

KESSONA

EESTI RIIGIKAITSE AKADEEMIA

Ants Kõverjalg

**TEADUSTÖÖ METOODIKA
ALUSED**

I

Tallinn 1993

2
TARTU ÜIKOOL
RAAMATUKOGU
57513

Käesoleva töö I osas käsitletakse teadusliku töö olemust, teaduslikule tööle esitatavaid põhinõudeid ja töö etappe, mitmesuguseid andmekogumise meetodeid ning representatiivse väljavõtukogumi moodustamist, samuti üliõpilaste teadustööde koostamise ja kaitsmise käiku ning tööde kirjalikku vormistamist.

Töö II osas tulevad lähema vaatluse alla mõõtmine teaduses, uurimistöö käigus kogutud materjalide statistilise töötlemise meetodid ja ka andmete esitamine tabelite ning arvjoonistena.

© Ants Kõverjalg, 1993

2
TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU
212763

EESSÕNA

1. TEADUSTÖÖLE ESITATAVAD ÜLESKÜSED

Juba mõeldunud sajandil loeti Euroopa kõrgkoolides hodegeetika kursust. See on kursus teaduste metodoloogiast, st õpetusest eri teadustes kasutatavatest teadusliku uurimise meetoditest.

Ka Eesti Riigikaitse Akadeemia üliõpilased peavad oma õpingute jooksul tegema teaduslikku uurimistööd ning selle alusel kirjutama kursuse-, lõpu- ja diplomitöid. Akadeemia esimese astme paremad lõpetajad jätkavad õpinguid kõrgemas astmes, taotledes magistri- või doktorikraadi. See võimaldab neil töötada edaspidi riigikaitse vanemjuhtivkoosseisus või õppejõuna Akadeemias.

Teadustööde koostamise ja vormistamise kohta kehtivad kõikides astmetes rahvusvahelised nõuded, mida ka Akadeemia üliõpilased peavad oma teadustöid tehes rangelt silmas pidama. Käesolev väljaanne ongi mõeldud üliõpilase abivahendiks teadustöö teema valimisel, kirjanduse läbitöötamisel, töö planeerimisel, andmekogumisel ja töötlemisel, tulemuste interpreteerimisel, töö vormistamisel jne. Autor on tuginenud oma varasematele samasisulistele töödele, mida ta vajadust mööda on täiendanud.

Ants Kõverjalg

pedagoogikadoktor

ERA professor

1. TEADUSTÖÖLE ESITATAVAD ÜLDNÕUDED

1.1. TEADUSTÖÖ OLEMUS

Teadus kujutab endast suulise või kirjaliku kõnena esitatud teaduslike teadmiste süsteemi, mis on esitatud faktide, mõistete, seaduste ja teooriatena.

Teaduslikud teadmised on sellised teadmised, mille õigsust on põhjendatud teoreetiliselt või kinnitatud praktiliste kogemustega (empiirilisel). Viimaste objektiivselt hindamiseks kasutatakse peamiselt teaduslikku vaatlust, eksperimenti, küsitlust jms.

Teadustöö eesmärk on uute teaduslike teadmiste saamine ja nende esmarakendamine. Uurimistöö on tõeline teaduslik ja praktiline väärtus vaid siis, kui selle tulemuse saab edukalt realiseerida praktikas. Ka teoreetilised, nn fundamentaaluuringud on elulised vaid siis, kui nende baasil ülesehitatud rakenduslikud materjalid võimaldavad praktilise elu probleeme tõhusalt lahendada.

Teadus ei luba väljamõeldisi, subjektiivseid seisukohti ega spekulatsioone. Uurimistöös tuleb kasutada neid meetodeid ja vahendeid, mis lubavad saada võimalikult täpseid andmeid uuritava nähtuse kohta. Uued teaduslikud soovitused tuleb enne praktikas rakendamist igakülgsest läbi kaaluda ja proovida. et veenduda nende üldkehtivuses.

Teadustöö puhul tuleb nähtusi vaadelda omavahelistes suhetes, mitte isoleeritult. Kuna ühiskondlikud nähtused on keerulised ja ühel nähtusel võib üheaegselt olla mitu mõjutust, siis on väga tähtis avastada ning uurida nende nähtuste omavahelisi seoseid.

Nähtusi peab uurima nende arenemises, dünaamikas. Seega ei ole õige vaadelda uuritavaid nähtusi ainult mingil ajamomendil, vaid tuleb jälgida ka nende arengut.

Eespool mainitud tegelikkuse tunnetamise printsiibid on teaduste metodoloogiliseks põhialuseks. Nende printsiipide

rakendamine uurimistöös nõuab konkreetset ja täpset uurimistöö metoodikat iga uurimise puhul. Vastasel korral ei ole tagatud uurimistöö tulemuste, järelikult ka nendest tulenevate soovitusete objektiivsus.

Teadusele on iseloomulikud kindlad tunnused: a) teaduse koostisse kuuluvad mõisted ja seaduspärased on süstematiseeritud; b) kasutatakse kindlaid, teadusharule iseloomulikke uurimismeetodeid; c) opereeritakse vaid kontrollile alluvate hüpoteesidega (teaduslike oletustega).

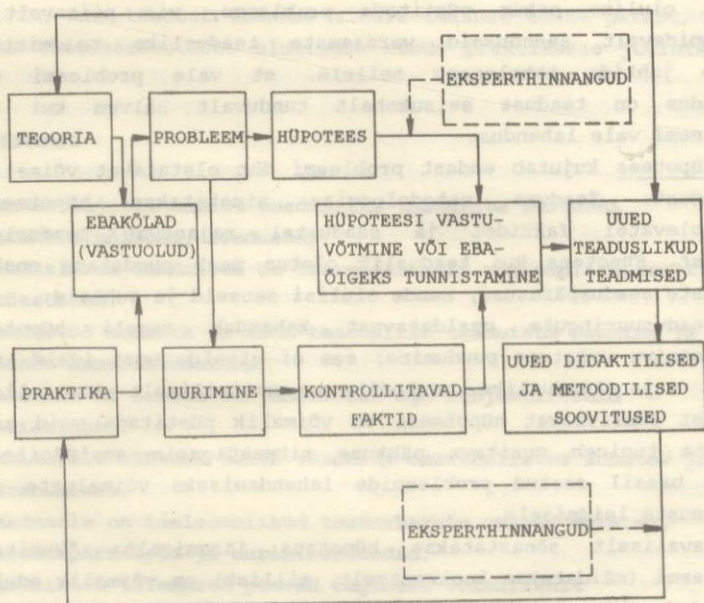
Praktilises töös peab iga arst eraldama teadusliku meditsiini rahvameditsiinist, iga pedagoog teadusliku pedagoogika rahvapedagoogikast. Olgugi et rahvameditsiinis ja rahvapedagoogikas on tihtipeale nii mõndagi õpetlikku, ei saa me tänapäeva teaduse seisukohalt kõiki soovitusi selles valdkonnas kaugeltki õigeks pidada (näiteks ämblikuvõrgu asetamine haavale, lapse peksmine jonnimise puhul jm). Rahvameditsiinil ja -pedagoogikal puudub kindel süsteem ja põhjendatud uurimismetoodika.

Teadusele on iseloomulik eriti esimene ja teine tunnus, so kindlad, vastavale teadusharule omased mõisted, seaduspärased ja uurimismeetodid. Tänapäeval ei piisa teaduse valdkonnas tegutseval inimesel ainult sellest, et ta omab antud teadusharu ulatuses süstemaatilisi teadmisi, et ta on erudeeritud inimene mingil teadusalal, vaid lisaks sellele peab ta tundma ka oma teadusharus kasutatavaid uurimismeetodeid. Neid tundmata võib kergesti ette tulla teaduslikku diletantismi.

Et uurimistöö eespool mainitud nõuetele vastaks, peab see meie ühiskonna sotsiaalse ja tehnilis-majandusliku arengu seisukohalt olema vajalik, aktuaalne ning tuginema objektiivsetele ja võimalikult täpselt mõõdetavatele näitajatele.

Teadustes domineerib kuni viimase ajani sageli nähtuste kirjeldamine, olukordade fikseerimine, subjektiivsetele, põhjalikult argumenteerimata seisukohtadele tuginemine, autoritaarsed seisukohad jm. Tihtipeale tehti teaduses mingi nähtus ainult kindlaks ja kirjeldati seda või selle kitsaskohti (sageli oli see *à priori* juba selge), ei antud aga asjalikku, teaduslikult põhjendatud nõu nendest jagusaamiseks.

Nähtusi hindamata, st nende kvantitatiivseid külgi objektiivselt ja täpselt tundmata ei saadudki nähtuste kvalitatiivseid külgi küllalt põhjalikult tundma õppida, ei tagatud nende hindamise objektiivsust. Tuleb aga juhtida tähelepanu ka sellele, et ainult kvantitatiivsete statistiliste näitajate kasutamine ei tee tulemusi veel teaduslikeks. Statistika ei ava veel nähtuste olemust. Ta võib fikseerida küll statistiliselt olulisi erinevusi kahe uuritava nähtuse puhul saadud tulemuste vahel, kuid põhjusi, mis andis ühe või teise tulemuse, statistika selgitada ei suuda. Seda peab tegema teadlase mõistus, tema eruditsioon ning võime uuritavate nähtuste olemust ja nähtuste põhjusi analüüsida.



Joonis 1. Teadusliku uurimistöö loogiline ülesehitus

Teadusliku uurimistöö usaldatavus sõltub esmajärjekorras tema läbiviimise loogikast. Uurimistöö loogiline ülesehitus on toodud joonisel 1. Teadusliku uurimise vahetuks põhjuseks on ebakõlad (vastuolud) teaduslikus tunnetuses eneses, teadusliku tunnetuse

ja praktika vahel või praktikas eneses. Näiteks väidab teooria, et õppetöö edukus kõrgkoolis sõltub õpilaste vaimse tegevuse aktiveerimisest. Selle praktiliseks realiseerimiseks aga puuduvad didaktilised vahendid. Edasi tuleb selgitada, kuidas vastuoludest üle saada. Selleks püstitatakse probleem, st küsimus, mille vastus olemasolevates teaduslikes teadmistes puudub.

Seega algab teaduslik tunnetus probleemide püstitamisest ning lõpeb nende lahendamisega.

Probleem kujutab endast mõtlemisvormi, milles väljendub teaduse otsingulisus ja tunnetuse edasiviimise vajadus. Teaduses tekivad probleemid alati teadmise ja mitteteadmise piiril, kusjuures on olemas ka eeldused nende lahendamiseks. Teaduses on eriti oluline oskus püstitada probleeme, mis piisavalt ja järjepidevalt seonduksid varasemate teaduslike teadmistega. Tuleb juhtida tähelepanu sellele, et vale probleemi õige lahendus on teaduse seisukohalt tunduvalt halvem kui õige probleemi vale lahendus.

Hüpotees kujutab endast probleemi üht oletatavat võimalikku lahendust. Teaduse metodoloogias nimetatakse hüpoteesiks teadaolevatel faktidel ja seadustel rajanevat teaduslikku oletust. Hüpotees kui teaduslik oletus peab puudutama eeskätt nähtuste seaduspärasusi, nende olulisi seoseid ja suhteid.

Teadusuuringute usaldatavust kahandab sageli hüpoteesi prognoosiva väärtuse puudumine; see ei sisalda uusi ideid, mida oleks vaja teaduslike meetoditega empiirilisel kontrollida. Teadust edasiviivat hüpoteesi on võimalik püstitada vaid siis, kui ta tugineb uuritava nähtuse mitmekülgele analüüsile ja selle baasil seatud probleemide lahendamiseks võimaluste ning tingimuste leidmisele.

Tavaliselt sõnastatakse hüpotees järgmiselt: "Uuritavat probleemi (näidatakse konkreetselt, millist) on võimalik edukalt lahendada siis, kui... (järgnevad konkreetsed ettepanekud)."

Teadusliku probleemi lahendamiseks korraldatakse mitmesuguseid uuringuid (tavaliselt vaatlusi, eksperimente). Nende vahendusel saadud kontrollitavate faktide ja järelduste ning hüpoteesis esitatud oletuse võrdlemisega võetakse hüpotees vastu tõesena või tunnistatakse valeks. Selle alusel jõutakse uute teaduslike teadmiseni, mis rikastavad senist teooriat uute

tingimuste loomisel ja aitavad tõsta praktilise tegevuse efektiivsust mingis valdkonnas.

Sellist loogilist teed pidi aga ei ole paljude teadustööde puhul kahjuks mindud ning saadud tulemused ei ole küllalt usaldusväärsed ega vasta ühiskonna sotsiaalse arengu, teaduse ja tehnika progressi nõuetele ning vajadustele ja nende praktikasse juurutamine võib ühiskonnale olulist kahju tuua.

Selleks et hinnata hüpoteesi elulisust ning praktikas realiseerimise võimalusi, on otstarbekas lasta seda hinnata ekspertidel, kellel on küllaldasi teadustöö ja praktilise elu kogemusi. Soovitatav on, et needsamad eksperdid annaksid hinnangu ka uurimistöö tulemusel välja töötatud uutele soovitudele ning vahenditele. Selline praktika välistaks olukorra, kus teadust tehakse ainult teaduse enese pärast, ning tagaks teadussaavutuste elulisuse nende praktikasse juurutamise näol.

Olulisemat

1. Teadus kujutab endast teaduslike teadmiste süsteemi (faktid, mõisted, seadused).
2. Teaduslikud teadmised on teoreetiliselt või empiiriliselt tõestatud.
3. Teadustöö eesmärk on uute teaduslike teadmiste saamine ja nende esmarakendamine.
4. Teaduses ei lubata väljamõeldisi ega subjektiivseid seisukohti.
5. Uuritavaid nähtusi tuleb vaadelda omavahelistes suhetes ja arengemises.
6. Teadusele on iseloomulikud teadusharule omased mõisted, seaduspärasused ja uurimismeetodid.
7. Uurimistöö tulemused peavad tuginema võimalikult objektiivselt mõõdetavatele näitajatele.
8. Teadustöö usaldatavus sõltub esmajärjekorras selle loogilisest ülesehitusest.
9. Teaduslik tunnetus algab probleemide püstitamisest ja lõpeb nende lahendamisega.
10. Teadusliku probleemi lahendamiseks korraldatakse mitmesuguseid uuringuid.

1.2. TEADUSTÖÖLE ESITATAVAD PÕHINÕUDED

Teaduslikust tööst on ühiskonnale seda enam kasu, mida rohkem töö autor suudab süstematiseerida olemasolevaid fakte, mõisteid ja seoseid ning esitada oma seisukohti käsitletava probleemi kohta. Kahjuks kipub aga üliõpilaste kursuse- ja diplomitöödes domineerima varem tuntud tõdede ümberjutustamine või siis teiste autorite poolt ajakirjanduses ja raamatutes avaldatud materjalide nõ kokkukirjutamine. Teaduslik töö peaks igal uurijal kujunema loovaks tööks, kus ta pidevalt oleks uue otsija ja katsetaja; tema töös peaks kas või õige väikeses annuses olema esmakordsust, tema oma uuringutest tehtud järeldusi ja üldistusi. Teiste autorite materjalide läbitöötamisel on uurija ainult saaja osas, teaduslikel alustel tehtav uurimistöö arendab uurijat aga intellektuaalselt, kasvatab tema tahtelisi omadusi ning annab talle häid kogemusi oma mõtete ja ideede kirjalikuks ja suusõnaliseks esitamiseks. Sellise uurimistöö puhul on uurija nii saaja kui andja: ta tutvub teiste teadlaste uurimustega vastaval alal ning samaaegselt annab ka ise teistele midagi uut.

Hoopis halb on olukord siis, kui uurija kasutab oma teaduslikus töös teiste autorite varem ilmunud materjale ilma neid korralikult läbi töötamata, halvemal juhul isegi kasutatud allikmaterjalidele viitamata. Selline teiste autorite materjalide otsene kasutamine, omapoolseid seisukohti ja kommentaare lisamata, ei arenda töö autori loomingulisi võimeid ning sellisest tööst ei tunne autor ka tõelist loomisrõõmu. Viimane on aga uurimistöö üks olulisi komponente, olles sageli just peamine hüvitus tehtud töö eest. Tähelepanu tuleb juhtida ka sellele, et teiste autorite poolt kirjanduslikes allikates avaldatud materjalide kasutamine, ilma et kasutatud allikatele viidataks, on eksimine teadusliku töö eetika vastu, kujutab autoriõiguse rikkumist ning on karistatav.

Teadustöö ei tohi kujutada ka kompilatsiooni, st teiste autorite tööd oma teadustöö kokkukirjutamist. Selline tegevus ei ole lubatav isegi siis, kui kasutatud allikatele on

korralikult viidatud. Mingil määral lubatakse nn referatiivseid töid, kus antakse ülevaade teiste autorite töidest

Teine oluline teadusliku töö koostamise nõue on see, et töö peab olema vajalik, aktuaalne ning tuginema objektiivsetele ning kontrollitavatele andmetele.

Tähtis on see, et üliõpilane, kes hakkab tegelema teadusliku tööga, oskaks probleemiderägastikust leida endale lahendamiseks jõukohase ja vajaliku.

Kolmas nõue, millest sõltub teadusliku töö edukus, on selle plaanipärasus ja süsteemikindlus. Töö tuleb planeerida nii sisuliselt kui ka ajaliselt. Need plaanid on omavahel tihedasti seotud ja teineteisest sõltuvad. Kui näiteks mingi töö tegemiseks antakse aega üks aasta, siis tuleb kõigepealt kriitiliselt hinnata, mida on võimalik lahendatava probleemi osas konkreetselt teha.

Töö planeerimisel peaksid üliõpilased lähtuma põhimõttest: parem vähem, aga paremini. Tavaliselt on olukord vastupidine: püütakse kirjutada väga paljudest asjadest, jäädakse aga seejuures pinnapealseks ja üldsõnaliseks. Teadusliku töö plaanis tuleb konkreetselt kindlaks teha, millist probleemi, milliste meetodite ning millise aja jooksul saab lahendada. Teadusliku töö planeerimist vaadeldakse konkreetselt järgmistes peatükkides.

Teadusliku töö koostamisel tuleb objektiivselt ja kriitiliselt suhtuda töös kasutatud kirjandusse ja kogutud empiirilisse materjali. Tihtipeale juhtub aga nii, et uurija näeb tema poolt kasutatavas uues ainult positiivset, selle negatiivsed küljed jäävad aga varju ning neid ei hinnata vajalikult. Kriitiliselt tuleb suhtuda ka näiteks kõrgkoolis üliõpilaste õpeedukuse hindamisse. Hinne ei kajasta alati kaugeltki üliõpilase tegelikke teadmisi ega oskusi, sest hindamisel esineb palju subjektiivset.

Teaduslikus töös on võimalik edu saavutada vaid siis, kui arvestatakse tõsiselt ka töö kohta tehtud kriitilisi märkusi ja tehakse neist vajalikke järeldusi töö parandamiseks. Oma seisukohtade põhjendatud kaitsmine on hädavajalik, enese õigustamine väärade seisukohtade puhul ei vii tööd edasi, vaid on sellele suureks piduriks. Oskus kriitiliselt hinnata oma töö tulemusi ning suhtuda õigesti teiste poolt tehtud kriitikasse on

loomingulise töö üks olulisi eeltingimusi. Teaduslikus uurimistöös tuleb süveneda lahendatavatesse probleemidesse; ükskõikselt ei saa suhtuda ka näiliseltselt ebaolulistesse küsimustesse. Nende hulka kuuluvad tihti peale näiteks uuritavale esitatud kirjalikud või suulised küsimused: nii mõnigi kord formuleeritakse need laialivalguvalt, segaselt ja arusaamatult, mille tulemusena võib uuritav vastata küsimusele valesti. Loomulikult ei ole sellisel juhul tehtud järeldustel teaduslikku väärtust.

Teisejärguline ei ole ka täpsus ja selgus uurimuse kirjapanekul. See peab välistama mitmetähenduslikkuse, st mitmeti arusaamise. Eriti oluline on seejuures õige terminoloogia kasutamine. Kasutada tuleb teaduslikus kirjelduses, õpikutes ja käsiraamatutes kasutatavaid oskussõnu. Rahvakeeles kasutatavaid väljendeid ei ole teaduslikus töös lubatud kasutada. Ei ole ka õige hakata mõnes teaduslikus kirjutises ise uusi termineid välja mõtlema, juhul kui vajalikke mõisteid on erialases kirjanduses varem kasutatud. Uue termini kasutuselevõtt peab olema eriti põhjendatud. Seetõttu tuleb enne tööle asumist hoolega tutvuda teemakohase erialase kirjandusega, et töös kasutatavad mõisted ühtsiks seni kasutamist leidnud mõistetega. Tuleb silmas pidada, et erialaste mõistete mittetundmine viitab oma ala pealiskaudsele tundmisele.

Töö kirjutamisel tuleb kinni pidada üldistest rahvusvaheliselt väljakujunenud teadusliku töö vormistamise nõuetest. Ei ole sugugi ükskõik, kuidas viidatakse kasutatud kirjanduslikele allikatele, milline on töö struktuur, kuidas on vormistatud joonised ja tabelid, esitatud töös kasutatud kirjanduse loetelu jm.

Teadusliku töö kokkuvõttes esitatud järeldused ja ettepanekud peavad tulenema tööst, mitte kujutama väljamõeldisi ega oletusi.

Teadusliku töö tulemused peavad olema elulised ning neid peab olema võimalik rakendada praktikas.

Olulisemat

1. Teadustöö peab olema vajalik, aktuaalne ja uudne.
2. Tulemused peavad tuginema objektiivsele reaalsusele.
3. Töö peab olema vaba uurija subjektiivsetest või argumenteerimata seisukohtadest.
4. Teadustöö peab olema plaanipärane ning süsteemikindel.
5. Kriitiliselt tuleb suhtuda kasutatavasse kirjandusse ja uurimisel saadud materjalidesse.
6. Töö peab olema põhjalik: parem vähem, aga süvenenumalt.
7. Töö peab olema vaba plagieerimisest ja kompilatsioonist.
8. Materjal tuleb esitada täpselt, selgelt ja lühidalt, esitus peab välistama mitmetähenduslikkuse.
9. Töö peab vastama teadustööde vormistamisele esitatavatele rahvusvahelistele nõuetele.
10. Järeldused ja ettepanekud peavad tulenema tööst ning olema argumenteeritud.

1.3. TEADUSLIKU TÖÖ ETAPID

Teadusliku töö võib jaotada kümnesse põhietappi, mis omakorda jaotatakse alaeappidesse. Need etapid on omavahel tihedasti seotud ja üksteisest suuremal või vähemal määral sõltuvad. Toodud skeemil on kujutatud põhi- ja alaeapid (vt skeem joonisel 2).

Teema valik. Uurimistöö probleemid tulenevad tavaliselt ühiskondlikest vajadustest. Kuid uurimiseks vajalik probleem võib välja kujuneda ka teaduse enese arengust.

Teema valikul tuleb silmas pidada, et see oleks aktuaalne ning tuleneks tegeliku elu nõuetest. Kunstlikud, otsitud ning eluvõõrad uurimisteemad ei õigusta end teaduse seisukohalt.

Teine oluline teema valiku kriteerium on see, et uurijal endal peab uuritaval alal olema häid saavutusi või pikaajalisi kogemusi. Igal uurijal on välja kujunenud mõni tööloik, mis talle enesele on eriti meeltemööda ning milles ta on saavutanud häid töötulemusi.

Teemat aitab valida ka erialaste ajakirjade läbivaatamine ja seal avaldatud teemakohaste artiklite analüüs.

Valikul tuleb arvestada ka seda, kuidas ja mil määral on uuritavat teemat seniajani teaduslikus kirjanduses kajastatud. Uurimistööks tuleks valida uued, seni vähem läbi töötatud ja kirjanduses vähem valgustatud teemad.

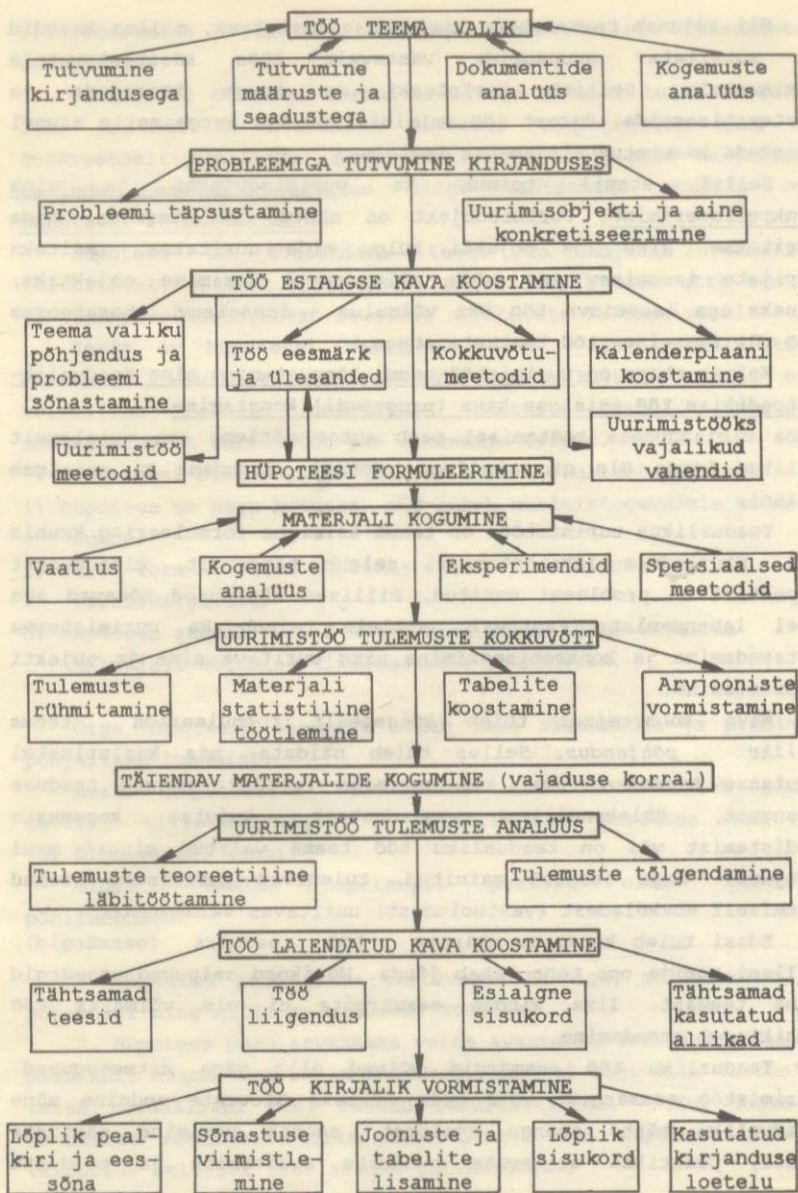
Pärast teema esialgset valikut peab uurija tutvuma probleemiga selle ala kirjanduse vahendusel. Osa uurimusi tehaksegi ainult kirjalikele allikatele tuginedes. Kirjalike allikate hulka kuuluvad igasugused seadused, määrused, käskkirjad, raamatud, ajakirjade artiklid, arhiividokumendid. Teadusliku töö koostamisel tuleb kõigepealt selgitada, kuidas uuritavat küsimust on käsitletud õpikuis ja käsiraamatuis.

Peale selle tuleks läbi vaadata ka 2-3 aasta erialased ajakirjad. Siinjuures tuleb rõhutada, et mingil juhul ei tohi piirduda ainult õpikutega, nagu seda üliõpilased tihtipeale teevad. Samuti ei ole õige toetuda ka ainult ajakirjanduses avaldatud materjalidele.

Kirjandust otsides tuleb kõigepealt leida mõni teos, kus uuritavat probleemi on käsitletud ulatuslikumalt (üliõpilasele annab tavaliselt sellise teose kätte kursuse- või lõputöö juhendaja). Selle hoolikal läbitöötamisel selgub, et tekstis, joonealustes viidetes ja kasutatud kirjanduse loetelus on terve hulk töid, kus uuritavat probleemi on vähemal või suuremal määral käsitletud.

Vajalik kirjandus märgitakse kas raamatukogu- või perfokaartidele. Igale kaardile kantakse üks kirjanduslik allikas. Et hiljem oleks kaarte kergem kasutada, tuleks kaart vormistada järgmise näite järgi.

Töös käsitletav küsimus (küsimumused)	Teose autor (autorid)	Raamatukogu kartoteegi nr
Teose pealkiri (Artikli pealkiri) (ajakirja nimetus, ilmumisaasta, number, lehekülgede arv)		
Teose ilmumise koht, kirjastus ja ilmumisaasta		
Väljakirjutised tekstist		



Joonis 2. Teadusliku uurimistöö etapid

Nii kujuneb teemakohane kirjanduse kartoteek, milles kaardid on soovitatav grupeerida vastavalt töös käsitletavatele küsimustele. Sellist kartoteeki on kerge täiendada ja süstematiseerida. Pärast töö valmimist on aga kerge selle alusel koostada kasutatud kirjanduse loetelu.

Sellel etapil toimub ka uurimisobjekti ja aine konkretiseerimine. Uurimisobjekt on nähtus või tegevus, mida uuritakse, aine aga objekti külg, mida uuritakse. (Näiteks õppijate iseseisev töö võib olla mingi uurimise objektiks, aineks aga iseseisva töö üks võimalus - iseseisev laboratoorne töö või iseseisev töö teatmeteostega.)

Kolmas etapp on uurimistöö teema täpsustamine ning teaduslik-metoodilise töö esialgse kava (programmi) koostamine.

Juba kirjandusega töötamisel peab autor mõtlema oma esialgselt valitud teema üle ning sellega rööbiti visandama ka esialgse plaani.

Teaduslikus uurimistöös on teema esialgne formuleering kaunis lai. Kirjanduse läbitöötamisel selgub täpsemalt, missugusest aspektist on probleemi uuritud, millised küsimused nõuavad aga veel lahendamist. Vastavalt sellele toimub ka uurimisteema kitsendamine ja konkretiseerimine ning uuritava aine ja objekti täpsustamine.

Kava koostamisel tuleb kõigepealt formuleerida *teema valiku põhjendus*. Selles tuleb näidata, mis kaalutlustel asutakse teemat uurima, kas uurimise vajadus tuleneb teaduse arengust, ühiskondlikest vajadustest, kujutab kogemuste üldistamist või on teadusliku töö teema valitud mingil muul põhjusel. Nagu eespool mainitud, tulenevad uurimistöö teemad peamiselt ebakõladest (vastuoludest) uuritavas valdkonnas.

Edasi tuleb kindlaks määrata *töö eesmärk* (eesmärgid), milleni uuriija oma töös tahab jõuda. Mõnikord selguvad eesmärgid juba teemast. Ilma kindla eesmärgita ei ole võimalik töö sihikindel arendamine.

Teadusliku töö eesmärgid võivad olla väga mitmesugused. Uurimistöö eesmärgiks võib olla näiteks ülevaate andmine mõne teadusliku mõtte arengu ajaloost, seoste uurimine nähtuste vahel, praktikas esinevate puuduste avastamine ja puuduste

likvideerimise võimaluste leidmine, teoreetiliste seisukohtade analüüs jne.

Uurimistöö eesmärgi formuleerimisega rööbiti tuleb hoolikalt läbi kaaluda ka teaduslik hüpotees (hüpoteesid) ning see konkreetselt sõnastada. Eksperimentaalse uurimistöö neljandaks, paljude teadlaste arvates kõige tähtsamaks etapiks ongi hüpoteesi formuleerimine.

Hüpotees on tõesamata tees. Ta kujutab võimalikku (oletatavat) vastust küsimusele, mille seadis enda ette uurija, ja koosneb eeldatavatest seostest uuritavate faktide vahel.

Seega on hüpoteesi seadmine loov faas uurimistöös, mõtlemise resultaat, mille puhul uurija kujutab endale ette võimalikke seoseid uuritavate nähtuste vahel. Hüpoteesi sõnastamine on uurimistöö üks raskemaid etappe.

Hüpoteesi olemasolu on vajalik kolmel olulisel põhjusel:

- 1) hüpotees on nagu kompass, mis annab uurimistegevusele kindla suuna;
- 2) hästi formuleeritud hüpotees väldib uurimistöös laialivalgvust;
- 3) hüpotees suunab uurija mõtet ning surub tööks vajaliku materjali kogumise kindlamatesse raamidesse.

Õige hüpoteesi seadmine nõuab laia silmaringi ja probleemi põhjalikku tundmist.

Heaks hüpoteesiks teaduslikus uurimistöös tuleb pidada sellist, mille vahendusel on võimalik teha teaduses samm (kas või õige väike) edasi.

Õigesti seatud hüpoteesil peaksid olema järgmised põhitunnused.

1. Hüpotees peab olema vastavuses faktiga, mille alusel ta sõnastati ning mille selgituseks koostati.

2. Hüpotees peab arvestama varem avastatud seaduspärasusi; ta peab küll avama uued rajad teaduses, kuid ei tohi olla vastuolus varem teaduslikul teel saadud resultaatidega. (Kui varem on kasutatud ebatäpset uurimismetoodikat, võib hüpotees olla ka vastuolus sellisel teel saadud tulemustega.)

3. Hüpotees peab olema kontrollitav.

Hea hüpoteesi oluliseks tunpuseks on ka selgus ja lihtsus ning selle rakendatavus võimalikult laiale nähtuste ringile.

Harvad ei ole aga juhud, kus uurimistöös ei peegelda hüpotees uut ideed ja peaaegu ei nõuagi kontrolli teaduslike meetodite vahendusel. Hüpotees on neil juhtudel teaduses ammu tuntud tõsiasi, mis ei vaja enam erilist teoreetilist põhjendust ega ka ulatuslikku eksperimenteerimist.

- Uurimistöö esialgses kavas peaksid olema märgitud ka uuritavad üksikprobleemid, uurimistöös kasutatavad meetodid ja nende kasutamise ulatus ning aeg, uurimistööks vajalikud vahendid (seadmed, aparaadid, ankeedid), uurimistöö tulemuste kokkuvõtu- ja läbitõötamise meetodid ning viisid, kuidas kavatsetakse uurimistöö tulemusi interpreteerida ning vormistada. Kavas oleks vaja ka märkida, kuidas uurimistöö tulemusi tulevikus praktikasse juurutatakse.

Uurimistöö esialgse kava juurde peab kuuluma ka uurimistöö kalenderplaan (ajajaotus). Iga teadusliku töö edukus sõltub sellest, kui kindlate tähtpäevadega suudab uurija oma uurimistöö etapid piiritleda ja ettenähtud tähtaegadest kinni pidada. Ajaliselt piiritlemata teaduslik töö on tavaliselt väheedukas, see kipub laiali valguma, viibima ega paku uurijale täit rahuldust.

Praktika näitab, et kõige sagedamini ei arvestata kalenderplaani koostamisel seda, et töö kirjanduslik vormistamine (töö parandamine, täiendamine, stiili ja keele viimistlemine, graafikute ja diagrammide joonestamine jm) on küllaltki aeganõudev.

Uurimistöö peamiseks etapiks on süsteemaatiline materjali (faktide) kogumine, selleks et nende alusel kontrollida hüpoteesi õigsust.

Uurimistööks vajalike materjalide kogumiseks kasutatakse eri meetodeid. Peamiselt kasutatakse vaatlust oma väga mitmesugustes vormides (vestlus, küsitlus, ankeetvaatlus, dokumentaalvaatlus), õppijate teadmiste suuline ja kirjalik kontroll, oma ja teiste praktiliste töökogemuste analüüs ja üldistamine, eksperiment, mitmesugused spetsiaalsed uurimis-meetodid (tsüklograafia, kinotsüklograafia, okulograafia jm). Nende hulka kuuluvad ka statistilised meetodid, mida kasutatakse nii uurimistöö planeerimisel kui ka uurimistulemuste

läbitöötamisel. Need meetodid leiavad käsitlemist käesoleva töö teises osas.

Uurimistöö kuues etapp on uurimistöö tulemuste kokkuvõtt, mille jooksul kogutud materjalid töötatakse läbi statistiliselt. Selle etapi ülesanne on leida uuritud üksiknähtuse kohta saadud andmete põhjal uuritavat kogumit tervikuna iseloomustavad andmed.

Kokkuvõttu kui uurimistöö metodoloogilist etappi ei tohi ära vahetada kokkuvõtete tegemisega, so uurimistöös kogutud andmete liitmisega.

Teaduslikes uurimistöödes esines kuni viimase ajani suuri puudusi just selles etapis, mistõttu uurimistöö tulemusi ei saadud pidada nii mõnigi kord usaldatavateks, nende alusel ei võidud teha suuremaid teoreetilisi üldistusi ega neid praktikas kasutada. Tihti peale juhtus nii, et väiksema kontingendiga eksperimenteerides andis ühe või teise meetodi kasutamine häid tulemusi, kuid selle laiaulatuslik rakendamine praktikas oli negatiivsete tulemustega. Põhjus seisis tavaliselt selles, et üksiknähtuste alusel tehti väärri järeldusi kogumi kui terviku kohta.

Pärast kokkuvõttu võib selguda, et uurimistöö tulemused ei ole küllalt usaldatavad ning on vaja täiendavalt materjali koguda. Sel puhul korraldatakse tavaliselt täiendav seeria vaatlusi või eksperimente. Seejuures tuleb silmas pidada, et täiendavad vaatlused ja eksperimentid toimuksid samadel tingimustel, kui varem saadud andmete kogumine.

Seitsmes uurimistöö etapp ongi vajaduse korral materjali täiendav kogumine.

Sellele järgneb uurimistöö tulemuste analüüs ja teaduslik tõlgendamine (interpreteerimine). Uurimistöö käigu õige loogiline ülesehitus üksi ei taga probleemi uurimise õiget loogikat. Uurimistöö loogika seisneb ka tegelikkuse faktide kogumise ja analüüsi meetodikas. Paljude teaduslike tööde suuremaks puuduseks ongi asjaolu, et nendes piirdatakse ainult nähtuste kirjeldamisega, ilma et avataks nende olemust, nende põhjusi ja seoseid teiste protsesside ning nähtustega. Nendes uurimistöödes tehakse ju mingil määral ka katsed nähtusi analüüsida, kuid seejuures piirdatakse tavaliselt ainult nähtuste väliste, nõ nähtavate külgede analüüsiga.

Uurimistöö loogika on seega seotud mitte üksnes materjalide kogumise meetodite ja viisidega, vaid ka kogutud materjalide läbitöötamise, analüüsi ja interpreteerimise probleemidega, st tulemuste teoreetilise läbitöötamisega.

Tulemuste analüüsi rööbiti peab uurija mõtlema ka selle üle, kuidas neid oma töös esitada. Seoseid üksikute nähtuste vahel võib kirjeldada, neid võib esitada mitmesuguste diagrammidena, tabelite ja graafikutena, seoseid võib mõnikord väljendada ka matemaatiliste valemite abil jne. Tavaliselt kasutatakse uurimistöö tulemuste esitamisel kõiki eespool kirjeldatud võimalusi omavahel kombineeritult. Suurel määral oleneb ju tulemuste esitamise meetoditest uurimistöö resultaatidest arusaamine, selgus ja rakendatavus praktikas.

Enne töö kirjalikule vormistamisele asumist tulekski koostada teadusliku töö laiendatud kava. Selle koostamine eeldab kõigi töös esitatavate probleemide üksikasjalikku läbimõtlemit. Kui esialgses kavas esitati ainult töö üldkontuurid, siis laiendatud kavas antakse töö igale osale juba konkreetne sisu.

Laiendatud kava peaks sisaldama autori tähtsamad teesid ja lühidalt nende tõestamiseks esitatavad arutluskäigud. Selliste ülestähenduste puhul võib selguda, et oma seisukohtade tõestamisel esineb raskusi ja lünki ning võib-olla on vaja veel täiendavaid andmeid. Vältimaks laialivalguvust tuleb kogu materjal, mis ei ole otseselt seotud põhiprobleemi lahendamisega, tööst välja jätta. Liiglihane juurdepoogitud ja põhiteemaga nõrgalt seotud materjal koormab asjatult tööd ning näitab, et uurija ei ole osanud eraldada olulist mitteolulisest, vajalikku mittevajalikust.

Laiendatud kava on kirjalikult vormistatava töö selgrook ja kujutab endast esialgset laiendatud sisukorda, mille alusel hakatakse tööd vormistama.

Uurimistöö viimaseks etapiks ongi töö kirjalik vormistamine.

Töö kirjutamisel võetakse aluseks laiendatud kava, seda vajaduse korral täiendades ja parandades. Praktika näitab, et mida hoolikamalt on koostatud töö esialgne kava ning selle alusel pärast uurimistöö käigus kogutud materjalide kokkuvõttu ja analüüsi koostatud laiendatud kava, seda minimaalsemad on muudatused esialgselt koostatud kavast. Mõningane kõrvalekaldumine laiendatud kavast töö kirjutamisel on loomulik,

sest töö käigus süveneb autor uuritavasse probleemi põhjalikumalt, kui kava koostamisel ning tal võib tekkida sellega seoses uusi mõtteid ja järeldusi uuritavate nähtuste kohta. Kui töö on kirjalikult vormistatud, koostatakse laiendatud kava alusel töö lõplik sisukord.

Olulisemat

1. Teadusliku uurimistöö tegemine jaotatakse kümnesse põhietappi, mis omakorda jagunevad alaetappidesse.
2. Praktika näitab, et teadustöö edukus sõltub peamiselt korralikult läbimõeldud tegevuskavast (uurimistöö programmist).
3. Kavale peab olema konkreetselt sõnastatud töö teema esialgne nimetus, teema valiku põhjendus, probleem ja uurimisobjekt ning aine, töö eesmärk ja ülesanded, hüpotees, uurimismeetodid, oodatavad teoreetilised ja praktilised resultaadid.
4. Kavale lisaks tuleks koostada ka töö tegemise üksikasjalik kalenderplaan, milles on fikseeritud tööetappide täitmise aeg.
5. Kriitiliselt tuleb suhtuda kogutud materjalidesse; see, mis ei ole probleemi lahendamiseks otseselt seotud, tuleb tööst välja jätta.

1.4. NÕUDED KURSUSE- JA LÕPUTÖÖLE

Oma uurimistöö tulemuse fikseerib üliõpilane kirjalikult kursuse- või lõputöös. Tegemist on teadusliku dokumendiga, mille alusel otsustatakse, millisel tasemel on üliõpilane omandanud teoreetilise õppematerjali mingi kursuse ulatuses või siis kogu stuudiumi jooksul.

Kursuse- ja lõputöö eesmärk on:

- a) süvendada ja süstematiseerida üliõpilaste erialaseid teadmisi ning anda oskusi nende rakendamiseks teaduslike ja praktiliste probleemide lahendamiseks;
- b) anda üliõpilasele teadmisi ja oskusi teadustöö planeerimiseks, uurimistöö meetodite kasutamiseks, andmetöötluseks ning teadustöö vormistamiseks;
- c) arendada üliõpilase iseseisva loometöö oskusi ja harjumusi;

Kursuse- ja lõputöö peab vastama järgmistele nõuetele:

- a) töö peab vastama teadustöö loogika üldkehtivatele nõuetele;
- b) töö peab olema aktuaalne, tulenema teaduse või praktika vajadustest;
- c) töö peab andma uut informatsiooni uuritavast valdkonnast, sõnastus peab olema selge ja loogiline;
- d) töö käigus peab olema läbi töötatud teemakohane kirjandus, töös peavad kajastuma uurimistöö metoodika, uurimise empiirilised ja teoreetilised tulemused ning selgitatud nende usaldusväärsus;
- e) tööst peab selguma ka selle teoreetiline uudsus ja praktiline väärtus;
- f) teadustöö peab toimuma plaanipäraselt, vastavalt üliõpilasele kinnitatud kavale ja kalenderplaanile;
- g) kursuse- ja lõputöö peab olema vormistatud teadustöö vormistamiseks kehtestatud nõuete kohaselt.

Kursuse- ja lõputööd koostatakse kindla struktuuri järgi. Selles on järgmised osad.

1. Tiitelleht, millele on märgitud õppeasutus ja õppetool, kus töö kirjutati, üliõpilase nimi, töö teema (pealkiri), töö iseloom (kursuse- või lõputöö), juhendaja, ilmumise koht ja aeg (lähemalt vt töö 3. peatükist).

2. Referaadis on andmed töö mahu kohta (lehekülgede, jooniste, tabelite ja kasutatud allikate arv), kirjutamiskeel, komadega eraldatud 5-15 märksõna, mis peegeldavad töös käsitletud ainevaldkonda, referaadi tekst, milles on märgitud uurimisobjekt ja -aine, uuringu eesmärk, uurimismeetodid, tulemused ja nende uudsus, tulemuste rakendusala.

Referaat kujutab seega annotatsiooni ning selle soovitatav maht on 1200-2000 tähemärki.

3. Sisukorras antakse kursuse- ja lõputöö üksikute osade loetelu ning leheküljed, kus need asuvad (vt 3. ptk).

4. Lühendid. Kursuse- ja lõputöös kasutatakse üldtuntud lühendeid ja termineid. Juhul kui töös on kasutatud vähe tuntud, aga lubatud lühendeid, tuuakse need kohe pärast sisukorda eraldi lehel.

5. Sissejuhatus kujutab endast kursuse- ja lõputöö käigus korrigeeritud kava (programmi) ning selles peab olema umbes kahel leheküljel kirjas töö vajalikkus (aktuaalsus), uuritav probleem, selle oletatav lahendus - hüpotees, uurimisobjekt ja -aine, töö eesmärk ja ülesanded, uurimistöö meetodid.

6. Töö põhiosa koosneb peatükkidest, alapeatükkidest ning punktidest. Põhiosa ülesehitus ja liigendatus sõltub uurimistöö iseloomust ja uuritavast materjalist.

Tavaliselt tuginevad üliõpilaste uurimistööd empiirilistele, vaatluste või eksperimentidega kogutud materjalidele. Põhiosa koosneb tavapäraselt kolmest peatükist. Esimeses antakse ülevaade uuritavast probleemist kasutatud kirjanduse põhjal

(kirjanduse ülevaade), esitatakse olukord praktikas ning uurimistöö teoreetilised lähtekohad. Teises peatükis antakse uurimistöö metoodika kirjeldus. Selles iseloomustatakse uuritavat objekti, antakse uuringute üksikasjalik kirjeldus, andmete kogumise ja töötlemise meetodid. Kolmandas peatükis esitatakse uurimise käigus saadud tulemused. Need antakse arvjoonistena, tabelitena või kirjaliku tekstina. Tingimata tuleb selles peatükis esitada ka tulemuste statistiline töötlus ning tulemuste usaldusväarsuse hindamise meetodid.

Ajaloolases uurimistöös avatakse töö esimeses või teises peatükis uurimusega seotud üldine ajalooline taust.

Kolmanda peatüki viimases alapeatükis esitatakse saadud tulemuste interpretatsioon (tõlgendus). Selles kõrvutatakse töös saadud tulemusi varem kirjanduses esitatud seisukohtadega ning püütakse tulemust teoreetiliselt põhjendada. Sellises arutluses peavad selguma autori arvamused ja seisukohad uurimistulemuste kohta.

Kõik eespool nimetatud peatükid liigendatakse tööst parema ülevaate saamiseks veel alapeatükkideks ja punktideks.

7. Kokkuvõtte koosneb tööst tulenevatest järeldustest ja ettepanekutest. Esimestest peab selguma, kuidas on lahendatud töö sissejuhatuses seatud ülesanded, milliste tulemusteni on jõutud ning kas töö tegemise eesmärk on saavutatud. Ettepanekutes esitab autor oma seisukohad olukorra parandamiseks uuritavas valdkonnas. Tuleb veel kord rõhutada, et järeldused ja ettepanekud peavad tulenema tehtud uurimistööst ega tohi olla autori väljamõeldised.

8. Kasutatud kirjanduses esitatakse ainult töös viidatud väljaanded. Selles rubriigis esitatakse igasugused kasutatud allikad (arhiivimaterjalid, kataloogid, kroonikad) nõuetekohaselt vormistatult.

9. Lisad sisaldavad töö põhiosa paremini mõista aitavaid andmeid. Lisades tuuakse katsematerjali üksikasjalik kirjeldus,

vaatlusprotokollid, faktiliste algandmetega tabelid, ankeetküsitluse vormid.

Magistri- ja doktoritöö struktuur on sama, mis kursuse- ja lõputöö, nende sisu peab olema tunduvalt põhjalikum ja maht suurem.

Olulisemat

1. Kursuse- ja lõputööde kohta kehtivad needsamad nõuded, mis teistegi teadustööde kohta.
2. Kursuse- ja lõputöö õnnestub, kui uurimistöö planeeritakse korralikult ja kasutatakse tööks sobivaid andmekogumise, andmetöötlemise ning saadud tulemuste töötlemise (interpreteerimise) meetodeid.
3. Töö tuleb koostada kindla struktuuri järgi ning vormistada teadustööle kehtestatud nõuete kohaselt.
4. Kursuse- ja lõputöö koostamisse tuleb suhtuda täie tähelepanuga. Nende alusel hinnatakse üliõpilaste erialaste teadmiste ja nende praktikas kasutamise taset, üliõpilaste iseseisva töö oskust ning loomevõimet.
5. Kursuse- ja lõputööd tuleb koostada plaanipäraselt ja süsteemikindlalt ning neid peaksid üliõpilased hakkama tegema kohe pärast seda, kui eriala õppetool on töö teema ja juhendaja kinnitanud.
6. Kursuse- ja lõputöö lubab kaitsmisele eriala õppetool. Kursusetöö kaitsetakse erialakomisjoni, lõputöö riikliku eksamikomisjoni ees.

2. TEADUSLIKU TÖÖ MEETODID

2.1 MEETODITE MÕISTE JA LIIGITUS TEADUSES

Teadustöö edukus sõltub väga oluliselt otstarbekohaselt valitud ja oskuslikult kasutatud uurimismeetoditest.

Teaduslik meetod on tegelikkuse tunnetamise viis. Teadusliku meetodiga uuritakse nähtuste omavahelisi seoseid, nähtuste muutumisi ja arenguid. Mõnikord nimetatakse teaduslikku meetodit ka uuringutes püstitatud ülesande lahendamise viisiks. Iga teadus kasutab oma uurimismeetodeid, mis vastavad uuritava ainevaldkonna spetsiifikale.

Urija, kes on hästi tuttav uurimistöö meetoditega ning nende kasutamise võimalustega, töötab tunduvalt väiksema energiakuluga ja suurema edukusega, võrreldes sellega, kes tugineb uurimisel ainult vaistule või tegutseb katse ning eksituse meetodil.

Kuulus füsioloog I. Pavlov märkis, et uurimistöö meetodist sõltub kogu uurimuse tõsidus, et heade meetoditega võib ka mitte väga andekas inimene teha palju, halbade meetodite kasutamisel võib aga ka geniaalse inimese uurimistöö ebaedukas olla.

Rohkete faktide labürindis võib uurija ilma süsteemi ja plaanita ning kindlaid andmekogumismeetodeid kasutamata kergesti eksida, mistõttu teaduslikus töös tuleb peale süsteemi- ja plaanipärasuse juhinduda ka adekvaatsetest, tööks kõige enam sobivatest meetoditest.

Nagu eespool toodust selgub, on teadusliku töö meetodid teadusest lahutamatud. Iga teaduse moodustavad nii tegelikkuse tunnetamise resultaadid kui ka uuritavate nähtuste tunnetamise meetodid, so uurimismeetodid. Teadustöö puhul ei ole olulised mitte üksnes selle tulemused, õiged ja otstarbekohased peavad olema ka nende juurde viivad teed, st uurimismeetodid.

Urijate tähelepanu tuleb juhtida aga ka sellele, et meetodite osatähtsust teaduslikus uurimistöös ei tohi ülehinnata. Ainult täpsed ja õiged meetodid ei ole ainukesed komponendid, mis tagavad teadustöö edukuse. Meetodid ei saa

näiteks asendada uurija loovat mõtlemist, tema analüüsimis- ja sünteesimisvõimet. Meetodid ise ei loo teadust, st mõistete süsteemi, teooriat. Seda saab teha vaid teadlane oma mõistusega. Kuid õigete meetodite kasutamine suunab uurija mõttekäiku, avab tema ees uurimise eesmärgi saavutamise lühemad teed, võimaldab seega ökonoomselt kasutada uurija energiat ja aega ning loob soodsa aluse uute teaduslike teadmiste saamiseks.

Tuleb tähelepanu juhtida ka sellele, et teadus on teadmiste süsteem, mis pidevalt areneb, ning koos sellega arenevad ka uurimismeetodid. Mitmesuguste nähtuste analüüsi objektiivsust takistavad veel nii mõnigi kord ebatäiuslikud uurimismeetodid ja -vahendid. Järjest rohkem kasutatakse mitmesuguseid tehnilisi seadmeid (video-, raadiotehnika jm), andmete statistilist töötlust arvutitel ja spetsiaalseid uurimismeetodeid nähtuste sügavamaks tundmaõppimiseks.

Objektiivse maailma tunnetamise meetodeid on väga palju. Mitmekülgse iseloomustamiseks klassifitseeritakse need kasutatavusastme alusel.

Kasutamiststarbe järgi võib meetodeid liigitada nelja gruppi:

- 1) andmekogumismeetodid, mille abil kogutakse uurimistööks vajalikke lähteandmeid (vaatlus, eksperiment, küsitlus, kogemuste üldistamine, teoreetilised meetodid);
- 2) andmetetöötlusmeetodid (kokkuvõtumeetodid), mis võimaldavad kogutud andmeid statistiliselt töödelda (keskmiste, variatsiooni-, korrelatsiooni-, usaldusväarsuse jt näitajate arvutamine);
- 3) tulemuste tõlgendamise (interpreteerimise) meetodid, mille abil mõtestatakse lahti uurimisega saadud tulemused (võrdlemine, reastamine, analüüs, süntees, üldistamine jt);
- 4) tulemuste esitamise meetodid - suusõnalise, kirjaliku esitamise viisid (kirjalik, tekst, tabelid, arvjoonised, valemid).

Teaduses räägitakse tihti peale ka empiriilistest ja teoreetilistest meetoditest. Esimesel juhul saadakse andmed konkreetsete katsete, vaatluste, dokumentide vahendusel. Neid meetodeid nimetatakse ka kogemuslikeks meetoditeks, st nendega saadud tulemused on meie meeleelunditega otseselt tajutavad.

Teoreetiliste meetodite puhul saadakse uurimistööks vajalikud andmed ja tulemused loogilise arutelu vahendusel. Nagu selgub, erinevad need meetodid üksteisest tunnetuse tasemelt. Esimesel juhul tugineb tunnetus esimese signaalsüsteemi, teisel juhul aga teise signaalsüsteemi poolt saadud lähteandmetele. Teisel juhul erinevad meetodid esimestest suurema abstraktsiooniastme tõttu, nende puhul etendavad peamist osa loogilised operatsioonid, mille alusel tuletatakse vanadest mõistetest ja määrangutest uued mõisted ja määrangud. Teoreetiliste meetodite areng sõltub peamiselt empiiriliste meetodite arengust ning tavaliselt on nad teadustöös väga tihedalt omavahel seotud. Teoreetilised meetodid võivad esineda kõigil uurimistöö etappidel. Teadusliku uurimistöö meetodeid võib klassifitseerida ka järgnevalt:

- a) teadusliku tunnetuse üldised meetodid, mida kasutatakse kõikides teadustes (vaatlus, analüüs, süntees jt);
- b) sugulasteadustes kasutatavad meetodid, mida kasutatakse omavahel tihedalt seotud teadusharudes (nt pedagoogika, psühholoogia, füsioloogia või majandus-, juhtimis- ja sotsiaalteadus jt);
- c) erimeetodid (spetsiaalsed meetodid) on meetodid, mida kasutatakse ainult uuritava teaduse valdkonnas (nt meditsiin, tehnika, õigusteadus jt).

Tunnetusmeetodite klassifitseerimine ei tähenda sugugi seda, et neid tuleb uurimistöös kasutada eraldi, isoleeritult. Praktilises uurimistöös võib rakendada kõiki eespool toodud meetodeid. Nii näiteks ei ole mõeldav, et ainult vaatluste alusel, ilma et sellega kaasneks kogutud materjalide teoreetiline analüüs, kujuneksid välja uued teadusliku tähtsusega töed. Ainult meetodite oskuslik seostamine nähtuste uurimisel, konkreetse seostamine abstraktsega tagab uurimistöö edukuse ja usaldusväärsuse.

Olulisemat

1. Teadustöö edukus sõltub oluliselt oskuslikult valitud ja kasutatud uurimismeetoditest.

2. Teaduslik meetod on tegelikkuse tunnetamise viis, mille vahendusel uuritakse mitmesuguseid nähtusi ning kogutakse nende kohta andmeid.
3. Teadustöö meetodid on teadusest lahutamatud ning nad arenevad koos teaduse enese arenguga.
4. Meetodeid võib liigitada nende kasutamise otstarbe, tunnetuse taseme ning kasutuse ulatuse järgi.
5. Teaduslikus uurimistöös kasutatakse meetodeid mitte eraldi, isoleeritult, vaid omavahel tihedalt integreeritult, mis tagab uurimise edukuse ja usaldatavuse.

2.2 VAATLUSED UURIMISTÖÖS

Vaatlust võib lugeda teadusliku uurimise oluliseks meetodiks, milleta ei saa teaduslikud uuringud eksisteerida, sest just vaatlus võimaldab kindlaks teha olulisi fakte ja seoseid nähtuste vahel.

Juba 13. sajandil märgiti, et tuleb vahet teha tavalise, nõ passiivse vaatluse, ja teadusliku, aktiivse vaatluse vahel. Viimane kujutab endast passiivse meelelise maailmatunnetuse arendatud ja täiustatud vormi, mille puhul toimub mitmesuguste esemete ja nähtuste iseloomulike tunnuste teaduslik, täpne ja objektiivne jälgimine ning registreerimine.

Iga teadusliku vaatluse, samuti iga eksperimendi puhul konstateerib uurija fakti, mis on mingil määral vastuseks mõnele uurija esitatud küsimusele. Tihtipeale teaduslike vaatluste puhul see oluline tõsiasi unustatakse, mistõttu uurija kapid ja riiulid on küll kuhjaga täis vaatlusprotokolle, kuid neid ta kasutada ei saa, sest need on kogutud ilma selgesti esitatud küsimusest, ilma kindla eesmärgita.

Peamine erinevus vaatluse ja eksperimendi (katse) vahel seisneb uurija esitatud küsimuses. Vaatluse puhul ei tea uurija vastust küsimusele või on tal selle kohta väga ähmane ettekujutus. Eksperimendi korral saab aga küsimus hüpoteesiks, mille puhul oletatakse seost faktide vahel, ning eksperimendi abil püütakse seose olemasolu tõestada või ümber lükata.

Vaatlus erineb eksperimendist ka seetõttu, et esimene toimub juba ettenähtud tingimustes, ilma et vaadeldavale objektile või nähtusele mõju avaldataks, kuna eksperimendi puhul toimub nähtuse või objektide aktiivne mõjutamine uute, uurimise eesmärgile vastavate tingimuste loomise teel.

Et vaadeldatavates nähtustes leida uut ja olulist, nõuab teaduslik vaatlus suurt tähelepanu ning pingsat mõttetööd.

Vaatluse teaduslikkuse tagamiseks tuleb silmas pidada järgmisi nõudeid:

1. Vaatlusel peab olema kindel eesmärk. Mida kitsamalt ja täpsemalt on piiritletud vaatluse eesmärgid, seda parem on vaatluse tulemusi registreerida ning nendest usaldatavaid kokkuvõtteid teha. Kahjuks võib aga uurimistöös kohata tihtipeale "vaatlust üldse" või "igaks juhuks", et hiljem otsustada, mis saadud andmetega üldse on võimalik teha.

2. Vaatlus peab toimuma varem väljatöötatud kava kohaselt ja süstemaatiliselt. Vaatluskava abil detailiseeritakse üksiküsimused, mille kohta tahetakse andmeid koguda. Kui näiteks vaatlejat huvitab mingi tegevus, siis koostab ta varem üksikasjalise küsimustiku selle kohta, mis teda vaadeldavas tegevuses huvitab, ning kogu vaatluse jooksul püüab ta fikseerida teda huvitavad küsimused.

3. Uuritavate tunnuste arv peab olema minimaalne ja täpselt määratletud. Mida täpsemalt ja üksikasjalikumalt on fikseeritud küsimused uuritavate tunnuste kohta ning mida selgemad on nende tunnuste hindamise kriteeriumid, seda väärtuslikumad andmed saadakse teaduslikuks tööks. Kui küsimused on ähmased ja uuritavaid nähtusi ei saa täpselt mõõta, siis on hiljem raske vaatluse tulemusi analüüsida ja interpreteerida.

4. Nähtusi tuleb vaadelda sobival ajal ning analoogilistes oludes. Kui näiteks vaatluse objektiks on õppijate iseseisev töö, tuleks uuritavaid vaadelda ühtedes ja samades tingimustes.

5. Eri vaatlustega saadavad andmed peavad olema võrreldavad. Oluline on vaatluste puhul see, et uuritavate nähtuste hindamisel kasutataks ühesuguseid kriteeriume (nt täisvastus "+", poolik "0" ja väär vastus "-").

6. Korduvad vaatlused tuleb korraldada võrdsete ajavahemike tagant.

7. Vaatleja peab teadma, missuguseid vigu võidakse teha vaatlemisel ja püüdma neid võimalikult vältida. Ebatäpseid ja ebaõigeid vaatlusandmeid võib saada väga mitmesugustel põhjustel. Hälbeid tegelikkusele vastavate ja vaatlustega kogutud andmete vahel nimetatakse vaatlusvigadeks.

Vaatlusvigu võib liigitada metodoloogilisteks ja registreerimisvigadeks. Esimesed tulenevad ebaõigetest vaatlusmeetoditest, teised aga andmete ebatäpsusest üleskirjutusest.

Metodoloogilisteks vigadeks - on eelkõige nn representatiivsusvead (esindusvead), mis tekivad siis, kui väljavõtte põhjal otsustatakse üldkogumi üle. Sel juhul ei valita kogumit välja arvuliselt õigesti või valitakse üksikud elemendid kogumisse ebaõigesti.

Registreerimisvead tulenevad peamiselt vaatleja isikust. Igal mingit tegevust vaatleval isikul peab olema hea tähelepanuvõime, mälu ja kogemused, vaadeldavate nähtuste lahtimõtestamiseks ka vajalik teoreetiline ettevalmistus ning vaatlema peab kindla programmi alusel. Tuleb silmas pidada, et iga vaatluse puhul ei piisa ainult nähtuste kirjeldamisest, vaid neid tuleb mõnevõrra ka interpreteerida. Oluline on mitte üksnes see, kui õigesti küsitletav vastab, vaid ka see, kuidas ta vastamise ajal käitub (kas ta vastab kindlalt, närvitseb vms).

Registreerimisvead võivadki tulla peamiselt vaatleja subjektiivsest suhtumisest ühte või teise nähtusse. Talle näiteks avaldab mõju vastaja julge, enesekindel ja ladus esinemine, mis mõnevõrra varjutab faktilisi vigu vastuses. Teine küsitletav vastab küll täpselt ja õigesti, kuid pikkamööda, kaua mõeldes ja ebaladusalt, mistõttu vastus võib vaatlejale tunduda halvemana. Vaatleja tähelepanu võib vaatluse ajal ka hajuda, mistõttu ta ei märka kõiki vigu.

Mõningast mõju võivad avaldada ka vaatleja varasemad kogemused ja juhuslikud faktorid. Näiteks on paari eelmise vaatluse ajal küsitletavad väga hästi vastanud ning seetõttu on sinna järgmisele vaatlusele minnes juba positiivne eelarvamus, mis mõnevõrra võib vaatleja silmis väärtusi vaatluse ajal leevendada.

Eelnevad negatiivsed muljed võivad vaatleja sunnimumist mõjutada vastupidiselt.

Uute meetodite vaatlusel avaldab aga kahtlemata mõju vaatleja isiklik suhtumine nendesse meetoditesse. Näiteks vaatleb mõni eksperimentaator õppetunde, kus ühes kasutatakse tema enese poolt soovitatud õppemeetodeid, teises aga mõne teise omi. Nagu näitavad kogemused, ei märka vaatleja esimeses tunnis ka suuri vigu ning fikseerib hoolega iga õnnestumise, teises tunnis aga mitte. Eeltoodud vea vältimiseks tuleb vaatlejana kasutada neutraalset isikut, kellel puudub eelarvamus ühe või teise kasutatava meetodi suhtes.

Teaduslikus uurimistöös kasutatavaid vaatlusi võib liigitada peamiselt kolme tunnuse järgi: vaatluste sagedus, vaatlusobjekti hõlmamise ulatus ja andmete hankimise viis. Esimese liigituse puhul tehakse vahet pideva, korduva ja ühekordse vaatluse vahel.

Pideva vaatluse puhul jälgitakse näiteks mõnd tegevust kindla aja jooksul järjepanu, korduva vaatluse puhul kindla ajavahemiku (nt üks nädal) järel, ühekordse vaatluse puhul registreeritakse vaid ühe vaatlusega nähtu. (Viimast kasutatakse harva ja peamiselt mingi olukorra konstateerimiseks.)

Teise liigituse puhul on tegemist kõikse ja mitte kõikse ehk valik(selekteeriva)vaatlusega. Esimesel juhul vaadeldakse kõiki uuritavaid objekte, teisel juhul aga osa nendest.

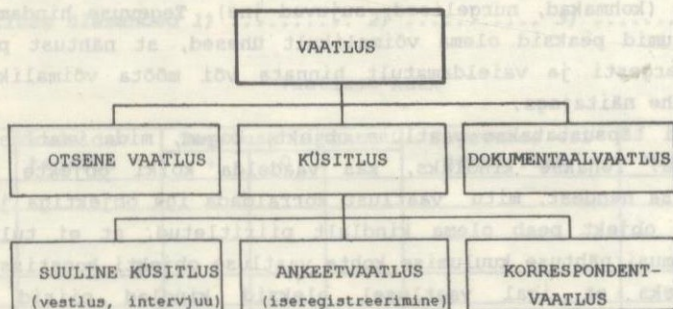
Mittekõikset vaatlust võib veel liigitada monograafiliseks, võrdlev-monograafiliseks, põhimassi ja väljavõtteliseks vaatluseks.

Monograafilise vaatluse puhul jälgitakse ainult üht vaatlusobjekti kuuluva elemendi tegevust ja tehakse selle alusel järeldus kogu vaatlusobjekti tegevuse kohta. Näiteks jälgitakse üksikasjalikult tavalise keskmiste võimetega inimese tegevust mingi vilumuse omandamisel ning selle alusel tehakse järeldus kogu uuritava grupi vilumuste omandamise kohta. Seda vaatluse liiki kasutatakse üldiselt harva, sest selle alusel on raske saada usaldatavaid andmeid kogu grupi tegevuse kohta. Võrdlev-monograafilise vaatluse puhul võetakse vaatlusobjektist välja kaks erinevat, enamasti kaks härmist elementi ja nende vaatluse alusel tehakse üldistus kogu objekti kohta. Näiteks valitakse grupist välja üks tugevam ja üks nõrgem inimene, vaadeldakse nende mingit tegevust ning püütakse selle alusel teha järeldus kogu grupi kohta.

Põhimassi vaatlusega hõlmatakse peamine osa vaatlusobjektist, kuna kõrvalise tähtsusega osa jäetakse vaatlusest välja. Nii näiteks jäetakse äärmiselt nõrgad ja väga tugevad vaatlusalused, kes võivad vaatlustulemusi äärmuslikult mõjutada, tavaliselt vaatlustest välja. See on eriti vajalik siis, kui kollektiivis on mõned selle liikmed teistega võrreldes väga erinevad oma võimetelt.

Väljavõttelise vaatluse puhul hõlmatakse objektist ainult suhteliselt väike, mitte peamine osa, sel juhul valitakse üldkogumist mitmesuguste meetoditega nn väljavõtukogum. Mida ühtlasem on üldkogum, seda väiksem võib olla väljavõtukogum. Väljavõtukogumi valik toimub matemaatiliste arvutuste abil, mis põhinevad tõenäosusteoorial (vt lähemalt II osa).

Andmete hankimise viisi järgi liigitab U. Mereste vaatlusi alljärgnevalt.



Otseste vaatluse puhul registreerib vaatleja oma silmaga vaatluse ajal nähtud tõsiasi.

Küsitluse (vestluse) ajal registreeritakse küsitletavatelt isikutelt saadud vastused. Seda vaatlust võib alaliigitada:

- suuline küsitlus, kus vaatlusalustega vesteldakse ja saadud vastused registreeritakse varem koostatud küsitluslehele;
- ankeetvaatlus (ankeetmeetod), mille puhul lastakse uuritavatel vastata kirjalikult ankeetlehe küsimustele;
- korrespondentvaatlus, kus korrespondendid või vaatleja saadetud isikud (nt uurimisasutuse laborandid) koguvad andmeid varem koostatud programmi või küsitluslehe alusel.

Dokumentaalvaatlus kujutab endast kirjalike allikate uurimist. Uurimisobjektiks võivad olla päevikud, tööplaanid, õppeplaanid, programmid, praktilised tööd, kontrolltööd, mitmesugused arhiividokumendid jm.

Enne vaatlusele asumist tuleb koostada täpne plaan. Vaatluse plaani abil detailiseeritakse üksikküsimused, mille kohta kavatsetakse andmeid koguda. Plaaniga määratakse kindlaks ka täpsed kvantitatiivse iseloomustuse andmise võimalused mingile küsimusele või küsimuste kompleksile.

Et mingite vilumuste kujunemist jälgida, selgitatakse, missuguste kriteeriumidega vilumuste astet kindlaks teha (tegevuse kiirus, täpsus, tehtavate vigade arv, liigutuste iseloom jms). Kui näiteks uuritakse vilumust mingi eseme joonistamisel, hinnatakse joonise valmimise kiirust, eseme külgede ja nurkade suurust, vigu joonestustehnikas ja liigutuste iseloomu (kohmakad, nurgelised, sujuvad jne). Tegevuse hindamise kriteeriumid peaksid olema võimalikult ühesed, st nähtust peab saama kergesti ja vaieldamatult hinnata või mõõta võimalikult täpse, ühe näitajaga.

Edasi täpsustatakse vaatluse objekt, kogum, mida vaatlusega uuritakse. Tehakse kindlaks, kas vaadelda kõiki objekte või ainult osa nendest, mitu vaatlust korraldada iga objektiga jms. Vaatluse objekt peab olema kindlalt piiritletud, et ei tuleks lahkarvamusi nähtuse kuulumise kohta vaatluse objekti koostisse.

Selleks et igal vaatlusel oleksid kindlad piirid ja tulemustest võiks teha kergesti kokkuvõtteid, tuleb vaatluse tulemused rangelt fikseerida kas protokollidena, tabelitena, päevikutena, stenogrammidenä, üleskirjutustena video- või magnetofonilindile või mõnel muul viisil.

Vaatlusprotokolli vorm võib olla mitmesugune, kuid selles peavad olema märgitud vaatluse kuupäev, vaadeldava kogumi iseloomustus, vaadeldava tegevuse iseloom ja ülesanded, vaatluse täpne eesmärk ja protokollilised märkmed.

Teadusliku vaatluse ettevalmistus ja läbiviimine peaks toimuma järgnevalt:

- 1) vaatlusobjekti valik, vaatluse eesmärgi ja ülesannete formuleerimine;

- 2) loa taotlemine vaatluse korraldamiseks;
- 3) vaatlusplaani koostamine;
- 4) vaatlusdokumentide ja -seadmete ettevalmistamine;
- 5) vaatlusandmete kogumine (üleskirjutused, protokollid, tabelid);
- 6) vaatlustulemuste vormistamine;
- 7) vaatlustulemuste kokkuvõtt ja analüüs;
- 8) teoreetiliste ja praktiliste järelduste tegemine.

Vaatlusprotokolli vorm võiks olla alljärgnev.

PROTOKOLL nr ...

Vaatluse kuupäev Vaatluskoht

Vaatleja nimi Vaatlusobjekt

Vaatluse eesmärk

Vaatluse ülesanded 1) 2) 3)

Vaatluse käik

Aeg min	Vaadeldav tegevus	Tegevuse hinnang			Tegevuses esinenud vead	Märkused
		+	0	-		
1-3						
4-6						
7-9						
...						
Kokku						

Vaadeldavat tegevust võib hinnata mitmeti. Oluline on, et hindamiskriteeriumid oleksid sellised, mida saaks hiljem nii kvantitatiivselt kui kvalitatiivselt hinnata. Näiteks märk "+" võib tähendada õnnestumist, "0" raske hinnata või neutraalne, "-" tegevus ei õnnestunud. Tegevust võib hinnata punktidega.

Tabeli vahendusel on kerge jõuda selgusele, millega vaatluse ajal tegeldi, milline oli tegevuse struktuur (ühe või teise tegevuse osatähtsus ja nende vaheldumine). Märkustelahtri sissekirjutuste alusel võib aga iseloomustada ühe või teise tegevuse kvaliteeti.

Eespool kirjeldatud vaatlusprotokolli on kerge täita ning selle alusel kokkuvõtteid teha. Vastavalt tegevuse iseloomule

tuleb valida protokollis tegevuslahtrid. Soovitatav on mõni lahter ka reservi jätta ja märkustelahter teha võrdlemisi lai.

Stenogrammide või üleskirjutuste puhul fikseeritakse magnetofonilindile tavaliselt kogu vaatleja ja vaadeldava tegevus mingi aja jooksul. Üleskirjutuste põhjal teeb vaatleja hiljem teda huvitavad väljakirjutused, fikseerib need tabelites või protokollides ning analüüsib viimaseid mingi probleemi lahendamise huvides.

Kui tegevust vaatlleb mõni kõrvaline isik, on tegemist välise ehk objektiivse vaatlusega. Kui seda teeb aga tegevusest osavõttev isik ise, on tegemist nn enesevaatlusega. Nii ühel kui teisel vaatluse viisil on oma positiivsed ja negatiivsed küljed. Esimesel juhul hindab toimuvat kõrvalise isik. Tal on aega vaatlustulemuse üksikasjalikult üles märkida ning tema tähelepanu on koondatud ainult ühele-kahele tegevusele. Objektiivse vaatluse peamiseks puuduseks loetakse aga seda, et kõrvalise isiku juuresolek segab mõnevõrra tegevuse normaalset käiku. Kui aga sellised vaatlused toimuvad sageli, harjuvad vaadeldavad isikud peagi kõrvalise vaatlejaga ja tegevus toimub täiesti normaalselt.

Enesevaatluse positiivseks küljeks on see, et tegevus toimub normaalses tingimustes ilma kõrvalise juuresolekuta ning vaatleja saab oma tegevust sageli paremini analüüsida, võrrelda kõrvalisejaga. Selle vaatlusviisi puuduseks on aga asjaolu, et vaatleja subjektiivsed seisukohad ühe või teise nähtuse suhtes hakkavad vaatlustulemuse mõjutama. Et ta on hõlmatud üheaegselt mitme tegevusega, ei saa ta ka alati vajaliku täpsusega jälgida vaatlusaluseid nähtusi ega neid korralikult fikseerida.

Olulisemat

1. Teaduslik vaatlus on iga teadustöö üks olulisemaid uurimismeetodeid.
2. Vaatluse puhul vaatleja ise uuritavale objektile või nähtusele mõju ei avalda.
3. Teaduslikkuse tagamiseks peab vaatlusel olema kindel eesmärk, uuritavad tunnused peavad olema täpselt määratletud ja võimalikult kvantitatiivselt hinnatavad ning võrreldavad.

4. Vaatlusevead võivad olla tingitud vaatlusmeetoditest ja tulemuste registreerimisest.
5. Teaduslikke vaatlusi liigitatakse tavaliselt nende sageduse, vaatlusobjekti ulatuse ja andmete kogumise viisi järgi.
6. Vaatlustulemused fikseeritakse vaatlusprotokollides või muudes üleskirjutustes.

2.3. TEADUSLIK EKSPERIMENT

2.3.1. Eksperimendi olemus

Selleks et sügavalt mõista ühe või teise nähtuse olemust, muutusi selles nähtuses ning neid muutusi tekitavaid põhjusi, tuleb uurimistöös tihti peale muuta tingimusi, milles nähtused kulgevad.

Eksperiment (katse) ongi selline uurimismeetod, mille puhul toimub nähtuse aktiivne mõjustamine teatavate uute, uurimise eesmärgile vastavate tingimuste loomise teel. Nii nagu vaatlusega tuleb ka eksperimendiga anda vastus mingile küsimusele. Eksperimendi puhul on aga kogu uurimisprotsess võrreldes vaatlusega tunduvalt rangem ja täpsem. Erilist osa etendavad seejuures nähtuste hindamise objektiivsed kriteeriumid.

Eksperimendi suuri eeliseid vaatlusega võrreldes iseloomustas tabavalt I. Pavlov, kes märkis, et vaatlus korjab kokku looduse poolt pakutava, katse aga võtab loodusest seda, mida ta tahab. Eksperiment võimaldab nähtusi valitseda, neid uurija tahte kohaselt juhtida.

Eksperimendi käigus muudab teadlane oma tahte kohaselt nähtusesse mingite faktorite sisseviimisega selle nähtuse kulgu. Uut faktorit, mis lülitatakse nähtusesse või mida nähtuses eksperimentaatori poolt muudetakse, nimetatakse eksperimendaalseks faktoriks e sõltumatuks muutujaks. Faktorit, mille muutuse kutsus esile sõltumatu muutuja muutmine, kutsutakse sõltuvaks muutujaks.

Kuna vaatlus on kõigi uurimismeetodite (ka eksperimendi) orgaaniliseks koostisosaks ning käesolevas paragrahvis

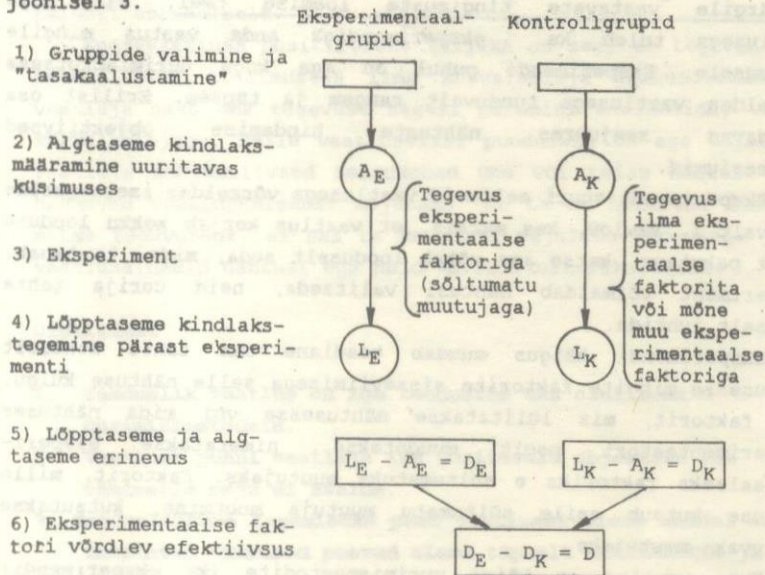
käsitletud meetodid omavad uurimistöös suurt iseseisvat tähtsust, vaadeldakse neid omaette meetoditena.

Kui uurija katsetab näiteks mingit uut tegevust või töövõtet ning kontrollib, kuidas selle kasutamine mõjub tegevuse resultaatile, siis sõltumatuks muutujaks on tegevus, sõltuvaks aga tegevuse resultaat (töövõtete efektiivsus). Sõltuvaks muutujaks võivad veel olla ka tegevuse kvaliteet, vilumused jms.

Eeltoodut arvestades võib märkida, et ekperiment on erilist liiki uurimismeetod, mille ülesandeks on selgitada rakendatavate uute tegevuste ja võtete võrdlevat efektiivsust.

Ekperimenti kõige levinumaks vormiks on eksperimentaal- ja kontrollgruppide ekperiment, mille puhul esimeses grupis viiakse protsessi uus faktor (eksperimentaalne faktor), teises grupis aga seda faktorit ei rakendata või viiakse sisse mingi teine faktor. Nii näiteks võib uurija töötada katsegrupis mingi uue töövõttega, kontrollgrupis aga vanaviisi või mõne teise võttega. Muud tegevuse tulemusi mõjutada võivad tingimused peavad aga kummaski grupis olema võimalikult ühesugused.

Ekperimenti käiku sel juhul on kujutatud skemaatiliselt joonisel 3.



Joonis 3. Ekperimenti skeem

Teadusliku eksperimendi puhul on vaja teha järgmist.

1. Tingimused (peale eksperimenteeritava faktori) nii eksperimentaal- kui kontrollgruppides võimalikult tasakaalustada (sarnaseks muuta).

2. Võimalikult objektiivsete kriteeriumidega kindlaks määrata uuritava nähtuse tase (algfase) mõlemates gruppides. Leida gruppide vastav keskmine näitaja A_E ja A_K (nt teadmiste tase, oskused, sportlikud tulemused jms).

3. Korraldada tegevus eksperimentaalgruppides eksperimenteeritava faktoriga, kontrollgruppides ilma selleta või mõne teise faktoriga.

4. Määrata pärast eksperimenti uuesti kindlaks lõpptulemused. Leida gruppide keskmised näitajad L_E ja L_K .

5. Lahutada mõlemal juhul lõpptulemuste keskmisest näitajast algfase keskmine näitaja ($L_E - A_E = D_E$ ja $L_K - A_K = D_K$). Vahed näitavad uuritava nähtuse muutust (teadmiste, oskuste või vilumuste juurdekasvu) eksperimentaal- ja kontrollgruppides.

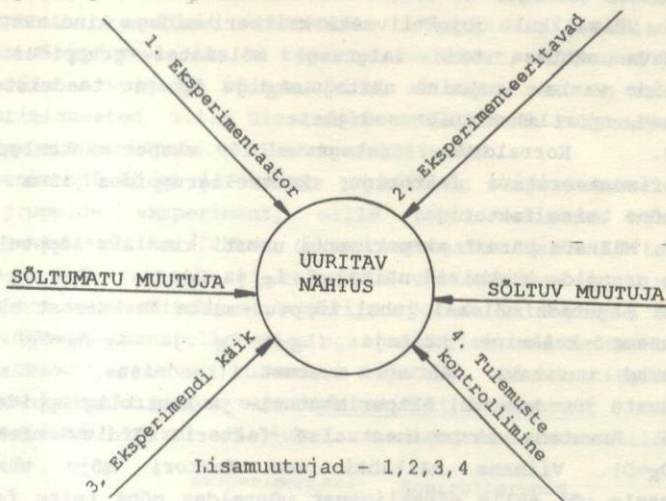
6. Arvutada eksperimentaalse faktori võrdlev efektiivsus ($D_E - D_K = D$). Viimane näitabki uue faktori mõju uuritavale nähtusele või selle efektiivsust võrreldes mõne teise faktoriga (nt õppemeetodi võrdlevat efektiivsust mõne teise õppemeetodiga).

(Tulemuste erinevuste olulisuse kriteeriumidel peatutakse lähemalt edaspidi.)

Kui algtasemed on kontroll- ja eksperimentaalgruppides võrdsed ($A_E = A_K$), siis saab faktori võrdleva efektiivsuse leida, lahutades eksperimentaalgruppide lõpptaseme keskmisest näitajast kontrollgruppide lõpptaseme keskmise näitaja (kui $A_E = A_K$, siis $D_E = L_E$ ja $D_K = L_K$ ja $D = L_E - L_K$).

Ekspirimendi puhul peab uurija oskama nii sõltumatuid kui ka sõltuvaid muutujaid kontrollida, peab oskama neid võimalikult täpselt hinnata. Seetõttu tuleb eksperimentide puhul pöörata erilist tähelepanu muutujate täpsusele, vaieldamatule mõõtmisele. Ekspirimendi käigus antud subjektiivsed hinnangud ühele või teisele nähtusele kahandavad tunduvalt eksperimendi teaduslikku väärtust või viivad selle nullini. Muutusi nähtustes peab olema võimalik hinnata, nii et see ei võimaldaks olulisi vaidlusi ega valmistaks raskusi eksperimendi tulemuste interpreteerimisel.

Iga eksperimendi puhul on aga eriti vajalik kriitiliselt hinnata mitmesuguseid võimalikke lisamuutujaid (mütrasid), mis võivad eksperimendi tulemusi oluliselt mõjutada. Skemaatiliselt on muutujad kujutatud joonisel 4.



Joonis 4. Eksperimendi tulemusi mõjutavad faktorid

Oletame, et uurija tahab eksperimendiga selgusele jõuda, kas õppijate iseseisev töö uue õppematerjali läbivõtmisel soodustab teadmiste omandamist või mitte. Ta korraldab eksperimendi mõnes grupis. Kuid eksperimendi tulemused ei sõltu mitte üksnes uuritavast õpetamismeetodist või -võttest, vaid paljudest muudest asjaoludest. Neid võib liigitada nelja peamisse gruppi.

1. Eksperimentaatorist (õpetajast) tingitud muutujad: tema kutsemeisterlikkus, pedagoogiline takt, isiksuse omadused, vanus, psüühiline seisund, tervislik seisund, suhtumine eksperimenteeritavasse küsimusse jne.

2. Eksperimenteeritavatest (õpilastest) tingitud lisamuutujad: nende ettevalmistus (teadmiste, oskuste ja vilumuste tase), suhtumine õppetöösse, võimed, huvid, kalduvused, vanus, sugu, tervislik seisund, õppimisoskus, hoolsus, füüsiline ning psüühiline seisund, sotsiaalne miljö (positsioon klassis, vahekorrad kodus).

3. Eksperimendi käigust (õppeprotsessist) olenevad asjaolud: õpetatava materjali sisu, hulk, õppeprotsessi kestus, füüsiline keskkond (kooliruumid, valgustus, õppevahendite olemasolu, tunniplaan), sotsiaalne keskkond (õppimisvalmidus klassis, klassi suurus, koosseis, vahekord õpetajaga, õpilaste omavahelised suhted) jms.

4. Tulemuste kontrollimisest olenevad asjaolud: valiidsus (kas kontrollitakse seda, mida kontrollida tahetakse), objektiivsus, kontrolli vorm (suuline küsitlus, kontrolltööd, testid), kontrolli kestus, tingimused ja kontrollküsimuste raskus. (Kontrolltööde ja testide koostamist vaadeldakse lähemalt käesoleva töö II osas.)

Eespool juba märgiti, et iga eksperimendi puhul mõõdetakse tulemusi. Nagu mõõtmiste puhul üldse, ei saavutata ka pedagoogikaalaste mõõtmiste puhul absoluutset täpsust ning mõõtmistulemuste puhul on alati tegemist tolerantsidega (kõrvalekaldumistega absoluutväärtusest).

Eksperimendi korral on aga tegemist paljude lisamuutujatega, mistõttu uurija ei saa siin kunagi anda uuritavale küsimusele absoluutselt täpset vastust. Arvestada tuleb ka seda, et eksperimendiga ei suudeta haarata väga suurt uuritavate objektide arvu, st ei ole võimalik analüüsida kogu populatsiooni, vaid ainult osa sellest.

Seetõttu on eksperimendi puhul alati teatav eksimisvõimalus.

Et saada eksperimendiga võimalikult täpset ja usaldatavat vastust esitatud küsimusele, tuleb eksimisvõimalused viia võimalikult minimaalseks. Selleks on mitmeid võimalusi, millest tuleb juttu edaspidi.

Eksperimendi puhul on võimalikud kaht liiki vead:

a) uurija püstitab õige hüpoteesi, kuid halvasti korraldatud eksperimendi tulemused ei kinnita selle õigsust ning ta lükkab selle väära hüpoteesina tagasi;

b) uurija püstitab nähtuse kohta väära hüpoteesi, kuid ebakorrektselt korraldatud eksperiment annab selliseid tulemusi, mille alusel hüpotees tunnistatakse tõestatuks ja vale hüpotees võetakse õigena vastu.

Igasugused vaidlused teaduses uurimistöö tulemuste usaldatavuse ümber tulenevadki peamiselt sellest, et tihtipeale ei osata õigesti hinnata ega arvestada eksperimendi puhul

esineda võivad eksimisvõimalusi. Kui reaalteadustes on lihtsam elimineerida uurimisprotsessis esinevaid lisamuutujaid ehk nn statistilist müra tekitada võivaid muutujaid, siis humanitaar- ja sotsiaalteadustes on see küsimus hoopis komplitseeritum. Ei ole siis midagi imestada, et just eespool toodud põhjustel ei taha paljud reaalteaduste spetsialistid tunnistadagi neid teadusi teadusteks. Viga peitub siin mõnevõrra ka teadlastes endis, kes nii mõnigi kord ei võta oma uurimistöödes vajalikul määral arvesse uurimistöödega seotud teoreetilisi küsimusi ega oska näha või ei püüa eksperimendi ajal kõrvaldada tulemusi oluliselt mõjutavaid faktoreid.

Täielikult tuleb nõustuda teadlastega, kes märgivad, et eksperimendi teoreetilise baasi laius ja sügavus on üks tema teadusliku usaldatavuse peatunnuseid.

Eksperimendi korral tuleb erilist tähelepanu osutada vigade kõrvaldamisele.

Eksperimendi ajal tehakse peamiselt tahtlikke ja ebateadlikke vigu.

Esimesed tekivad siis, kui uurija isiklikes huvides eksperimendi käiku ja sellest saadud andmeid "paremate tulemuste" saavutamise eesmärgil meelega moonutab.

Eksperimentaator võib olla ka arvamusel, et eksperimendi tulemuste hindamisel kritiseeritakse tema tööd ning seetõttu hakkab ka eksperimendi läbiviija mõnikord eksperimendi tulemusi moonutama. Siinkohal tuleb rõhutada, et igasuguste tegelikkust moonutavate andmetega teadlik opereerimine teaduses on suur eksimus uurija kutse-eesetika vastu, seda vaadeldakse kui kuritegu ning see on karistatav.

Ebateadlikud vead tekivad peamiselt uurija vähesest teoreetilisest ettevalmistusest eksperimendi korraldamiseks, eksperimendi halvast planeerimisest, subjektiivsetest kriteeriumidest eksperimendi tulemuste hindamisel jms.

Ebateadlikke vigu rühmitatakse veel juhuslikeks ja süsteematilisteks.

Esimesed tekivad kord ühes, kord teises suunas. Suurem osa neist kattub omavahel. Nii on nende mõju eksperimendi tulemustele üsna tühine. Kui uuritavate objektide arv on küllalt suur, siis neid vigu ei ole vaja arvestada. Näiteks võivad juhuslikud vead tekkida uuritavate õpilaste erinevatest võimetest. Kuid

kõllaltki suure õpilaste arvu korral eksperimentaal- ja kontrollgruppides tekib olukord, et mõlemas grupis on enam-vähem võrdne arv hästi, keskmiselt ja nõrgalt edasijõudvaid õpilasi.

Siinjuures tuleb aga juhtida tähelepanu asjaolule, et pedagoogiliste eksperimentide puhul tavaliselt lisamuutujate väärtust ei mõõdeta ning seetõttu ei saa alati öelda, kas nendest põhjustatud kõrvalekallete kogumõju on tühine (lähedane nullile) või mitte. See aga tähendab, et alati ei saa uurija pedagoogilise eksperimendi puhul kindel olla, kas need muutujad on või ei ole eksperimendi tulemuste süstemaatiliste vigade põhjustajaks.

Süstemaatiliste vigade puhul võib täheldada alati teatavat suunda või kujumistendentsi. Need vead põhjustavad katsetulemustes kõrvalekaldumisi kas positiivses või negatiivses suunas. Sellised vead võivad eksperimendi tulemusi mõnikord väga oluliselt moonutada.

Näiteks uuritakse õppijate iseseisva töö osatähtsust neile kindlate ja sügavate teadmiste andmisel. Eksperimentaalgrupis toimub õppetöö väga hästi sisustatud õppekabinetis, kus on kõik võimalused iseseisvaks tööks. Kontrollgrupis toimub aga õpetamine tavalistes tingimustes, kusjuures vähesed õppevahendid tuuakse sinna iga õppetunni eel. On muidugi ilmne, et õppimistingimused põhjustavad antud juhul olulise süstemaatilise vea ning sellise eksperimendi tulemusi ei saa pidada usaldusväärseks.

Eksperimendiga saadud uurimistöö tulemused on seda objektiivsemad ja usaldatavamad, mida vähem on neis süstemaatilisi vigu.

Süstemaatiliste vigade arvu saab viia minimaalseks, kui katseisikuid on palju ja eksperiment korralikult planeeritud.

Praktika näitab, et suuri süstemaatilisi vigu eksperimendi puhul põhjustavad peamiselt eksperimendi planeerimisel tehtud eksitused või arvestamata jäetud olulised faktorid. Uurimistöö metoodika üks olulisi ülesandeid on ka õigete lähteprintsipiide andmine eksperimendi planeerimiseks ja eksperimendi tulemuste interpreteerimiseks. Tuleb rõhutada, et tulemuste interpreteerimine sõltub suurel määral sellest, kuidas eksperiment on planeeritud.

2.3.2 Eksperimendi kavandamine

Eksperimendi läbiviimise aluseks on eksperimendi- loogika. Sellega määratakse kindlaks eksperimendi eri faaside iseloom ja läbiviimise kord.

Enne eksperimendi korraldamist tuleb eksperimentaatoril anda eelkõige vastus viiele küsimusele.

1. Kui suur peab olema eksperimenteeritavate arv? (Kui suured peavad olema eksperimentaal- ja kontrollgrupid?)
2. Kuidas tuleb valida eksperimenteeritavaid? (Kuidas valida uuritavaid objekte eksperimentaal- ja kontrollgruppides?)
3. Kuidas korraldada eksperimendi tegelik läbiviimine?
4. Mil määral võib eksperimendi tulemusi teaduslikult usaldada? (Kui õigesti annavad tulemused edasi reaalsel olukorda?)
5. Kuidas eksperimendi tulemusi interpreteerida?

Tuleb rõhutada, et eksperimentidega saavutatakse seda objektiivsemaid tulemusi, mida läbimõeldumalt kavandatakse eksperiment kohe selle alguses. Igasugused eksperimendi täiendused ja parandused töö käigus muudavad eksperimentaatori töö raskemaks ning tulemused vähem objektiivseks.

Enne eksperimenteerimisele asumist tuleb uurijal koostada eksperimendi kirjeldus, milles peaksid olema järgnevad alapunktid.

1. Eksperimendi eesmärk
2. Eksperimendi korraldamise koht, aeg ja maht
3. Eksperimendist osavõtivate isikute (õpilaste) iseloomustus
4. Eksperimendiks kasutatavate materjalide kirjeldus
5. Eksperimendi läbiviimise meetodika kirjeldus
6. Eksperimendi tulemusi mõjutada võivate lisamnutujate kirjeldus
7. Eksperimendi käigu jälgimise meetodika
8. Eksperimendi tulemuste läbitöötamise meetodika kirjeldus
9. Eksperimendi tulemuste interpreteerimise meetodika kirjeldus

1. Eksperimendi eesmärgi puhul tuleb selgelt esile tuua küsimused, millele eksperiment peab andma vastused, või hüpoteesid, mille õigsust tuleb eksperimendiga kontrollida.

2. Järgnevalt märgitakse eksperimendi koht (kohad) ja aeg ning eksperimendi maht.

3. Eksperimendi puhul on oluline, et eksperimentaator iseloomustaks põgusalt eksperimenteeritavaid objekte. Iseloomustada tuleb objekte muidugi peamiselt nendest aspektidest, mis on eksperimendiga seotud probleemidega ühenduses. Lühidalt tuleb kirjeldada ka objektide valiku printsiipe kontroll- ja eksperimentaalgruppidesse.

4. Eksperimendiks kasutatava materjali kirjeldus peab olema üksikasjalik ja ammendav - nii eksperimendi plaanis kui ka hiljem, tulemuste esitamisel ning interpreteerimisel. Tuleb näidata, millistest põhimõtetest on lähtunud nimetatud materjalide koostamisel ja kasutamisel (miks on kasutatud nimelt neid materjale ja mitte mingeid teisi).

5. Üksikasjalikult tuleb kirjeldada eksperimendi korraldamise meetodikat.

6. Kavandamisel tuleb võimalikult täpselt kirjeldada ka eksperimendi käiku mõjutada võivate lisamuutujate olemust ja nende mõju kõrvaldamise meetodikat (eksperimentaal- ja kontrollgruppide valiku printsiipe, lisamuutujate tasakaalustamise võtteid jne).

7. Eksperimendi kulgu jälgivale vaatlejale koostatakse küsitlusleht, millele ta eksperimendi ajal märgib võimalikult täpselt vastused uurijat huvitavatele küsimustele eksperimendi läbiviimise kohta.

8. Tingimata tuleb kirjeldada eksperimendi tulemuste analüüsi meetodikat. Tuleb näidata, milliseid statistilisi meetodeid kasutatakse tulemuste kokkuvõtul ja saadud andmete läbitöötamisel. Paljud uurijad ei tee enne eksperimenteerimisele asumist selgeks, kuidas eksperimendi tulemusi analüüsida, ning seetõttu võivad eksperimendi käigus jääda kahe silma vahele mõned sellised asjaolud, mis oluliselt takistavad või ei võimaldagi saadud tulemusi usaldusväärset analüüsida.

9. Orienteeruvalt tuleb läbi mõelda ka eksperimendi tulemuste interpreteerimise meetodika. Tuleb selgusele jõuda, milliste tabelite ja graafikute vahendusel on kõige otstarbekohasem

eksperimenti tulemusi esitada, kuidas eksperimenti olemust kirjeldada jne.

Kokkuvõtteks tuleb märkida, et uurija peab eksperimenti kava koostama selliselt, et iga teine vajaliku ettevalmistusega isik saaks selle vahendusel korraldada eksperimenti sam. hästi kui uurija ise.

Eksperimenti kava on väga vaja ka edaspidi teaduslikku tööd vormistades, sest kava alusel saab anda üksikasjaliku kirjelduse eksperimenti olemuse ja selle tegeliku läbiviimise kohta.

Teaduslikes uuringutes on väga laialt levinud nn bivalentne eksperiment, so eksperiment, mille puhul uuritakse ainult kahe sõltumatu muutuja mõju: nt a) eritingimused katsegruppides, b) tavalised tingimused kontrollgruppides.

Kuna praktikas on iga muutus - mingis nähtuses tingitud paljudest põhjustest, annavad uurimistöodes tunduvalt usaldusväärsemaid tulemusi nn multivalentsete ja faktoreksperimentide. Esimesel juhul vaadeldakse kahe sõltumatu muutuja mõju ühele või kahele sõltuvale muutujale. Teisel juhul vaadeldakse mitmete sõltumatute muutujate mõju kas ühele või mitmele sõltuvale muutujale.

Nende uuringute puhul vaadeldakse, kas iga eraldi kasutatud sõltumatu muutuja annab soovitatavat efekti (peamine efekt), kas see efekt sõltub ka teistest sõltumatutest muutujatest (koosmõju efekt).

Näiteks uuriti õigesti sooritatud keeruliste elektriseadmete montaaži- ja demontaažitegevusi kahe eri tegevuseks antud instruksiooni ning kahe eri koosseisuga õppijate grupi puhul (faktoreksperiment 2x2). Ühel juhul oli instruksioon suuline, teisel juhul kirjalik, ühes grupis olid tehniliselt võimekad õppijad, teises vähem võimekad.

Eksperimenti tulemused (õigesti sooritatud tegevuste arv) on toodud joonisel 5. Joonisel toodud andmete alusel võib teha allpool toodud järeldused.

Õpilasgrupp tehnilise võimekuse järgi	Õpimeetod		Keskmine
	1 suuline (audio-)	2 kirjalik (visuaalne)	
I (võimekad)	30	25	27,5
II (vähem võimekad)	15	5	10
Keskmine	22,5	15	

Joonis 5. Faktoreksperimendi 2x2 tulemused

1. Kahe eri insruerimismeetodi puhul erines keskmine õigesti sooritatud tegevuste arv kahe eri koosseisuga grupi puhul oluliselt (keskmiselt 27,5 tegevust I ja 10 tegevust II grupis). See erinevus iseloomustab õppijate võimetest tingitud efekti.

2. Esineb ka eri meetoditest tingitud efekt, mis saadi eri koosseisuga õpilasgruppide puhul (keskmiselt 22,5 tegevust suuliselt saadud instruksiooni ja 15 tegevust kirjaliku instruksiooni puhul).

3. Kahe eri instrueerimismeetodi efektiivsus ei ole erinevate võimete õpilaste puhul ühesugune. Esimeses grupis kahe eri meetodiga õpetamise puhul ei ole eksperimendi tulemuste vahe eriti suur ($30-25=5$), teise grupi puhul oli suuline meetod tunduvalt efektiivsem, võrreldes kirjalikuga ($15-5=10$).

4. Eksperiment annab tunnistust ka sellest, et õpilaste võimete ja insruerimismeetodite vahel esineb koosmõju.

Eriti otstarbekohane on faktoreksperimendi puhul kasutada nn ladina ja kreeka-ladina ruudu meetodit (joonis 6). Selle meetodi puhul võib uurida näiteks seda, millist efekti annavad eri õppemeetodid või -võtted (M_1, M_2, M_3) programmi erinevate teemade (T_1, T_2, T_3) õpetamisel eri kontingentidega (A, B, C) õpilasgruppides. Nagu jooniselt selgub, toimub sellise eksperimendi korral kolmes grupis kolme eri teema õpetamine kolme eri meetodiga. Eksperimendi tulemuste läbitöötamine dispersioonanalüüsi meetodiga võimaldab selgitada, kas eksperimendi tulemustele avaldasid olulist mõju õppemeetodid,

õppeteema või õpilasgruppide koosseis või hoopiski mingid lisamuutujad. Samuti on võimalik selliselt toimunud eksperimentidega hinnata ka sõltumatute muutujate koosmõju.

Teema	Õppemeetod		
	M_1	M_2	M_3
T_1	A_α	B_β	C_γ
T_2	B_γ	C_α	A_β
T_3	C_β	A_γ	B_α

Joonis 6. Kreeka-ladina ruudu meetodiga faktoreksperiment

Kreeka-ladina ruudu meetodiga võib uurida nelja sõltumatu muutuja mõju sõltumatutele muutujatele. Sel juhul lisatakse igale ladina tähele juurde üks kreeka täht, mis tähistab neljandat mõjufaktorit (sõltumatut muutujat). Näiteks võib selleks olla õpetajate pedagoogilise töö staaz (α - rohkem kui 10 a; β - rohkem kui 5 a; γ - vähem kui 5 a).

Uurimistöö planeerimise ja tulemuste interpreteerimise probleeme käsitletakse käesoleva töö teises osas pärast seda, kui on lähemalt tutvunud statistiliste meetodite kasutamise võimalustega teadustöös.

Olulisemat

1. Vaatluse ajal fikseerib uurija muutusi mingites nähtustes, eksperimenti puhul mõjutab ta aga ise aktiivselt uuritavat nähtust.

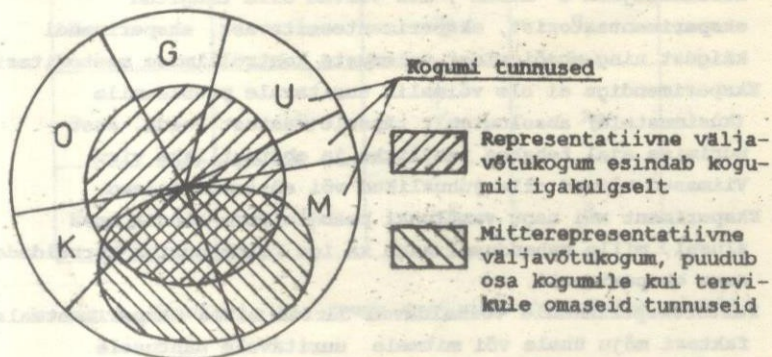
2. Eksperimendiga kontrollitakse püstitatud hüpoteesi paikapidavust.
3. Tavalise, nn klassikalise eksperimendi puhul viiakse ühte uuritavate nähtuste gruppi eksperimentaalne faktor, teises aga seda faktorit ei rakendata või rakendatakse seal mingi teine faktor.
4. Eksperimendiga tehaksegi kindlaks nimetatud faktorite kasutamise võrdlev efektiivsus.
5. Eksperimendi tulemusi võivad mõjutada mitmesugused lisamutuujaid e "mürad", mis võivad olla tingitud eksperimentaatorist, eksperimenteeritavast, eksperimendi käigust ning ebaõigetest tulemuste kontrollimise meetoditest.
6. Eksperimendiga ei ole võimalik uuritavale probleemile (küsimustele) absoluutselt täpselt vastust saada, sest uurimise ajal tehakse tahtlikke ja ebatahtlikke vigu. Viimased võivad olla juhuslikud või süstemaatilised.
7. Eksperiment nii nagu vaatluski peab toimima kindla kava alusel, mille vahendusel saab ka iga teine uurija korraldada sama eksperimendi.
8. Faktoreksperimendid võimaldavad uurida mitme eksperimentaalse faktori mõju ühele või mitmele uuritavale nähtusele.

2.4. REPRESENTATIIVSED VÄLJAVÕTUKOGUMID UURIMISTÖÖS

Uurimistöös võrreldakse tavaliselt teatud nähtuste kogumite (gruppide, rühmade) tulemusi. Üksiknähtusi endid aga vaadeldakse ainult kogumite liikmetena, mille tunnused (iseloolumilikud jooned) on vahendiks, mis võimaldavad kogumit iseloomustada. Statistiliste meetodite peamine ülesanne uurimistöös ongi teatud üksiknähtuste (elementide) tunnuste leidmine, mõõtmine ja registreerimine ning saadud tulemuste alusel kogumi kui terviku kvantitatiivne iseloomustamine.

Kogumi maht võib uurimistöös ulatuda tuhandeteni. Sellise suure mahu puhul ei ole võimalik ega ka otstarbekohane uurida kogumi kõikide elementide väärtusi. Statistiliselt usaldusväärseid andmeid saadakse ka siis, kui uuritakse representatiivset (kogumit kujukalt ja igakõlgselt esindavat)

väljavõtukogumit. Joonisel on piltlikult näidatud, et representatiivset väljavõtukogumit peavad iseloomustama väiksemas ulatuses kõik kogumile kui tervikule omased tunnused. Näiteks pedagoogikas peavad representatiivsesse väljavõtukogumisse kuuluma nii nõrgad kui ka tugevad, võimekad ja vähevõimekad, hoolsad ja mittehoolsad õpilased. Kui seda ei arvestata ja väljavõtukogum ei ole representatiivne, võib juhtuda nii, et väikese väljavõtukogumi baasil saadud uurimistöö tulemused ei anna massilise juurutamise puhul soovitud tulemusi.



Joonis 7. Väljavõtukogumi iseloomustus

Küllalt suur väljavõtumaht ja selle õige valik tagavad, et väljavõtu uurimisel saadakse peaaegu samad tulemused, kui terve kogumi uurimisel. Väljavõtukogumi ebaõige valik võib aga põhjustada suuri süstemaatilisi vigu. Valiku põhiprintsiip on, et igal kogumi elemendil oleksid võrdsed võimalused sattuda väljavõtukogumisse.

Katseteks ja vaatlusteks vajalikud uurimisobjektid tuleb valida nii, et need eksperimendi või vaatluse eesmärgi seisukohalt oleksid võimalikult representatiivsed (esindavad). Kuna osa (väljavõtt) ei suuda absoluutselt täpselt iseloomustada tervikut (kogumit), siis viimase omadused erinevad alati mingil määral väljavõtu omadustest. Erinevus, st väljavõtu representatiivsusviga sõltub väljavõtu mahust ja väljavõtu valiku meetodist. Kuna väljavõtu mahu suurendamine toob kaasa mõõtmis- ja arvutustööde mahu suurenemise, tuleb uurijal erilist

tähelepanu pöörata väljavõtu meetodite valikule. Uurija peab igast konkreetsest tingimusest lähtudes leidma sellise meetodi, mis tagaks väljavõtu kõige minimaalsema representatiivsusvea. Tal tuleb leida uurimistöö ökonoomika huvides selline vahekord, mille puhul võimalikult väikese väljavõtu mahu korral ei oleks tehtav viga kuigi suur.

Ekspirimendi puhul võib eksperimentaal- ja kontrollgruppide representatiivsuse tagamiseks kasutada allpool kirjeldatud meetodeid.

2.4.1 Juhumeetod

Selle meetodi puhul valitakse eksperimentaal- ja kontrollgrupid juhuslikult (juhumeetod).

Juhuväljavõtu eesmärk on valida teatud nähtuste kogusummast mitmesuguste juhuste poolt juhitavate menetlustega väljavõtukogum. Seejuures püütakse uuritavate arv viia sellise miinimumini, mille puhul tulemused oleksid veel teaduslikult usaldatavad.

Juhumeetodil (juhuväljavõtul) on neli põhitüüpi.

1. Lihtne juhuväljavõtt
2. Mehaaniline väljavõtt
3. Väljavõtt juhuslike arvude tabeli alusel
4. (Seeriaväljatõtt)

1. Lihtsa juhuväljavõtu puhul kirjutatakse välja (soovitav kartoteegi- või pefokaardile) kõik uuritavad objektid (grupid). Näiteks kõik Eestis eri regioonides olemasolevad objektid (nt alaealised kurjategijad) teatud järjekorras.

Uurimiseks otsustati piirduda kahekümne eksperimentaal- ja kahekümne kontrollobjektiga. Sel juhul võetakse kaardipakist välja paarikaupa kaarte, millele igaühel on märgitud üks objekt. Üks selliselt väljatulnud objekt võetakse kontrollgruppi, teine eksperimentaalgruppi. Väljavõtteid korratakse seni, kuni on käes kakskümmend kaardipaari.

Kui kaarte ei ole ja objektid on lihtsalt nummerdatud (nt 1-200), võib lasta ka mõnel inimesel öelda numbreid 2-200 ja valida nii kahe järjestikku öeldud numbriga järgi eksperimentaal- ja kontrollgruppide paarid.

Liitsa juhuväljavõtu puhul võib väljavõetud kaardid pakki tagasi panna. Sel juhul on tegemist juhusliku kordamisega väljavõetuga. Kui väljatõmmatud kaarte pakki tagasi ei panda, saame juhusliku kordamiseta väljavõtu. Esimesel juhul võib üks kaart välja tulla mitu korda, mispuhul ka selle objekti uuritavate tunnuste väärtused kirjutatakse üles mitu korda.

2. Mehaaniline väljavõtt. Juhusliku valiku puhul võib toimida ka selliselt, et objektide järjekorranumbrid asetatakse ritta, nende alla aga kirjutatakse juhuslikult kahe- või kolmekohalised arvud, nt

Uuritavate objektide numbrid	1	2	3	4	5	6	7	8
Juhuslikult kirjutatud arvud	6	85	43	3	25	28	54	76

Valitakse välja järjekorras kõige väiksemad arvupaarid ning neile vastavad klassid, kusjuures näiteks valitud paarist väiksema numbriga klass võetakse eksperimentaal-, teine kontrollklassiks. Antud juhul

Juhuslikud arvud	Eksperimentaalgrupi nr	Kontrollgrupi nr
3 ja 6	4	1
25 ja 28	5	6

Võib valida ka paarid, näiteks neljaga või mõne teise arvuga jaguvatest arvudest, nt

Juhuslikud arvud	Eksperimentaalgrupi nr	Kontrollgrupi nr
28 ja 76	6	8

Mehaaniline valik võib toimuda ka nn tähestikulise väljavõetuna. Näiteks uuritakse (vaadeldakse) kõiki L-tähega algavate perekonnanimedega objekte.

3. Väljavõtt juhuslike arvude tabeli alusel. Juhuslike arvude tabelis on arvud täiesti juhuslikus järjekorras. Sellised tabelid on sageli statistikaalastes raamatutes. Sel juhul võetakse väljavõtukogumisse kõik klassid, mille

järjekorranumber langeb kokku juhusliku arvude tabeli mingist osast järjekorras võetud juhuslike arvudega või nende arvude kahe viimase numbriga, nt

Tabeli keskelt järjekorras võetud arvud on

73327; 19485; 79302; 94316; 11998 jne

Väljavõetud objektide numbrid on

27(E), 85(K), 2(E), 16 (K), 98(E) jne.

4. Seeriaväljavõtu puhul jagatakse uuritav kogum osadeks (seeriateks) ja väljavõtt tehakse igast osast mingi eespool kirjeldatud meetodiga. Seda meetodit on soovitatav kasutada siis, kui uuritav kogum on väga ebahütlane. Sel juhul püütakse seeriad koostada nii, et nendes olevad kogumi elemendid ei oleks liiga erinevad. Ühte seeriasse võetakse näiteks kõikide linnade objektid (nt alaealised seaduserikkujad), teise maakondade objektid. Igast seeriast võetakse eksperimendiks soovitav arv objekte.

2.4.2 Eksperimentaal- ja kontrollgruppide

(eksperimenteeritavad objektid) valik varem kindlaksmääratud
tunnuste alusel (kvoodimeetod)

Selle meetodi puhul teeb uurija varem kindlaks, kui palju objekte peab ta eri tingimustest endale eksperimendiks valima. Eksperimentaator alustab selle meetodi puhul kogumi statistiliste proportsioonide väljasegitamisest.

Näiteks tutvub eksperimentaator enne eksperimendi korraldamist noorte kuritegude struktuuriga ja leiab, et 16 % kuritegudest sooritasid põhikoolide õpilased, 14 % erikoolide, 28 % maal väikeasulates olevate tavaliste koolide, 18 % maakonnakeskuste tavaliste koolide, 24 % pealinna koolide õpilased. Ta kavatses eksperimendi läbi viia 12 eksperimentaalgrupis (ca 300 objekti) ning võrrelda saadud tulemusi 12 kontrollgrupi tulemusiga. Selleks et eespool kasutatud kvoodi alusel valida välja kontroll- ja eksperimentaalgrupid, võtab ta 16 % põhikoolides kuritegusid

sooritanute hulgast ja 24 % pealinna koolides kuritegusid sooritanud õpilaste hulgast. Kontrollklasse tuleb samadest tingimustest valida sama palju.

Sellist meetodit võib kasutada ka vaatluste planeerimisel. Näiteks huvitab uurijat, milline on tähelepanu kontsentratsioonivõime uuritavatel erinevalt edasijõudvatel õpilastel. Koostatakse tabel, kust nähtub õpilaste jaotus vastavalt hinnetele. Otsustatakse uurida loo õpilase tähelepanu kontsentratsiooni. Vastavalt tabelist saadud andmetele uuritakse kvoodimeetodit aluseks võttes viit hindele "5" õppivat õpilast, kaheksat hindele "4,5-4,9" õppivat õpilast jne.

Hinded	%
5,0	5
4,5-4,9	8
4,0-4,4	9
3,5-3,9	40
3,0-3,4	30
2,5-2,9	5
2,0-2,4	2
1,5-1,9	1

Veelgi täpsema kvoodi saaksime siis, kui võtaksime eelnevale lisaks ka liigituse õppijate vanuse järgi. Näiteks hindele "5" õpib 1 % I grupi, 2 % II grupi õpilastest ja 3% III grupi õpilastest. Selle kvoodi alusel tuleks valida ka eksperimendiks 1 väga hästi õppiv õpilane I grupist, 2 õpilast II grupist jne. Grupisisene valik peaks aga toimuma ühe eespool kirjeldatud juhumeetodi alusel.

Millisel juhul üht või teist eespool kirjeldatud meetodit representatiivsuse saavutamiseks kasutada, millised on nende meetodite eelised ja puudused, selle kohta on kirjanduses vastukäivaid arvamusi.

Juhuväljavõtu kasuks räägib asjaolu, et see tugineb töönaosusteooria seaduspärasustele ja selle puhul saab järelduste töönaosusastet väljendada kindla arvuga.

Kvoodivalikul põhinevad prognoosid peegeldavad lõplikke tulemusi üldiselt märksa paremini.

Kuna eksperimentide puhul on eksperimentaal- ja kontrollgruppide valik küllaltki piiratud, tuleb nende puhul väljavõtule erilist tähelepanu osutada.

2.4.3 Lisamuutujate mõju vähendamisest eksperimendi tulemustele

Nagu varem märgitud, on juhu- ja kvoodimeetodite kasutamine õigustatud siis, kui on võimalik eksperimenteerida küllaltki suure arvu objektidega.

Kuna eksperimentide puhul on eksperimentaal- ja kontrollgruppide valik tihtipeale raskendatud (ulatuslikud eksperimendid, eksperimentaatoril ei ole võimalik oma töökohast lahkuda jms), tuleb teadlikult kõrvaldada või täsakaalustada need lisamuutujad, mis võivad eksperimendi tulemusi eksperimentaal- ja kontrollgruppides erinevalt mõjutada ja põhjustada süstemaatilisi vigu.

Selleks võib kasutada järgnevaid meetodeid.

1. Lisamuutujate elimineerimine. Kontrollgruppide tulemusi hakkavad näiteks oluliselt negatiivses suunas mõjutama kaks väga nõrgalt edasijõudvat õpilast. Nendel õpilastel lastakse küll eksperimendist osa võtta, kuid nende tulemusi ei arvestata.

Uhes grupis hakkab eksperimendi tulemusi oluliselt mõjutama mingi müra. Sellest püütakse lahti saada. Eksperimentaalgrupis on paar õpilast, kes tunnevad eksperimenteeritava ala vastu erilist huvi, loevad täiendavalt vastavasisulist kirjandust ja võtavad osa huviringi tööst. On ilmne, et need õpilased hakkavad eksperimendi resultaati oluliselt mõjutama ning nende tulemused on vaja elimineerida.

2. Ekvivalentsete eksperimentaal- ja katsegruppide koostamine

a) Paarilise võrdlemise meetod. Olemasolevatest gruppidest valitakse mitmesuguste tunnuste (teadmiste või võimete tase) alusel paarikaupa kaks kõige paremat õpilast ja paigutatakse üks eksperimentaal-, teine kontrollgruppi. Samade omaduste alusel valitakse kaks järgnevat õpilast jne. Seega jaotatakse kirjeldatud meetodi puhul olemasolevates gruppides õpilased eksperimendiks niisugustesse klassidesse (gruppidesse), kus on enam-vähem võrdsete võimetega õpilased.

b) Eksperimentaal- ja kontrollgruppide koostamine keskmiste hinnete ja hinnete varieeruvuse alusel. Leitakse gruppide keskmised hinded ja varieeruvused mõnes õppeaines. Grupid, kus hinnete aritmeetilised keskmised ja standardhälbed on enam-vähem samad, võetakse paarikaupa eksperimentaal- ja kontrollklassideks.

Veelgi objektiivsemaid tulemusi saadakse siis, kui viiakse läbi eelkatsed (kontrolltööd), mille tulemuste keskmiste väärtuste ja varieeruvuse alusel moodustatakse paarikaupa enam-vähem võrdse tulemuse saavutanud grupid, st eksperimentaal- ning kontrollklassid.

Kui võrdseid grappe ei leidu, võib gruppidest jätta välja need õpilased, kes eelkontrolli ajal põhjustasid liigseid hälbeid.

3. Eksperimendi tingimuste tasakaalustamine. Kõige enam levinud meetod eksperimendi puhul on samaväärsete eksperimendi tingimuste loomine eksperimentaal- ja kontrollgruppides. Selliste tingimuste loomiseks on mitmeid võimalusi.

a) Ristlevate gruppide eksperiment toimub kahes järgus, kusjuures üks grupp on eksperimendi esimesel poolel eksperimentaalgrupiks, teisel poolel kontrollgrupiks. Teine grupp aga esimesel poolel kontrollgrupiks ning teisel poolel eksperimentaalgrupiks. Seda võtet kasutatakse peamiselt õpilastest tingitud lisamuutujate tasakaalustamiseks.

Sel juhul toimub eksperiment järgmise skeemi alusel.

Eksperimendi pooled	Klass	
	A	B
I	Eksperimentaalgrupp	Kontrollgrupp
II	Kontrollgrupp	Eksperimentaalgrupp

Eeltoodud meetodi puhul saavad nii õpilased kui õpetajad töötada uue ja vana õppemeetodi järgi ja nende püsivad omadused mõjuvad kord uue, kord vana meetodiga saavutatud tulemustele. Kui õpilaste eelteadmised olid ka katsest osavõtvates gruppides

enam-vähem võrdsed, siis peaksid eksperimenti mõjuvad lisafaktorid tasakaalustama ning tulemuste mõjutamisel on domineerivaks uus õppemeetod, mille efektiivsust kontrollitakse.

Objektiivsete tulemuste saavutamiseks tuleks õpilaste teadmised määrata kindlaks kolmeastmeliselt: a) enne eksperimenti, b) pärast esimest osa, c) eksperimendi lõpul.

Veelgi objektiivsemaid tulemusi saavutatakse siis, kui ristlevate gruppidega eksperimenti on võimalik korraldada ühes grupis ühe tunni jooksul. Sel juhul tuleb kogu katsematerjal esitada õpilastele kirjalikult, nii et õpetajal ei ole vaja eksperimentaal- ja kontrollgruppidele erinevaid suulisi seletusi anda. Sel juhul mõjuvad sellised faktorid nagu õpetaja seisund, meisterlikkus jms ühtviisi nii eksperimentaal- kui kontrollgrupi õpilastele.

Tähelepanu tuleb aga juhtida sellele, et ühe või teise meetodi mõju õpilase arengule (nt vaimsete võimete arengule) ei saa ristlevate gruppide meetodiga uurida. Sel juhul peab ühes grupis järjekindlalt kasutama ühesuguseid meetodeid.

b) Õpetajatest tingitud lisamuutujate tasakaalustamine. Üks olulisi lisamuutujaid eksperimendi puhul on eksperimentaatori suhtumine eksperimenteeritavasse materjali. Mõni eksperimenaator võib näiteks pooldada uut õpetamisvõtet, teine aga mitte, need asjaolud võivad aga eksperimendi tulemustele olulist mõju avaldada.

Eksperimentaatorist tingitud lisamuutujate tasakaalustamiseks võib kasutada ka ristlevat eksperimenti. Sel juhul jäävad eksperimentaal- ja kontrollgrupid kogu eksperimendi jooksul samadeks, poole eksperimendi ajal vahetatakse aga eksperimentaatoreid. Eksperiment toimuks siis järgneva skeemi alusel.

Eksperimendi osad	Eksperimentaalgrupp	Kontrollgrupp
I osa	Õpetaja A	Õpetaja B
II osa	Õpetaja B	Õpetaja A

Eespool toodud tunnetusmeetodite eraldamine üksteisest ei tähenda sugugi seda, et neid tuleb uurimistöös kasutada eraldi, isoleeritult. Praktilises uurimistöös rakendatakse kõiki eeltoodud uurimismeetodeid. Nii näiteks ei ole mõeldav, et ainult vaatluste ja eksperimentide alusel, ilma et sellega kaasneks kogutud materjalide ja uuritud nähtuste teoreetiline analüüs, kujuneksid välja uued, teadusliku tähtsusega tõesed. Uurimistöö käigus põimub eksperiment teooriaga, kogemuste üldistamise ja vaatlustega. Ainult meetodite oskuslik seostamine nähtuste uurimisel, konkreetse seostamine abstraktsega tagab uurimistöö edukuse.

Olulisemat

1. Iga kogumi elemendil peavad olema võrdsed võimalused sattuda väljavõtukogumisse.
2. Uuritavate gruppide valik võib toimuda juhumeetodil, mehaanilise väljavõtuna, juhuslike arvude tabeli alusel ja kvoodimeetodil.
3. Lisamantujate mõju eksperimendi tulemustele saab vähendada nende elimineerimisega, ekvivalentsete gruppide moodustamisega, eksperimendi tingimuste tasakaalustamisega.

2.5. TEOREETILISE UURIMISE MEETODID

Nähtuste teoreetilisel uurimisel kui ühel tähtsamal tunnetusmeetodil on uurimistöös eriline koht. Seda meetodit kasutamata ei ole näiteks pedagoogikas mõeldav õpetamise ja kasvatamise probleemide igakülgne teaduslik analüüs. Oma töös kasutab uurija selliseid loogilise mõtlemistegevuse vorme nagu analüüs ja süntees, konkretiseerimine ja üldistamine, induktsioon ja deduktsioon.

Teadusliku uurimistöö edukus ei sõltu mitte üksnes hästi korraldatud eksperimendist, vaid eeldab ka uurija loovat mõtlemist, julgust, paindlikkust ja järjekindlust mõtlemises. Tõeline teadus ei ole mõeldav ilma uurija abstraktse

mõtlemiseta, mis toimub loogilises ja keelelises vormis mõistete, otsustuste ja järelduste kujul.

Iga uurija peamine töövahend on tema mõistus. Teaduslike tõdede leidmiseks tuleb osata eelkõige õigesti ja loogiliselt mõelda, tuleb osata nähtusi analüüsida ja sünteesida, osata näha seoseid nähtuste vahel ning üksiknähtuste eri külgede vahel. Uurimuste puhul on aga eriti oluline selgusele jõuda nähtuste olemuses ning nende arengu põhjustes. Seda ei ole aga võimalik teha ilma teoreetiliste arutlusteta.

Uurimise käigus kogutud faktide summa ei moodusta veel teadust. Kogutud faktide alusel teaduslike järelduste tegemiseks on veel vaja mitmekülget mõttetööd.

Väga tabavalt on teoreetilise meetodi ja eksperimendi ning vaatluste teel kogutud faktide vahekorda iseloomustanud prantsuse füüsik ja filosoof H. Poincaré, kes on faktide kogu võrrelnud kivihunnikuga, mis on veel väga kaugel nendest ehitatavast majast (resp teadusest).

Ka kuulus prantsuse valgustaja ja filosoof D. Diderot, kes nägi teaduslikus tunnetuses peamiselt kolme meetodit - vaatlemine, arutlemine ja katse - osutab arutelule ja selle sügavusele kui teadusliku tunnetuse kesksele lülile olulist tähelepanu.

Selleks et uurija mõttetegevus haaraks uurimistöö tegelikkuse nähtusi, läheb vaja mõõdetavaid ja võrreldavaid fakte nende nähtuste kohta. Neid on võimalik koguda aistingute ja tajude vahendusel, mille kaudu uurija tajub objektiivset reaalsust. Selliselt elavalt kaemuselt algabki tegelikkuse nähtuste tunnetamine, algab nähtuste peegelduste loomine inim mõistuse poolt. Olgugi et aistingud on tulemuse oluliseks lähtealuseks, ei võimalda need veel üksi tungida nähtuste olemusse ning nendevahelistesse seostesse. Selleks et nendeni jõuda, peab inimese kõrgem tunnetusvorm - abstraktne loogiline mõtlemine - kogutud faktid ja kogemused ümber töötama ja üldistama.

Nii näiteks on teadusele vähe kasu sellest, kui uurija viib läbi eksperimentaalse tunni ja kirjeldab üksikasjaliselt tunnis toimunut. Selleks et teadusele midagi uut anda, tuleb tundi ja toimunut uurida teoreetiliste meetoditega. Tundi võib näiteks analüüsida, eraldades selles üksikuid pedagoogilisi nähtusi ning

nendevahelisi seoseid (õpetamise ja omandamise, näitlikkuse ja õpetajate poolt suuliselt esitatud õppematerjali, õpetaja ja õpilaste tegevuse ning teiste pedagoogiliste nähtuste vaheline seos).

Paljude uurimistööde nõrgaks küljeks on asjaolu, et nendes ei formuleerita teooria probleeme.

Uurimistöös on kõige olulisem mitte nähtuste kirjeldamine, vaid nende selgitamine, teoreetiliste seoste loomine mõjutusvahendite ja nende tulemuste vahel, üldistuste tegemine.

Nähtuste tajumine ilma piisava mõttetööta võib viia selleni, et uurija ei näe puude tagant metsa, mis teeb nähtuste tajumise stiihiliseks ja pealiskaudseks. Uurija mõttetegevus peab muutma otsest meelelist tunnetust, tõstes selle mõtestatud tunnetuse tasemele.

Teadlane tõstatab olemasolevatele andmetele tuginedes uusi probleeme ning lahendab need oma uurimistöö käigus kas vaatluste ja eksperimentide või järelduste tegemise, so senistest teadmistest uute teadmiste tuletamise teel. Selle tegevuse juures etendab erilist osa mõtlemine kui inimese eriline võime peegeldada tegelikkust. Seejuures on mõtlemine tegelikkuse üldistatud peegeldamine, milles kajastub nähtuste oluliste iseärasuste ja suhete kindlakstegemine.

Pedagoogikateaduses, kus tuleb tegemist teha küllaltki komplitseeritud nähtuste uurimisega, on eriti tähtis eraldada nähtustest mingi oluline aspekt või seos ja seda põhjalikult mitmesuguste meetoditega uurida. Selle juures asub teadlane paratamatult nähtuste idealiseerimise, lihtsustamise teele, mille puhul läheb sageli kaduma osa seoseid terviklike reaalsete nähtuste vahel.

Mõtlemine kui ülesannete lahendamine on keeruline tegevus, mis toimub mitmesuguste mõtlemisoperatsioonide abil. Nendeks on analüüs ja süntees, võrdlemine, abstraherimine, üldistamine ja konkretiseerimine ning süstematiseerimine.

Analüüsi puhul toimub teadlase mõtlemisaktis uuritava nähtuse kui terviku lahutamine osadeks, nähtuse üksikute tunnuste ning omaduste eristamine.

Nii näiteks võib uurija õpetaja tegevuse õppetunni jooksul jaotada üksikuteks komponentideks ja neid eraldi analüüsida. Ta

võib kogu õpetaja tegevuses eristada tema tegevust vana õppematerjali kordamisel, uue esitamisel ja kinnistamisel. Uurija võib jälgida ka õpetaja tegevust seletamise, jutustuse, vestluse, näitlikustamise ajal.

Õpilaste tegevuse hindamisel eristab uurija analüüsi puhul üksikute õpilaste või õpilasgruppide tegevust õppetunnis.

Üht ja sama uuritavat nähtust võib analüüsida mitmest aspektist. Nähtuse igakülgne analüüs võimaldab nähtust sügavamalt avada. Nii näiteks võivad õpilaste tegevuse analüüsimisel olla uurimisobjektideks nende mõttetegevuse aktiivsus, tähelepanu, distsipliin, iseseisev töö õppematerjalidega jm.

Õpilase tundmaõppimisel püüab aga uurija analüüsida, missugused on tema iseloomujooned, temperamendi iseärasused, võimed, huvid, kalduvused ja muud omadused.

Sünteesi puhul ühendab teadlane uuritavate nähtuste eri küljed ja tunnused mõtteliseks tervikuks.

Siinjuures tuleb tähelepanu juhtida sellele, et süntees pole lihtne summeerimine, vaid mõtteline tervikuks ühendamine. Lihtsa liitmise puhul ei teki nähtuste vahel seoste süsteemi, vaid ainult üksikute seoste kaootiline kuhjumine.

Uurimistöös ei piisa sellest, kui uurija eksperimentaalse tunni puhul kirjeldab ainult õpetaja ja üksikute õpilaste tegevust eraldi. Ta peab nende tegevuse ühendama, jälgima, millised muutused õpilaste tegevuses kutsuvad esile õpetaja tegevuse muutused.

Süntees kui mõtlemisoperatsioon võimaldab omandada ka teadust kui teadmiste kindlat süsteemi, sest teaduses käsitletakse nähtusi kui seostatud ühtset tervikut, kus nähtused on üksteisega seotud ja üksteisest sõltuvad.

Analüüs ja süntees on igas vaimses tegevuses omavahel tihedalt seotud. Teaduslikus töös on vajalik nii nähtuste analüüs (jaotamine elementideks) kui ka süntees (elementide ühendamine uutesse seostesse).

Õppe- ja kasvatusprotsessis, kus kogu kollektiivi käitumine sõltub sageli ühe-kahe õpilase käitumisest ja, vastupidi, kogu õpilaskollektiivi mõju võiks olla üksikutele kollektiivi liikmetele väga suur, on analüüsi ja sünteesi seose küsimus

uurimistöös eriti oluline. Näiteks õpilaskolektiivi kui sotsiaalse grupi tegevusele ei saa uurija anda õiget hinnangut ainult õpilaste käitumiste isoleeritud analüüsi alusel, tingimata tuleb tal vaadelda üksikute õpilaste käitumiste koosmõju, seega kasutada nii analüüsi kui ka sünteesi. Samuti üksnes õpilaste psüühiliste protsesside ja omaduste analüüsi alusel ei ole uurijal võimalik saada õiget ettekujutust õpilasest kui isiksusest, nagu ei võimalda vesiniku ja hapniku eraldi tundmaõppimine saada õiget pilti vee omadustest.

Kui uurijal on analüüsimisvõime sünteesimisvõimest rohkem arenenud, võib ta kergesti uppuda detailidesse ega oska iga kord leida nende kohta nähtustes kui tervikus, ning seetõttu on tal raske teha üldistusi. Sünteesimisvõime suhteline tugevus võib aga viia pealiskaudsusele, uurimistöö seisukohalt üsna oluliste üksikasjade mittemärkamisele, millel on aga küllaltki suur tähtsus nähtuse kui terviku mõistmisel. Sünteesi tugevus võib nii mõnigi kord viia ka töös ennatlikele üldistustele.

Võrdlemine seisneb nähtustevahelise sarnasuse või erinevuse kindlakstegemises.

Võrdlemise puhul peab uurija eelkõige kindlaks määrama võrdlemise aluse ehk kriteeriumi. Nii näiteks võib klassi õppetöö tulemuste võrdlemisel kasutada kriteeriumina õpilaste hinnete aritmeetilist keskmist, õppeedukuse protsenti (edukalt õppivate õpilaste suhet kogu klassi õpilaste arvu), spetsiaalselt korraldatud testide (kontrolltööde) tulemusi.

Selleks et võrrelda teatud nähtusi omavahel, peab uurija eraldama nähtustes kindlad tunnused ja kindlaks tegema, kuidas need esinevad võrreldavates objektides. Mida täpsemini saab uurija neid tunnuseid kirjeldada, seda täpsemini saab ta nähtusi võrrelda. Nagu eeltoodust selgub, on võrdluse koostisosaks alati analüüs, sest võrdluse ajal peab nähtustes eristama mõõdetavad tunnused. Et võrdlus on alati ka teatud suhete kindlakstegemine nähtuste tunnuste vahel, on võrdluse puhul tegemist ka sünteesiga.

Pedagoogilistes uurimistöödes tuleb kokku puutuda peamiselt kolme võrdlemise liigiga:

a) pedagoogiliste nähtuste võrdlemine ühe tunnuse järgi (tulemuste võrdlemine kontroll- ja eksperimentaalgruppides

pärast eksperimentaalset õpetamist kontrollitöö tulemuste põhjal);

b) pedagoogiliste nähtuste võrdlemine mitme tunnuse järgi (kontroll- ja eksperimentaalgruppide õpilaste teadmiste ja oskuste võrdlemine, kusjuures võrreldavateks tunnusteks on teadmiste omandamise kiirus, kindlus, teadmiste loova kasutamise oskus jm);

c) mingi pedagoogilise nähtuse eri arenguetappide võrdlemine (näiteks vilumuse astme võrdlemine harjutamise eri etappidel).

Uurimistöös peab oskama eraldada nähtuses üldist, st peab oskama uuritavat üldistada.

Nähtusi omavahel võrreldes teeb uurija kindlaks nähtuste ühised tunnused, mille põhjal ta ühendab nähtused mõtteliselt samasse gruppi. Üldistus on seda suurema tähtsusega, mida rohkem see põhineb nähtuse oluliste tunnuste eristamisel.

Olulise eraldamine nähtustes toimub abstraherimise teel. Abstraherimise puhul eemaldub mõtlemine vahetatust kujutlustest ning esile tõstetakse see, mis on nähtustes ühine, peamine; nähtuste muud küljed jäetakse kõrvale.

Näiteks omandamisprotsessi uurimisel vaatleb uurija õpilaste olulisi, omandamisega seotud ühiseid omadusi (tähelepanu, mälu, mõtlemine), jättes kõrvale teised, selle uurimise suhtes mitteolulised tunnused (kaal, pikkus, juuste ja silmade värvus jm).

Abstraktsioon eraldab nähtuses mingi ühe külje nõ puhtal kujul, nagu seda tegelikkuses ei esine. Näiteks pole olemas "nähtust" ja "seadust" üldse, on konkreetset nähtused, ja seadused. Kuid ilma abstraktsioonita "nähtus" ei saa uurija sügavalt mõista näiteks ühtki konkreetset pedagoogilist nähtust.

Abstraherimisele vastupidine protsess on konkretiseerimine, so üksiku leidmine, mis vastab teatud üldisele mõistele. Konkretiseerimise puhul mõtleb uurija ühe üksiku nähtuse iseloomulikele tunnustele, mida ta saab elava meelelise kaemuse vahendusel. Konkretiseerimine aitab üldist paremini mõista.

Nii näiteks on pedagoogilises uurimistöös vähe ainult sellest, kui me eksperimendi alusel väidame, et õpilaste iseseisev töö elektrivoolu seaduste õppimisel aitab seda füüsikaprogrammi kuuluvat lõiku õpilastel paremini omandada.

Teaduslike uurimuste puhul tuleb tingimata konkreetselt kirjeldada, kuidas toimus õpilaste iseseisev töö, ainult siis omab eespool kirjeldatud üldistamine teaduslikku väärtuste.

Abstraheerides ja üldistades on uurijal võimalik teha ka järeldusi selle kohta, mida tal otseselt ei ole võimalik kindlaks teha. Teaduslikus töös hädavajaliku mõtlemisprotsessi vahendusel teebki uurija kindlaks ka nende nähtuste suhted ja seosed, mida ei ole võimalik vahetult tajuda. Nii näiteks on psühholoogiateaduses kindlaks tehtud ka mõtlemise seaduspärasused, olgugi et uuritavate mõtlemisprotsessi ennast ei ole ühelgi uurijal seniajani õnnestunud vahetult tajuda.

Olulisemat

1. Tegelikku üldistatud peegeldamine toimub mõtlemise vahendusel.
2. Analüüsi puhul lahutatakse mõtlemisaktis uuritav nähtus kui tervik osadeks.
3. Sünteesi puhul ühendatakse uuritava nähtuse eri küljed ja tunnused mõtteliseks tervikuks.
4. Võrdlemine seisneb nähtustevahelise sarnasuse või erinevuse kindlakstelemises.
5. Üldistamise puhul eraldatakse nähtuses üldine.
6. Abstraheerimise puhul eraldatakse mõtteliselt esemetes või nähtustes üksikuid tunnuseid.
7. Tänu üldistamisele ja abstraheerimisele on võimalik ka nähtusi süstematiseerida ning klassifitseerida, so liigitada nähtusi rühmadesse sõltuvalt nende omavahelisest sarnasusest ja erinevusest.

2.6. SOTSIOLOOGILISED MEETODID

2.6.1. Sotsioloogiliste meetodite liigitus

Uurimistöö edukus sõltub oluliselt uurimismeetodite komplekssest kasutamisest, eriti aga mitmes teadusharus kasutatavate meetodite arsenalis oskuslikust seostamisest.

Sotsioloogiliste meetodite all mõistetakse selliseid meetodeid, mille vahendusel on võimalik selgitada ühiskonna ja selle alasteemide talitust ja arengut ning inimeste sotsiaalse käitumise avaldumist ja seaduspärasusi sotsiaalsete gruppide tegevuses ning suhetes.

Üks tähtsamaid sotsioloogilisi meetodeid on inimeste poolt koostatud mitmesuguste informatsiooni säilitamise ja edasiandmise materjalide analüüs.

Informatsiooni fikseerimise vormist olenevalt võib neid materjale liigitada alljärgnevalt:

- 1) kirjalikud dokumendid (sisaldavad tavaliselt kirjalikku teksti);
- 2) statistilised andmed (informatsioon on esitatud arvudena);
- 3) ikonograafilised dokumendid (teatud isikut või sündmust kujutavate kunstiteoste kirjeldamine ja uurimine: kino-fotodokumendid, pildid jt);
- 4) foneetilised dokumendid (helilindid);
- 5) tehnilised dokumendid (joonised, tehniline looming).
Nende dokumentide analüüs võib olla:
- 1) psühholoogiline, eesmärgiga hinnata inimeste käitumist mingisuguse sotsiaalse nähtuse puhul;
- 2) pedagoogiline, mille puhul püütakse selgitada mingi õpetamise või kasvatamisega seotud tegevuse mõju inimestele;
- 3) isiksuse arengu uurimine, mille abil püütakse selgitada mingi inimese tegevusega seotud nähtuse, näiteks tehnilise mõtlemise arengut teatud etappidel);
- 4) formaliseeruv, mille puhul püütakse mingite kvantitatiivsete tunnuste alusel (näiteks üksuguste sõnade sagedus tekstis) leida dokumendi iseloomulikke külgi;

5) tehnoloogiline, õppijate koostatud tehniliste dokumentide (nt tehnilised joonised) abil selgitatakse arusaamist mingist tehnoloogilisest probleemist.

Analüüsi puhul peab uurija olema väga kriitiline, kuna dokumentides esitatud materjalid võivad olla mitteesinduslikud ja ebaobjektiivsed. Seetõttu tuleb dokumente võrrelda ka teiste uurimisandmetega ning jõuda selgusele, milliste meetoditega saadi dokumentides fikseeritud andmed, milliseid kriteeriume nende hindamisel kasutati.

Kui uuritakse arhiividokumente, tuleb tingimata täpselt fikseerida arhiivi nimetus, fondi, dokumendi number ja lehekülg, kust andmed on võetud.

2.6.2. Küsitlus

Sotsioloogias kasutatakse informatsiooni saamiseks ulatuslikult suulist (vestlus, intervjuu) ja kirjalikku (anketeerimine) küsitlust.

Nii suuline kui kirjalik küsitlus peab vastama järgmistele nõuetele:

- 1) küsimused peavad olema plaanipärased, mitte juhuslikud;
- 2) küsimused peavad olema lakoonilised, konkreetsed ja arusaadavad kõigile küsitletavatele isikutele;
- 3) küsimused peavad nõudma ühest, konkreetselt hinnatavat vastust;
- 4) esitatavad küsimused võivad nõuda kas alternatiivseid või valikvastuseid ("ei", "jah"; "+", "-" või näiteks kolmest vastusest tuleb valida üks, mida peetakse õigeks);
- 5) küsitluse puhul peavad olema ka nn kontrollküsimused, mille vahendusel püütakse selgitada eelmiste vastuste objektiivsust;
- 6) küsitlus peab toimuma ühesugustes tingimustes;
- 7) küsitlaja ei tohi mõjutada vastuseid oma miimika või zestidega.
- 8) küsimused tuleb esitada kõigile ühtmoodi;
- 9) küsitlust ei tohi segada kõrvalised isikud;
- 10) küsitluse kestus ei tohiks olla üle 30 minuti.

Kirjaliku küsitluse eeliseks on kiirus. Lühikese ajaga on võimalik saada suur hulk vastuseid.

Küsitlust kasutatakse, kui on vaja:

- 1) saada mingeid faktilisi andmeid;
- 2) selgitada küsitletava suhtumist probleemi või nähtusse;
- 3) saada üheseid ja konkreetseid vastuseid ("jah", "ei");
- 4) hinnata nähtusi või nimetada neid eelistusjärjekorras.

2.6.3. Skaleerimine

Skaleerimiseks nimetatakse kvalitatiivsete nähtuste või faktide seadmist kvantitatiivsesse ritta. See võimaldab näiteks mingit inimese omadust kujutada skaalana.

Inimese suhtumist õppetöösse võib kujutada näiteks järgmise skaala järgi:

- 1 - suhtub negatiivselt
- 2 - suhtub ükskõikselt
- 3-4 - on huvitatud
- 5-6 - suhtub aktiivselt
- 7-8 - suhtub väga aktiivselt
- 9-10 - on loominguliselt aktiivne

Skaala võib olla ka kahepoolne, nt:

- + 1 - on tööga väga rahul
- 0 - on töö suhtes neutraalne
- 1 - ei ole tööga rahul

Sellist skaleerimist, mille puhul isiksuse omadusi hinnatakse kompetentsete inimeste abiga, nimetatakse reitinguks.

Skaleerimine võimaldab kasutada andmetöötlusel matemaatilisi meetodeid.

Sageli kasutatakse sotsioloogiliste uuringute puhul skaleerimise eriliiki, nn paarilise võrdlemise meetodit. Selle meetodi puhul võrreldakse isikuid mingi omaduse alusel paarikaupa.

Kui ekspert (võrdleja) loeb, et mingi omaduse poolest on võrreldavad isikud võrdsed, siis saab kumbki neist 1 punkti. Kui aga ühe omadust peetakse paremaks teise omast, siis esimene saab 2 punkti, teine aga nulli. Tulemused kantakse paarilise võrdlemise maatriksisse, nagu on näidatud tabelis.

Isikud	Saar	Kuusk	Tamm	Kask	Punktide üldarv
Saar	x	1	2	2	5
Kuusk	1	x	2	0	3
Tamm	0	0	x	0	0
Kask	0	2	2	x	4

Reitingu erijuhtumiks nimetatakse enesehinnangulist meetodit, mille puhul isikud ise hindavad oma omadusi.

2.6.4. Sotsiomeetriline meetod

Sotsiomeetrilise meetodiga võib kindlaks teha mingi sotsiaalse grupi liikmete vastastikuseid sotsiaalpsühholoogilisi suhteid kvantitatiivse skaala alusel. Sotsiomeetrilise meetodi puhul kogutakse informatsiooni sotsiomeetrilise küsitluse vahendusel. See kujutab endast küsimusi, millega hinnatakse kollektiivi liikmete omavahelisi suhteid mingi tegevuse puhul.

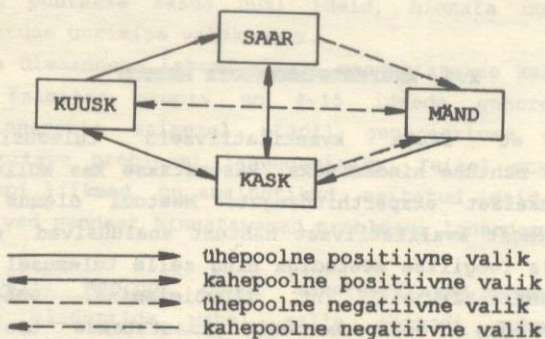
Näiteks: Kellega koos soovite lahendada tehnilisi ülesandeid?

Sotsiomeetrilise küsitluse tulemused kantakse sotsiomaatriksi või esitatakse sotsiogrammi kujul.

Valija	Valitav				Antud hinnangud		
	Saar	Kuusk	Kask	Mänd	+	-	kokku
Saar	0	0	+	-	1	1	2
Kuusk	+	0	+	-	2	1	3
Kask	+	+	0	-	2	1	3
Mänd	0	-	+	0	1	1	2
Kokku	+	2	1	3	0	6	
	-	0	1	0	3	4	
	0	2	2	1	1	10	

Maatriksis märgib "+" soovi selle isikuga koos töötada;
 "-" - ei soovi koos töötada; "0" on neutraalne.

Sotsiogrammi puhul kujutatakse sotsiomeetrilise küsitlusega saadud tulemusi graafiliselt.



Joonis 8. Sotsiogramm

Sotsiomaatriksist ja sotsiogrammist selgub, et Saar soovib lähendada ülesandeid koos Kasega, samuti Kask koos temaga, ei soovi aga lähendada koos Männiga. Kuuse suhtes on ta aga neutraalne. Kuusk ja Mänd ei taha kumbki koos ülesandeid lähendada. Mänd soovib koos Kasega, Kask aga Männiga mitte.

Olulisemat

1. Sotsioloogilisi meetodeid kasutatakse sotsiaalsete gruppide mingi tegevuse hindamiseks või mingile nähtusele hinnangute andmiseks.
2. Informatsioonilist materjali liigitatakse olenevalt informatsiooni fikseerimise vormist alljärgnevalt: kirjalikud dokumendid, statistilised andmed, ikonograafilised, foneetilised ja tehnilised dokumendid.
3. Sotsioloogias kasutatakse informatsiooni saamiseks nii anketeerimist kui ka intervjuud.
4. Kvalitatiivsete nähtuste ja faktide kvantitatiivseks hindamiseks kasutatakse skaleerimist.
5. Paarilise võrdlemise puhul võrreldakse isikuid mingi omaduse suhtes paarikaupa.

6. Sotsiaalse grupi liikmete omavahelisi suhteid mingi nähtuse osas tehakse kindlaks sotsiomeetrilise küsitlusega.
7. Sellise küsitluse tulemused kantakse sotsiomaatriksi või esitatakse sotsiogrammina.

2.7. EKSPERTHINNANGUTE MEETOD

Selleks et saada kvantitatiivseid tulemusi mingi kvalitatiivse nähtuse hindamiseks, kasutatakse kas kollektiivset või individuaalset eksperthinnangut. Meetodi olemus seisneb selles, et mingit kvalitatiivset nähtust analüüsivad eksperdid intuiitiivse ja loogilise meetodiga ning selle tulemusel hindavad nähtust kvantitatiivselt (nt iluvõimlemine, vettehüpped, iluuisutamine jm). Seda meetodit kasutatakse ulatuslikult mitmesuguste nähtuste prognoosimisel.

Ekspert hinnangut võib edukalt kasutada ka nendel juhtudel, kui kvantitatiivsetele, täpselt mõõdetavatele nähtustele on vajalik anda kvalitatiivne hinnang. Selliste hindamiste usaldusväärsus sõltub eeskätt ekspertide erialasest kompetentsusest ja tööstaažist, oma seisukohtade argumenteerimise oskusest ja nähtuste hindamise objektiivsusest ning ekspertide arvust.

Ekspert hinnangute puhul võib täheldada järgmisi põhilisi meetodeid.

1. Komisjoni meetod. Ekspertide individuaalsete hinnangute alusel püütakse leida kõige objektiivsem, põhjendatud arvamus mingi probleemi lahendamise kohta. Selle meetodi puhul töötavad eksperdid grupis koos ja võivad probleemi lahendamise ajal omavahel mõtteid vahetada. Iga ekspert kaitseb selle meetodi puhul oma seisukohti ja arvestades ka teiste omi võib ta oma seisukohti korrigeerida. Tuleb arvestada, et selle meetodi puhul võivad objektiivset resultaati mõjutada ekspertide omavahelised suhted, ekspertide autoriteet, oma seisukohtade jonnakas kaitsmine jne.

2. Ajurünnak ehk ideede kollektiivne genereerimine. Selle meetodi puhul ei võeta otsust vastu mitte üksikute ekspertide arvamuse, vaid ekspertide grupilise mõtlemise alusel. Selle meetodiga püütakse saada uusi ideid, hinnata uusi hüpoteese mingi nähtuse uurimise valdkonnas.

Nende ülesannete lahendamiseks moodustatakse kaks ekspertide gruppi. Esimeses grupis on 4-15 ideede genereerijat, kes eksperthinnangute esimesel etapil genereerivad mitmesuguseid ideid uuritava probleemi lahendamiseks. Teisel etapil hindavad teise grupi liikmed, nn analüütikud, esitatud ideid kriitiliselt ning valivad nendest hinnatavamad probleemi lahendamiseks.

3. Delfi meetodi puhul ankeeteeritakse eksperte eraldi. Kontaktid ekspertide vahel selle meetodi puhul puuduvad, mistõttu ei ole ka kollektiivset arutelu. Meetodi esimesel etapil antakse tulemuste järjestamisega nähtusele kvantitatiivne hinnang. Siis antakse ekspertidele tutvumiseks teiste ekspertide anonüümsed hinnangud uuritavale nähtusele.

Teisel etapil tutvustatakse keskmisi ja äärmuslikke arvamusi, mis kolmanda etapi ajal kriitiliselt läbi vaadatakse ja argumenteeritakse uued otsused.

Meetodi puuduseks on suur ajakadu selle läbiviimisel ja ekspertide omavahelise mõttevahetuse puudumine.

4. Mittesõltuvate iseloomustuste meetod seisneb selles, et mingile nähtusele annavad sõltumatult hinnangu mitu eksperti. Näiteks õpilaste suhtumist õppetöösse hindavad eraldi mitme eri aine õpetajad. Nende iseloomustuse üksikasjaliku analüüsi alusel antakse hinnang uuritavale probleemile.

Ekspert hinnangud viiakse läbi alljärgnevalt.

1. Ekspert hinnanguks vajalike dokumentide ettevalmistamine.
2. Lähteinformatsiooni selgitamine.
3. Ekspertgruppide loomine ja ekspertide kompetentsuse hindamine.
4. Ekspertide küsitlus.
5. Ekspert hinnangute tulemuste töötlemine.
6. Tulemuste analüüs ja vormistamine.

Olulisemat

1. Eksperthinnangute abil on võimalik kvalitatiiivseid nähtusi hinnata kvantitatiivselt ja vastupidi.
2. Eksperthinnangute puhul kasutatakse järgmisi meetodeid:
komisjoni meetod, ajurünnak, Delfi meetod, mittesõltuvate iseloomustuste meetod.
3. Eksperthinnanguid tuleb organiseerida kindla plaani alusel.

3. ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE KOOSTAMINE

3.1. TÖÖDE KOOSTAMISE JA KAITSMISE KÄIK

Teema valik

Kursusetööde teemad pakub välja õppetool või teevad seda üliõpilased ise. Üliõpilane valib teemade hulgast enesele kõige meelepärasema ja kinnitab valikut oma allkirjaga. Teemad valitakse neljanda semestri alguses

Töö käik

Pärast töö teema kinnitamist koostab üliõpilane teadustöö programmi, mille ta esitab kolledži teadustööde komisjonile. Programmist peab selguma:

- uurimistöö teema;
- töö täitja ja juhendaja;
- teema valiku põhjendus ja aktuaalsus (uurimise vajadus, mis tuleneb uurimisvaldkonnas esinevatest vastuoludest ja ebakõladest);
 - lahendamist vajavad probleemid;
 - töö eesmärk (milleks tööd tehakse);
 - uurimuse objekt ja aine (valdkond, mida uuritakse);
 - hüpotees (oletatav probleemi lahendus, mida tuleb tööga tõestada);
 - lahendatavad ülesanded ja nende lahendamiseks kavandatavad meetodid;
- töö eksperimentaalse osa kirjeldus;
- töö resultaadid (milleni tahetakse jõuda).

Programmis märgitakse ära ka töö etapid koos vahearuande esitamise tähtajaga ning töö valmimise ja lõpliku esitamise tähtajaga.

Programmi läbivaatamisel kinnitab kolledži kursusetööde komisjon teema ja planeeritud tegevuskava. Seejärel asutakse kursusetööd tegema.

Töö valmimise käigust esineb üliõpilane vajaduse korral komisjoni ees vahearuandega.

Valminud teadustöö kaitstakse komisjoni ees. Kaitsmise põhjal hinnatakse tööd. Mitterahuldava hinde korral on tegemist õppevõlgnevusega ja töö tegemine tuleb kordamisele. Eksamitele lubatakse üliõpilane ainult pärast kursusetöö edukat kaitsmist.

Kui üliõpilane kaitseb kursusetöö väga edukalt (hindele "hea"), võib ta sama teemat edasi arendada lõpu- või diplomitöös. Lõputöö on üliõpilase iseseisev kirjalik uurimuslik töö, mida ta kaitseb riigieksamikomisjoni ees. Analoogselt kursusetööga koosneb ka lõputöö kohustuslikult teoreetilisest ja praktilisest osast. Lõputöö eduka kaitsmise korral omistatakse õpitud erialal kvalifikatsioon ja kutse. Sel juhul tuleb diplomandil sooritada vastavalt õppeleaanile vaid üks või kaks riigieksamit.

Diplomitöö kujutab endast juba soliidsemat teadustööd, mille kaitsmine annab üliõpilasele esimese teadusliku (bakalaureuse) kraadi ning on õpingute jätkamise eelduseks ERA teises, st magistriõppeastmes. Diplomitööd lubatakse kirjutada üliõpilastel, kes on kursusetöö kaitsnud hindele "väga hea". Diplomitööd tegevad üliõpilased vabastatakse riigieksamitest.

Diplomiprojekti, nagu see on tehnikakõrgkoolis, lubatakse Eesti Riigikaitse Akadeemias koostada erijuhtudel. Diplomitöö ja diplomiprojekti erinevus on selles, et tehnikakõrgkoolis koostatav diplomiprojekt kujutab endast mingi tehnilise objekti (seadme, ehitise jm) projekti, mille kaitsmise järgi riigieksamikomisjon otsustab kvalifikatsiooni andmise. Diplomitöö on aga uurimus, mille tulemusel saadakse uusi teaduslikult põhjendatud (statistiliselt usaldusväärseid ja teoreetiliselt argumenteeritud) andmeid uuritava objekti kohta.

Diplomitööde teemad selguvad IV kursuse kevadsemestril pärast kursusetööde kaitsmist. Hindele "väga hea" kaitsstud teemad on võimalik üliõpilase soovi korral kinnitada diplomitööde teemadeks õppetooli koosolekul. Pärast teema kinnitamist koostab üliõpilane diplomitöö programmi ja esitab selle kinnitamiseks õppetoolile. Pärast programmi läbivaatamist ja kinnitamist

(sellest peab peale eespool märgitu selguma, kuidas toimub kursusetöö edasiarendamine, milliste resultaateni ning kuidas kavatsetakse diplomitööni jõuda) asub üliõpilane diplomitööd tegema. Töö käigust esineb diplomand vahearuandega. Valminud diplomitööd kaitstakse riigieksamikomisjoni ees ERA lõpetamisel. Tavaliselt valmistatakse kursusetöö käigus uurimiseks vajalikud materjalid ja seadmed ning toimub esialgne katsetamine. Diplomitöö ajal neid täiustatakse ja kogutakse põhiline katsematerjal, töötatakse see läbi ning interpreteeritakse (tõlgendatakse).

Teadustöö vormistamisest

Kõige sagedamini esineb kursuse-, lõpu- ja diplomitöodes vormistamisvigu. Seepärast on tähtis teada rahvusvahelisi teadustöö vormistamise nõudeid.

Üliõpilaste teadustööde kirjalik tekst kirjutatakse paberile formaadis A4 (210x297 mm).

Kui kursuse- või diplomitöö teoreetiline osa esitatakse masinakirjas, on reavahe 2 intervalli. Töö köidetakse (kursusetöö võib esitada kiirkõitjas). Lisaks eespool toodud struktuurile näeb diplomitöö ette veel inglisi- või saksa keelse referaadi (kuni pool lehekülge).

Kursusetöö maht on 20-30 lehekülge, lõputöö 30-40 lehekülge, diplomitöö 40-60 lehekülge. Kursusetöö võidakse kirjutada ja esitada ka loetavas käekirjas.

Põhiosa tekst jaotatakse peatükkideks, paragrahvideks ja punktideks. Peatükkide pealkirjad kirjutatakse suurte tähtedega, töö alljaotused nummerdatakse araabia numbritega, eriosade numbreid eraldavad punktid.

Näide

SISSEJUHATUS

1. (ESIMESE PEATÜKI PEALKIRI SUURTE TÄHTEDEGA)
 - 1.1. (Esimese peatüki esimene paragrahv)
 - 1.2. (Esimese peatüki teine paragrahv)
2. (TEISE PEATÜKI PEALKIRI SUURTE TÄHTEDEGA)
 - 2.1. (Teise peatüki esimene paragrahv)
 - 2.2. (Teise peatüki teine paragrahv)
 - 2.2.1. (Teise peatüki teise paragrahvi esimene punkt) jne

KOKKUVÕTE

KASUTATUD KIRJANDUS

LISAD

Iga peatükk algab uuselt leheküljelt. Kõik leheküljed, sealhulgas kirjanduse loetelu ja lisad, nummerdatakse ühtsesse numeratsiooni. Esimene on tiitelleht, millele numbrit ei kirjutata. Numbrit ei kirjutata ka sisukorrale ja leheküljele, mida alustatakse pealkirjaga. Kasutatud kirjandus järjestatakse tähestikulises järjekorras autorite perekonnanimede järgi; kui autorit pole, siis pealkirja järgi ühtses tähestikulises järjekorras.

1. Töö tiitellehe ülaservas tuuakse õppeasutuse nimetus ja õppetooli nimetus, kus töö on kirjutatud.

Lehekülje 2/3 kõrgusele kirjutatakse väikeste tähtedega töö autori ees- ja perekonnanimi, selle alla suurte tähtedega töö nimetus, seejärel töö iseloom (kursuse-, lõpu- või diplomitöö).

Lehekülje paremale servale umbes poole lehekülje kõrgusele kirjutatakse töö juhendaja teaduslik kraad, kutse ja juhendaja nimi.

Lehekülje allserva kirjutatakse töö kirjutamise koht ja kirjutamise aeg.

Eesti Riigikaitse Akadeemia

Hingeteaduste õppetool

Jaan Mets

KADETTIDE VÕIMETE HINDAMISE METOODIKA

Kursusetöö

Juhendaja:
psühholoogiakandidaat
dotsent
Juhan Sõerd

Tallinn 1993

2. Referaadis (kirjutatakse suurte tähtedega) tuuakse töö lehekülgede, jooniste, tabelite ja kasutatud allikate arv, töö kirjutamise keel. Edasi tuuakse märksõnad, st põhilised sõnad, mille vahendusel selgub, mida töös on uuritud. Referaadi tekstis märgitakse ka töö objekt, eesmärk ja põhilised tulemused.

Referaadi maht on 1200-2000 tähemärki (ka sõnavahe on tähemärk).

3. Sisukord tuuakse referaadi järel. Selles näidatakse kõik töö alajaotused, mis peavad vastama samale järjekorrale, sõnastusele ja numeratsioonile, nagu need on toodud töös endas. Sissejuhatus, kokkuvõte, kasutatud kirjanduse loetelu ja referaat esitatakse ilma järjekorranumbrita. Lisad loetletakse sisukorras tühkaupa.

Näidis

REFERAAT.....	3
SISUKORD.....	4
SISSEJUHATUS.....	5
1. VÕIMETE LIIGITUS.....	6
1.1. Üldised (generaalsed) võimed.....	6
1.2. Spetsiaalsed võimed.....	8
2. VÕIMETE ARENG.....	9
2.1. Võimed lapseas.....	10
2.2. Murdeaaliste võimed.....	12
KOKKUVÕTE.....	30
KASUTATUD KIRJANDUS.....	31
LISAD	
Lisa 1.....	33

4. Sissejuhatus kujutab endast töö käigus korrigeeritud programmi ning selles peavad olema esitatud alljärgnevad osad.

Teema valiku põhjendus (tuleneb vastuoludest ja ebakõladest teooria ja praktika vahel)

Aktuaalsus ja uudsus

Probleem (esitatakse küsimuse vormis)

Eesmärk (milleks uuring on tehtud)

Uurimisobjekt (nähtus, tegevus, mida on uuritud)

Aine (objekti külg, mida on uuritud)

Hüpotees (probleemi oletatav lahendus)

Ülesanded (mida tuleb lahendada eesmärgi saavutamiseks ja hüpoteesi tõestamiseks)

Meetodid (teed ja viisid, mida on kasutatud materjali kogumiseks ja läbitöötamiseks)

Töö põhiosa ammendav kirjeldus on toodud käesoleva töö osas 1.4 (punkt 6), sellesamas osas (punkt 7) on seletatud ka kokkuvõtte koostamist.

Töö põhiosa ja kokkuvõtte kirjalikule tekstile esitatakse alljärgnevad nõuded.

- 1) Sõnastus peab olema korrektne
- 2) Kasutada täpset ja selget oskuskeelt
- 3) Väljendused peavad olema loomulikud ja lihtsad
- 4) Kasutada võimalikult vähe võõrsõnu
- 5) Vältida paljusõnalisust
- 6) Silmas pidada keeleteaduse nõuandeid
- 7) Vältida sõnakordusi ning kasutada rikkalikku sõnavara
- 8) Kasutada üldlevinud lühendeid

5. Viitamisest. Kogu töö ulatuses peab viitamine olema läbi viidud ühtviisi: kas viitamine samal leheküljel joone all, tähistades viite tärniga (*); või viitega ümarsulgudes. Esimest võimalust kasutatakse peamiselt humanitaarteadustes, eriti ajaloo, ning töödest võetud otseste tsitaatide (täpsed tähttäheselised väljavõtted mingist tekstist) puhul. Riigikaitseerialade kursuse- ja lõputööde puhul tuleks kasutada viimati nimetatud viitamismoodust. Üldisi viiteid, mille puhul viidatakse kogu allikale, lehekülgi näitamata, tuleb vältida. Ajalehtedes esinevaid allikaid tuleks kasutada vaid erandjuhtudel.

Kirjanduse loetelu koostamisele ja korrektsele viitamisele tuleb kursuse-, lõpu- ja diplomitöös pöörata erilist tähelepanu. Seejuures tuleb silmas pidada rahvusvaheliselt tunnustatud viitamisreegleid.

Tekstis pannakse viide ümarsulgudesse. Sel juhul võib kasutada kaht viitamisviisi.

1. Viide algab autori perekonnanimega (anonüümse dokumendi esimese sõna või sõnaühendiga), järgneb ilmumisaasta ja lehekülje number. Viite allikad töö lõpus on järjestatud tähestikuliselt, ühe autori tööd omakorda kronoloogiliselt

vastavalt ilmunisajale. Näites on esimesena toodud raamatuviide, teisena ajakirjaviide.

Tekstis

Jaan Saar selgitas kuritegevuse olukorda Eestis (Saar 1993:43).

Juhan Mets väidab, et Eestis ei ole selget hariduspoliitikat (Mets 1992:30-31).

Kirjanduse loetelus

Mets, Juhan. 1992. Haridusolud Eestis. Haridus. 3:29-33.

Saar, Jaan. 1993. Noorte kuritegevus. Tln.: ERA. 86 lk.

Kolme ja enama autori töö puhul antakse esimene autor ja lühend "jt" ning edasi eespool märgitud kirjed.

Arhiivimaterjalide kasutamisel näidatakse kõigepealt arhiivi nimetus, siis fondi ja nimistu ning säilitusühiku number ja lehekülg, kust andmed on võetud.

2. Ümarsulgudes viitamise teise viisi puhul algab viide allika järjekorranumbriga kirjanduse loetelus, mis asendab autori nime ja aastaarvu. Kui samale allikale viidatakse korduvalt, siis jääb püsima esmaviite number. Seda viisi kasutatakse peamiselt siis, kus on rohkesti viiteid ilma autori nimeta dokumentidele, nagu näiteks anonümsed artiklid ajakirjades ja -lehtedes.

Näiteid

Tekstis

Tallinnas alustati jällegi ühiskondlikku korralvalvet (3).

Ilm oli Tallinnas sel ajal sombune (4:10-12).

Kirjanduse loetelus

1. *Avik, Arno. Postimees. 1982.04.05.*

2. *Eelma, Riho. Haridus. 1989.5:10-12.*

3. *Kuusik, Heino. Rahva Hääl. 1991.03.06.*

4. *Rand, Jaan. Noorte tööhoive. Tln.: ERA. 1990. 61 lk.*

Tööde kaitsmine

Üliõpilane esitab kirjalikult vormistatud teadustöö õppetoolile ettenähtud tähtajaks. Juhendaja annab seejärel nõusoleku töö kaitsmiseks või annab töö üliõpilasele tagasi täienduste ja paranduste tegemiseks. Vastuvõetud töö esitatakse retsensendile hindamiseks.

Kursusetööd kaitstakse õppetooli või kolledži poolt määratud komisjoni ees. Üliõpilane esitab 5-10 minuti jooksul ülevaate oma töö vajadusest (aktuaalsusest), tutvustab uuritavat probleemi, annab ülevaate töö eesmärkidest, uurimismetoodikast ja kannab ette põhilised töö tulemused. Seejärel esitab oma arvamuse töö kohta retsensent. Siis vastab üliõpilane lühidalt ja konkreetselt talle esitatud küsimustele.

Töö hindamisel arvestatakse selle sisu ja vormistamist, üliõpilase esinemist kaitsmisel ja tema suhtumist kursusetöö tegemisse.

Lõpu- ja diplomitöö kaitstakse riigiexsamikomisjoni ees. Oma seisukohtade esitamiseks antakse üliõpilasele aega kuni 15 minutit. Seejärel toimub kaitsmise protseduur, nii nagu kursusetöö puhulgi.

Lõpu- ja diplomitööid säilitatakse õppetoolides.

Olulisemat

1. Üliõpilase teadustöö koosneb kümnest osast.

- 1) Tiitelleht
- 2) Referaat
- 3) Sisukord
- 4) Lühendid
- 5) Sissejuhatus
- 6) Töö põhiosa
- 7) Kokkuvõte
- 8) Kokkuvõte võõrkeeles
- 9) Kasutatud kirjandus ja arhiivimaterjalid
- 10) Lisad

3.2. TÄHELEPANUKUID ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE KOOSTAMISE KOHTA

Analüüsisides lähemalt üliõpilaste praeguste ja lähiaegadel tehtud uuringute sisu, selgub, et paljudes neist domineerib nähtuste kirjeldamine, ankeetandmetele ja arhiivimaterjalidele tuginev olukordade fikseerimine, subjektiivsete, korralike empiiriliste uuringutega tõestamata ning teoreetiliselt argumenteerimata seisukohtade esitamine. Uuringutega tehakse küll kindlaks ja kirjeldatakse mingit nähtust (huvi, suhtumine, suhted jms) ja selles esinevaid kitsaskohti, ei anta aga eksperimentaalselt tõestatud ja teoreetiliselt põhjendatud soovitusi kitsaskohtade kõrvaldamiseks. Piirduakse nn kirjeldavate uuringutega, mis teadusele vähe kasu annavad.

Need puudused algavad eeskätt vähese tähelepanu osutamisest teadusliku uurimistöö loogikale ning ähmasusest selles valdkonnas.

Kõigepealt tuleks uurijal ja tema teaduslikul juhendajal selgusele jõuda, kas valitav uurimistöö teema on aktuaalne, kas see tuleneb käesoleval ajal teaduses esinevatest ebakõladest ja otsestest vastuoludest. Edasi peaks uurija püstitama igati läbikaalutud probleemi ja kavandama selle lahendamise teed. Nagu märgitud, tekivad probleemid alati teadmiste ja mitteteadmiste piiril, kusjuures uurijal on olemas ka eeldused nende lahendamiseks. Uuringutes võib tihtipeale kohata kolme peamist puudujääki probleemide püstitamisel: a) probleemi üldse ei ole või on selle lahendus *a priori* selge ega nõua teaduslikke uuringuid; b) probleem ei ole käesoleval ajal eriti aktuaalne; c) probleemi ei ole praegustes tingimustes võimalik rahuldavalt lahendada.

Teine oluline puudus üliõpilaste uuringutes on hüpoteesi (probleemi oletatava võimaliku lahenduse) ebaselge ja konkreetne sõnastamine. Tihtipeale on see formuleeritud laialivalguvalt ja ähmaselt, prognoosiva väärtuseta. Hüpotees sisaldab küllalt sageli ka vanu tuntud tõsiasju. Selles puuduvad uued ideed, mida oleks vaja teaduslike meetoditega empiiriliselt kontrollida või teoreetiliselt põhjendada. Hüpotees on aga nagu kompass, mis võimaldab uuringuid õigesti suunata ja piiritleda. Mõningate

uuringute (ajalugu, konstateerivad sotsioloogilised uuringud) puhul ei pruugi hüpoteesi esineda.

Teadust edasi viivaks hüpoteesiks on selline teaduslik oletus, mis tugineb uuritavate nähtuste oluliste seoste ja suhete põhjalikule analüüsile. Sellest kasvab välja probleemide lahendamise reaalsete võimaluste ja tingimuste leidmine.

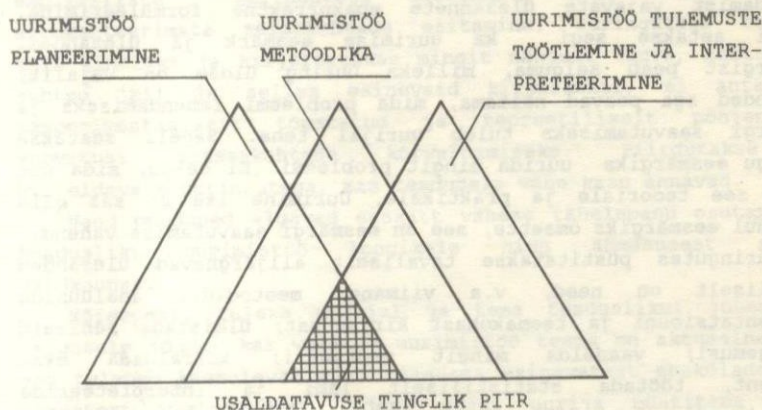
Suur puudus on uuringu eesmärgi ning eesmärgini jõudmiseks lahendamist vajavate ülesannete ebakorrektna formuleerimine. Sageli aetakse segi ka uurimise eesmärk ja ülesanded. Eesmärgist peab selguma, milleks uuring üldse on vajalik; ülesanded aga peavad näitama, mida probleemi lahendamiseks ja eesmärgi saavutamiseks tuleb uurijal teha. Sageli seatakse uuringu eesmärgiks uurida mingit probleemi. Ei selgu, mida uut annab see teooriale ja praktikale. Uurimine ise ei saa olla üldjuhul eesmärgiks omaette, see on eesmärgi saavutamise vahend.

Uuringutes püstitatakse tavaliselt alljärgnevad ülesanded (sisuliselt on need, v.a viimane, meetodid): analüüsida dokumentatsiooni ja teemakohast kirjandust; üldistada seniseid töökogemusi; vaadelda mingit protsessi; korraldada eksperiment, töötada statistiliselt läbi ja interpreteerida eksperimendi tulemused, anda põhjendatud soovitusi mingi tegevuse edasiseks täiustamiseks (sageli just viimane ülesanne töös puudub).

Uurimistöö korraldamise raskused tulenevad peamiselt sellest, et tööd korralikult ei planeerita ega tehta kindlaks, milliste meetoditega, kuidas ja kui palju on otstarbekohane koguda empiirilisi andmeid, kuidas nähtusi objektiivselt hinnata ning kuidas neid usaldusväärsete tulemuste saamiseks statistiliselt töödelda. Uuringute kaudu saadakse usaldusväärseid tulemusi vaid siis, kui uurimistöö planeerimine, selle läbiviimise metodika ja saadud tulemuste hindamine (statistiline läbitöötamine ja tulemuste teoreetiline interpreteerimine) on omavahel seotud ning teenivad üksteise huve.

Juba uurimistöö alguses peab uurija selgelt ette kujutama, millised kvantitatiivsed näitajad iseloomustavad uuritavat nähtust kõige paremini, milliste meetoditega on otstarbekohane neid uurimistöö käigus koguda, kuidas tuleb saadud andmed läbi töötada statistiliselt usaldusväärsete tulemuste saamiseks ning millisel viisil tuleb neid teoreetiliselt interpreteerida.

Joonisel 9 on piltlikult näidatud, et uurimistöö tulemused on seda usaldusväärsemad, mida paremini uurimistöö etapid üksteist toetavad. Kahjuks kohtub väga sageli uurimistöö nõrka planeerimist ning sellest tulenevalt kogub uurija igaks juhuks pimedalt ja sihitult hulgaliselt empiirilisi andmeid, millega hiljem ei oska enam midagi peale hakata.



Joonis 9. Uurimistöö põhietaapid

Analüüsisides lähemalt praegusi üliõpilaste uurimistöid, selgub, et seal esineb väga palju ahmasust, läbimõtlematut kobamist ning subjektiivseid, mitte rangelt teaduslikule argumentatsioonile tuginevaid järeldusi. Väga laialt on üliõpilaste uuringute puhul levinud mitmesuguste sotsioloogiliste uurimismeetodite (uuritavate kirjalik ja suuline küsitlus ning eksperthinnangud) kasutamine. Need aitavad olukorda küll teatud määral hinnata, kuid küsitletavate subjektiivsus oma seisukohtade avaldamisel võib tegelikku olukorda oluliselt moonutada.

Ilma korraliku empiirilise kontrollita (eriti aga eksperimendita) on sellistes uurimustes antud soovitude praktikasse rakendamine enam kui kahtlane. Seoses sellega tuleks edaspidi pöörata olukordade hindamisega rõõbiti senisest rohkem tähelepanu hinnangutest tulenevate soovitude eksperimentaalsele

kontrollile tegelikus praktikas. Sotsioloogilisea meetodid peaksid uuringute puhul olema mitte põhi- ja ainukesed meetodid, vaid lisameetodid, mille tulemustele ehitatakse üles korralik uurimistöö, mis rikastaks teadust uute teaduslikult põhjendatud soovitustega.

Mõningaid ebakohti esineb ka üliõpilaste uuringutes kasutatavate meetodite sõnastamisel. Uurimismeetodid kujutavad endast mitmesuguseid teid ja viise, mida kasutatakse empiirilise uurimismaterjali saamiseks. Sellisteks meetoditeks on peamiselt teaduslik vaatlus ja pedagoogiline eksperiment. Ekslikult nimetatakse peaaegu igas uurimistöös meetoditeks ka statistilisi meetodeid. Tuleb silmas pidada, et statistilised meetodid võimaldavad vaid uuringuid planeerida ja uurimise käigus saadud kvantitatiivseid näitajaid statistiliselt töödelda. Nende meetodite korrektse kasutamise korral võib küll fikseerida statistiliselt olulisi erinevusi saadud uurimistulemuste vahel, kuid andmeid koguda ei ole nende meetoditega võimalik, samuti ei suuda statistika seletada, miks saadi üks või teine tulemus. Seda võimaldab vaid tulemuste õige interpreteerimine, uuritavate nähtuste olemuse ning nende vaheliste seoste analüüs. Paljud uurijad ei ole aga endale selgeks teinud statistiliste meetodite olemust ja nende kasutamise võimalusi ega oska saadud tulemusi seetõttu tõlgendada. Märgitakse küll, et kasutati moodsaid matemaatilisi andmetöötlusmeetodeid ning elektronarvuteid, kuid tulemuste olemuse lahtimõtestamine käib üle jõu. Eriti torkab silma asjaolu, et uuringutes kasutatakse ebaõigesti mitmesuguseid nähtuste hindamise kriteeriume, hindekskaalasisid ja parameetrisid meetodeid (eriti Fischeri ja Studenti kriteeriume). Väga iseloomulik puudus üliõpilaste uuringute puhul on kogumite tunnuste vahelise seose - korrelatsiooni - ebaõige tõlgendamine. Märgitakse küll seost uuritavate nähtuste vahel, kuid hinnangu andmisel ei ole arvestatud, et saadud tulemuse, korrelatsioonikoefitsiendi statistiline usaldatavus on olemas uuritavate tunnuste arvust. Korrelatsioonikoefitsiendi usaldatavuse kindlaksmääramiseks tuleb tingimata kasutada statistika käsiraamatutes toodud tabeleid.

Uurimismeetodite sõnastus on tavaliselt väga napp. Näiteks märgitakse, et mingite nähtuste uurimiseks kasutati teaduslikku

vaatlust, kuid jäetakse märkimata, milliste ülesannete lahendamiseks seda meetodit kasutati.

Tõsiseid puudusi esineb tihtipeale ka eksperimendi olemuse selgitamisel. Tööst ei selgu, mis on eksperimendi eesmärk, ebatäpselt on fikseeritud sõltumatud (eksperimenteeritavad faktorid) ning sõltuvad muutujad (muutused nähtustes, mida eksperimendiga uuritakse) ning kriteeriumid nende hindamiseks. Muutujad ei ole täpselt, üheselt ja vaieldamatult fikseeritud. Subjektiivsed hinnangud selles valdkonnas kahandavad aga tunduvalt uurimistöö teaduslikku väärtust. Iga eksperiment peaks olema korraldatud ning töös kirjeldatud selliselt, et teine uurija võiks samades tingimustes seda eksperimenti täpselt samuti korrata ja saadud tulemusi ühtviisi registreerida. Ei ole juhitud tähelepanu ka sellele, millised lisamuutujad (müra vm) võisid eksperimendi tulemusi mõjutada ning kuidas neid püüti kõrvaldada.

Üliõpilaste ja magistrandide tööde suurema puudusena võib täheldada, et kokkuvõttes kirjeldatakse lühidalt ainult seda, mida töö käigus tehti. Selgusetu jääb, mida tööga kindlaks tehti (järeldused) ning mida sellest lähtudes soovitatakse uuritavas valdkonnas ette võtta (ettepanekud). Järeldustest peaks selguma, kuidas on töös püstitatud eesmärk saavutatud ning kas tööhüpotees võeti tõesena vastu või lükati see uuringutega ümber, milliseid konkreetseid lahendusi andis iga püstitatud ülesanne. Tihtipeale ei tulene järeldused ega soovitusel ka tehtud uurimistest, vaid need võetakse nõ laest ega leia tööle tuginevat argumenteeritud kinnitust.

Olulisemat

1. Kõige tähtsam on teadustöö aktuaalsus.
2. Sõnastada selgelt ja konkreetselt hüpotees.
3. Mitte segi ajada uurimise eesmärki ja ülesandeid.
4. Usaldatavus sõltub töö planeerimisest, uurimistöö metoodikast ja tulemuste töötlemisest ning interpreteerimisest.
5. Eksperimendi puhul sõnastada selgelt selle eesmärk, eksperimenteeritavad faktorid, muutused nendes ning muutuste hindamise kriteeriumid.

SISUKORD

EESSÖNA.....	3
TEADUSTÖÖLE ESITATAVAD ÜLDNÕUDED.....	5
1.1. Teadustöö olemus.....	5
1.2. Teadustööle esitatavad põhinõuded.....	10
1.3. Teadusliku töö etapid.....	13
1.4. Nõuded kursuse- ja lõputööle	22
2. TEADUSLIKU TÖÖ MEETODID.....	26
2.1. Meetodite mõiste ja liigitus teaduses.....	26
2.2. Vaatlused uurimistöös.....	29
2.3. Teaduslik eksperiment.....	37
2.3.1. Eksperimendi olemus.....	37
2.3.2. Eksperimendi kavandamine.....	44
2.4. Representatiivsed väljavõtukogumid uurimistöös.....	49
2.4.1. Juhumeetod.....	51
2.4.2. Kvoodimeetod.....	53
2.4.3. Lisamuutujate mõju vähendamisest eksperimendi tulemustele.....	55
2.5. Teoreetilise uurimise meetodid.....	58
2.6. Sotsioloogilised meetodid.....	65
2.6.1. Sotsioloogiliste meetodite liigitus.....	65
2.6.2. Küsitlus.....	66
2.6.3. Skaleerimine.....	67
2.6.4. Sotsiomeetriline meetod.....	68
2.7. Eksperthinnangute meetod.....	70
3. ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE KOOSTAMINE.....	73
3.1. Tööde koostamise ja kaitsmise käik.....	73
3.2. Tähelepanekuid üliõpilaste teadustööde koostamise kohta..	82

... ..
... ..
... ..

SISU

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..



4.25

A

58332

212763

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00173894 9

 Grukkal