

Skolēna zinātniski pētnieciskais darbs bioloģijā. Lekcijas plāns

Kas ir un kas nav zinātniskais darbs. Darba nodaļas.

Kopsavilkums – īss darbā darītā izklāsts, apkopojot darba galvenās nodaļas. Tipiskās kļūdas.

Ievada saturs.

Literatūras apskata saturs un tipiskās kļūdas.

Materiāls un metodes – saturs un tipiskās kļūdas.

Rezultāti – saturs un tipiskās kļūdas.

Diskusijas iespējas un tipiskās kļūdas.

Secinājumu galvenās prasības un tipiskās kļūdas.

Atsauces uz izmantoto literatūru – biežāk izmantotās sistēmes un tipiskās kļūdas.

Izmantotās literatūras saraksts – prasības un kļūdas.

=== Skolēna zinātniski pētnieciskais darbs === LEKCIJAS IZKLĀSTS ===

Kas ir un kas nav zinātnisks darbs? Skolēna zinātniskais darbs ir stāsts par pētījumu. Darbā sniegtā informācija ir pietiekama, lai lasītājs varētu gan novērtēt, gan atkārtot eksperimentu, kā arī sekot līdzi autora domu gājienam, analizējot rezultātus un izdarot secinājumus. Zinātniskā darbā var iztikt bez vispārzināmu lietu pārstāstīšanas, veselu grāmatu pārrakstīšanas un retorikas par globālām problēmām.

Zinātnisks darbs nav: atkritumu savākšana upes malā (tas ir organizatorisks darbs). Skolēnu aptaujāšana un pēc tam aptaujas rezultātu pārstāstīšana bez jebkādas analīzes nav zinātnisks darbs.

Darba vērtību samazina: apkopota vispārzināma informācija, bet netiek veikts praktisks pētījums.

Skolēna zinātniskais darbs visbiežāk tiek strukturēts šādās nodaļās: kopsavilkums, ievads, literatūras apskats, materiāls un metodes, rezultāti un diskusija, secinājumi, pateicības, anotācija, pielikumi.

Kopsavilkumā īsi atstāsta darbā darīto un noskaidroto, īsumā apkopojot gan literatūras apskatu, gan metodes, rezultātus, diskusiju un secinājumus. Šī nodaļa ļauj lasītājam īsumā iepazīties ar pētījumu arī tad, ja pārējais darbs nav pieejams.

Tipiskas kļūdas. Kopsavilkumā ieraksta daļu no literatūras apskata, bet nepastāsta par darbā paveikto un noskaidroto; saraksta lietas, par kurām nav stāstīts pārējā darbā; sajauc kopsavilkumu ar anotāciju, pārrakstot tikai nodaļu nosaukumus, bet nepastāstot par darba saturu un secinājumiem.

Ievadā raksturo pētāmo problēmu, tēmas izvēles iemeslus, darba mērķi un uzdevumus.

Literatūras apskats sniedz informāciju, kas: iepazīstina ar pētījuma problēmu; iepazīstina ar metodēm; ir nepieciešama un tiks izmantota, lai novērtētu un analizētu darbā iegūtos datus.

Tipiskas kļūdas.

1. Pārraksta **nevajadzīgu** literatūru par globālām tēmām, kas neko nedod konkrētajam darbam vai arī pārraksta veselās grāmatu nodaļas par lietām, kuras darba praktiskajā daļā pat pieminētas netiek.
2. Nekritiski stāsta par lietām, kuru izpratne laika gaitā ļoti mainījusies (piemēram, uzskati par mežu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu pēdējos 3 gados ir ļoti mainījusies). Ja autors dažādu autoru pretrunīgo spriedumus secīgi pārraksta, nemaz nekomentējot to atšķirības, tad jādomā, ka viņš nepārzina sava pētījuma tēmu).
3. Neanalizējot pārraksta dažādu autoru atšķirīgu viedokli par vienu un to pašu. (Piemērs. A. teritorijā ir konstatētas 52 sugas (autors 1, 1992). Nākamajā rindkopā: A teritorijā sastopamas 62 sugas (autors 2, 1982). Tad cik tur īsti ir to sugu?).
4. Sajauc dažādu autoru lietotus terminus, sinonīmus. (Piemērs. 1. nodaļa. Kadiķa izplatība. 2. nodaļa. Paegļa izmantošana. Taču paeglis un kadiķis ir sinonīmi.)

Materiāls un metodes. Apraksta pētījuma vietu (ja lauka darbi) vai eksperimentu un gaitu. Līdzīgi pavārgrāmatai sniedz pietiekami detalizētu aprakstu, lai cits varētu eksperimentu atkārtot. Ja darbs veikts laboratorijā – kādas vielas un aparāti tika izmantoti? Ja darbs ar sugām – kādas sugas tika izmantotas? Ar cilvēkiem – kā tika izraudzīti pētītie cilvēki. Pētījums dabā – aprakstiet pētījuma vietu, paraugu ievākšanas vietu izvēli, skaitu, datumus, atkārtojumu skaitu, parauga lielumu, ievākšanas metodi, aparatūru, materiālus, sugu noteicējus utt.; vēlams pievienot karti. Jāapraksta arī izmantotās statistikas metodes (ja tādas ir).

Tipiskas kļūdas.

1. Turpina literatūras apskatu (dažkārt skolēni nodaļā “literatūras apskats” saraksta nevajadzīgo literatūru, bet nodaļā “metodes” beidzot apraksta vajadzīgo);
2. Aprakstā trūkst informācijas par pētījuma gaitu.
3. Pie metodēm saraksta arī pētījuma rezultātus.

Rezultāti (apvienoti ar diskusiju vai bez tās). Izklāsta darbā noskaidroto (cik, kur, kas). Rezultātus atspoguļo dažādās salīdzinošās tabulās, grafīkos, vārdiem. Nereti nepieciešams arī aprakstīt tos eksperimentus, kas neizdevās (izskaidrojot iemeslus) un tos datus, kas neapstiprina hipotēzi.

Tipiskas kļūdas.

Pie rezultātiem beidzot stāsta par pētījuma metodēm un gaitu (tam bija jābūt iepriekšējās nodaļās). Rezultātos turpina literatūras apskatu utt. Rezultātos izsaka secinājumus.

Bezmērķīgi apraksta pilnīgi visu, arī tos datus, no kuriem nekad nekas netiks secināts.

Metodēs aprakstīti plaši datu ievākšanas darbi, bet tālāk rezultātos par tiem ne vārda. Piemēram, metodēs aprakstīts, kā mērīti dižkoku vainagu projekcija un augstums, bet iegūtie dati nav darbā sniegti. Mērīts koku diametru pieaugums, bet nekādas datu analīzes. Ko šeit varētu analizēt? Vai ir zināma informācija par šo koku vecumu; vai pēc diametra un tā pieauguma var spriest par koku vecumu; vai visi koki auguši līdzīgi; vai ir atšķirības starp sugām; ar ko skaidrojamas novērotās atšķirības, u.t.t..

Darbā ievieto datu tabulu, to pilnīgi nekommentējot (vai datus ieliek pielikumā), un ar to arī darbu beidz. “Lai nu lasītājs analizē pats, par ko šie skaitļi liecina”. Šī ir ļoti bieža kļūda, kas būtiski samazina darba vērtību.

Piemēram, aprakstītas sugu atradnes 1991. un 2005. gadā. Pievienoti divi sugu saraksti. Būtu jāsniedz novērtējums – cik sugas konstatētas; kādas bija biežākās un retākās. Vai atradnes bagātas vai nabadzīgas, palielinājušās vai samazinājušās, kopumā un katrai sugai atsevišķi, kāpēc; diskusijā vai atsevišķā nodaļā – ieteikumi apsaimniekošanai utt.

Lauka pētījumiem - neizskaidro parauglaukumu izvēli (rodas aizdomas, ka pētījumu vietas izvēlētas tā, lai labāk atbilstu izvēlētajai hipotēzei, piemēram, lai pierādītu dedzināšanas nelabvēlīgo ietekmi, salīdzināti sugām nabadzīgākie un bagātākie laukumi).

Sameloti un sadomāti dati. Piem., ierakstīts, ka konstatētas ārkārtīgi retas sugas. Tiek atlasīti vai sameloti rezultāti, lai pielāgotu tos hipotēzei (nereti nepareizi izprastai).

Par datiem, kuri nav paša iegūti, nepasaka datu avotu (piemēram, vietējā mežniecība devusi informāciju par koku sugām, tas jānorāda, lai neliktos, ka autors pats visu

rajonu inventarizējis). Nenorāda, kurus datus autors pats ievācis un aprēķinājis un kurus saņēmis jau gatavus.

Liekvārdība un pašsaprotamu vai vispārzināmu lietu stāstīšana (lappusēm gari stāsti, kā tika apsietas auklas ap mietiņiem, lai nospraustu parauglaukuma stūrus, vai arī lappusēm gari stāsti par to, kā trīs skaitļi tika saskaitīti kopā un pēc tam izdalīti ar trīs, lai izrēķinātu vidējo).

Pēta divus parametrus un izdomā, ka tie noteikti ir savstarpēji saistīti – viens ietekmējis otru. No niecīgas statistikas izdara globālus secinājumus.

Vistipiskākā kļūda – darbā raksta par visu iespējamo, taču ne par saviem rezultātiem. Taču par jūsu darba kvalitāti varēs spriest tikai pēc jūsu rezultātiem un to analīzes, un nevis pēc globālo problēmu piesaukšanas.

Diskusija – grūtākā darba daļa. Ko šeit rakstīt?

1. Apspriediet rezultātus. Centieties parādīt principus, vispārinājumu un sakarības, kas parādās rezultātos.
2. Kādi bija izņēmumi, nesakritības, neskaidrības? Necentieties noklusēt datus, kas neiederas kopainā.
3. Kā jūsu rezultāti un secinājumi saskan ar citu autoru darbiem? (šos pārējo autoru darbus atradīsiet savā literatūras apskatā.)
4. Vai jūsu darbu varētu izmantot – teorijā vai praksē?
5. Apkopojiet jūsu pierādījumus katram secinājumam.

Secinājumi. Īsi apkopo darbā konstatēto. Parasti secinājumus numurē (var būt ar apakšpunktiem).

Tipiskas kļūdas.

Secinājumos raksta to pašu, ko ievadā (ja jau tas bija zināms pirms darba sākšanas, tad kādēļ vajadzēja pētīt?).

Secinājumus raksta ļoti nekonkrēti; secinājumus raksta gara un izplūduša teksta veidā. Ļoti tipiska un būtiska kļūda: secinājumos saraksta visu iespējamo, turpina ievadā uzsāktu retoriku utt., bet ne vārda nebilst par savā darbā konstatēto.

Raksta par lietām, kuras rezultātu analīzē nav apspriestas. Tādēļ par katru secinājumu padomājiet – kur iepriekšējās nodaļās ir tas teksts, no kura izriet šis secinājums?

Atsauces uz izmantoto literatūru. Ir vairākas sistēmas. Biežākās: autoru un gadu sistēma, alfabēta un numuru sistēma, citēšanas numuru sistēma. Visas šīs sistēmas ir pareizas un var tikt lietotas zinātniskā darbā, taču tikai katra atsevišķi.

Tipiska kļūda: vienā darbā izmanto vairākas citēšanas sistēmas (piemēram, dažviet tekstā min autoru un gadu, citur – kvadrātiekvāds liek darba numuru).

Izmantotās literatūras saraksts. Apraksta izmantotos avotus tik detalizēti, lai jebkurš cits to varētu atrast.

Tipiskas kļūdas. Grāmatai minēts tikai autors, nosaukums un gads (vajag arī izdevniecību un izdošanas vietu). Enciklopēdijas šķirklīminēts tikai enciklopēdijas nosaukums (katram šķirklīminēts savs autors un tikai dažas lapaspuses).

Interneta atsaucei minēts tikai portāla nosaukums (nereti vienā portālā ir vairāki simti dažādu autoru raksti; katram rakstam ir autors un nosaukums, kas jāmin sarakstā; jāmin arī gads (ja zināms) vai arī apskatīšanas laiks).

Uzstāšanās. Tipiska kļūda – ekrānā rāda garus tekstus un tos arī lasa.

Piezīmes par noformēšanu. Katram attēlam, tabulai, grafikam ir numurs un nosaukums. Tekstā jābūt atsaucēm uz visām tabulām, grafikiem, attēliem.

Tabulas un parakstus zem attēliem rakstīt ar mazākiem burtiem – taupīsies vieta un teksts būs labāk uztverams.

Citi darbu veidi. Literatūras apskats (bez praktiskā pētījuma) ir interesants, ja sniedz jaunas idejas.