķis bija salīdzināt dažādas vides keratinocītu kultivēšanas optimizācijai.

Kultivējot primāros un komerciāli pieejamos keratinocītus dažādās vidēs, tika salīdzināta morfoloģija un noteikts populācijas dubultošanās laiks (PDT). Šūnu morfoloģija vizuāli neatšķīrās. Šūnu skaits tika noteikts izmantojot divas metodes: manuāli – hemocitometrs, un automatizēti – Countess (Invitrogen). Abām keratinocītu līnijām PDT bija īsāks KB (firma1) vidē. Šī KB vide ir labāk piemērota keratinocītu šūnu kultivēšanai nekā EL (firma2). Pētījuma rezultātā tika noteikta labākā vide šūnu kultivēšanai.

Darbs izstrādāts vieta no ... laiks līdz... laiks.

Atslēgvārdi: keratinocīti, kultivēšanas vides, šūnu skaita noteikšana, populācijas dubultošanās laiks.

SAĪSINĀJUMI

- ✓ Nepieciešami tad , ja darbā ir daudz svešvārdu , kuri būtu jāsaīsina .
- ✓ Nepieciešami, lai atvieglotu darba lasīšanu .
- ✓ Raksta stabiņā, kura kreisajā pusē ir saīsinājums , bet labajā – skaidrojums latviešu valodā un, ja nepieciešams , angļu valodā.
- ✓ Saīsinājumu saraksts jākārtē alfabēta secībā .

Piemērs:

μl mikrolitri

3T3 barojošo šūnu slānim izmantotā peļu transficēto šūnu līnija (mouse transfected feeder layer)

CaFD kalcija glukonāts + 10% FBS/DMEM

cm centimetri

DMEM Dulbeko modificētā Īgla vide (Dulbecco's Modified Eagle Medium)

DMSO dimetilsulfoksīds

EDGS Epi Life (epidermālo šūnu kultivēšanas vide) definētā augšanas piedeva (Epi Life Defined Growth Supplement)

EDTA etilēndiamīntetraetiķskābe

EL epidermālo šūnu vide (EpiLife+EDGS)

FBS fetālais teļa serums (Fetal Bovine Serum)

h stundas

SATURS

Piemērs:

IEVADS	5
1. LITERATŪRAS APSKATS	6
1.1. Apakšnodaļas nosaukums.....	6
1.2. Apakšnodaļas nosaukums.....	8
2. MATERIĀLI UN METODES	14
2.1.Materiāli	14
2.2. Metodes	17
3. REZULTĀTI UN ANALĪZE	21
3.1. Apakšnodaļas nosaukums.....	21
3.2. Apakšnodaļas nosaukums.....	24
4. SECINĀJUMI	28
5.LITERATŪRAS SARAKSTS	29
6.PATEICĪBAS(var arī nebūt).....	31

IEVADS

- ✓ Ievadam nav īpašs nosaukums .
- ✓ Īss apraksts par darbā pētāmo problēmu un tās iespējamiem risinājumiem . Pamato temata izvēli, aktualitāti un vajadzību vai nu sabiedrībai vai zinātnes attīstībai .
- ✓ Noslēgumā tiek izvirzīts /formulēts darba mērķis, kura sasniegšanai tiek izvirzīti darba uzdevumi.
- ✓ Uzdevumus ieteicams veidot tā , lai katram uzdevumam pretim būtu liekams reāls darbā sasniegts rezultāts, no kura tad arī varēs veikt secinājumu .
- ✓ "Iepazīšanās ar literatūru" NAV darba uzdevums
- ✓ Darba mērķi un darba uzdevumus raksta bieziem burtiem (BOLD).
- ✓ Apjoms 1-2 lpp.

Piemērs:

Šūnu kultūras dod alternatīvu pieeju apskatīt ķermeņa reakciju uz svešām vielām , kuras ir ievadītas ķermenī, kā piemēram medikamentus , implantus un diagnosticējošas vielas . Tas dod lielu priekšrocību izvēlēties pareizo šūnu ar ko notiks mijiedarbību . Lai šādus eksperimentus varētu veikt, jānodrošina labvēlīgāka vide šūnu augšanai .

Eikariotu šūnas kultivē un izmanto gan fundamentālos , gan lietišķos pētījumos, kas saistīti ar, piemēram, gēnu terapiju izstrādi , vēža izpēti , vakcīnu un jaunu zāļu izveidi un uzlabošanu , rekombinanto proteīnu produkciju u .c. Šūnu kultūras izmanto kā modeļobjektu , kas nodrošina unikālus un vērtīgus pētījumu datus . Bieži vien ierobežojošais aspekts ir pieejamo šūnu skaits , piemēram, gadījumos, ja paņemts neliels biopsijas paraugs no cilvēka . Tādēļ šūnu kultūras jāpavairo .

Kultivēšana ir viena no galvenajām bioloģiskā materiāla (šajā gadījumā – šūnu) pavairošanas metodēm ar to izzināšanu saistītos pētījumos . Svarīga eikariotu šūnu kultivēšanā in vitro, ir piemērotas augšanas vides izvēle , jo tā būtiski ietekmē rezultātus šūnu kultūras attīstībā un panākumus eksperimentos .

Keratinocīti, kas veido epidermas lielāko daļu , ir tikai viens apmēram no 200 šūnu tipiem, kas sastopams cilvēka organismā . Šūnu transplantācijas centra pētījumos ar ādas šūnām izmanto keratinocītus, kas iegūti no cilvēka audu paraugiem . To tālā kais mērķis pēc pavairošanas būtu izmantot epidermālā slāņa izveidošanai ādas modeļos , jo in vitro diferenciacijas process ir līdzīgs tā veidošanās gaitai in vivo . Līdz šim izdalītās primāro keratinocītu līnijas komerciāli pieejamā Epi Life (EL) vidē proliferēja lēni un uzrādīja zemas diferenciacijas spējas .

Lai iegūtu optimālus rezultātus primāro keratinocītu kultivēšanā , kursa **darba mērķis** bija noskaidrot, kura kultivēšanas vide ir vispiemērotākā , izmantojot divu ražotāju specializētās epidermālo šūnu kultivēšanas vides .

Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti sekojoši **uzdevumi**:

- 1) salīdzināt keratinocītu šūnu morfoloģiju , kultivējot dažādās vidēs līdz vismaz trešajam pārsējumam;
- 2) noteikt populācijas dubultošanās laiku (PDT), izmantojot divas šūnu skaitīšanas metodes ;
- 3) analizēt PDT izmaiņas dažādās kultivēšanas vidēs .

1. LITERATŪRAS APSKATS

- ✓ Nepieciešams, lai sniegtu lasītājam pamatotu (iepriekš publicētu) informāciju labākai darba saprašanai un tam, ko ir paveikuši citi autori. Šajā daļā nevajag tikai pārkopēt informāciju, bet salīdzināt darbus lai var labāk redzēt ka ir izdarīts, paverot skatu uz darbu ko vēl vajadzētu darīt.
- ✓ Šajā sadaļā tiek aprakstīti svarīgākie, līdz šim publicētie, darbi par konkrēto tēmu vai saistībā ar darba tēmu.
- ✓ Uzskatāmībai var likt attēlus vai shēmas, ja tie/tās veiksmīgāk palīdz paskaidrot domu. Visi tekstā citētie vai atsaucēs minētie darbi jāiekļauj literatūras sarakstā (darba beigās).
- ✓ Pārrakstīts mācību grāmatas vai cita autora referāta teksts ir “plaģiātisms”. Tomēr, ja vēlas minēt kāda autora domu, tā jāliek pēdiņās un obligāti jānorāda au tors vai informācijas avots.
- ✓ Minot svarīgu informāciju, nepieciešams norādīt, no kurienes šāda informācija ir iegūta – atsaucēs.
- ✓ Atsauces var būt vai nu:
 - a. iekavās ielikts zinātniskās publikācijas autora u zvārds un gads (sk. zemāk)
 - b. iekavās ielikts numurs pēc kārtas, pēc kuras tad Literatūras sarakstā iespējams atrast informācijas avotu.
- ✓ Citējot kādu autoru NAV burtiski jācitē teiktais, bet gan īsi jāatstāsta saglabājot jēgu. Ja necitē burtiski, tad citējot nedrīkst izkropļot autora domu. Piemērs: J.Bērziņš (1993) raksta, ka Kundziņsalā ķērpju skaits pēdējo desmit gadu laikā ir samazinājies VAI Kundziņsalā ķērpju skaits pēdējo desmit gadu laikā ir samazinājies (Bērziņš, 1993).
- ✓ Ārzemju autoru uzvārdus parasti raksta oriģinālā rakstībā iekavās, kopā ar publikācijas gadu.
- ✓ Ja ir divi autori, tad: (Bērziņš un Ozoliņš, 2000; Smith un Johnson, 1997).
- ✓ Ja ir vairāk kā divi autori, tad: (Bērziņš u.c., 2000; Smith et al., 1997).
- ✓ Atsauces var arī numurēt, bet numuriem jāatbilst literatūras sarakstā minētajiem avotiem. Piemēram: Problēmas X risinājumam iepriekš ir pielietoti Y piegājieni [1].
- ✓ Jāizvairās no nerecenzētu (privātas mājas lapas, sieviešu žurnāli, ziņu portāli, sociālie tīkli, izklaides portāli) avotu izmantošanas darbā.
- ✓ Atcerēties, ka jūsu rakstītais darbs ir zinātnisks un tam vajadzētu būt balstītam uz zinātnisku rakstu/ mācību grāmatu/ speciālās literatūras citēšanu.
- ✓ Internetā ir plaši sastopamas specifiskas zinātniskās publikācijas, tās ir īpaši ieteicamas izmantot ZPD; jāievēro, ka tās citē nevis kā interneta avotus (kā tīmekļa saite), bet gan kā pārējo literatūru (autors, gads, nosaukums, žurnāla nosaukums)

Jāizvairās:

1. No pirmās personas formu lietojuma („es”, „mēs”). Ieteicams lietot trešās personas formu (autors konstatē..., tiek analizēts..., veiktie pētījumi pierādīja ...).
2. Lietot nepamatotu, vulgāru kritiku.
3. Cita autora darbu uzdot par savējo (plaģiāts).
4. “Neliet ūdeni” jeb izvairīties no vispārzināmiem apgalvojumiem un māksloti daiļskanīgām frāzēm.
5. Literatūras apskats parasti sastāda 1/3 līdz 1/4 daļu no pamatdarba.

Piemērs:

Āda ir komplekss orgāns, kas klāj visu ķermeņa virsmu un veido aptuveni 15% ķermeņa svara. Tas ir lielākais ķermeņa orgāns. Āda pilda dažādas vitāli svarīgas funkcijas: aizsargā no 10 ārējās vides (fizikālās, ķīmiskās un bioloģiskās) ietekmes. Tā ir organizēta trīs pamatslāņos: 1) epidermā, 2) dermā, 3) hipodermā jeb zemādā (Kanitakis 2002).

Epiderma ir augsti specializēti audi, kuru pamatfunkcija ir aizsargbarjeras izveide (Toulza et al. 2007). Epidermas biezums var variēt atkarībā no ķermeņa zonas no 0,05 mm līdz 1 mm. Epiderma nemitīgi atjaunojas un ir veidota no dažādiem šūnu tipiem. Lielāko daļu (aptuveni 90–95%) veido keratinocīti. Pārējo (5–10%) epidermu veido Langerhansa šūnas, melanocīti un Merkela šūnas (Kanitakis 2002). Epidermālie melanocīti, tāpat kā Langerhansa šūnas, ir dendrītiskas šūnas, kas veido kontaktus ar blakus esošajiem keratinocītiem (Hoath and Leahy 2003). Merkela šūnas ir orientētas horizontāli epidermas bazālajā slānī, tās saistās ar keratinocītiem ar desmosomām, kā arī nervu šūnu aksonu galiem (Schenk 1975).

Epidermas šūnas ir organizētas slāņos. Sākot no dziļākā līdz virsējam slānim, to veido: bazālais slānis (stratum basale – 1 šūnu slānis), dzeloņainais slānis (stratum spinosum – 5–15 šūnu slāņu kārtas), graudainais slānis (stratum granulosum – 1–3 šūnu slāņu kārtas), raga slānis (stratum corneum – 5–10 šūnu slāņu kārtas). Virsējo raga slāni iedala kompaktajā (stratum compactum) un irdenajā slānī (stratum disjunctum). Dažās ķermeņa vietās starp graudaino un raga slāni atrodas spīdošais slānis (stratum lucidum), piemēram, uz papēžiem (Kanitakis 2002).

Epiderma ierobežo ūdens zudumu un patogēnu iekļūvi organismā. Lai izveidotu un saglabātu šo organisma dabīgo barjeru, keratinocīti īsteno kompleksu, organizētu diferenciacijas procesu, kas beidzas ar raga kārtas izveidošanos un lobīšanos (Toulza et al. 2007).

Keratinocīti epidermas bazālajā slānī un arī dziļākos ādas slāņos matu folikulās (Halliday and Cadet 2012), kur tie spēj proliferēt, veido heterogēnu šūnu populāciju ar tajā ietilpstošām 11 ādas cilmes šūnām. Keratinocīti dalās tikai dažas reizes un, izejot diferenciacijas procesu, migrē uz nākamo – epidermas dzeloņaino slāni. Diferenciacijas laikā mainās citokeratīnu ekspresija

keratinocītos epidermas bazālajā un dzeloņainajā slānī . Nelielā daudzumā dzeloņainajā slānī keratinocīti ekspresē specifiskus diferenciacijas marķierus , piemēram, involucrinu . Epidermas graudainajā slānī notiek diferenciacijas procesa kulminācija – šeit keratinocīti ekspresē vairāk nekā 30 epidermas specifiskus proteīnus, tai skaitā proteīnus , kuri atrodas citosolā granulās , piemēram, suprabazīnu, keratinocītu prolīna bagātos proteīnus u .c. (Toulza et al . 2007). Ādas virsējā – raga slānī – keratinocītu diferenciacijas rezultātā izveidojas plakana s, keratinizētas šūnas bez kodola un citām organelām (Rheinwald and Green 1977).

1.2. Primāro šūnu izdalīšana

Ross Harisons (Ross Harrison) 1907. gadā publicēja rakstu , kas iepazīstināja ar jaunu tehniku – audu kultūras izveidi , lai pētītu , kā rodas nervu šķiedras (McGehee Harvey 1975). Ar terminu „primārās šūnu kultūras” apzīmēja šūnas , kuras pirmo reizi ir izdalītas un kultivētas ārpus organisma (Rajeev 2012). Pirms viņa citi zinātnieki bija mēģinājuši pētīt šūnas in vitro , bet nevienam iepriekš nebija izdevies veiksmīgi kultivēt un eksperimentēt ar tām . R. Harisons atrisināja pamatproblēmas šūnu kultivēšanā , kas bija saistītas ar barotni , kultivēšanas flakoniem , novērošanu un kultūras kontamināciju (McGehee Harvey 1975). Viņa pētījumi par nervu šķiedru izveidi būtiski ietekmēja neiroloģijas attīstību (Nicholas 1960). Citi nozīmīgi pētījumi saistībā ar šūnu kultivēšanas attīstību apkopoti 1. tabulā (Rajeev 2012):

1.tabula. Dzīvnieku šūnu kultūru pētījumu pirmsākumi

Gads	Pētījums	Zinātnieks
1885.	Cāļa embrija šūnu saglabāšana fizioloģiskā šķīduma kultūrā (saline culture)	V. Roks (<i>W. Roux</i>)
1897.	No asinīm un saistaudiem izdalītu šūnu saglabāšanas demonstrējums serumā un plazmā	L. Leobs (<i>L. Loeb</i>)
1991.	Pirmās šķidrās vides izstrāde , kas sastāvēja no jūras ūdens, seruma, embrija ekstrakta, sāls un peptoniem	V. H. Levis (<i>W. H. Lewis</i>)

2. MATERIĀLI UN METODEDES

2.1. Materiāli

- ✓ Šo sadaļu daļa divās apakšnodaļās : 2.1. Materiāli un 2.2. Metodes.
- ✓ Pie materiāliem skolēns uzskaita darbam nepieciešamos materiālus , ieskaitot datu apstrādes un analīzes programmas .
- ✓ Metodes apraksta pietiekami detalizēti . Metodes aprakstam jābūt tādām , lai cits ieinteresēts pētnieks varētu atkārtot eksperimentu.
- ✓ Ja ir izmantotas dažādas izejvielas izmantotas , tad varētu izskaidrot kāpēc izmanto tieši darbā izvēlētajās izejvielas .
- ✓ Ja ir jauna pieeja , izskaidro , ko jaunu šī metode dos , labākai mērķa sasniegšanai .

Piemērs:

2.1.1. Šūnu līnijas

- cilvēka ādas primāro keratinocītu līnija (PK) tika iegūta darba gaitā;
- cilvēka normālas epidermas keratinocīti (NHEK), komerciāli pieejama šūnu līnija no PromoCell (Vācija).

2.1.2. Reaģenti

2. tabula. Šūnu kultivēšanas vides , piedevas un reaģenti

Nosaukums	Ražotājs
Dulbeko modificētā Īgla vide (DMEM)	Invitrogen
Fetālais teļa serums (FBS)	Invitrogen

3.tabula. Enzīmi

Nosaukums	Ražotājs
0,25% Tripsīns/EDTA	Invitrogen

2.1.3. Laboratorijas iekārtas

4. tabula. Laboratorijas iekārtas

Nosaukums	Ražotājs
Laminārs	Kojair
CO2 inkubators	Binder

2.1.4. Laboratorijas materiāli

5. tabula. Laboratorijas instrumenti

Nosaukums	Ražotājs
Audu un šūnu kultivēšanas flakoni (T75 un T25)	Sarstedt
Vienreizlietojamās seroloģiskās pipetes	”

2.2. Metodes

Piemērs:

2.2.1. Šūnu atsaldēšana

Šūnu atsaldēšana tika veikta komerciāli pieejamai NHEK šūnu līnijai .

Šūnu kultivēšanas vidi (KB) ienes sterilā 50 ml cetrifugēšanas stobriņā un uzsilda pie +37 °C 30 min.

Šūnas, kuras tika piegādātas uz sausā ledus sasaldētā veidā un uzglabātas pie -70 °C saldētavā, ievieto ūdens vannā un inkubē 1 min (līdz gandrīz viss ir izkūsis). Stobriņu pārnes uz lamināru, kur sterilos apstākļos šūnas tiek pārnestas 15 ml stobriņā. Lēnam, pa pilienam, pievieno 1 ml DMEM /20%FBS un viegli samaisa , lai šūnām nebūtu osmotiskā šoka . Turpinājumā lēnam pievieno 2 ml DMEM/20%FBS, samaisa, un tā turpina pievienot , līdz gala tilpums ir 8 ml. Iegūto suspensiju centrifugē pie 1500 apgriezieniem minūtē (rpm) 5 min. Pievieno 20% FBS/DMEM tādā daudzumā, lai DMSO, kas tiek izmantots šūnu saldēšanā, un vides attiecība būtu 1:20.

2.2.2. Šūnu pārsēšana

Kad kultivētās šūnas sasniedz 70-90 % konfluenci, tās tiek pārsētas . Lai atdalītu šūnas no kultivēšanas flakona vi rsmas, izmanto tripsīnu . Tripsīns ir enzīms , kas noārda šūnu adhēzijas proteīnus.

No šūnu kultivēšanas flakona atsūc vidi un noskalo to ar 1x PBS. T25 flakonā iepilda 1 ml 0,25% tripsīnu/EDTA; savukārt, ja tiek šūnas tiek kultivētas T 75 flakonā, tad iepilda 2 ml 0,25% tripsīnu/EDTA.

Ar mikroskopu novēro un pārbauda šūnu atdalīšanos no flakona virsmas . Reakciju apstādina ar 2 V 20% FBS/PBS.

Šķīdumu iepilda stobriņā , flakonu izskalo ar 1x PBS , pārnes stobriņāar šūnām . Šūnas sedimentē, centrifugējot 5 min pie 1500 rpm. Supernatantu nolej, nogulsnes suspendē 1 ml vides.

Veic šūnu skaitīšanu .

3. REZULTĀTI UN ANALĪZE

- ✓ Šajā sadaļā apraksta un, ja iespējams, vizuāli attēlo, darba gaitā iegūtos rezultātus.
- ✓ Iekļauj tikai galvenos rezultātus, primārie dati (ja tās ir lielas datu kopas, jāliek pielikumā, ja tas ir nepieciešams).
- ✓ Tekstā paskaidro attēlus un tabulas, kā arī pievērs lasītāja uzmanība attēlos un tabulās atspoguļotajām izmaiņām vai atšķirībām rādītājos.
- ✓ Ir nepieciešama iegūto datu statistiskā analīze (cik tas ir iespējams), tādēļ vēlams eksperimentus vai novērojumus veikt vismaz trijos atkārtojumos. Lielāks atkārtojumu skaits dod rezultātiem lielāku ticamību.
- ✓ Pie katra rezultātu apraksta būtu jāapspriež rezultāti, salīdzinot tos ar agrākiem vai līdzīgiem pētījumiem visā pasaulē.
- ✓ Jānovērtē, kā rezultāti atbilst darbā izvirzītajam mērķim un gaidītajam rezultātam.
- ✓ Jānovērtē rezultātu ticamība, kā arī darba trūkumi (ja tādi ir), piemēram, metodikas nepilnības, nepietiekama paraugkopa pārliecinošu secinājumu definēšanai utt.
- ✓ Ja ir kādi citi interesanti atradumi, tad tos var pieminēt parādot, ka iegūtie rezultāti var sniegt plašākas turpmākā pielietojuma iespējas.

Piemērs:

3.1. Eksperimentālais keratinocītu kultivēšanas dizains

Eksperimentālajā daļā, lai pārbaudītu šūnu augšanu dažādās vidēs, tika izmantotas NHEKp3 un primāro keratinocītu (PK) p0. Šūnu kultivēšanas eksperimentālais dizains un izmantotās vides ir parādītas 6. attēlā.



2. attēls. Keratinocītu kultivēšanas vides. A– NHEK kultivēšanas shēma; B – PK kultivēšanas shēma.

4. SECINĀJUMI

- ✓ Pa punktiem izklāsta atbildes uz darbā izvirzītajiem uzdevumiem un mērķi .
- ✓ Secinājumi NAV rezultātu konspekts.
- ✓ Vēlams būt īsiem un lakoniskiem , izteiktiem vienā vai divos teikumos .

Piemērs:

1. References kultūras NHEK un no cilvēka ādas izdalītās PK kultūras šūnu morfoloģija dažādās kultivēšanas vidēs neatšķiras .
2. Iegūt datus par precīzu šūnu skaits ir iespējams vienlīdz precīzi ar abām izmantotajām metodēm – manuāli ar hemocitometru un automatizēti ar Countess .
3. Zemāks PDT liecina par to , ka keratinocīti ātrāk aug KB vidē.
4. Vispiemērotākā vide NHEK un no cilvēka ādas izdalīto PK kultivēšanai ir komerciāli pieejamā KB (firma1) vide.

5. LITERATŪRAS SARAKSTS

- ✓ Šajā nodaļā iekļauj visus darbā izmantotos literatūras avotus .
- ✓ Literatūras sarakstā jābūt vismaz 7 avotiem no žurnālu rakstiem , grāmatām (ne interneta vietnes).
- ✓ Ja darbā atsauces ir liktas ar uzvārdiem (Bērziņš, 2000), tad literatūras sarakstu grupē alfabēta kārtībā pēc pirmā autora uzvārda .
- ✓ Ja darbā atsauces ir liktas ar numuriem [1;2 utt.], tad literatūras sarakstā atbilstoša jam numuram jābūt atbilstošajam literatūras avotam . Šajā variantā nekārto pēc alfabēta , bet gan pēc numura (secības, kādā atsauce minēta tekstā).
- ✓ Šajā nodaļā jāraksta katras darbā izmantotās publikācijas pilns autoru kolektīvs , gads, raksta nosaukums, žurnāls, tā numurs un lapaspuses :
piemēram: Balmer, J.E. and Blomhoff, R. 2002. Gene expression regulation by retinoic acid . J Lipid Res . 43:1773-1808. vai Aleksejevs Ē ., Plikšs M. 1996. Latvijas retās zivis . Latvijas ZA Vēstis, 23 (1): 12-23.
- ✓ Interneta resursi:

Anonymous 2004. European platform for Biodiversity.

<http://www.bioplatform.com/info>

vai

NIH (2001) Stem Cell report. Stem cells: Scientific progress and future research. Directions:

<http://stemcells.nih.gov/info/scireport/>

Piemēri:

- 1.Albert, B., Johnson, A. and J., L. 2002. Molecular Biology Of The Cell. New York, Garland Science.
- 2.Anonymous. 2014a. EpiLife® Defined Growth Supplement (EDGS). <https://www.lifetechnologies.com/order/catalog/product/S0125?ICID=search-product>.
- 3.Bikle, D.D., Xie, Z. and Tu, C.L. 2012. Calcium regulation of keratinocyte differentiation - Expert Rev Endocrinol Metab, 7: 461-472.

6. PATEICĪBAS

Parasti īsas un lakoniskas

Piemērs:

Darba autore izsaka pateicību darba vadītājam, Centra vadītājam par iespēju izstrādāt darbu (izmatot aparāturu utt.), kā arī kolēģiem par konsultatīvo palīdzību darba izstrādes procesā .
Tāpat arī pateicība un firmai par nodrošināšanu ar darba izstrādei nepieciešamajiem materiāliem

PIELIKUMI

- ✓ Veido TIKAI tad , ja darbā ir daudz attēlu un tabulu no izejas rezultātiem , vai arī tās ir apjomīgas. Atcerieties, rezultātu daļā liek tikai apkopojumus ! Šajā daļā var ievietot attēlus , kas tieši nav saistīti ar pētījuma rezultātiem (piem., iekārtu attēlus (tīkls, centrifūga, deglis utt.)), taču tas nav nepieciešams un darba vērtību neceļ .
- ✓ Uz pielikuma nodaļas pirmās lapas vidū , lieliem burtiem raksta “Pielikums” (ja ir tikai viens) vai “Pielikumi” (ja tie ir vairāki). Seko atsevišķas lapas: 1. pielikums (nosaukums), 2. pielikums (nosaukums) utt.
- ✓ Tabulas un attēli šajā nodaļā numurējami kā pielikumi . Uz vienas lapas vēlams izvietot vienu attēlu (kas var sastāvēt no vairākām bildēm) vai vienu tabulu.

- ✓ Darbs jāraksta uz lapas vienas puses .
- ✓ Lietot standarta izmēra A4 formāta lapas.
- ✓ No kreisās puses jāatstāj 3 cm plata mala , no labās puses – 1 cm, no augšējās un apakšējās malas – 2 cm.
- ✓ Darbam jābūt uzrakstītam pareizā literārā valodā .
- ✓ Datorsalikumā (Time New Roman vai līdzīgs).
- ✓ Lappuses darbā jānumurē sākot no Ievads (parasti sākas ar 4. vai 5. lpp. Anotāciju un satura rādītāju lpp numuru neraksta).
- ✓ Pamatteksts sastāv no rindkopām . Rindkopas 1. rindas atkāpi (10mm) veido ar teksta formatēšanas komandām. Rindkopas beigās lieto “Enter” .
- ✓ Kā decimālkomats jālieto punkts (ja tomēr lieto komatu , tad tas jālieto konsekventi visā darbā).
- ✓ Tekstu formatizē lietojot formatēšanas komandas : Center vai Justify. Virsrakstus parasti centrē (Center), pamattekstu parasti formatē nolīdzinot abas malas (Justify).
- ✓ Burtu lielums tekstā 12 punkti. Atstarpe starp rindām 1.5 rindas.
- ✓ Lappušu numuri jāliek lapas apakšā centrā vai labajā malā stūrī .
- ✓ Apakšvirsrakstu lielums 14 – 20 punkti. Nodaļu virsrakstiem – 16 – 24 punkti.
- ✓ Virsraksta beigās punktu neliek .
- ✓ Starp lielo virsrakstu un tekstu (vai apakšvirsrakstu) jālieto divu pamatteksta rindu intervālu .
- ✓ Jaunajā lappusē jāsāk visas darba galvenās daļas , bet nodaļas un apakšnodaļas turpina rakstīt jau aizsāktā lappusē. Lappusi nevar beigt tikai ar virsrakstu , tādā gadījumā to sāk jaunā lappusē .
- ✓ Attēliem numuru un nosaukumu raksta zem attēla , centrā. Tabulām numuru raksta virs tās , kreisajā pusē. Tabulas nosaukumu raksta ar lielo burtu. Aiz tabulas nosaukuma punktu neliek.
- ✓ Fotogrāfijas ir oriģinālattēli , tāpēc iekavās jāpieraksta tās autors un nosaukums.
- ✓ Darbam nepieciešama elektroniskā versija pdf (ieteicamākais formāts) vai doc vai docx formātā.