

Skolēna ceļvedis pētniecības darbā

Skolēna ceļveža mērķis ir iepazīstināt tevi ar pētniecības darbu kā projekta darba veidu, tā īstenošanas soļiem un sniegt atbalstu īstenošanas prasību izpildē. Ceļvedi veido šādas daļas:

- “Kas ir pētniecības darbs?”;
- “Kā īstenot pētniecības darbu?”:



– atgādne, kurā atradīsi apkopojošu skaidrojumu par katru projekta darba īstenošanas soli;



– ieteikumi, kā vari uzlabot sniegumu;



– piemēri, kā vari demonstrēt savu sniegumu;

- “Kā izpildīt pētniecības darba īstenošanas prasības?”.

Kas ir pētniecības darbs?

Pētniecības darbs kā projekta darba veids ir patstāvīgi īstenots pētījums, kura gaitā tiek veicināta tava izpratne par pētniecības būtību, organizāciju un metodēm. Tā ietvaros tu meklē atbildes uz sabiedrībā vai zinātnē aktuālu jautājumu, par kuru šobrīd vēl ir nepietiekamas zināšanas, kā arī piedāvā izvirzītās problēmas risinājumus.

Lai izprastu pētniecības procesu, ir jāpārzina zinātniskā metode. Pieredzot mācīšanos caur šo metodi, tu apgūsti prasmes loģiski pārbaudīt un apstrādāt visu saņemto informāciju, lai pēc tam veiktu apgalvojumus vai konstatētu faktus. Tās padziļinātu apguvi tu vari īstenot, šo pētniecības procesu pieredzot vairākkārt, ar katru reizi paplašinot un padziļinot savas prasmes tā patstāvīgā veikšanā. Īpaši nozīmīgi, ka vispārējās vidējās izglītības noslēdzošajā posmā tu mērķtiecīgi un rūpīgi īsteno pētniecības darbu kā projekta darbu, tādējādi demonstrējot savas zināšanas un prasmes jaunā situācijā un pētījuma patstāvīgā īstenošanā.

Pētniecības darbu veic kādā no zinātņu nozarēm, kas ir atbilstoša izvēlēta padziļinātā kursa mācību saturam. Tāpat arī pētniecības darba īstenošanas gaitā ņem vērā īpatnības, specifiskas prasības un pētījuma metodoloģiju, kas var būt atšķirīga katrai zinātņu nozarei.

Pētniecības darba kā projekta darba **mērķis**, īstenojot pētījumu saistībā ar padziļinātā kursa mācību saturu un izmantojot zinātnisko metodi, ir neatkarīgi rast atbildi uz izvirzīto pētījuma problēmu, padziļināt izpratni par pētniecības procesu mūsdienās, attīstīt iepriekš apgūtās un apgūt jaunas prasmes darbā ar zinātnisko literatūru, pētījuma gaitā iegūtajiem empīriskajiem datiem, rezultātiem un to komunicēšanu.

Īstenojot pētniecības darbu, tu demonstrē savu spēju mērķtiecīgi izmantot un kritiski analizēt zinātnisko literatūru un informācijas avotus, izvēlēties mērķa sasniegšanai atbilstošas pētniecības metodes, analizēt un interpretēt iegūtos datus, izteikt loģiskus, cēloņsakarībās balstītus spriedumus, prasmi izmantot teorētiskās atziņas konkrētu problēmu izpētē un izdarīt secinājumus. Tātad, patstāvīgi veicot pētījumu un gūstot izpratni par zinātnisko metodi, vienlaikus tu attīsti savas kritiskās domāšanas un problēmrisināšanas prasmes, kā arī pašvadītas mācīšanās, informācijpratības un digitālās prasmes. Savukārt, daloties savā pētījuma īstenošanas pieredzē, tev ir iespēja sniegt savu ieguldījumu citu skolēnu pētniecības prasmju vai pat konkrētās zinātņu nozares attīstībā.

Kā īstenot pētniecības darbu?

Sagatavošanās pētniecības darba īstenošanai

Pētniecības darba patstāvīgu īstenošanu tu esi aicināts noslēgt ar pētniecības darba īstenošanas prasību izpildi⁵, tā aplicinot savu prasmju sniegumu, tāpēc ir būtiski, ka apkopo un dokumentē informāciju gan par visu paveikto, gan pieredzēto visos pētījuma posmos. Jo detalizētākas un organizētākas būs tavas piezīmes par procesu un rezultātu, jo sekmīgāk tās varēsi izmantot kā atbalstu arī projekta darba galarezultātu – pētniecības darba apraksta, pašnovērtējuma portfolio un prezentācijas – sagatavošanā.

⁵ Ja vēlies iepazīties ar projekta darba īstenošanas prasībām, skaties 3. tabulu dokumentā “Vadlinijas projekta darba vidējās izglītības pakāpē novērtēšanai” (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>).

Tādēļ ieteikums tev visa pētniecības darba īstenošanas gaitā veikt rūpīgu pētniecības procesa dokumentēšanu. Šādu piezīmju veidošanai vari, piemēram, izveidot pētījuma piezīmju žurnālu (neformāls žurnāls par tavu pieredzi, iesaistoties pētniecības darba īstenošanā). Būtiski, ka šajās piezīmēs tu:

- dokumentē visu projekta īstenošanas procesu, rakstot piezīmes par visām (izmantotajām un neizmantotajām) pārdomām, idejām, jautājumiem, darbībām un datiem, tādēļ pirmo ierakstu veic, uzsākot sava pētniecības darba īstenošanu, piemēram, piefiksējot, kādēļ izvēlējies šo pētniecības darba tematu, un pamatojot to ar atbilstošiem pierādījumiem (ideju zirneklis, apzināto interešu un iespēju piezīmes u. tml.), un turpini to visa projekta darba īstenošanas laikā;
- ierakstus veic regulāri un iespējami detalizēti – lai to nodrošinātu, ieteicams izveidot ierakstu veikšanas grafiku un iekļaut to savā pētniecības darba īstenošanas plānā;
- ierakstus veic brīvā, sev ērtā veidā un formātā, izmantojot speciālu piezīmju burtnīcu vai digitālu tās analogu, kas palīdz vieglāk orientēties veiktajos ierakstos.

Lūdzu, ņem vērā, ka visā pētniecības darba īstenošanas gaitā būtiska ir autortiesību un pētniecības ētikas ievērošana, tādēļ iepazīsties ar to, uzsākot darbu!⁶

Pētniecības darba īstenošana

Pētniecības darba (tāpat kā citu projekta darba veidu īstenošana) ietver virzību secīgos tā īstenošanas posmos.

Uzsākšana

Izpildot sagatavošanās darbus, tu palielināsi iespēju, ka vēlāk izplānotās aktivitātes sniegs jēgpilnu un īstenojamu ieguldījumu problēmas risināšanā. Pirmajā projekta darba īstenošanas posmā tavi uzdevumi ir:

- formulēt pētījuma problēmu un aktualitāti;
- izpētīt informācijas avotus;
- formulēt darba mērķus un uzdevumus;
- formulēt pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi.

Plānošana

Kad esi veicis pētījuma problēmas priekšizpēti, formulējis problēmu, izvirzījis mērķi un veicamos uzdevumus tā sasniegšanai, ir laiks izstrādāt pētījuma īstenošanas plānu – noteikt konkrētas un secīgas veicamās aktivitātes, saplānot tās konkrētā laika ietvarā (laika grafikā), kā arī apzināt esošos un nepieciešamos resursus plāna izpildei. Šajā projekta darba īstenošanas posmā tavi uzdevumi ir:

- plānot pētījumu;
- izvēlēties pētījuma metodes.

Īstenošana un uzraudzība

Kad esi izstrādājis pētījuma plānu, sāk īstenot pētījuma aktivitātes atbilstoši izstrādātajam laika plānam un pārraudzīt procesu, regulāri novērtējot pētījuma attīstību un to dokumentējot. Šajā projekta darba īstenošanas posmā tavs uzdevums ir ievākt, apkopot un apstrādāt datus.

Izvērtēšana

Kad esi pabeidzis darbu ar datiem, pienācis brīdis analītiski izvērtēt, vai sākotnēji izvirzītais mērķis ir sasniegts un kāds ir iespējama rezultātu skaidrojums. Šajā projekta darba īstenošanas posmā tavi uzdevumi ir:

- analizēt un interpretēt rezultātus;
- formulēt secinājumus.

Pētniecības darba īstenošanas soļu secīgā aprakstā uzzināsi par teorētisko raksturojumu, ieteiktajām metodēm un/vai rīkiem šo soļu īstenošanā, kā arī atsevišķiem piemēriem, kas sniegs atbalstu tev šajā pieredzē.⁷

⁶ Ar detalizētāku informāciju par pētījuma ētikas ievērošanu vari iepazīties metodiskajā materiālā "Vadlīnijas skolēnu zinātniskās pētniecības darbu izstrādei un vērtēšanai" (pieejams tiešsaistē: <https://www.visc.gov.lv/lv/media/601/download>).

⁷ Ņem vērā, ka ceļveža izstrādē izmantots metodiskais materiāls "Vadlīnijas skolēnu zinātniskās pētniecības darbu izstrādei un vērtēšanai" (pieejams tiešsaistē: <https://www.visc.gov.lv/lv/media/601/download>).

1. Formulē pētījuma problēmu un aktualitāti!



Atgāadne. Izvēloties pētījuma virzienu, ņem vērā gan savas intereses, gan skolotāja piedāvātās idejas.

Veic nelielu priekšizpēti, lai pārliecinātos, kuri no tematiem tevī patiešām interesē.

Izvēloties pētījuma tematu:

- noskaidro, kādi pētījumi būtu personīgi, lokāli vai pat globāli aktuāli;
- noskaidro, vai izvēlēta pētījuma īstenošana ir praktiski iespējama, un pārliecinies, vai tā ir saskaņā ar noteiktajiem autortiesību un pētniecības ētikas pamatprincipiem.

Uzsākot pētījumu, vispirms formulē un pamato pētījuma problēmu un/vai aktualitāti, līdz ar to pamato arī pētījuma nepieciešamību. Pastāv divas galvenās pieejas, kā izvēlēties pētījuma problēmu un/vai aktualitāti: 1) tā var būt praktiska problēma, kas norāda uz zināšanu trūkumu kādā jomā, vai 2) pētījuma problēmu var identificēt, iepazīstoties ar informāciju kādā konkrētā jautājumā.

Atceries, ka pētījuma problēmai/aktualitātei jābūt reālai un izpētāmai, darba tekstā tai jābūt skaidri formulētai un pamatotai (izskaidrotai). Formulējot pētījuma problēmu/aktualitāti, ir īpaši svarīgi iepazīties ar jau esošo literatūru un citiem informācijas avotiem, jo tas var palīdzēt precizēt problēmu, pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi, kā arī sniegt ieskatu tās iespējamajos risinājumos.



Ieteikums. Izvēloties un precizējot pētniecības darba temata idejas, ieteikums izmantot ideju sašaurināšanas metodi:

- izvēlies zinātnes nozari, kurā vēlies veikt pētījumu un kuras saturs iekļauts padziļinātājā kursā;
- atlasi saistošo saturu izvēlētajā zinātnes nozarē;
- uzdodot/atbildot uz vienu vai vairākiem precizējošiem jautājumiem, sašaurini izvēlēto saturu, līdz vari precizēt pētījuma temata ideju.



Piemērs.

Ideju sašaurināšanas metode.

Zinātnes nozare: bioloģija:

- => šūnu uzbūve un darbība,
- => baktēriju uzbūve, vairošanās īpatnības.

Precizējošais jautājums: kādi un kā ārējās vides faktori ietekmē mutes dobuma mikroflorā esošo baktēriju vairošanos?

Pētījuma temata idejas (pētniecības darba nosaukums):

- siekalu pH ietekme uz mutes dobuma mikrofloru;
- zobu pastu ietekme uz mutes dobuma mikrofloru.



Ieteikums. Lai atlasītu saistošo saturu izvēlētajā zinātnes nozarē, vērtīgi izskatīt dažādas iespējas, piemēram:

- veic pašizziņu par sev interesējošiem zinātnes jomas virzieniem/tēmām un konsultējies par to ar sava projekta darba vadītāju/padziļinātā kursa skolotāju;
- iepazīsties ar interesējošās jomas aktuālajiem pētījumiem zinātniskās literatūras izdevumos;
- iepazīsties ar interesējošās zinātnes jomas aktuālajiem zinātniskajiem pētījumiem, ko veic speciālisti/profesionāļi;
- pārlūko savu pieredzi, ja esi saskāries ar kādiem izaicinājumiem, kuriem būtu nepieciešams un ir iespējams rast risinājumu;
- iepazīsties ar zinātniski uzticamu informācijas avotu saturu tiešsaistē;
- apzini līdzšinējās un esošās aktualitātes par interesējošo jomu zinātnes muzejos;
- sasaisti ar padziļinātā kursa mācību saturu savu hobiju, ārpuskolas aktivitātes.



Ieteikums. Kad esi izvēlējies vienu vai dažas konkrētas pētījumu idejas, pētniecības darba temata precizēšanai vari izmantot domu kartes metodi:

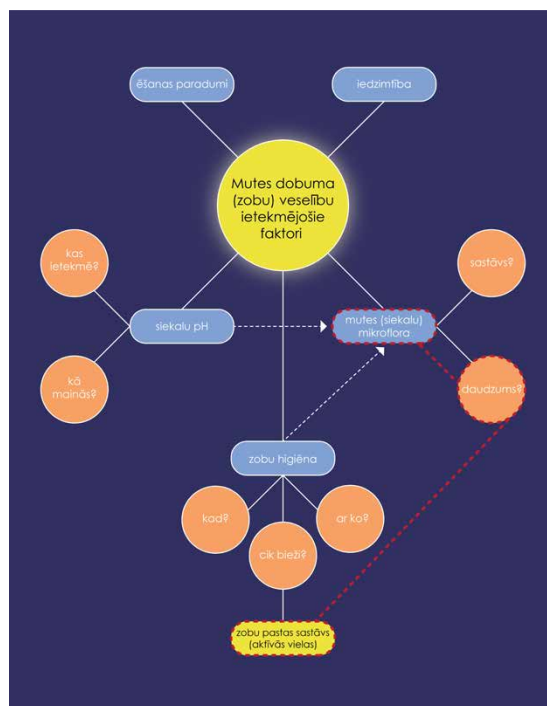
- izveido sarakstu ar iespējamām vai jau piedāvātām tematu idejām tev saistošajā zinātnes nozarē, sakārtojot pēc tavas ieinteresētības;
- izvēlies vienu līdz trīs sev interesējošākās tematu idejas un veic pieejamās informācijas priekšizpēti, sākot ar saistošāko;
- konsultējoties ar savu projekta darba vadītāju, sašaurini izvēlēto tematu skaitu un precizē temata nosaukumu, uzdodot specifiskus un precizējošus jautājumus, kas tevi aizvedīs līdz īstenojamam pētniecības darba tematam. Ņem vērā, ka izvēlēta temata (pētniecības darba nosaukuma) formulējums pētniecības darba priekšizpētes procesā vēl var mainīties un tikt precizēts.



Ieteikums. Temata un pētījuma problēmas veidošanas un formulēšanas procesā vari izmantot kādu no digitālajiem domu/ideju strukturēšanas rīkiem (angl. val. *mind mapping software*), piemēram, vairāki ieteikumi šādiem rīkiem atrodami tiešsaistē (<https://www.scijournal.org/articles/mind-mapper-software>).



Piemērs. Pētījuma idejas domu karte.



Domu karte. Autore I. Freidenfelde

2. Izpēti informācijas avotus!



Atgādnē. Šajā pētniecības darba īstenošanas solī tu esi aicināts veikt priekšizpēti par izvēlēto pētījuma problēmu. Iepazīšanās ar pieejamo zinātnisko literatūru, citiem informācijas avotiem un konsultācijas ar projekta darba vadītāju tev palīdzēs noskaidrot, kas par izvēlēto pētījuma tematu jau zināms un izpētīts, kas vēl nav izpētīts un, iespējams, no kā izvairīties. Savukārt rūpīga iepazīšanās ar iepriekš izpētīto tev interesējošajā tematā noderēs, formulējot un izvirzot pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi.

Tādēļ apzini ar pētījuma problēmu saistītus informācijas avotus un tajos sniegto informāciju, kas varētu tev palīdzēt izpētīt izvirzīto pētījuma problēmu. Pieraksti, piefiksē vai dokumentē visas idejas, citātus, piezīmes, kuras saskati kā vērtīgas, un to avotus, jo tas var noderēt turpmākā pētījuma gaitā, lai citētu izmantotos resursus.

Informācijas avotu izpētē ir svarīgi izvēlēties piemērotus un drošus informācijas avotus. Labākai izpratnei sākumā var palīdzēt mācību grāmatas un uzziņu literatūra, tomēr pētniecībai ar to nepietiek: jālasa zinātniskas publikācijas, kas sniedz informāciju par līdz šim veiktajiem pētījumiem gan Latvijā, gan ārzemēs. Zinātniskā literatūra ir pieejama, piemēram, augstskolu bibliotēkās, akadēmisko un zinātnisko publikāciju datubāzēs.



Ieteikums. Pētījuma problēmas priekšizpēte

1. Pirms uzsāc informācijas izpēti, identificē un noformulē aspektus, kurus vēlies izpētīt saistībā ar izvēlēto pētījuma problēmu, lai turpmāk atlasītā informācija būtu tai būtiska un precīzi atbilstoša, un strukturē tos loģiskā secībā –



Piemērs. Izpētītie aspekti un literatūras apskata/teorētiskās daļas struktūras fragments, kāda tā tiek veidota priekšizpētes gaitā.

- Cilvēka organismu apdzīvojošās mikrofloras raksturojums.
 - Baktēriju daudzveidība mutes mikroflorā un to ietekmējošie faktori.

izveidoto secību varēs arī izmantot, veidojot literatūras apskata vai teorētiskās daļas apakš-nodaļas pētniecības darba aprakstu.

2. Veic informācijas izpēti katrā no saistošajiem pētījuma problēmas aspektiem – uzsāc to ar vispārīgi raksturojošu avotu apzināšanu un izpēti. Kad esi iepazinies ar sākotnēji pieejamo informāciju, vari turpināt ar detalizētākas papildu informācijas meklēšanu. Lai strukturētu tev saistošo atlasīto informāciju, ieteikums to organizēt – piefiksē un saglabā interesējošo teksta daļu tev ērtā veidā/formā (piemēram, pārrakstot, izkopējot), norādi pētāmo aspektu, kurai tā atbilst, un informācijas avotu. Tādējādi tu vieglāk varēsi orientēties atlasītajos informācijas avotos, veidojot pētniecības darba aprakstu.
3. Pārlicinies, ka atlasītā informācija (saturs un avotu kvalitāte) ir pētījuma tematam atbilstoša un uzticama, saskaņojot to ar savu projekta darba vadītāju.
4. No atlasītās informācijas katrā pētījuma aspektā izvēlies aptuveni 10–15 nozīmīgākos faktus, kas vistiešāk atbilst pētījuma problēmai, un uzraksti īsu kopsavilkumu, kurā loģiskā un pētījuma problēmu raksturojošā secībā pamatoti apraksti katru pētāmo aspektu (lasītāju iepazīstinot no plašas informācijas par sava pētījuma tematu uz konkrētu un precīzu informāciju, saturiski savstarpēji saistot saturu, kuru izvēlēties aprakstīt). Atceries jau šajā sākotnējā priekšizpētē atlasītās informācijas kopsavilkumā norādīt atsauces uz izmantotajiem informācijas avotiem.
5. Izveidoto saturu un tā veidošanas gaitu pārrunā ar savu projekta darba vadītāju, lai saņemtu atgriezenisko saiti par savu sniegumu.



Ieteikums. Darbā ar informācijas avotiem tev var noderēt tiešsaistes digitālie rīki, kas palīdz tos apkopot, organizēt, komentēt, citēt un citādi atbalstīt darbu ar tiem, piemēram: *Google Scholar* (<https://scholar.google.com>), *Zotero* (<https://www.zotero.org/>), *Mendeley* (<https://www.mendeley.com>).



Ieteikums. Papildu ieteikumus par to, kā veikt informācijas izpēti pētniecības darbā, vari atrast kādā no tiešsaistē pieejamajiem informācijas resursiem, piemēram: *Science Fair Project Background Research Plan* (<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/science-fair/writing-a-science-fair-project-research-plan>), *How to Research Any Topic | Essay & Writing Advice* (<https://www.youtube.com/watch?v=ArynsHGwJ5A>).

- Veselīgas mutes dobuma mikrofloras uzturēšana.
- Zobu pastu sastāvs un tā ietekme.
 - Fluorīdu saturošu zobu pastu ietekme uz mutes mikrofloru.

Atlasītie informācijas avoti par fluorīdu saturošu zobu pastu ietekmi uz mutes mikrofloru:

[1] Dukse, G., Brinkmane, A. *Prasības par fluorīda daudzumu bērnu mutes dobuma tīrīšanas līdzekļos*. Ārsts. lv.

Pieejams: <https://arsts.lv/jaunumi/gunta-dukse-anda-brinkmane-prasibas-par-fluorida-daudzumu-bernu-mutes-dobuma-tirisanas-lidzeklos>

[2] Torabinejad Dental Research Center. (2011). *Antimicrobial Efficacy of Different Toothpastes and Mouthrinses: An In Vitro study*. Pieejams: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3177399/>

[3] Marinho, V. C. C. (30.12.2012.). *Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries*. *Eur Arch Paediatr Dent*. Pieejams: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03262681>

[4] Haraszthy, V. I., Raylae, C. C., Sreenivasan, K. (20.02.2019.). *Antimicrobial effects of a stannous fluoride toothpaste in distinct oral microenvironments*. Pieejams: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817719300091>

Kopsavilkums par fluorīdu saturošu zobu pastu ietekmi uz mutes mikrofloru, izmantojot saistošos faktus (citātus) no atlasītajiem informācijas avotiem: Zobu veselība ir svarīgs veselības rādītājs, kas ne vien norāda uz cilvēka organisma kopējo veselības stāvokli, bet arī ietekmē visu tā orgānu darbību. Tieši tāpēc rūpēties par zobu veselību jāsāk jau no agras bērnības, veidojot pareizus zobu kopšanas ieradumus, jo mutes veselība ir svarīgs komponents gan bērnu, gan pieaugušo dzīves kvalitātes nodrošināšanai [1]. Dažādās mutes dobuma mikrovidēs sastopams liels baktēriju daudzums kā zobu aplikums uz zobiem, siekalām un mīkstajiem audiem, piemēram, mēlei, vaigiem un smaganām, kas var veicināt mutes dobuma slimību, tai skaitā kariesa, veidošanos [4].

Tādēļ, lai mutes vidi uzturētu veselīgu, ieteikums regulāri tīrīt zobus ar zobu pastu, kas satur fluorīdu. Fluorīdi veicina zobu augšanu un novērš to bojāšanos, aizsargā zobu emalju no aplikuma un cukuriem, ko mēs uzņemam ar pārtiku [1].

Pētījumi apliecina, ka fluorīdu saturošas zobu pastas lietošana uzrāda kā vienu no labākajām iespējām kavēt kariesa attīstību [2, 3, 4].

3. Formulē darba mērķus un uzdevumus!



Atgāde. Pētījuma mērķi izvirzi, balstoties uz pētījuma problēmu/aktualitāti. Ņem vērā, ka tam jāatbilst izvēlētajam tematam un jābūt sasniedzamam pētījuma laikā. Mērķi formulē īsi un konkrēti, norādot sasniedzamos rezultātus. Mērķa pētījuma procesā formulē veicamos darba uzdevumus, lai iegūtu atbildes uz pētījuma izvirzītajiem jautājumiem vai apstiprinātu/noliegtu hipotēze. Darba uzdevumi parāda, kā, secīgi veicot tos, tiek sasniegts pētījuma mērķis.



Ieteikums. Formulējot pētījuma mērķi, pārlicinies, ka tas:

- atbilst pētāmajai problēmai;
- specifiski un precīzi norāda uz sasniedzamo rezultātu;
- ir izmērāms;
- ir sasniedzams, ņemot vērā pieejamos resursus;
- ir formulēts kodolīgi, loģiski un skaidri.



Piemērs. Pētniecības darba mērķis: noskaidrot dažāda sastāva zobu pastu lietošanas ietekmi uz baktēriju skaitu mutes dobuma mikroflorā.



Ieteikums. Formulējot pētījuma uzdevumus, pārlicinies, ka tie:

- ir nosaukti secīgi;
- aptver visas veicamās darbības, lai sasniegtu pētījuma mērķi.



Piemērs. Pētniecības darba uzdevumi:

- 1) iepazīties un veikt pieejamo informācijas avotu analīzi un apkopojumu par dažādu zobu pastu ietekmi uz mutes mikrofloru;
- 2) veikt piemērotu metožu izvēli, kas ļauj noskaidrot dažāda sastāva zobu pastu ietekmi uz mutes dobuma mikrofloru;
- 3) eksperimentāli noteikt dažāda sastāva zobu pastu ietekmi uz mutes dobuma mikrofloru;
- 4) izvērtēt dažāda sastāva zobu pastu darbības efektivitāti uz mutes dobuma mikrofloru.

4. Formulē pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi!



Atgāde. Hipotēze ir zinātnisks pieņēmums, prognoze apgalvojuma formā par pētījumā iegūstamajiem rezultātiem, ko parasti izsaka pirms pētījuma veikšanas. Vienkāršāk sakot – tas ir autora piedāvātais pieņēmums par to, kāds būs pētījuma rezultāts. Pētījuma noslēgumā var izrādīties, ka formulētais pieņēmums ir apstiprinājies vai ir nepareizs/nav apstiprinājies.

Visbiežāk hipotēzi izvirza kvantitatīvajos pētījumos. Hipotēze izriet no zinātniskiem faktiem par pētāmo parādību, tās cēloņiem vai likumsakarībām. Hipotēzei ir jābūt loģiskai un ticamai, tomēr tai nepieciešama pārbaude un pierādījumi.



Ieteikums.
Hipotēzes izvirzīšanas soli

1. Formulē jautājumu, uz kuru vēlies atbildēt ar hipotēzi.
2. Ja jau atlasītā informācija nav pietiekama, veic papildu priekšizpēti. Tavai sākotnējai atbildei uz formulēto jautājumu jābalstās uz to, kas par šo tematu jau ir zināms – rūpīga informācijas priekšizpēte izvēlētajā tematā tev palīdzēs veidot pamatotos pieņēmumus, kā arī precīzi formulēt pētījumā ietvertos mainīgos (lielumus).



Piemērs.
Hipotēzes izvirzīšana

1. uzmetums. Ja lieto fluorīdu saturošas zobu pastas, mutes dobuma mikroflorā baktēriju skaits samazinās.
2. uzmetums. Fluorīdu saturošu zobu pastu lietošana veicina mutes dobuma mikrofloras baktēriju skaita samazināšanos.

=> Tātad hipotēzē tiek norādīts, ka pētījuma dalībniekiem, kas lietojuši fluorīdu saturošas zobu pastas, tiks konstatēts mazākais mutes dobuma mikrofloras baktēriju skaits nekā tiem, kas lietoja fluorīdu nesaturošas zobu pastas.

3. Izveido hipotēzes melnrakstu. Formulējot hipotēzi, ietver šādus tās veidojošos elementus:

- jautājumu vai problēmu, uz kuru pētījuma ietvaros mēģināsi atbildēt;
- piedāvājumu, kā tiks mainīts neatkarīgais mainīgais;
- tā izmērāmā vai pārbaudāmā ietekme uz atkarīgo mainīgo;
- paredzamo pētījuma rezultātu.

Lai identificētu mainīgos, hipotēzes melnraksta rakstīšanu vari uzsākt, formulējot vienkāršu pieņēmumu: "Ja..., tad...", kur teikuma pirmajā daļā ir norādīts neatkarīgais mainīgais, bet otrajā daļā ir norādīts atkarīgais mainīgais.

Tā kā zinātniskajos pētījumos hipotēzes biežāk formulē izteiksmē, kur tieši nosauc prognozētās attiecības starp mainīgajiem, tad savu sākotnējo hipotēzes melnrakstu pārveido zinātniskajam valodas stilam atbilstošā izteiksmē.

4. Precizē izvirzīto hipotēzi. Pārliecinies, ka hipotēze ir konkrēta, pārbaudāma un ietver iepriekš minētos elementus.

Hipotēze:

Fluorīdu saturošu zobu pastu lietošana veicina mutes dobuma mikrofloras baktēriju skaita lielāku samazināšanos.



Atgāde. Pētījumos, kuros nav iespējams izvirzīt hipotēzi, formulē pētījuma jautājumu vai jautājumus. Veiksmīgi izvirzīts pētījuma jautājums precīzi norāda uz to, kas tieši tiks pētīts un ļauj sasniegt pētījuma mērķi. Pētījuma jautājums norāda uz pētījuma robežām – kas pētījumā tiks skatīts un kas netiks, kas ir būtisks un kas – nebūtisks. Pētījuma jautājums parasti ir atvērts jautājums. Tas nozīmē, ka pētījuma jautājums nevar sākties ar "vai", jo uz šādiem jautājumiem atbilde ir "jā" vai "nē". Pētījumos nepieciešamas plašākas atbildes, piemēram, atbildēt uz jautājumiem "kā?", "kāda veidā?", "kāpēc?".



Ieteikums. Pētījuma jautājuma veidošana:

- no formulētā pētījuma mērķa izvirzi jautājumus, kas vēl precīzāk sašaurinās pētījuma fokusu, ļaujot tev precizēt, kas ir tas, ko vēlies uzzināt, īstenojot šo pētījumu;
- no izvirzītajiem jautājumiem izvēlies vienu, uz kuru mēģināsi atbildēt savā pētījumā.



Piemērs. Pētījuma jautājums.

Kāda ir dažāda sastāva zobu pastu lietošanas ietekme uz baktēriju skaitu mutes dobuma mikroflorā?

5. Plāno pētījumu un izvēlies pētījuma metodes!



Atgāde. Pētījuma plānošana ietver pētījuma uzsākšanai un īstenošanai nepieciešamo informāciju, kas pārskatīta pētījuma mērķa sasniegšanai. Šajā pētījuma solī tev ir svarīgi saprast, vai pētījums ir paveicams. Atbilstošu metožu izvēle ietver atbildes uz vairākiem jautājumiem.

1. Kādas datu ievākšanas metodes izmantosi?
2. Kādus instrumentus, materiālus, aparāturu u. c. izmantosi?
3. Kāda būs datu ievākšanas procedūra?
4. Kādas datu apkopošanas un analīzes metodes izmantosi?

Veicot pētījumus, ievēro drošības noteikumus, ētiskos apsvērumus un tiesiskos aspektus, tādēļ pirms uzsāc pētījuma praktisko daļu, vēlreiz pārliecinies par esošajiem noteikumiem izvēlētajā zinātnē nozarē.



Ieteikums. Lai pārliecinātos, vai pētījumu praktiski vari īstenot, noskaidro:

- vai izvēlētais datu ievākšanas, apstrādes un analīzes metodes ir atbilstošas pētījuma mērķim;
- vai ir pietiekama materiāli tehniskā bāze, finansējums un pētījuma veikšanai nepieciešamais laiks.

Dažādās zinātņu nozarēs ir atšķirīgas pieejas, tāpēc pētījuma metožu izvēlē un plānošanā vispirms konsultējies ar savu pētniecības darba vadītāju vai konsultantu. Izvēlies tādas metodes, kas ir piemērotas, lai atbildētu uz pētījuma jautājumu vai pārbaudītu hipotēzi un līdz ar to sasniegtu darba mērķi. Piemēram, uzmanību pievērš aptaujas izmantošanai, jo ar tās palīdzību nav iespējams pārbaudīt hipotēzi, nevar atbildēt uz visiem pētījuma jautājumiem un ir zinātņu jomas (piemēram, dabaszinātnes), kurās aptauja nav piemērota datu ievākšanas metode.

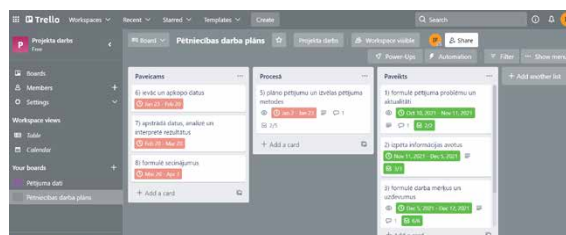


Ieteikums. Pētījuma plāna izveide:

- izvēlies pētījuma mērķim atbilstošāko(-ās) metodi(-es);
- atbilstoši izvirzītajam pētījuma jautājumam un/ vai hipotēzei vēlreiz nosaki un apraksti mainīgos;
- iespējami detalizēti uzskaiti visus pētījumam nepieciešamos materiālus;
- iespējami detalizēti un secīgi apraksti katru pētījuma metodi (tā, lai to būtu iespējams atkārtot);
- izveido pētījuma (uzdevumu) laika grafiku.



Piemērs. Veicamo uzdevumu plānošana.



Tiešsaistes lietojumprogrammas Trello (<https://trello.com>) ekrānšāviņš



Ieteikums. Šajā pētījuma solī tev var noderēt tiešsaistē pieejamās lietotnes, kas palīdz plānot pētījumu (veicamos uzdevumus, eksperimentus), sakārtot datus un iestatīt atgādinājumus turpmākajiem plānotajiem eksperimentiem, piemēram, Trello (<https://trello.com>).

6. Ievāc un apkopo datus!



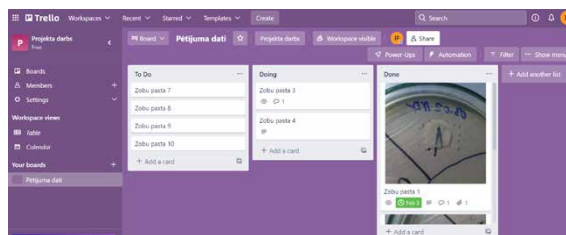
Atgāde. Nemot vērā detalizēti izplānoto datu ievākšanas procedūru, savu pētījumu turpini ar praktisku pētījuma veikšanu – datu ievākšanu, eksperimenta veikšanu u. c. Tev pētījums ir jāveic patstāvīgi, ja nepieciešams, konsultējies ar darba vadītāju vai konsultantu.



Ieteikums. Arī šajā pētījuma solī, kur praktiski ir īpaši nozīmīgi, ka tu ne vien dokumentē visus, pat nelielākos, veiktos novērojumus, kas attiecas uz tavu pētījumu, bet arī rūpīgi sakārto (organizē, strukturē) šo informāciju, savās pētījuma piezīmēs skaidri un detalizēti aprakstot katru veikto novērojumu un norādot citu noderīgu informāciju (piemēram, datumu, laiku, vietu, apstākļus).



Piemērs. Pētījuma datu apkopošana un strukturēšana.



Ekrānšāviņš no tiešsaistes lietojumprogrammas Trello (<https://trello.com>)



Ieteikums. Tā kā dokumentētais informācijas apjoms var būt liels, tā apkopošanai un strukturēšanai vari izmantot digitālos atbalsta rīkus. Tev var noderēt tiešsaistē pieejamās lietotnes, kas sniedz atbalstu piezīmju dokumentēšanā (elektroniskās piezīmes), piemēram: Trello (<https://trello.com>), Google Keep (<https://keep.google.com>).

7. Apstrādā datus, analizē un interpretē rezultātus!



Atgāadne. Iegūto datu apstrādē, rezultātu analizē un interpretācijā izmanto zinātniskās literatūras studijās atrastos analīzes kritērijus un salīdzini savus iegūtos rezultātus ar citu pētnieku iegūtajiem rezultātiem. Atceries – neatkarīgi no iegūtajiem rezultātiem saglabā atvērtību savā redzējumā un interpretācijā! Pētījumā būtiskākais ir iegūtie rezultāti, to analīze un iespējama skaidrojuma (arī tad, ja pieļauta kāda kļūda un/vai rezultāti neapstiprina izvirzīto hipotēzi).

Šajā pētniecības solī ir būtiski, ka tu izvēlies un izmanto vispiemērotāko(-ās) datu analīzes metodi(-es) atbilstoši pētījumam izvirzītajam mērķim.

Lai pārliecinošāk demonstrētu iegūtos rezultātus, parūpējies par pārdomātu rezultātu vizuālo izklāstu (piemēram, grafiki, diagrammas, shēmas, zīmējumi, fotoattēli).



Ieteikums. Pētījuma rezultātu analīzi un interpretāciju, konstatēto faktu skaidrojumu, kā arī to salīdzinājumu ar citu autoru publicētajiem datiem vari uzsākt, atbildot uz rosītiem jautājumiem.

- Vai iegūtais, apkopotais un apstrādātais datu apjoms ir pietiekams?
- Vai lielumi izvēlēti atbilstoši?
- Vai izvēlētie mainīgie bija pareizi norādīti?
- Vai konstatētas kādas likumsakarības iegūtajos datos, un kā tās ir skaidrojamas?
- Vai iegūtie rezultāti pierāda vai noliedz izvirzīto hipotēzi?
- Kāda ir iegūto rezultātu nozīme personīgā, lokālā un/vai globālā kontekstā?
- Kādi ir novērotie pētījuma trūkumi un ierobežojumi, un kādi ir to iespējamie uzlabojumi/risinājumi?
- Kādi ir turpmākie iespējamie pētījuma virzieni?



Ieteikums. Datu apstrādei vari izmantot atbalsta lietojumprogrammas tiešsaistē:

- ar roku veikto tabulas formāta piezīmju pārveidošana digitālā formātā, piemēram, *Labhandy* (<https://www.labhandy.com>);
- attēlu rediģēšana, piemēram, *SumoPaint* (<https://sumo.app/>).

8. Formulē secinājumus!



Atgāadne. Pētījumu noslēdz ar secinājumu formulēšanu. Atceries, ka secinājumiem ir jāatbild uz pētījuma jautājumu vai arī jāapstiprina (vai jānoraida) izvirzītā hipotēze, kā arī jābūt pamatotiem ar iegūtajiem pētījuma rezultātiem. Secinājumu daļai jābūt īsai, konkrētai, taču tai ir jāatspoguļo darba gaitā iegūtie galvenie patstāvīgie atzinumi. Secinājumi izriet no pētījumā iegūtajiem rezultātiem un to analīzes. Ņem vērā, ka secinājumi nav vispārzināmu faktu konstatācija un citu pētnieku teorētisko atziņu atkārtošana. Secinājumos norāda nozīmīgākos rezultātus un ikreiz secina, kas no tiem izriet. Ja kāds uzdevums darba gaitā nav izpildīts (vai izpildīts daļēji), tad norāda tā iemeslus.



Ieteikums. Formulējot secinājumus, pārliecinies, ka tie:

- ir pierādīti/pamatoti ar pētījumos iegūtajiem faktiem un ar atbilstoši un korekti apstrādātiem datiem;
- ir analītiski, izriet no iegūto rezultātu analīzes un interpretācijas;
- sniedz pilnīgas atbildes uz izvirzīto pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi;



Piemērs. Formulētie secinājumi pētījumam par dažāda sastāva zobu pastu ietekmi uz mutes dobuma mikrofloru.

1. No pētījumā pārbaudītajām 10 zobu pastām tikai triju zobu pastu (X, Y, Z) lietošana samazina baktēriju skaitu siekalās par 40–50 %. Tomēr nevienas zobu pastas lietošana nav samazinājusi mutes mikroflorā mītošo baktēriju skaitu vairāk par 50 %.

- kopumā atspoguļo darba gaitā iegūtos galvenos patstāvīgos autora atzinumus;
- apraksta iespējamus ierobežojumus, atsaucoties uz pierādījumu trūkumu;
- formulēti īsi un konkrēti – tēžu veidā.



leteikums. leteikumiem un stratēģijas kvalitatīvu secinājumu izveidei izmanto tiešsaistē pieejamo informāciju (<https://research.com/research/how-to-write-a-conclusion-for-a-research-paper>).

2. Visvairāk mutes mikroflorā mītošo baktēriju skaitu samazina triklozānu saturošās zobu pastas (X = 48 %; Y = 45 %; Z = 43 %). Zobu pastas, kas satur fluorīdu, bet nesatur triklozānu, ir mazāk efektīvas mutes baktēriju skaita samazināšanā (< 35 %). Tas norāda uz triklozāna kā aktīvās vielas iespējamo antibakteriālo iedarbību.
3. Pētījumā izvirzītā hipotēze tika noraidīta – fluorīdu saturošu zobu pastu lietošana neveicina mutes mikroflorā mītošo baktēriju skaita lielāko samazināšanos.
4. Pētījuma rezultāti rosina veikt turpmākus pētījumus par zobu pastas iespējamo efektivitāti mutes baktēriju skaita mazināšanā un noskaidrot aktīvo vielu (triklozānu, fluorīdu u. c.) koncentrācijas ietekmi uz šo procesu.

Kā izpildīt pētniecības darba īstenošanas prasības?

Pētniecības darba patstāvīgu īstenošanu tu esi aicināts noslēgt ar projekta darba īstenošanas prasību sagatavošanu, tādējādi apliecinot savu sniegumu dažādās prasmēs. Par īstenotu pētniecības darbu liecina:

- iesniegts projekta darba galarezultāts – pētniecības darba apraksts;
- iesniegts projekta darba pašnovērtējuma portfolio;
- demonstrēta projekta darba prezentācija.

Projekta darba galarezultāta – pētniecības darba apraksta – sagatavošana

Pētniecības darba apraksta teksta struktūra

Īstenojot projekta darbu un demonstrējot problēmrisināšanas, informācijpratības un digitālās prasmes, šo prasmju apguvi tu esi aicināts apliecināt, iesniedzot projekta darba galarezultātu – pētniecības darba aprakstu –, kas ir visaptverošs ieskaits par īstenoto pētniecības darbu. Tādēļ aprakstā iekļauj informāciju, kas saistīta ar tava pētījuma īstenošanu.

Pētniecības darba aprakstu veido šādas sadaļas:

- titullapa;
- saturs;
- ievads;
- darba satura izklāsta nodaļas un apakšnodaļas:
 - literatūras apskats/teorētiskā daļa,
 - metožu apraksts,
 - rezultātu apkopojums un analīze;
- secinājumi;
- informācijas avotu saraksts;
- pielikumi (ja nepieciešams).

Darba satura nodaļu virsrakstiem lieto gan formālos (piemēram, "Literatūras apskats", "Metodes", "Rezultāti", "Analīze"), gan izvēlētajam darba tematam atbilstošus vai zinātņu nozarē tradicionāli lietotus nosaukumus. Ņem vērā, ka humanitārajās un mākslas zinātnēs atsevišķas nodaļas, piemēram, "Metodes", "Rezultātu apkopojums" un "Analīze", netiek aprakstītas.

Titullapā norādi izglītības iestādes nosaukumu, darba virsrakstu, darba autoru [-e/-i/-es]: [Vārds, Uzvārds], darba vadītāju: [Vārds, Uzvārds], darba konsultantu: [Vārds, Uzvārds], pilsētu un gadu. Pētniecības darba virsraksts atspoguļo darba tematu. Tas ir konkrēts un vienlaikus pietiekami informatīvs. Darba virsrakstā neizmanto palīgteikumus un saīsinājumus.

Satura rādītājā iekļauj visas darba teksta daļas, nodaļas, apakšnodaļas un pielikumus. Numurē tikai darba satura nodaļas un apakšnodaļas, bet nenumurē šādas nodaļas: "Satura", "Ievads", "Secinājumi", "Informācijas avotu saraksts". Teksta nodaļu, apakšnodaļu un pielikumu virsrakstus noformē hierarhiskā struktūrā ar norādītiem lappušu numuriem, kuros tie atrodami.

Ievadā pamato temata izvēli, skaidro pētījuma problēmu un/vai aktualitāti, formulē pētījuma mērķi, tā sasniegšanai veicamos uzdevumus, hipotēzi vai pētījuma jautājumu(-us). Tāpat norādi pētījumā izmantotās metodes.

Ievadam seko pētniecības darba **satura izklāsta nodaļas un apakšnodaļas**, kuras ietver literatūras un informācijas avotu apskatu (pētījuma teorētisko pamatojumu), metožu aprakstu, iegūto rezultātu izklāstu un to analīzi. Pētniecības darba saturs secīgi un strukturēti atklāj, kā saistībā ar izvirzītajiem uzdevumiem ir rasta atbilde uz pētījuma jautājumu vai hipotēzes apstiprināšanu. Katrai nodaļai var būt izvēsta apakšstruktūra, taču, lai izdalītu atsevišķu apakšnodaļu, tai jābūt vismaz 1–2 lappusēs garai. Nodaļai nedrīkst būt tikai viena apakšnodaļa. Katras nodaļas beigās vienā vai dažās rindkopās sniedz kopsavilkumu par galvenajiem veiktajiem pētījumiem, atziņām un faktu materiālu, kā arī veido loģisku pāreju uz nākamo daļu. Darba saturu strukturē atbilstoši vispārpieņemtajai zinātņu nozaru praksei. Neatkarīgi no darba struktūras tajā saturiski izklāsti:

- galvenos jau publicētos pētījumu rezultātus par izvēlēto tematu, dažādus viedokļus, uzskatus, koncepcijas, tos salīdzinot un kritiski izvērtējot;
- izvēlēto pētījuma datu vākšanas un analīzes metodes, to izvēles pamatojumu un pētījuma veikšanas detalizētu aprakstu, izmantotos tehniskos palīgīdzekļus un ierobežojumus; datu ievākšanas procedūru, informāciju par pētījuma dalībniekiem, ar pētījuma ētiku saistītos jautājumus. Veidojot metožu aprakstu un pamatojumu, ņem vērā atbilstošās zinātņu nozares vispārpieņemto praksi, kā arī pārliecinies, ka datu ievākšanas procedūra aprakstīta, izmantojot zinātniskās valodas stilu, detalizēti un pilnībā atbilstoši drošu un ticamu datu iegūšanai. Humanitārajās un mākslas zinātnēs izmantotās metodes var tikt norādītas ievadā. Ja pētījumā izmanto teksta analīzes metodes (piemēram, strukturālismu), tad attiecīgajā pētījuma nodaļā sniedz ieskatu metodes teorētiskajā būtībā;
- visu darbā iegūto datu apkopojumu, to apstrādes rezultātus, kas ietver arī to atspoguļojumu tabulās vai attēlos; novērojumus, kas veikti, lietojot izvēlētas metodes;
- pētījuma rezultātu analīzi un interpretāciju, konstatēto faktu skaidrojumu, kā arī to salīdzinājumu ar citu autoru publicētajiem datiem.

Veidojot rezultātu apkopojuma un analīzes aprakstu, būtiski, ka to izklāsti, loģiskā secībā aprakstot visus rezultātus, kas attiecas uz pētījuma jautājumu un/vai hipotēzi un ir sasniegti ar izmantotajām pētījuma metodēm. Tajā esi aicināts aprakstīt:

- pētījuma datu analīzi, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātās likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar oriģinālliteratūru;
- rezultātu praktisko nozīmi un lietojamību, pamatojot to ar pētījumos iegūtiem faktiem un ar atbilstoši un korekti apstrādātiem datiem;
- visus pētījuma trūkumus, ierobežojumus un iespējamus pētījuma uzlabojumus vai citus reālus, konkrētus risinājuma veidus identificētajiem trūkumiem un ierobežojumu novēršanai;
- ieteikumus turpmākajiem pētījumiem, precīzi un detalizēti norādot uz tēmām, kurām nepieciešama rūpīgāka pārbaude un kuras var atklāt jaunus pētījuma virzienus.

Mākslas jomās jānošķir teorētiskā daļa un radošā procesa apraksta daļa. Teorētiskajā daļā kritiski izvērtē teorijas, koncepcijas, citu mākslinieku/literātu darbus, kas inspirējuši autoru un ir saistīti ar viņa piedāvāto oriģinālo mākslas darbu/projektu vai literāro darbu. Radošā procesa aprakstā autors parāda un kritiski izvērtē, kā, izmantojot teorētisko bāzi, ir tapis mākslas darbs vai dizaina objekts/projekts, vai literārs teksts, tulkojums. Šajā daļā ir svarīgi parādīt mākslas darba aprakstu, dizaina objekta/projekta un procesa dokumentāciju (piemēram, fotoattēlus, grafikus, zīmējumus, maketus, rasējumus, ekonomiskos aprēķinus, materiālu specifiskāciju), izklāstīt un pamatot izvēlēto tehniku/stratēģijas. Darba tekstā nebūs iespējams aptvert pilnīgi visus savāktos materiālus, tāpēc ieteicams izveidot pārskata tabulas, shēmas, diagrammas u. c. labi pārskatāmus materiālus. Ļoti apjomīgus materiālus labāk ievietot pielikumā.

Secinājumiem ir jāatbild uz pētniecības darba izvirzīto pētījuma jautājumu un jābūt pamatotiem ar taviem pētījuma rezultātiem. Secinājumu daļai jābūt īsai, konkrētai, taču tai ir jāatspoguļo darba gaitā iegūtie galvenie patstāvīgie atzinumi. Secinājumi izriet no pētījumā iegūtajiem rezultātiem un to analīzes. Atceries, ka secinājumi nav vispārzināmu faktu konstatācija un citu pētnieku teorētisko atziņu atkārtošana. Tie sniedz atbildi uz pētījuma jautājumu vai arī apstiprina (vai noraida) hipotēzi. Ja kāds uzdevums darba gaitā nav izpildīts (vai izpildīts daļēji), tad norādi tā iemeslus. Secinājumus raksti tēžu veidā un numurē.

Informācijas avotu saraksts. Pētniecības darba īstenošanā izmanto dažādus avotus. Literatūra ir visi teksti, kas izmantoti pētījumā: iespēstie, neiespēstie, rokrakstu materiāli, interneta resursi. Avoti ir citi pētījumā analizētie darbi, kuri ievadā tiek aprakstīti kā pētījuma objekts. Piemēram, humanitārajās zinātnēs tas var būt jebkurš mākslas akts, kurš tiek izmantots kā pētāmā viela – grāmata, mākslas darbs, izstāde, performance, izrāde, kinofilma. Literatūras un informācijas avotu sarakstā iekļauj visas darbā atsauces pieminētās vienības. Saraksta un atsauču noformēšanai vari izvēlēties kādu no atsauču un literatūras un informācijas saraksta (bibliogrāfijas) noformēšanas stiliem, bet izvēlētā noformējuma lietojumam jābūt konsekventam (t. i., visā darbā lieto viena veida bibliogrāfisko noformējumu).

Pētniecības darba rakstīšanā izvairies no tādu informācijas avotu izmantošanas, kas nav zinātniski resursi, piemēram, dažādu produktu ražotāju vai pārdevēju vietnes, interneta dienasgrāmatas (blogi), jautājumu un atbilžu lapas, teksti bez autora un bez publicēšanas datuma.

Pielikumus darbā ievieto tikai nepieciešamības gadījumā, ja tajos iekļautie materiāli ir oriģināls darba papildinājums/pētījuma daļa. Pielikumā parasti iekļauj, piemēram:

- neizpildītu aptaujas anketas paraugu, intervijas jautājumus;
- autora izstrādātos metodiskos materiālus vai darba lapas;
- arhīva dokumentu kopijas;
- apjomīgas tabulas, attēlus, kartes un citus materiālus, kas apgrūtinātu pētniecības darba pamatteksta uztveri;
- skices vai rasējumus;
- lauka pētījumos – paraugu ievākšanas vietu precīzas ģeogrāfiskās koordinātes;
- pētīto autoru fotogrāfijas, dzīves un daiļrades apskatu, mākslas objektus, grāmatu vizuālos attēlus vai teksta fragmentus.

Katram pielikumam piešķir nosaukumu un tos secīgi numurē. Ņem vērā, ka darba tekstā uz katru no pielikumiem jābūt vismaz vienai atsaucei.

Pētniecības darba apraksta teksta valoda un noformējums

Sagatavojot pētniecības darba aprakstu, tiek aicināts:

- ievērot noformēšanas pamatprasības:
- lapas formāts – A4 (210 × 297 mm), lapas (fona) krāsa – balta;
- teksta attālums no visām četrām lapas malām – 2,5 cm;
- rindstarpas intervāls – 1,0;
- fonts – *Times New Roman*;
- burtu lielums tekstam – 12; virsrakstiem – 14 vai 16 (*Bold* – treknraksts);
- burtu krāsa – melna;
- teksta rindkopas sāk ar atkāpi;
- lappuses ir jānumurē, numerāciju norādot un sākot no ievada lappuses;
- teksta abas malas izlīdzināt (izņemot tekstu tabulās un informācijas avotu sarakstā);
- to izstrādāt valsts valodā, tekstā ievērojot valodas stilu, interpunkcijas un ortogrāfijas normas. Lai pārliecinātos par teksta valodas kvalitāti/pareizību, ieteikums nepaļauties tikai uz digitālajiem rīkiem, bet sagatavoto aprakstu izlasīt skaļi un lūgt par teksta skaidrību un lasāmību pārliecināties arī kādam citam lasītājam, aicinot izlasīt un sniegt atgriezenisko saiti;
- to veidot zinātniskajam valodas stilam atbilstošā valodā un tekstveidē. Tajā neiederas poētismi, sarunvalodas vārdi u. tml. leksika. Zinātniskajos tekstos parasti nelieto formu “es”, kur autors sevi min vienskaitļa pirmajā personā, tāpat arī nelieto “manuprāt”, “pēc manām domām” u. tml. Teksta izklāstā izmanto ciešamo kārtu un modālos vārdus, kas ļauj neitralizēt teksta autora viedokli un paust to netieši, piemēram, “darbā tiek analizēts, raksturots”, nevis “es analizēju, raksturoju”. Zinātniskā teksta vērtība slēpjas maksimālā precizitātē un lakoniskumā, loģiskā

argumentācijā un pierādīšanas prasmē, kā arī motivētā terminu lietojumā. Zinātniskais valodas stils nosaka atbilstošu, precīzu un konsekventu zinātniskās terminoloģijas lietošanu. Tāpēc, uzsākot teorētiskos pētījumus, būtiski iegūt izpratni par konkrētās nozares jēdzieniem, definīcijām un atslēgvārdiem temata kontekstā;

- precīzi lietot terminus – visā tekstā ar vienu un to pašu nozīmi, izvairoties no viena termina vairāku sinonīmu lietojuma darbā. Lai arī termini lielākoties ir internacionālistiski, ieteicams lietot latvisku terminu, ja tāds ir izveidots, vai arī sākotnēji minēt gan internacionālo, gan latvisko terminu, norādot, kuru no tiem turpmāk lieto tekstā;
- saīsinājumus nelietot virsrakstos, nodaļu un apakšnodaļu pirmajā teikumā. Pārējā tekstā var īsināt bieži lietotus terminus, jēdzienus vai garākus nosaukumus. Pirmo saīsinājuma skaidrojumu var norādīt iekavās vai veidot atsevišķu lapu saīsinājumu skaidrojumam;
- teikumu nesākt ar skaitli;
- tekstā minot citvalodu īpašvārdu (vārdi, uzvārdi, darbi, ģeogrāfiskie nosaukumi utt.), tos rakstīt atbilstoši latviešu ortogrāfijai, bet, pirmo reizi minot, aiz tiem iekavās norādīt rakstību oriģinālvalodā;
- izmantojot citu autoru darbu, atsaukties uz izmantotajiem informācijas avotiem. Lai citētu faktu, citētu tieši no avota vai citētu informāciju, kas iegūta personīgi no eksperta, izmantot citātus;
- izstrādāt apraksta plānoto struktūru, lai radītu tekstam virzību, secīgumu, vienotību un sakārtotību, kā arī pausto informāciju izklāstītu aprakstoši, tomēr kodolīgi, katrā rindkopā iekļaujot ievada un noslēguma teikumus, lai virzītu lasītāju;
- visus grafikus, diagrammas, shēmas, zīmējumus, fotoattēlus u. tml. tekstā saukt par attēliem, norādot tiem secīgu numerāciju un parakstus, tabulām norādīt virsrakstus un tās secīgi numurēt, kā arī tekstā uz katru no attēliem un tabulām iekļaut vismaz vienu norādi. Tabulu un attēlu nosaukumiem ir jābūt saprotamiem bez darba teksta lasīšanas. Lai neapgrūtinātu pamatteksta uztveri, vienā lappusē vajadzētu būt ne vairāk kā divām tabulām vai attēliem;
- to iesniegt PDF formātā, minimālais un maksimālais projekta darba apraksta apjoms nav noteikts.

Projekta darba galarezultātu – aprakstu – vērtē, izmantojot snieguma līmeņu aprakstu⁸. Iepazīsties ar to un pārliecinies, ka tev ir saprotams, kas ir augstākais vēlamais snieguma līmenis, uz ko tiekties, īstenojot pētniecības darbu.

Projekta darba pašnovērtējuma portfolio sagatavošana

Īstenojot projekta darbu un demonstrējot pašvadītas mācīšanās prasmes, šo prasmju apguvi tu esi aicināts apliecināt, iesniedzot projekta darba pašnovērtējuma portfolio, kas ir tevis veidots visu projekta darba īstenošanas laikā lietoto prasmju mērķtiecīgs apkopojums un pašnovērtējums.

Uzsākot projekta darba pašnovērtējuma portfolio izstrādi, jau sava projekta darba īstenošanas sākumā tev ir iespēja:

- izpētīt un sekot līdzi savam mācīšanās procesam projekta darba īstenošanas laikā;
- pilnveidot savu sniegumu prasmēs, kuras plāno iekļaut projekta darba pašnovērtējuma portfolio un projekta darbā kopumā;
- attīstīt snieguma kvalitāti pašnovērtējumā – kritisku izpratni par savu prasmju attīstību –, tādējādi atpazīstot un apzinoties prasmes, kuras padodas un kuras rada izaicinājumu, līdz ar to ir pilnveidojamas;
- gūt visaptverošāku mācīšanās pieredzi, kas ietver lietpratības attīstību kompleksās situācijās, tai skaitā caurviju prasmes, kā arī zināšanās, prasmēs, izpratnē, ieradumos un to kombinācijās augstākajā mācību satura apguves līmenī saistībā ar vienu vai vairākiem tevis izvēlētajiem padziļinātajiem kursiem.

Sagatavojot projekta darba pašnovērtējuma portfolio, tajā iekļauj:

- projekta darba veidam raksturīgo caurviju prasmju grupu (pēc izvēles)⁹ un tās iekļaujošo prasmju (pēc izvēles)¹⁰ izvērtējumu:
 - prasmju (ne mazāk kā trīs), kas ietvertas pašnovērtējuma portfolio, uzskaitījums;
 - pierādījumi, kas apliecina prasmju grupas apguvi un tās attīstību;

⁸ Projekta darba galarezultāta – apraksta – snieguma līmeņu apraksts pieejams dokumenta "Vadlīnijas projekta darba vidējās izglītības pakāpē novērtēšanai" (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>) 5. tabulā.

⁹ Caurviju prasmes projekta darba novērtēšanai skati dokumenta "Vadlīnijas projekta darba vidējās izglītības pakāpē novērtēšanai" 1. tabulā (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>).

¹⁰ Plašākai uzziņai skati vadlīniju 3. tabulu (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>).

- refleksija, kurā tu pamato pierādījuma saistību ar prasmju grupu un reflektē par prasmes apguvi;
- apkopojošu pašnovērtējumu par sava projekta darba īstenošanas procesu (attiecībā pret visiem projekta darba īstenošanas soļiem), izvērtējoši aprakstot, kas projekta darba īstenošanas pieredzē:
 - padevās visvieglāk;
 - sagādāja grūtības vai izaicinājumus;
 - ir nozīmīgākais no apgūtā un pieredzētā;
 - identificēti kā iespējami uzlabojumi un/vai izaugsmes iespējas.

Tātad, veidojot projekta darba pašnovērtējuma portfolio, tajā iekļauj gan projekta darba veidam raksturīgo prasmju izvērtējumu, gan projekta darba īstenošanas procesa pašnovērtējumu.

Lai iespējami uzlabotu savu sniegumu pašvadītas mācīšanās prasmēs un tās raksturojošā projekta darba pašnovērtējuma portfolio izstrādē, esi aicināts iepazīties un ņemt vērā vērtēšanas kritērijus¹¹ un turpmāk aprakstītos vispārīgos un projekta darba veidam specifiskos ieteikumus:

- projekta darba pašnovērtējuma portfolio sagatavošanas izstrādī uzsāc jau sava projekta darba īstenošanas sākumā, to iekļaujot un regulāri reflektējot par sava projekta darba īstenošanas procesu – piemēram:
 - projekta darba īstenošanas sākumā iepazīties ar projekta darba veidam raksturīgo caurviju prasmju grupām¹² un prasmēm, kuras tās katra ietver, izvēloties vairākas, kuru analīzi vēlēties veikt rūpīgāk, lai projekta darba īstenošanas procesā varētu reflektēt par to apguvi un attīstību (sākotnēji ieteicams izvēlēties vairāk par noteikto minimālo skaitu, lai vari atlasīt tās, kas uzskatāmāk demonstrē tavas pašvadītas mācīšanās prasmes);
 - katra projekta darba īstenošanas posma noslēgumā atbildi uz iepriekš minētajiem pašnovērtējuma jautājumiem;
- lai gan projekta darba pašnovērtējuma portfolio saturs paredz pašizziņu un tās aprakstīšanu attiecībā uz izvēlētajām prasmēm, pārliecinies, ka to veic:
 - no kritiska, tomēr neitrāla vērotāja pozīcijas;
 - regulāri visos projekta darba īstenošanas posmos;
- izvēloties projekta darba pašnovērtējuma portfolio iekļaujamās prasmes (vismaz trīs), sākotnēji iepazīties ar visām projekta darbam raksturīgākajām caurviju prasmju grupām un tajās ietvertajām prasmēm¹³. Prasmes, kuras vēlies iekļaut pašnovērtējuma portfolio, vari izvēlēties pēc saviem ieskatiem, ņemot vērā tev pieejamos pierādījumus, lai pamatotu šo prasmju apguvi un/vai tās attīstību;
- reflektējot par izvēlēto prasmju apguvi, jūties drošs dalīties visās savās personīgajās pieredzēs (novērotās domas, emocijas, sajūtas, rīcība), kas ietekmējušas šo prasmju attīstību vai izpratni par mācību jomas saturu, saglabājot objektivitāti – arī analizējot, saistot un aprakstot to ietekmi uz prasmju apguvi. Refleksijā ne vien veic prasmju apguves analīzi, skaidro iespējamus kļūdu iemeslus, piedāvā uzlabojumus vai citus alternatīvus risinājuma veidus, bet arī iekļauj turpmākos iespējamus izaugsmes mērķus;
- saglabā visas projekta darba īstenošanas procesā veiktās piezīmes, komentārus, melnrakstus (teksta, foto, video, audio fiksācija) par izmantotajiem, analizētajiem un radītajiem darbiem u. c., kā arī radītos darbus specifiski projekta darba veidam, tos strukturējot un sakārtojot sev ērtā un pārskatāmā veidā, lai pēc tam viegli varētu atlasīt un pievienot visaptverošākos, raksturojošākos un/vai uzskatāmākos pierādījumus izvēlēto prasmju pamatošanai, piemēram:
 - sākotnējās piezīmes, melnrakstus par pētījuma problēmu un tās attīstību – piemēram, ideju zirnklis, apzināto interešu un iespēju piezīmes;
 - pētījuma jautājuma un/vai hipotēzes izvirzīšanas melnrakstus;
 - veiktās priekšizpētes piezīmes – avotus, citātu kolekciju vai citu izpētes informāciju, kas izmantota, lai attīstītu pētījuma ideju;
 - pētījuma metodoloģijas izstrādes piezīmes;
 - pētījuma piezīmes, piemēram, eksperimentu piezīmju žurnāls.

¹¹ Detalizēta informācija par projekta darba pašnovērtējuma kritērijiem pieejama vadlīniju 13. tabulā (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>).

¹² Plašākai uzziņai vari vēlreiz skatīt vadlīniju 3. tabulu (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>).

¹³ Vēlreiz ielūkojies vadlīniju 1. tabulā (pieejams tiešsaistē: <https://mape.skola2030.lv/>).

Projekta darba prezentācijas sagatavošana

Īstenojot projekta darbu un demonstrējot informācijpratības (komunicē informāciju) un digitālās prasmes, šo prasmju apguvi tu esi aicināts apliecināt prezentācijā, kuru veido šāds saturs:

- kopsavilkums par paveikto, kur secīgi un loģiski izklāsti sava darba mērķi un uzdevumus, pētījuma jautājumu/hipotēzi, materiālus un metodes, rezultātus, to izvērtējumu un secinājumus (atsevišķās zinātņu nozarēs var būt atšķirīga prezentācijas satura struktūra). Šo saturu demonstrē, atbildot:
 - kāpēc izvēlējies šo tēmu;
 - ko vēlējies sasniegt;
 - kā to sasniedzi;
 - ko sasniedzi;
- kopsavilkums par sava projekta darba novērtējumu un secinājumiem, kur pamatoti apraksti apgūto no projekta darba īstenošanas procesa. Šo saturu demonstrē, atbildot:
 - kas paveicās visvieglāk;
 - kas sagādāja grūtības vai izaicinājumu;
 - kas ir nozīmīgākais no apgūtā un pieredzētā;
 - kādi ir iespējamie uzlabojumi un/vai izaugsmes iespējas.

Tāpat savu projekta darbu esi aicināts noslēgt un prezentēt, uzstājoties ar mutisku ziņojumu, kurā izmanto datorprezentāciju, kas nepieciešama, lai ilustrētu un padarītu vieglāk uztveramu tava mutiskā ziņojuma saturu. Sava projekta darba prezentāciju (vizuālo un mutisko ziņojumu) veido tādu, kas uzskatāmi izskaidro īstenoto projekta darbu citai personai – iespējams, skolasbiedram, vecākiem, skolotājiem vai citiem interesentiem. Tādēļ, gatavojot projekta darba prezentāciju, ir svarīgi tās saturu un formu pielāgot klausītāju mērķauditorijai, rūpīgi atlasot, sagatavojot piemērotu informāciju un ievietojot to slaidos.

Sagatavojot projekta darba prezentāciju, tu:

- izmanto jau iepriekš apgūtās prezentācijas noformēšanas zināšanas un prasmes;
- ievēro vienotu noformējuma stilu;
- informāciju organizē un atspoguļo viegli uztveramu (teksta izmērs, teksta daudzums vienā slaidā, teksta, ilustrāciju un fona kontrasts, saturam atbilstoša svarīgākā informācijas veida izvēle, piemēram, rakstveida, vizuāla);
- izvēlies saturam atbilstošu svarīgāko vizuālo informāciju, kas ir viegli saprotama un uztverama;
- veido tekstu, ievērojot valodas stilu, interpunkcijas un ortogrāfijas normas;
- loģiski strukturē prezentācijas saturu;
- iepļāno laiku, lai vingrinātos (pie spoguļa, videokameras, ģimenes locekļu, draugu, klasesbiedru vai citu cilvēku priekšā), sagatavojoties sava ziņojuma mutiskai prezentēšanai; vingrināšanās var palīdzēt pamanīt tavus ieradumus, saturu un/vai formu, kuru savā projekta darba prezentācijā vēlies mainīt;
- sagatavo piezīmes mutiskā ziņojuma sniegšanai, lai labāk atcerētos savas prezentācijas saturu un, ja nepieciešams, varētu tajās ielūkoties;
- prezentēšanās laikā centies nelasīt no sagatavotajām piezīmēm, esi ieinteresēts un pārliecināts par savu sniegumu, centies saglabāt acu kontaktu ar klausītājiem, izmanto nepieciešamos palīg līdzekļus un rīkus, lai uzskatāmāk prezentētu savu darbu.