

E. Vilde nim. Tallinna Pedagoogiline Instituut

Koolijuhtide Täiendusteaduskond

L. Krug

LOODUSVAATLUSED KOOLIS

Lõputöö

Juhendaja R. Virkus

Tallinn 1979

AX180084039
MUSEUM
FOND 1380-4

Sisukord.

	lk.
Sissejuhatus	3
1. Vaatluse psühholoogiline ja pedagoogiline olemus. .	4
1.1. Vaatlus kui inimpsüühika kategooria	4
1.2. Vaatlus kui uurumismeetod	6
1.3. Vaatlus kui bioloogia õpetamise meetod	9
2. Vaatluste kasutamine bioloogia õpetamise erinevates lõikudes.	14
2.1. Vaatlused õppetunni tingimustes.	14
2.2. Vaatlused laboratoorse töö tundides	16
2.3. Vaatlused õppekäikudel	17
2.4. Vaatlused kooliaias	19
2.5. Vaatlused elavnurgas.	22
3. Fenoloogilised vaatlused.	23
4. Vaatlusvihikud vaatluste abistajana	28
5. Ohutusnõuded vaatluste läbiviimisel	32
Kokkuvõte	33
Kasutatud kirjandus	34
Lisad	1

Sissejuhatus.

Loodusnähtuste ja -objektide parimaks tutvustajaks on loodus ise. Seepärast on ka loodusalase õppematerjali käsitlemise põhiline meetod vahetu vaatlus. Loodusalaste mõistete kujundamise aluseks peab õpilastel olema vaatlus. Vahetute vaatluste alusel õpitakse tundma elusat ja elutut loodust, mõistma selle mitmekesisust, objektide ja nähtuste vahelisi seoseid ning nende muutumise ja arenemise seaduspärasusi.

Käesolevas töös on käsitletud vaatlust bioloogia õpetamise erinevates lõikudes. Õppekäik, kooliaed, elavnurk – need kõik täiendavad ja mitmekesistavad bioloogia tundi klassis. Seejuures on vaatluste tegemisel iga õppetöö vormi puhul mõningaid olulisi erinevusi.

Eraldi on käsitletud fenoloogilisi vaatlusi, mida tehakse nii kodus, õppekäikudel, kooliaias – kõikjal, kus puututakse kokku loodusega.

Käsitlemata on jäetud metrooloogilised vaatlused, sest nende tegemine nõuab eri vahendeid, mõõteriistu ja kindlat territooriumi ning poleks mahtunud antud töö raamesse.

Töös on antud ülevaade seni avaldatud ja kättesaadavatest eestikeelsetest vaatlusvihikutest.

1. Vaatluse psühholoogiline ja pedagoogiline olemus.

1.1. Vaatlus kui inimpsüühika kategooria.

Esimeseid teadmisi ümbritsevast maailmast saame meeleelundite tegevuse kaudu. Aisting annab inimesele teadmisi esemete üksikutest omadustest. Tajuga liidab mitmesugused aistingud tervikuks, terviklikuks pildiks mingist esemest või sündmusest. Tajuks peegelduvad esemed ja nähtused inimese teadvuses nii, nagu nad vahenditult mõjuvad meeleelunditele, kusjuures toimub eri aistingute ühendamine ja korrastamine asjade või sündmuste terviklikeks kujunditeks /Üldpsühholoogia, 1975/.

Tajuga tähtsamateks iseärasusteks on esemelisus, terviklikkus, struktuursus, konstantsus ja mõtestatus. Tajuga esemelisus väljendub niinimetatud objektiviseerimise aktis, see on välisilmast saadud andmete taaskandmises samasse maailma. Esemelisus kui taju omadus mängib erilist osa käitumise regulatsioonis. Andmete tagasikanne välismaailma, kust nad on saadud, tagab kujutise adekvaatse kontrolli esemete reaalsel tajumisel.

Kui aistingud peegeldavad esemete üksikuid omadusi, mis meeleelunditele mõjuvad, siis taju on esemete terviklik kujutis. See tervik luuakse nende teadmiste üldistamise teel, mis on saadud esemete üksikomaduste ja kvaliteedi kohta erinevate aistingute näol.

Tajuga terviklikkusega on seotud tema struktuur. Me tajume faktiliselt ühendatud aistingute abstraheeritud struktuuri, mille elemendid on vastastikusel seoses ja mis kujuneb teatud aja jooksul.

Taju konstantsus kujuneb kogemuste najal, mis inimene omandab esemetega tegelemise protsessis. Seetõttu on võimalik tajuda erinevatel kaugustel olevaid esemeid ühesuurstena, kuigi silma võrkkestal tekib kaugemalseisvast esemest väiksem kujutis. Taju konstantsus garanteerib ümbritseva maailma suhtelise stabiilsuse peegeldades esemete ühtsust ja olemasolu tingimusi.

Inimese taju on kõige tihedamas seoses mõtlemisega, arusaamisega eseme olemusest. Eset teadlikult tajuda tähendab teda mõtestatult lülitada juba olemasolevate teadmiste süsteemi.

Taju erivormiks on vaatlus. Vaatlus on esemete ja nähtuste eesmärgipärane ja valiv tajumine empiirilise /kogemusliku/ tunnuse esmane viis /Vaatlus, 1976/.

Võrreldes tavalise tajuga iseloomustab vaatlust suurem aktiivsus organiseeritus, mõtestatus ning loov iseloom /Levitov, 1968 /.

Vaatlus on aktiivne, sageli isegi pingeline protsess. Seda vaatluse iseärasust on juba ammu tähele pandud; nii öeldakse näiteks "vaatama" asemel "vaatlema", kui on tegemist inimese eriti pingestatud, kontsentreeritud tegevusega. Vaatluseks on vaja koondatud ja aktiivset tähelepanu; tavalise taju korral on seda hoopis vähem tarvis. Vaatluse pingelisusega on seletatav ka asjaolu, et vaatlemine väsitab inimest palju rohkem kui tavaline vaatamine.

Vaatlus on suuremal määral organiseeritud taju. See tähendab, et vaatlemisel püstitatakse alati kindel eesmärk või ülesanne ning et sel juhul on ühel või teisel kujul alati olemas mingi plaan.

Vaatluse abil tuuakse tavaliselt välja objekti kõige tähtsamad ja olulisemad omadused ning kvaliteedid. Sellelt seisukohalt on vaatlus rohkem mõtestatud protsess kui tavaline taju. Temas esinab alati uurimise elemente; seepärast ongi vaatlus heaks mõtlemise kooliks.

Iga vaatlus on seotud ootusega saada antud esemest uusi teadmisi. See tendents – märgata vaatlemisel midagi uut – annabki vaatlusele loova iseloomu. Ilma vaatluseta oleks inimese loov tegevus võimatu.

Eriti tähtis on vaatlus inimest ümbritseva esemelise maailma, peamiselt looduse tundmaõppimisel. Mida intensiivsem ja mit-

mekülgsem on olnud lapse vaatlustegevus, seda rikkalikum on ta kujutluste ring ja seda kõrgetasemelisem ta mõtlemine.

Vaatlus vajab juhtimist. Et ta oleks viljakas, peab vaatleja teadma, mida ja kuidas vaadelda. Töö eesmärgi teatamisest üksi ei piisa, tuleb anda ka täiendavaid seletusi. Eriti tähtis on vaatluste juhtimine algajail 1.-2. klassi õpilastel. Suunata ja juhendada tuleb ka vanemaid õpilasi, et need suudaksid keerukamat vaatlusobjekti analüüsida, eraldada tervikust üksikuid osi ja neid üksikult vaadelda. Õpilase uurivat pilku tuleb järk-järgult arendada, erialgu peamiselt seoses vaatlusega klassitoas, edaspidi ka iseseisvate vaatlusülesannete andmise kaudu.

Süsteemi -ja järjekindlus peab pikaajaliste vaatluste tegemisel kujunema harjumuseks. See eeldab õpetajapoolset järjekindlat suunamist ja kontrollimist. Kontrolli vähesus või puudumine on enamasti peamine põhjus, miks veel väga paljudes koolides pärast sissejuhatavat tundi huviga alustatud vaatlused õige pea soikuvad /Riisalo, 1973/.

Ometi tuleb õpetajal ka seda silmas pidada, et õpilased õpiksid iseseisvalt vaatlema. Seda õpetab ka vana didaktiline tarkus: ära näita seda, mida õpilane ise võib õelda /Käis, käsikiri/.

Vaatluste tegemisega on tihedalt seotud vaatlusvõime. Vaatlusvõime seisneb oskuses märgata asjade ja nähtuste iseloomulikke, kuid vähe silmapaistvaid iseärasusi. /Psühholoogia, 1968/. Vaatlusvõime omandatakse elu jooksul süstemaatilise tegevusega nähtusi pidevalt vaatlema harjutades. Vaatlusvõimeline inimene näeb rohkem ja mõistab sügavamalt, sest ta tahab esemete, nähtuste ja sündmuste vähemärgatavaid, kuid samal ajal olulisi tunnuseid.

1.2. Vaatlus kui uurimismeetod.

Bioloogia kui teaduse eesmärgiks on uurida loodust, saada looduse kohta uusi teadmisi. Bioloogia õpetamise ülesanne seisneb selles, et viia need teadmised õpilasteni ja nende kaudu

ellu. Tänapäeval nõutakse koolilt, et ta viiks õpilased teadmiste õpetamise ja uurimise piirimaile, mõnikord isegi uurimise piirimaile, mõnikord isegi otse uurimise aladele. Tõsi küll, tänapäeval on teadmised nii kaugele arenenud ja teadlased rakedavad nii keerukaid uurimismeetodeid, et keskkooliõpilaste panus loodusteaduse edasiarendamisse saab olla suhteliselt väga väike. Sellegipärast kuuleme aeg-ajalt õpilaste poolt tehtud teaduslikest avastustest ja loova iseloomuga tehnilistest konstruktsioonidest.

Looduse tunnetamisel inimese poolt on nägemiselundil keskne tähtsus. Vastavalt sellele on vaatlus bioloogilises uurimistöös üheks tähtsamaks meetodiks. Samal ajal on teadust teeniv vaatlus paljudel juhtudel nii lihtne, et osutub jõukohaseks ka kooliõpilastele. Esineb olukordi, kus on isegi raske eraldada õppeotstarbel tehtavaid loodusvaatlusi; uurimise eesmärgil tehtavaist, näiteks fenoloogiliste vaatluste puhul.

Vaatlusmeetodi suhtelise lihtsusega ongi seletatav, et just seda meetodit rakendades on õpilased saanud bioloogia kui teadusele osutada tõhusat abi. Seda asjaolu tuleb bioloogiaõpetajatel arvestada ja õpilasi süstemaatilisi loodusvaatlusi tegema õhutada ning neid vaatlusi juhendades muuta tagasihoidlikeks osalisteks teaduse loomise protsessis. Bioloogia õpetamisele tuleb niisugune loov suhtumine suuresti kasuks, muudab selle aine huvitavaks.

Jõukohaste teaduslike uurimismeetoditega tutvumine aitab õpilastel mõista teaduse ja teadusliku mõtlemisviisi kujunemist. Teaduslike meetodite tundmise korral orienteeruvad õpilased sügavamini ka selles teaduses kui õppeaines. Vaatluse kui lihtsa meetodi tundmine ja rakendamine valmistab õpilasi ette ka teiste, keerukamate uurimismeetodite, eelkõige eksperimendi kasutamisele, milles teatavasti ka vaatlus osaleb. Esialgne tutvumine uurimismeetoditega toimub loodusõpetuse raamides. Juba sellel elementaarsel astmel veendub õpilane, et otstarbekohaseid meetodeid rakendades on inimene võimeline loodust tema mitmekesisuses tundma õppima. See aitab õigesti mõista inimese jõudu looduse üle, näha inimese ja looduse vahekorda /Eesti NSV..., 1977/.

Õpilaste bioloogiliste vaatluste teadusliku kasuteguri tõstmiseks on vaja noori vaatlejaid õpetada loodusnähtusi süstemaatilisel jälgima ja seejuures kasutama mitmesuguseid tehnikalisi abivahendeid nagu luubid, mikroskoobid, binoklid jms. Vaatluse süstemaatilise kindlustamiseks on vaatlejaid vaja varustada vaatlusjuhenditega, samuti on tähtis vaatlejaid õpetada vaatluse tulemusi täpselt ja süstemaatilisel üles märkima.

Vaatluse kui uurimismeetodi valdamisele on bioloogia õpetamisel seni vähe tähelepanu pööratud. Nagu näidatakse psühholoogias, ei saa loota, et vaatlusobjektiga vastamisi seatud õpilane ise alati näeb objektis seda ja nii nagu vaja. Nägemisest üksi on vähe - peab oskama vaadelda /Rute, 1977/. Ka on praktikas leidnud kinnitust asjaolu, et stiihiliselt kujunevad töövõtted aeglaselt ja sugugi mitte alati õigesti, mille tõttu on vaja nende omandamist teadlikult juhtida /Skatkin, 1975/.

Vaatlusmeetodi elementaarsete oskuste ja vilumuste kujundamine on pikaajaline plaanipärasust ja järjepidevust eeldav protsess. Järjepidevus kiirendaks nimetatud oskuste omandamist ja soodustaks sellega teiste õppe- ja kasvatustöö eesmärkide realiseerimist.

Selle komplitseeritud probleemi lahendamiseks on vaja tunda vaatluse kui tunnetustegevuse struktuuri. M. Rute /Rute, 1977/ annab järgmised struktuurielemendid .

I Vaatlusülesande püstitamine.

- 1/ Probleemi väljatoomine, selle lahendamise vajaduse tunnetamine, vaatlusobjekti teadvustamine /vaatluse motiiv ja aktivatsioon/,
- 2/ vaatluse eesmärgi püstitamine /see võidakse anda koos ülesandega/,
- 3/ Vaatlusobjekti kohta käivate teadmiste aktualiseerimine ja eesmärgi omaksvõtmine/või hülgamine ja uue eesmärgi püstitamine/.

II Vaatluse planeerimine .

- 4/ Vaatluseks vajalike tingimuste selgitamine /tegevusvahendite, vaatluskoha objekti suhtes käitumisviisi valik jms./,
- 5/ vaatlusplaani koostamine /plaanskeem/,
- 6/ informatsiooni kodeerimise viiside valik / sõnaline kirjeldus, mõõtmistulemuste ülesmärkimine, jooniste, skeemide, tabelite koostamine/.

III Vaatlusprotsessi läbiviimine .

7/ Vaatlusülesandest tulenevate vaimsete ja praktiliste toimingute ja operatsioonide /võrdlemine, mõõtmine jms./ sooritamine,

8/ informatsiooni kodeerimine ja fikseerimine,

9/ vaatluste täpsuse kontrollimine /enesekontroll, tulemuste võrdlemine kaasõpilaste tulemustega/.

IV Tulemuste läbitöötamine.

10/ Vaatlustulemuste dekodeerimine, järelduste formuleerimine,

11/ Tulemuste kõrvutamine eesmärgiga, motiiviga, teadmiste üldistamine.

Vaatlusmeetodi ühe või teise struktuurielemendi osatähtsus sõltub vaatleja vanuseastmest, vaatlusobjekti sisust ja vaatluse ülesandest. Need elemendid keerustuvad järk-järgult oma sisu ja vormi poolest. See toob kaasa õpilaste iseseisvuse arenemise, vaatluste, oskuste ja vilumuste omandamise.

Bioloogiliste vaatluste kui uurimismeetodi käsitlemisoskuse omandamine tuleb kasuks ka teiste teaduste teistsuguste meetodite mõistmisel. Eriti suur tähtsus on aga vaatlusmeetodi käsitlemisoskusel inimese tootvas töös.

1.3. Vaatlus kui bioloogia õpetamise meetod.

Bioloogia õpetamise metoodikas on kujunenud tavaks liigitada meetodeid alljärgnevalt:

- | | |
|------------------|--|
| I Sõnalised: | 1/ vestlus, |
| | 2/ seletus, |
| | 3/ jutustus, |
| | 4/ loeng, |
| II Näitlikud: | 5/ katsete demonstreerimine, |
| | 6/ naturaalojektide demonstreerimine |
| | 7/ näitvahendite demonstreerimine |
| III Praktilised: | 8/ Objektide fikseerimine ja määramine |
| | 9/ vaatlus |
| | 10/ eksperiment |

Seda liigitelu analüüsides saab selgeks, et mõiste "vaatlus" esineb seal kahes tähenduses: laiemas ja kitsamas. Kitsamas tähenduses, nagu seda põhiliselt käesolevas tööski on kasutatud, on vaatlus iseseisev meetod, mille N. Verzilin ja V. Korsunskaja viivad praktiliste meetodite hulka. Laiemas tähenduses esineb vaatlus aga seoses kõigi näitlike õppemeetoditega /katsete, objektide ja näitvahendite demonstreerimine/, osalt ka seoses niisuguste praktiliste meetoditega, nagu objektide fikseerimine ning määramine ja eksperiment.

Vaatlus laiemas mõttes on vastukaaluks sõnalistele verbaalsetele õpetamise meetoditele. Viimaste küündimatus bioloogia õpetamisel on bioloogia õpetamise metoodikas ammu kindlaks tehtud ja tänapäeva koolis püütakse seda õppetöö näitlikustamise teel järjest enam tagaplaanile tõrjuda. Näitlikustamine kui teadmiste pakkumise ja õpilaste iseseisva mõtlemise arendamise võtte on nüüdisaegses õpetamises saavutanud tähtsa koha, ehki seda ka varasemas pedagoogilises teoorias on kõrgelt hinnatud. Peal- kirjastas teatavasti juba J. Fr. Herbart ühe oma tähtsamatest teostest "Maailma aistiline /kaemuslik/ kujutamine kui pedagoogika peaülesanne" /Elango, 1974/.

Näitlikkuse funktsiooniks on õpilaste kujutluste täpsustamine ja näitvahendite abil mingi nähtuse olemuse avamine /Rute, 1977/. Enamasti esineb näitlikustamine õpetaja jutustuse ja muude verbaalsete meetodite illustreerimisena. Teadmiste põhiallikaks jääb sel juhul ikkagi õpetaja sõna või trükitud tekst. Õpetaja suunamisel õpilased siiski vaatlevad demonstreeritavat katset, objekti või näitvahendit. Niisugune vaatlus /laiemas mõttes / erineb vaatlusest kui iseseisvast õppemeetodist /kitsamas mõttes/, mille puhul õpilased enamvähem iseseisvalt jälgivad loodust ja sellega seoses mõeldavad, loendavad, joonistavad, kuivatavad taimi ja sooritavad muid tööoperatsioone. Sel juhul ei ole vaatlus enam õpetaja poolt teadlikult demonstreeritavate esemete jms. jälgimine, vaid suhteliselt iseseisev uute teadmiste omandamise võtte.

Niisugune vaatlus võib kujuneda sillaks olemasolevate teadmiste õpetamise ja uute teadmiste avastamise vahel. Kuid ka olemasolevate teadmiste õpetamisel on tal rida eeliseid, mis muuda-

vad ta asendamatuks õppemeetodiks , mille tähtsus üha suureneb NLKP Keskkomitee ja NSV Liidu Ministrite Nõukogu 1977.aasta detsembrikuu "Üldhariduskoolide õpilaste õpetamise ja kasvata-
mise ning nende tööks ettevalmistamise edasisest täiustamisest"
määruse valguses /Üldhariduskoolide... , 1977/.

Tema eelised võrreldes muude õppemeetoditega võib järgmi-
selt kokku võtta:

a/ vaatluste abil saavad õpilased teaduslikult õige pildi loo-
dusest, mis on aluseks dialektilis-materialistliku maailmavaa-
te, see aga omakorda ateistlike tõekspidamiste kujunemisel. Nii-
sugused vaated saavad alguse juba algklassides. Vaadete kujune-
mine baseerub teadmistele. Teadmiste omandamine ja vaadete kuju-
nemine kulgeb dialektilises seoses. Arvestades õpilaste ealisi
iseärasusi on vastavate vaadete kujunemise aluseks informatsioon
looduse objektides ja nähtustest, see kriipsutabki alla vaja-
dust käsitada loodust nii, et õpilased vastavalt oma eale ja
sellest tulenevatele vaimsetele iseärasustele ning arengule tun-
netaksid looduse materiaalsust, loodusele omast arenemist ja
üldist seostatust /Eesti NSV..., 1977/.

b/ looduse objektide ja nähtuste vaatlemine soodustab teadmis-
te omandamist, sest siin on alati tegemist pingsa mõttetööga.
Vaatluse käigus tuleb uurida objekti ja ta väliseid omadusi,
võrrelda varemõpitud objektide ja nähtustega. Nii tulevad ilm-
siks kõik objekti sarnased ja erinevad omadused ning avaneb nen-
de olemus, omapära. Nähtuste ja objektide üksikasjalik vaatlus
koos eelnevate teadmistega aitab õpilastel paremini kujundada
ja aru saada loodusala-dest mõistetest. Mõisteid pole võima-
lik kujundada ühe tunni ega ühe teema piires, vaid aine pideval
süvendamisel ja kordamisel. Kordamise põhinõue aga on, et juba
nähtut-kuuldut käsitledes pakutakse õpilastele täiendavalt mi-
dagi uut /Eesmaa, 1975/. Vaatluste tulemusena suureneb mõiste-
te selgus ja täpsus. Bioloogia õpetajate A.Mjatškova ja T.Der-
žavina andmeil on võimalik "süsteematiselt läbiviidud õppe-
käikude , fenoloogiliste vaatluste organiseerimise, elusa ja fik-
seeritud materjali kasutamise-
ga tunnis edukalt tundma õppida
umbes 100 liiki taimi, 70 liiki loomi. Siia kuuluvad ka liigid,
mida lapsed tundsid lapsepõlvest ja olid omandanud algklassides
/Mjatškova, Deržavina, 1976/.

c/ vaatluses on tähtis osa püsivate , kindlate teadmiste omandamisel. Teadmised, mis on reaalselt kinnitust leidnud, õpilaste enda vaatluste ja tähelepanekute kaudu on tunduvalt püsivamad kui kaudsete allikate kujul omandatud teadmised.

d/ vaatlus arendab meeleliste tajude täpsust ja selgust, erinevate tunnuste ja omaduste kiiret märkamist suuremas tervikus ja üksik- osade eristamist, vaadeldavas objektis. Mida põhjalikumalt on lapsed üksikobjekte vaadelnud ja tundma õppinud, seda kergemini omandavad nad ka keerulisemaid teadmisi, looduses valitsevaid seaduspärasusi.

e/ vaatlused on praktiliste teadmiste ja oskuste allikas. Nii omandatakse teadmised , milliseid elutingimusi vajab üks või teine loom , milliseid kasvukohti vajavad taimed. Vaatlused annavad ka teoreetiliste teadmiste kasutamise oskusi praktikas.

f/ vaatlused tulevad kasuks õpilaste suulisele väljendusele, sest nendega seoses saab õpilane iseseisvalt jutustada oma tähelepanekutest ja elamustest. Vaatlustel tähele pandud iseärasused ja erinevused ergutavad last sõnaloovalle tegevusele, et kõigele vaadeldule leida õiget sõnalist tähendust. Nii rikastub õpilaste sõnavara loodusteaduslike oskussõnadega, areneb täpne ja lakooniline väljendusoskus.

Vaatlus on kui "Silm maailma" /Villard, 1978/.

g/ Sagedane kokkupuutumine loodusega, loodusnähtuste tähelepanelik jälgimine ja mõistmine on loodusarmastuse eeltingimuseks, sest armastada ja hoida saab ainult seda, mida hästi tuntakse ja mis on lähedane. Samuti võrsuvad loodusest need tunded , mis seovad õpilasi kodukohaga ja on tõelise patriotismi kasvatamise eelduseks

H/ Vaatluste sooritamisel on õpilased kontaktis loodusega. Praktilise tegevuse kaudu kujuneb nendel positiivne suhtumine loodusesse, nad hakkavad nägema ja tajuma nende ilu. Seega hakkavad kujunema looduse kaitsmise ja hoidmise ning selle eest hoolitsemise harjumused, mis omakorda kutsuvad esile humaanset suhtumist kõigesse elavasse.

J.Käis on vaatluste tähtsuse lakooniliselt kokku võtnud lausega: "Vaatlus arendab lapses kõiki vaimseid võimeid"/Käis, 1946/.

Et vaatlus oleks viljakas ja täidaks oma ülesande, on vaja pidada silmas mitmesuguseid tingimusi.

Kõigepealt peab õpilastele olema selge vaatluste eesmärk ja objekt, mida nad asuvad vaatlema. Nende asjaolude selgitamisel peab õpetaja neile osutama tõhusat abi ja neid varustama vastavate juhenditega, küsimustikega jms. Ainult õigesti organiseeritud ja oskuslikult juhendatud vaatlused on efektiivsed, arendavad õpilastes järjekindlust ja püsivust.

Vaatlemisel saadud informatsioon vajab edasist töötlemist. See seisneb õpilaste objektide võrdlemises /vastandamises/, tä-
heldatud tunnuste klassifitseerimises ja faktilise materjali ül-
distamises, kujundatavate mõistete aluseks olevate tähtsamate sea-
duspärasuste väljaselgitamises.

Aastajalised muutused taimede ja loomade elus toimuvad võrd-
lemisi aeglaselt, mistõttu tuleb neid jälgida pikema aja jooksul. Tõeline väärtus on neil vaatlustel, mida tehakse korduvalt pikema ajavahemiku vältel. Pikaajalistest vaatlustest saab teha õigeid üldistusi, mõista õigesti looduses valitsevaid seoseid ja seadus-
pärasusi.

Aktiivse vaatluse oluliseks tingimuseks on eelteadmised, tea-
tud teoreetiline tutvus vaatluse objektiga. Ainult sellel, kes
juba tunneb taimede ja loomade eluviise, kes tunneb organismi ja
elukeskkonna ühtsust, tekib loomulik huvi süstemaatilisteks bio-
loogilisteks vaatlusteks.

Mida teadlikumalt ja põhjalikumalt ning täpsemalt õpilane
vaadelda oskab, seda sügavamalt ja kindlamalt omandab ta ka prog-
rammis ettenähtud loodusalsed teadmised, milliste tähtsust õppe-
töös ei või alahinnata.

Ülaltoodud kokkuvõttes võib konstateerida, et vaatlusmeeto-
dil on bioloogia õpetamisel tähtis koht. Ta viib õpilased teadus-
liku loomingu juurde, võimaldab saavutada kindlaid ja püsivaid
teadmisi, arendab õpilaste oskust iseseisvalt oma teadmisi täiën-
dada ja orienteeruda kaasaegses informatsioonitulvas, millise os-
kuse tähtsust nii ilmekalt tõsteti esile NLKP 25. Kongressil
/NLKP Keskkomitee ..., 1976/.

2. Vaatluse kasutamine bioloogia õpetamise erinevates lõikudes.

2.1. Vaatlus õppetunni tingimustes.

Õppetund bioloogias annab palju võimalusi vaatluste tegemiseks. Ei ole ju igakord võimalik minna loodusesse, kooliaeda, et vaadelda käsitatavaid objekte. Vaatluste tegemine koolitunni tingimustes on bioloogia õpetamisel väga vajalik, sest ainult nii tekitavad õpilastel konkreetsed ja reaalsed kujutlused õpitavatest objektidest.

Vaatlust kui uute teadmiste omandamise võtet ei tohi ära segada näitlikustamisega, illustreerimisega. Sel juhul on teadmiste peamiseks allikaks ikkagi õpetaja sõna. Näidatav objekt aga aitab paremini lahti mõtestada mingit nähtust või mõista objekti ehituslikke iseärasusi.

Vaadeldavad objektid olgu õpilastele kättesaadavad. Õpilastel olgu võimalus neid igast küljest näha, katsuda, liigutada ja isegi maitsta ja nuusutada, kui see on sobiv ja ohutu. Vaadeldavaid objekte peaks olema nii palju, et neid jätkuks igale lauale. Vaatlusobjektide vähesusel tuleb moodustada rühmad ja hoolitseda, et kõik saaksid korralikult vaadelda.

Ei saa leppida arvamusega, et küllap õpilased on juba käsitletavaid objekte /lillhernes, päevalill, kartul/ näinud ja klassis neid uuesti pole vaja vaadata. Õpilased ei oska aga iseseisvalt tähele panna olulisi tunnuseid. Nad on objektid vaadanud, mitte vaadelnud. Tuleb siiski tähelepanu juhtida sellele, mida nad ei oska vaadelda. Algul köidab õpilasi kõige enam eredam ja silmatorkavam. Õpetaja peab juhtima tähelepanu vaadeldava eseme olulistele üksikasjadele.

Võib kasutada ka võrdlevat vaatlust, mida on õige rakendada siis, kui üks objektidest on tuttav. Uurimused on tõestanud, et just võrdlemise kaudu omandavad lapsed kõige kiiremini kõige selgema kujutluse /Vallner, 1961/.

Vaatluseks tuleb anda küllaldaselt aega. Eriti kahjulik on

seesugune tuttav tõttamine, kui õpetaja vaadeldavat eset käes hoides pingiridade vahel liigub. Põgus vaatlemine loob ebaõigeid kujutlusi, kasvatab pealiskaudsust ja pinnapealsust. Teisest küljest pole soovitatav ka liigne venitamine, mis hajutab tähelepanu.

Selgete kujutluste saamiseks tuleb taotleda vaatlemist võimalikult mitme meele abil. Juba vaba juhtimiseta vaatlemise puhul ei lepi lapsed üksnes objekti nägemisega, vaid püüavad seda kombata, nuusutada, maitsta.

Vaatlemisel on vaja teada järgmist:

- 1/ taimi ja loomi tuleb vaadelda osade kaupa,
- 2/ vaadelda tuleb plaani järgi, seepärast vaadeldakse loomade kehaosi ja taimede osi alati kindlas järjekorras; taimi - alates õiest, loomi - alates peast,
- 3/ taime või looma iga osa vaatlemisel tuleb välja tuua teatud kindlad tunnused,
- 4/ taime või looma esmakordsel vaatlemisel tuleb vaadelda üksikasjalikult ja kirjeldada - s.t. vaadelda kõiki osi ja välja tuua nende vajalikud tunnused. Kui aga juba tundmaõpitud taime või looma vaadeldakse, et teda ära tunda, on vaja leida ainult tema olulised tunnused, need, mille poolest ta teistest erineb /Riisalo, 1974/.

Kujutluste selgus ja püsivus kasvab kui uued tähelepanekud seotakse olemasolevate kujutlustega. On vaja võrrelda, kontraste luua, assotsiatsioonide tekkimise eest hoolitseda.

Vaatlust peab saatma väljendus. Vaatlemise ajal kõnelemine, liigutustega vaadeldava olendi tegevuse järeleaimamine - kõik see tuleb taju ja kujutluste selgusele kasuks, seda tuleb ergutada. Kujutluste selgus kasvab väljendusvõimaluste loomisega, nii vaatluse kui ka sellele järgneva õppetöö ajal.

Soovitagem lastel loodushääli järele aimata /lehtede sahin, tuule ulgumine, lindude ja loomade hääled/Vallner, 1961/.

Vaatluse käigus on tarvilik keskenduda ja suunata iga õpilast vaatlusest osa võtma, kontrollida vaatlusülesande mõistmist. Õpilastel/eriti algklassides/ ei ole keskendumisvõime pidev, samuti mitte sügav. Seda asjaolu on tarvis tingimata arvestada. Õpetaja ärgu orienteerugu üksnes tähelepanelikule ja rohkem arenenud õpilastele, vaid pidagu silmas ka keskpäraseid, aeglasi ja rahutu loomuga õpilasi, nende tähelepanu

võimalikult vaadeldavale keskendades.

Vaatluste lõpus tuleb teha kokkuvõte ja välja tuua vaadeldud objekti või nähtuse olulised tunnused.

ENSV Haridusministeeriumi kaheksaklassilise kooli ja keskkooli bioloogia programmi kohaselt omistatakse bioloogia õppimisel suurt tähtsust õppekäikudele loodusesse, fenoloogilistele vaatlustele, materjali kogumisele õppetööks laboratoorsetele ja kooliaias tehtavatele töödele, millega aktiveeritakse aine omandamist /ENSV Haridusministeeriumi ..., 1976/.

Põhinõuded vaatlusteks jäävad samaks nii õppekäikudel, kooliaias, elavnurgas ja laboratoorsetel töödel, kuid on ka olulisi iseärasusi.

2.2. Vaatlused laboratoorse töö tundides.

Loodusteaduste alal nimetatakse laboratoorseteks töödeks niisuguseid töid, kus õpilased klassis või erilaboratooriumis iseseisvalt õpetaja juhtimisel õpivad tundma looduslikke esemeid, loodusnähtusi, protsesse jne. /Šalajev, 1954/.

Õpilaste laboratoorsetel töödel on kolmesugune eesmärk: 1/ uurimuslik, 2/ illustreeriv, 3/ õigete võtete kujunemine / Tamm, 1977/.

Õpetaja ülesanne on panna õpilased tunnis iseseisvalt teadmisi omandama ja kasutama neid teadmisi praktikas.

Õpilaste mõtletegevuse aktiveerimise heaks võtteks on uurimuslik - probleemne lahendus, s.t. tuleb püstitada probleem ja õpilased otsivad iseseisvalt vajaliku vastuse. See aktiveerib ja tõstab huvi ning on väärtuslikum mehhaanilisest aine omandamisest.

Laboratoorseid töid tehakse enamasti kirjalike tööjuhendite järgi. Botaanikas on tänu õpiku autoritele sm. K.Kärkile ja sm. H.Kõivale praktiliseks töödeks tööjuhendid antud.

Laboratoorsete tööde juures peavad õpilased materjali mitte ainult vaatlama, vaid teostama ka selle mõnesugust läbitöötamist, näiteks lahutama taime õie osadeks.

Vaatluste tegemisel omandavad õpilased rea praktilisi osku-

si ja vilumusi edaspidiste vaatluste tegemiseks: oskus käsitleda mitmesuguseid katseriistu ja instrumente, vilumus kasutada luupi, mikroskoopi, joonistada loodusest jne.

Arvestades praktiliste oskuste ja vilumuste vähesust, mida saavad õpilased tundides, tuleb eriti rõhutada laboratoorsete tööde väärtust selles suhtes.

Mitte kõiki programmikohaseid laboratoorseid töid pole võimalik läbi viia/näit. tärklise ja valgu eraldamine nisu jahust/ Takistuseks on ettevalmistusruumide puudumine, kabineti sobimatus mõnedeks laboratoorseteks töödeks /lauad ei kannata vee pealeminekut/, vahendite puudus ^{mine} /piirituslambid, mikroskoobid jne/.

Ka preparaatide vaatamine mikroskoobiga on tihti raskendatud. Puuduvad mikroskoobi lambid või pole elektrivoolu õpilaste laudadel. Pilvise ilmaga on aga peaaegu võimatu klassi üldvalgustuse juures mikroskoobiga midagi näha. Ei jätku ka mikroskoopide igale lauale.

Laboratoorsete tööde tegemisel kasutatakse kirjalikke tööjuhendeid töövihikutest. On tehtud ka ise mõningate laboratoorsete tööde jaoks tööjuhendeid.

Mõningaid programmis ettenähtud katseid teevad teevad õpetajad demonstratsioonkatsetena.

Halvem on olukord inimese anatoomia, füsioloogia, hügieeni ja üldbioloogia praktiliste töödega. E.Kiisi /Kiis, 1977/ andmeil tehakse neist ainult pool või paremal juhul 2/3.

Üheks raskuseks on ebakorrapärane "värske" materjali /süda, neerud/ saamine.

Õpetajad mõistavad laboratoorsete tööde tähtsust tähtsust bioloogia õpetamisel ja püüavad katseid võimaluse korral läbi viia.

2.3. Vaatlused õppekäikudel.

Looduste tundmaõppimisel on õppekäigud asendamatud; neid viiakse läbi väljaspoole klassiruumi kas loodusesse või mõnda teise kohta /muuseumi, loomaaeda, tootmisettevõttesse jne./, kus

õpilased tutvuvad õppeobjektidega kas looduses või konserveeritud olukorras.

Õppekäik on bioloogia tunni erivorm, seepärast tuleb kõik ülesanded täita hoolikalt ja kasutada aega uute teadmiste omandamiseks.

Õppekäigud rühmitatakse:

- a/ ettevalmistavateks,
- b/ kinnistavateks /Annilo, 1964/.

Ettevalmistavatel õppekäikudel kogutakse materjali aine käsitlemiseks. Sellistel õppekäikudel pole võimalik toetuda õpilaste varasematele teadmistele vaadeldavas küsimuses. Õppekäigul omandatud teadmised ja tähelepanekud aga hõlbustavad uue aineosa selgitamist ja paremat omandamist klassitunnis.

Kinnistavatel õppekäikudel, mida tehakse teoreetilise aine käsitlemise järel, saavad õpilased kontrollida oma teoreetilisi teadmisi vastavas küsimuses, süvendavad neid vaatlemise ja uurimise teel, toovad välja nähtuste seaduspärasused, teevad järeldusi ja üldistusi.

Õpilasi võib juhendada suuliselt või kirjalikult, kogu klassi korraga või rühmiti, anda individuaalseid ülesandeid jne., võib anda kõikidele rühmadele ühesuguseid ülesandeid, kuid võib ka jaotada kogu õppekäigu materjali mitme rühma vahel. Kõikidele rühmadele antavad ülesanded peavad moodustama temaatilise terviku. Näiteks 6. klassi õppekäigul õistaimedega tutvustamiseks kogub üks rühm ristõielisi, teine roosõielisi, kolmas korvõielisi taimi. Kõik nimetatud sugukonnad kuuluvad aga õistaimede hulka.

Kõige nõudlikum töövorm õppekäigul on individuaalsete ülesannete täitmine. Need võivad olla kas kõigile õpilastele ühesugused või ka igaühele erinevad. Otstarbekohane on kasutada kirjalikke tööjuhendeid, mis jätavad õpilastele materjali tundmaõppimise järjekorra ja töö tempo suhtes vabad käed. Tööjuhendi küsimused tuleb klassis enne õppekäiku korralikult läbi arutada; see kergendab iseseisvat töötamist.

Õpetaja peab õpilaste iseseisva töö ajal olema aktiivne, vaatlema ja koguma materjali koos õpilastega, mitte "istuma põõsa all", kuna see mõjub õpilaste tööinnule negatiivselt /Beljajeva, 1955/.

Soovitav on õppekäike korraldada ka põllumajandusettevõtetesse/farmidesse, põldudele, kus toimub külv või koristustöö jne./.

Vaatluskohale jõudnud õpilased vaatlevad algul iseseisvalt, vabalt. Neil on palju küsida kaaslastelt ja õpetajalt. Vaatluskohal mõnikord valitseva müra tõttu ei ole igakord võimalusi pikemateks seletusteks. Pealegi ei jälgi õpilased algul seletusi, sest neid köidavad uued muljed. Õpetajal tuleb tähele panna, et lapsed ei segaks tööd ega satuks ohtlikesse kohtadesse. Pole põhjust keelata lastel tööst osa võtta, kui seda lubatakse, sest praktilisest tööst saadakse hoopis tugevamad muljed. /Paporkov, 1968/.

Õpilased suudavad tähelepanu koondada ainult lühikeseks ajaks, keskmiselt paarikümneks minutiks. Muljete rohkus väsitab kiiresti. Seepärast on tarvis eemale puhkama minna ja nähtut arutada. Nüüd selgitatakse ja juhitakse tähelepanu seni tahaplaanile jäänud asjaoludele ning vaadeldakse neid tarbekorral uuesti. Seejärel tehakse suuline kokkuvõte ja minnakse uuele vaatlusobjektile või tagasi koju.

See, millist liiki õppekäike mingi aineosa käsitlemisel kasutada, sõltub mitmest asjaolust: õpilaste teadmiste tasemest selles küsimuses /õpilastel kas pole sugugi eelteadmisi, on varemased teadmisi /,ilmastukust jne.

Vaatluste tegemine õppekäikudel on mõneti erinev klassitunnis tehtavatest vaatlustest. Õppekäigud annavad võimaluse vaadelda taimi ja loomi nende elukeskkonnas ja selgesti näidata õpilastele õpitava organismi nõudmisi ja tema elutingimusi.

Tajumine on õppekäigul terav ja õpilased omandavad kergesti õppematerjali. Võib oletada, et omandatud teadmiste kindlus on tingitud heast tajust /õpilased lähevad alati heal meelel õppekäigule/ ja viibimisest värskes õhus /Salajev, 1954/.

Õpilased ei ole õppekäigu ajal mitte ainult aktiivsed, vaid ka töös iseseisvad. Sellel on suur tähtsus vilumuste arenemisel looduse iseseisvaks tundmaõppimiseks.

Õppekäigud on seotud materjali kogumisega. Õpilased peavad vaatlema, milliseid eksemplare võtta kaasa, on nad terved, kasvavad nad oma loomulikus kasvukohas. Üksikute eksemplaride võrdlemine aga süvendab tähelepanelikkust ja arendab vaatlusoskust.

Kogutud materjalide /mitmesugused kollektsioonid, märgpre-

paraadid jne./ oskuslik kasutamine tundides, õpilastes vaatlusoskuse kujundamine ning eri objektide omavaheline võrdlemine arendab õpilastes aktiivset mõttetegevust.

Õppekäike tehakse kõikides koolides. Peale kohustuslike õppekäikude - matkade "Tere sügis", "Jäljed lumel" ja "Kohtumine kevadega" teevad bioloogia õpetajad palju õppekäike loodusesse. Neid tehakse seoses mitmete teemade õppimisega või pärast üldistavate, kinnistavate õppekäikudena.

Enne õppekäiku, harilikult eelmisel õppetunnil, saavad õpilased ülesanded, mis tuleb neil täita. Ülesanded ja juhendid antakse kirjalikult, et õpilastel oleks juba kodus võimalik tutvuda vastava kirjandusega.

Õppekäikudel kogutakse palju materjali, millest koostatakse kollektsioonid ja kogud bioloogiakabineti tarvis. Peale õppekäike tehakse ka kokkuvõtlikke referaate.

Õppekäiku kui tundi on mõnevõrra raskem läbi viia kui klassitundi. Õpilasi on ühes klassis palju ja kõik ei kuule hästi õpetaja seletusi. Vabas looduses kipub ka tähelepanu hajuma muljete rohkuse tõttu. Parem oleks õppekäike läbi viia, kui saaks moodustada rühmad, 15.-20 õpilast. Hea on kasutada individuaalseid ülesandeid ja rühmatööd.

Hästi läbinõeldud ja ettevalmistatud õppekäikude läbiviimisel paraneb õpilaste teadmiste tase, teadmised muutuvad püsivaks ja sügavamaks.

2.4. Vaatlused kooliaias .

Edukate vaatluste sooritamise kohaks on kooliaed. Kooliaias võib läbi viia ka bioloogiатunde. Seejuures on tunni põhiliseks iseärasuseks praktiliste tööde ühendamine taimede /loomad tavaliiselt puuduvad/kasvutingimuste, ehituse ja mitmekesisuse tundmaõppimisega.

Tundi alustatakse vestlusega, milles õpetaja selgitab tunni sisu ja ülesannet. Õpitakse tundma materjali /seemned, istikud/, mis on vajalik praktiliste tööde tegemiseks, korratakse varem omandatud ja antud tunnil vajalikke teadmisi.

Ebaõige oleks teha tunnis ainult praktilisi töid ilma materjali teoreetilise läbivõtmiseta. Niisugused tunnid suunavad õpilasi töö mehhaanilisele täitmisele ilma vaatlusi teostamata ning ainet tundma õppimata, kuna aga praktiliste tööde üheks tähtsamaks ülesandeks taimede kasvatamisel on vaatlusvõime arendamine ja oskus ühendada füüsilist tööd vaatlusprotsessi ja materjali omandamisega. Nii on enne külvi vaja tähelepanelikult vaadelda külvatavate seemnete või viljade ehitust, nende välis- tunnuseid, mõõtmeid, kuju, värvi jne.

Ei saa lootma jääda sellele, et ^{õpilased} vaatlevad jaotusmaterjali ise töö käigus. Kuid nagu teada, ei kaasne töötamisel mingi materjaliga kaugeltki selle tundmaõppimine; õpetaja juhtimiseta võivad õpilased mitte märgata olulisi detaile /Salajev, 1954/. Ainult tähelepanelik õppimine õpetaja juhtimisel garanteerib küllalt täieliku taju. Õpilastele on vaja tutvustada praktilisi töövõtteid. Õpilased peavad ka teadma, miks see või teine võte sooritatakse nii, aga mitte teisiti.

Praktiliste tööde sooritamiseks tuleb tavaliselt moodustada rühmad. Kui kõik õpilased sooritavad samalaadseid, kuid erineva materjalidega töid, võib instrueerida üheaegselt kogu klassi. Kui aga üksikutel rühmadel seisavad ees hoopis erinevad tööd, juhendatakse iga rühma eraldi, pannes teise grupi õpilased samal ajal tegema mingit ettevalmistustööd.

Kui õpilased alustavad iseseisvat tööd, jälgib õpetaja töö käiku ja kontrollib töö täitmise õigsust.

Praktiliste töödega seotud vaatluste omapära kooliaias seisneb selles, et tulemused ilmnevad alles mõne aja pärast ning vaatlusi tuleb teha pika aja jooksul.

Vaatluste tegemine seostub praktiliste töödega. Uhe tunni piires aga ei saa teha kuigi palju vaatlusi, sest ka kooliaias kestab tund 45 minutit. Ainult erijuhtudel võib tööaeg olla 90 min., kui see ei häiri teiste tundide kulgu/bioloogia tund on viimane jne./ Vsesvjatski, 1960/.

Vaatluste sooritamiseks peab õpetaja andma juhendid, mitte ainult tunnis, vaid ka hiljem, et õpilased ei unustaks oma ülesannet. Kooliaed olgu igale õpilasele kättesaadav, et õpilane soovi korral võiks iseseisvalt vaadelda ja jälgida seal kasvavaid taimi. Selleks oleks aga vajalik, et kõik taimeliigid, ka

nende teisendid ja sordid oleksid etikeeritud.

Kooliaias onilmtingimata vaja korraldada katseid. Neid tehakse kas eraldi katseosakonnas või kooliaias teistes osakondades vastavate taimedega. Üldiselt on katseosakonnad eraldi rajamine igati soovitatav, sest katsed vajavad oskuslikku hooldamist ja õigupoolest tohiks seal töötada ainult katsetajad ise /Miidla, 1977 /.

Katsete tulemused ei selgu ühe päevaga. Vaatlustöö peab olema pidev ja vaatlusi tuleb teha ka suvel, kui käiakse praktikal. Vaatluste märkimiseks võib kasutada arvestuskaarte, mis on olemas iga katse kohta. Arvestuskaardid on õpetaja käes, kes parasjagu organiseerib töid kooliaias. Kui õpilane tuleb tööle, saab ta vajaliku kaardi. Töö lõpul märgib õpilane arvestuskaardile sel päeval teostatud vaatlused ja tööd ning viib kaardi õpetajale. Koos arvestuskaardiga võib anda ka kirjalikud tööjuhised. Kui õpilastele on üksikud agrotehnilised töövõtted/mullaharimine ja väetamine, seemnete külv, tõusmete pikeerimine ja harvendamine jne./ praktiliste tööde tundides kätte õpetatud, siis nagu näitavad kogemused, suudavad nad tööjuhendite abil iseseisvalt töötada. Õpetaja töö ~~xi~~ piirduks sel korral üldise juhendamise, järelvalve ja kontrollimisega /Araste, 1961/.

V. Nüüdi /Nüüd , 1977/ kogemuste põhjal on õpilastele täiesti jõukohane ka selline suur ja aeganõudev töö nagu seemnete kogumine. Nõudmine lilleseemnete järele on meie vabariigis aastast aastalt tõusnud, varumisega on aga raskusi. Seemnete kogumisele saab rakendada rohkearvuliselt õpilasi , eriti nooremaid, jõukohasele ja suure väärtusega tööle ning kaasa aidata üldisele harrastamisele.

Seoses uutele õppeprogrammidele üleminekuga on muutunud kooliaia ülesanded ning temale esitatud nõuded: Kooliaed olgu eelkõige baasiks bioloogia õpetajale võrdleva programm-materjali hankimisel bioloogi tundideks /Miidla, 1977/. Enamus kooliaias kasvatatavaid taimi tuleb varem või hiljem läbivõtmisele klassitunnis. Kui õpilane on ise osa võtnud nende taimede külvamisest, istutamisest, hooldamisest ning nähes nüüd oma töö vilja , ärkab temas suurem huvi antud taime vastu. Aktiivsus vaatlemisel aga soodustab teadmiste omandamist ja nende püsimist. /Фенологическое ..., 1970/

Õpilaste praktilisel tegevusel kooli ümbruses ja looduses on tähtis koht arusaamise kujundamisel looduse ja inimese ühtekuuluvusest. Tööga kooliaias ja ümbruses kasvatame õpilastes lugupidavat suhtumist tööinimesse.

Kooliaed on kõigil maakoolidel ja ka enamikul linnakoolides.

Vaatlusi ja töid tehakse programmide kohaselt. Peamine töö langeb algklassidele ja keskastme klassidele. Keskkooli õpilasi kasutatakse põhiliselt raskemate tööde /kaevamine/ tegemisel, samuti ka vastutusrikaste ülesannete täitmisel.

Enamasti on ka algklassidel oma osakond, kus nad teevad programmikohased katsed. Ka teistele osakondadele määratakse kindlad klassid, kes seal põhilisi töid teevad.

Üldbioloogia osas tehakse vähe katseid, kui d kasutatakse võimalust kooliaia baasil mõningaid teemasid käsitleda /taimede mitmekesisus, võrdlev anatoomia, kohastumine jne./.

Kooliaia suvine hooldamine on kõigis koolides õpilaste ülesandeks. Selleks on kindlaks määratud päevad, millal õpilased tulevad aeda tööle. Olenevalt õpilaste arvust, kooliaia suuruselt ja tööde mahukusest töötavad õpilased 1-3 päeva suve jooksul aias. Sel ajal tehakse ka vaatlusi "oma" katselapil.

Kuna keskkooli õpilased puutuvad vähe kokku kooliaiaga, tuleks õppetöö korraldada nii, et veel ka 10.klassi õpilastel peale klassikursuse lõpetamist oleks võimalik suvel töötada kooliaias ja kinnistada mõisted ning arusaamad üldbioloogiast. Juba järgmisel aastal lahkuvad ju abiturientid koolist.

2.5. Vaatlused elavnurgas.

Bioloogia õpetamisel on suur tähtsus elavnurgal. Elavnurga all tuleb mõista teatud valikut elusaid taimi ja loomi, keda kasutatakse nii klassis kui ka klassivälises töös toimuva bioloogiaõpetuse protsessis /Voore, 1957/.

Kui elavnurk paikneb bioloogiakabinetis, ei tohi seal pidada loomi, väikeseid imetajaid, kilpkonni jt., kuna see on keelatud. Loomade pidamiseks on ilmtingimata vaja eraldi ruumi.

Enamasti on elavnurga sisuks toaililled ja akvaarium. Taimede muretsemisel tuleb arvestada programmi ja taimede erinevusi. Elavnurgas peaks alati olema õitsvaid taimi. Tradetsia, begoonia, priimula, pelargoon, monstera, fuksia on toataimed, mida saab kasutada paljude teemade käsitlemisel/ Kiis, 1977/.

Akvaarium võimaldab tundma õppida paljusid taime- ja loomaliike, nende elutingimusi ja elulaadi. On võimalik jälgida organismide sigimist ja toitumist nende elukeskkonnas, kaitsevõr- vust vastavalt akvaariumitingimustele /Kiis, 1975/.

Elavnurk on õpetajale baasiks, kust ta saab elusaid objek- te bioloogi tundides demonstreerimiseks.

On vajalik, et kõik õpilased saaksid töötada elavnurgas. Vastavad ülesanded annab õpetaja ühele õpilasele või rühmale, täpselt ära märkides töö eesmärgi, sisu ja teostamise tehnika. Vaatluste või katsete tulemustest teevad õpilased vastaval tun- nil lühikese kokkuvõtte, täiendades õpetaja seletusi uue mater- jali käsitlemisel.

Töö kaudu elavnurgas suunatakse õpilased plaanipärasele te- gevusele. See aitab kaasa niisuguste omaduste süvenemisele nagu kohusetunne, järjekindlus, teadlik suhtumine ühisvarasse, püsi- vus endale võetud ülesannete täitmisel, leidlikkus, kollektiivsus- tunne.

3. Fenoloogilised vaatlused.

Seoses maakera tiirlemisega ümber päikese vahelduvad aasta- ajad, mis toovad kaasa põhjalikke muutusi looduse arenemises. Nii kordub see aastast aastasse, kusjuures igale aastajale vas- tavad looduses teatavad perioodiliselt korduvad iseloomulikud nähtused.

Fenoloogia ongi bioloogia haru, mis uurib looduses aasta- ajalisi /sesoonseid/ nähtusi, nende arenemist ja tekkimise aja- list reeglipärasust. /Fenoloogia, 1970/.

J.Käisi /Käis, 1939/ poolt korraldatud ankeedi andmeil on õpilastele huvipakkuvaimaks just fenoloogilised vaatlused.

See on ka arusaadav, sest fenoloogilistel tähelepanekutel on sajanditepikkused traditsioonid põllunduses, loomakasvatuses, kalanduses, mesinduses jne.

Looduse sesoonse arengu arvestamine on olnud üheks peamiseks inimeste töö edukuse pandiks loodusega seotud tegevusaladel /erinevate põllukultuuride külvajad määrati näiteks lepalehtede arengu või toominga õitsemise järgi, istutamiseks sobiva aja saabumist või selle möödumist "signaliseerisid" mõned linnuliigid oma lauluga jne./ Eilart, 1966/.

Tihe seos inimese tegevuse ja looduse vahel põhjustas fenoloogilise rahvateaduse väljakujunemise, täiustamise ning pärandamise põlvest põlve. Lapsed, nähes ja kuuldes täiskasvanute elavat huvi aastaegade vahetusega seotud hooajaliste nähtuste vastu, hakkavad märkamatuks ka ise huvi tundma loodusnähtuste vastu sügise, talve, kevade ja suve tulekul ning võtavad aktiivselt osa vaatlustööst.

Fenoloogilised vaatlused ei nõua suurt ajakulu. Vaatluste tegemine on edukalt rakendatav juba esimeses, teises klassis, kus aastaajaliste muutuste tundmaõppimine on üks põhiküsimusi loodusõpetuse kursuses /Riisalo, 1973/.

Klassist klassi vaatlusobjektide arv suureneb ja vaatlused muutuvad täpsemaks.

Fenoloogiliste vaatluste korraldamise üheks oluliseks nõudeks on, et neid teostataks rohkesti ja et vaatlused toimuksid ühes ja samas kohas pikemat aega. Vaatlusmaterjal on täpsem ja paremini võrreldav, kui vaatlejad on territoriaalselt ühtlaselt jaotunud. Kooliõpilastel on tähtis koht üldises vaatlusvõrgus. Senine praktika on tõestanud, et õpilaste tehtud vaatlused vastavad igati nõuetele /Eilart, 1966/.

Õpetaja ülesandeks on lapsi vaatlema õpetada. Paralleelselt programmis ettenähtud taimede ja loomade käsitlemisega peab ta tutvustama õpilastele vaatlusvõtteid, s.t. anda teadmisi sellest, mida iga objekti juures vaadelda ja kuidas erinevaid objekte vaadelda. Koos ainealaste teadmistega peavad õpilased omandama ka need vaatlusvõtted.

Vaatlusperioodi alguse määrab õpetaja, olenevalt sellest, millal on antud aastaajale kõige iseloomulikumaid nähtusi võimalik hästi vaadelda ja neid omavahel seostada. Nii tehakse sü-

gisesed vaatlused esimeste öökülmade ning lehtede värvumise ajal, kevadised vaatlused soojade pükeseapaistelistel ilmade ja pungade puhkemise ajal. Hiljem, kui õpilased on omandanud küllaldased teadmised ning oskused ja on võimelised sesoonset rütmi looduses ise tähele panema, võivad nad vaatlusperioodi alguse valida vastavalt sellele aastaajale iseloomulike nähtuste ilmumisel. Fenoloogilised vaatlused on väärtuslikumad, kui neid tehakse paljude aastate jooksul ühes kindlas kohas, niit või mets, kus saab vaatlusi läbi viia paljude aastate jooksul. Vaatluskohtade reljeef, pinna- ja taimkate peavad olema antud ümbruses tüüpilised

Tuleb arvestada seda, et vaatlusteks valitud kohad oleksid ligipääsetavad aastaringselt ning nende läbimõõt ei ületaks 3-4 kilomeetrit /Popov, 1953/.

Kiire fenoloogilise arengu perioodidel tuleb vaatlusi teha iga päev või vähemalt üle päeviti. Seetõttu tuleb vaatluskoht valida selliselt, et ei tekiks raskusi selle igapäevasel külastamisel.

Erinevatest piirkondadest saadava fenoloogilise materjali töötlemisel on vaja teada vaatluskoha täpset kirjeldust. Tuleb ära märkida vaatlusobjekti asend tasandikul, kõrgendikul, nõlval jne. ja asukoht /niiskel või kuival niidul, sega- või okasmetsas, metsalagendikul, jõekaldal jne./.

Vaatluskohas valitakse objektid /taimed, puud jne./ temale iseloomulikul kasvukohal, sest ümbritsev keskkond mõjutab väga tugevasti taime arengut ja võib põhjustada erandlikke, mittetüüpilisi arenguvorme.

Soovitav on, et ühes vaatluskohas oleks lähestikku kasvamas vähemalt kolm ühte liiki puud ehk hulgaliselt vaadeldavaid rohhttaimi. /Preobraženski, Galahov, 1948/.

Puude juures tuleb arvestada ka seda, et nad ei oleks väga vanad ega liiga noored. Vaatluse alla võetud puude keskmiseks vanuseks võiks olla 30-40 aastat. /Tunne loodust, 1967/.

Koolimaja ümbruses võib puid vaatlusobjektideks valida, kuid tuleb silmas pidada, et nende juurest ei käiks üle tee, et neid ei varjaks hooned jne. Vaatlusobjekt peab olema vigastusteta.

Alalised vaatlusobjektid tähistatakse ning neid nimetatakse fenoobjektideks /Tunne loodust, 1967/.

Vaadelda tuleb neid objekte, mida kindlasti tuntakse. Vaatlusvihikusse märgitakse andmed nähtuste kohta, mida vaatleja on ise täheldanud.

Vaatlusi on kõige parem teha päeva teisel poolel /Šimanjuk, 1957/. Kuid siinjuures tuleb meeles pidada, et mõningad taimed avavad õied ainult päikese käes ning sulevad need sombuse ilma- ga /jänese kapsas, võsaülane/ ja öösel, teised aga avavad õied hommikul, kuid keskpäevaks sulevad /sigur/.

Lindude vaatlemiseks on sobivaim aeg hommikutundidel, sest siis linnud tegutsevad ja laulavad elavalt, õhtupoolikul linnud sagedasti vaikivad ja nende tegutsemine on loid /Tamm, 1957/.

See aga ei tähenda seda, et päeva jooksul ei tule vaatlusi teha. Neid võib teha alati, kui on tähelepanekuid, mida väärrib üles märkida.

Vaatluskohta külastades tuleb kaasa võtta vaatlusvihik ja kirjutusvahend. Ei maksa liialt usaldada oma mälu, vaatlusandmed tuleb üles märkida kohapeal. Sissekanded tehakse araabia numbrites, see on rahvusvaheline kokkulepe. /Rooma numbritega kuude märkimisel võivad kuuajalised vead sisse tulla, kuna mõnikorda hajameelsusest unustatakse mõni kriipsuke tõmbamata/.

Vaatluste ülesmärkimiseks kasutavad õpilased töövihikuid ja Eesti NSV Noorte Loodussõprade Keskmaja vaatlusvihikuid "Vaatlusloodust". Vaatluste ülesmärkimiseks võib kasutada ka "Vaatlusloodust" eeskujul joonitud vihikuid. Loodussõprade ringi liikmeile on kasutatavad ka Eesti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaia poolt välja antud vaatlusvihikud /Näiteks: Püsililled fenoloogilised vaatlused, 1962/.

Kuna "Vaatlusloodust" on küllalt ulatuslik ja koolidesse tuleb neid vähe, on tarbekas vaatlused jaotada klasside kaupa vastavalt sellele, mida parajasti õpitakse. 5.- 6. klassi õpilased teevad taimefenoloogilisi vaatlusi, 7. klassi õpilaste hooleks jäävad zoofenoloogilised vaatlused. Vaatlustöösse tuleb haarata ka 8. klassi ning keskkooli õpilased.

Tallinna Botaanikaia ja Noorte Loodussõprade Keskmaja vaatlusvihikud tuleb tagasi saata kindlaks tähtajaks, s.o. 1. detsembriks igal aastal. Õpetaja peab kontrollima vaatluste vaatluste tegemist, nende konkreetsust ja täpsust, samuti vihikute õigeaegset ärasaatmist.

Koolis tehtavad fenoloogilised vaatlused võib jagada kahte suurde rühma: teimefenoloogilised ja zoofenoloogilised vaatlused.

Nagu kogemused näitavad, armastavad õpilased fenoloogilistest vaatlustest kõige rohkem ornitofenoloogilisi vaatlusi. Seoonsed nähtused linnuriigis on silmapaistvad ja neid on kerge vaadelda. /Metsorg, 1966/.

Fenoloogiliste vaatluste tegamisel peab teadma, mida ja kuidas vaadelda. Uksikute fenofaaside täpsustamine on vajalik selleks, et vaatlejad erinevates kohtades teeksid vaatlusi ühte moodi. /vt. lisa 1/.

Taime- ja zoofenoloogilised vaatlused on raskesti seletatavad looduse üldise arenguga, kuid ei teostata paralleelselt ka mõnede olulisemate eluta looduse nähtuste jälgimist /vt. lisa 1/. Paralleelsed vaatlused aitavad iseloomustada taime- ja loomariigi arenguks vajalikke tingimusi.

Et õpilastel kujuneks terviklik pilt antud aastaajale tüüpilistest fenoloogilistest nähtustest ning et nad õpiksid nägema muutus^{te}vahelisi seoseid, selleks tuleb iga vaatlusperioodi lõpul teha vaatlustest kokkuvõtte. Kui kokkuvõtte jääb ära, kaotavad vaatlused oma mõtte /Riisalo, 1973/.

Vaatlusandmed tuleb säilitada vähemalt paari-kolme aasta jooksul. Nii saab vaatlusperioodi lõpul saadud andmeid võrrelda eelnevate aastate andmetega.

Koolides on fenoloogiliste vaatluste tegemise aluseks Eesti NSV Noorte Loodussõprade Keskmaja vaatlusvihikud "Vaatileme loodust". Vihikud jagatakse välja asjahuvilistele ja nemad teevad vastavaid vaatlusi. Õpetaja ülesandeks jääb kontrollida ja juhendada.

Vaatluste populariseerimiseks ja ka teiste õpilaste tutvustamiseks tehakse koolides "looduse kalendrit", loodusteemalisi kultuurilõunaid ja -hommikuid, kus tehakse kokkuvõtteid vaatlustööst, bioloogia konverentse, õppekäike, matku, ekskursioone.

4. Vaatlusvihikud vaatluste abistajana.

Vaatlusandmete ülesmärkimine on vaatluste läbiviimise põhinõue. Ainult pikaajaliste vaatluste tegemisel ja ülesmärkimisel on praktiline tähtsus ja neid saab kasutada fenoloogilises uurimistöös. On vajalik, et vaatlusandmed esitatakse ühtse süsteemi alusel, mis kergendab vaatlusandmete ümbertöötamist. Sellise süsteemi loob vaatlusvihik.

Vaatlusvihikud koosnevad tabelitest, kuhu on märgitud vaadeldavad objektid ja nähtused, mida nende juures jälgida. Vaatleja ülesandeks jääb märgata vastav nähtus looduses ja see üles märkida vaatlusvihikusse vastavasse tabelisse.

Vaatlusjuhendeid sisaldavad ka bioloogia töövihikud. Töövihikul on täita mitu funktsiooni: olla erilise konstruktsiooniga ülesannete ja harjutuste kogu, asendab õpetaja suusõnalisi ja kirjalikke instruksioone ja võimaldab kirjalikult vormistada kõik harjutused ja ülesannete lahendused /Alumäe, 1976/.

Vaatlusvihiku ülesanded on samad töövihiku kahe viimatinimetatud funktsiooniga: asendab õpetaja instruksioone ja võimaldab kirjalikult vormistada vaatlusandmed. Peale selle on vaatlusvihikutel teaduslikult tähtis ülesanne, neisse märgitakse andmed fenoloogiliste nähtuste kohta, mis hiljem lähevad ümbertöötamisele teadusasutustesse.

Töövihik on ühtlasi vahend, millega töötamisel kujunevad iseseisva töö oskused /Riisalo, Tiits, 1975/. Ka vaatlusvihiku ülesandeks on iseseisva töö oskuste kujundamine.

Algklasside loodusõpetuse töövihikutes ^{on} ja vaatlusülesanded, mille täitmisel õpilased koguvad andmeid looduses kulgevate muutuste, peamiselt sesoonsete nähtuste kohta. Neid ülesandeid täidetakse periooditi. Võrreldes sisu 1.- 4. klassis, selgub, et igas järgnevas klassis korduvad eelmistes klassides tehtud vaatlused, kusjuures mõned neist muutuvad täpsemaks, mõned ulatuslikumaks. Igas klassis vaatluste programm sisaldab ka täiesti uusi vaatlusi /Riisalo, Tiits, 1975/.

5. klassi töövihikute /Kõiva, Kärk, 1974/ vaatlusülesanded järgivad eesmärki õpilasi ette valmistada suviseks praktikaks.

Nii vaatlevad õpilased varakevadel õitsvaid taimi /paiseleht, sinilill jne./. Ülesanded on sama taimeliigi esindaja arenemise vaatlemise kohta nii looduses kui ka ümberistutatult kodus /aias, toas/.

6. klassi töövihikutes /Kõiva, Kärk 1976/ on vaatlusülesanded väljalõigatavatel lehtedel, mis tulevad täita õppekäikudel ja ekskursioonidel taimekooslustega tutvumisel. Fenoloogilised vaatlusjuhendid 6. klassi töövihikutes puuduvad. Ka 7. klassi töövihikutes puuduvad fenoloogiliste vaatluste kavad. 8. klassis töövihik puudub. Nagu selgub, on fenoloogiliste vaatluste juhendid põhiliselt loodusõpetuse töövihikutes. Keskastme töövihikutes nad puuduvad või on seotud teiste teemade õppimisega. Fenoloogiliste vaatluste tegemine on vajalik igal aastal. Ainult pikaajaliste vaatluste läbiviimisel õpilased tunnetavad looduse terviklikkust ja looduses toimuvate muutuste seaduspärasusi.

Programmikohaste vaatluste organiseerimisel ei ole õigustatud vaatlusülesannete andmine üksikutele õpilastele, neid on vaja teha kõikidel õpilastel. See ei välista üksikutel õpilastel materjali mõnevõrra sügavamalt või avaramalt käsitlevate vaatluste tegemise võimalust /Rute, 1978/.

Kõigi klasside õpilaste haaramiseks vaatlustöösse ja süvendatud ning laiahaardelisemate vaatluste läbiviimisel tulebki kasutada vaatlusvihikuid.

Seni väljaantud ja kättesaadavad vaatlusvihikud võib jagada 5 rühma: 1/ J. Käisi poolt väljaantud vihikud, 2/ Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures oleva Loodusuurijate Seltsi väljaanded, 3/ Eesti NSV Pedagoogika Teadusliku Uurimise Instituudi väljaanded, 4/ Eesti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaiaia väljaanded 5/ Eesti NSV Noorte Loodussõprade Keskmaja väljaanded / vt. lisa 2/.

J. Käisi vaatlusvihikud ei koosne mitte ainult vaatluskavade, vaid neis on ka palju vanasõnu, meeleolukaid värsse ja pilte. Kõikide vaatlusvihikute alguses on väike juhend vaatlejale, kuidas tabeleid täita ja oma tähelepanekuid üles märkida.

Meeldetuletuseks lastele: "Ära murra asjata ühtegi lille, ühtegi puuksa. Hoiä väikesi linnukesi ja nende pesi"/Käis, 1928/.

Vaatlusvihikutes on arvestatud jõukohasust. Algklasside õpilastele määratud vaatluskavades on põhiliselt lihtsamad fenoloogi-

gilised vaatlused, vanemates klassides aga ilmavaatlused, mille tegemine vajab suuremaid teadmisi ja oskusi.

Vaatluskavad on väga mitmekülgsed /iga vaatlusvihiku temaatika on juba erinev/. See võimaldab lastel ise valida, milliseid vaatlusi teha. Tuleb ju arvestada ka seda, et kõiki vaatlusi polegi võimalik antud kohas teha .

Loodusuurijate Seltsi vaatlusvihik on koostatud J. Eilarti poolt ja kannab pealkirja "Taimefenoloogilised vaatlused".

Vihiku alguses on meelepea ja juhend vaatlejale. Vihik koosneb kaheksast osast: vaatlused puude ja põõsaste kohta, rohttaimede kohta , teraviljade ja teiste kõrreliste kohta, hüdrometeoroloogilised vaatlused, andmed sesoonsete tööde toimumise aegadest, rahvatarkus ja tõekspidamised seoses taimede arenguga /mida teate? kus ja kellelt kuulsite?/, täiendavaid vaatlusi loodusest, valik soovitatavat taimefenoloogia alast kirjandust.

Tähelepanuväärne on rahvatarkuse ja tõekspidamiste kogumine. Seda pole üheski teises vaatlusvihikus. J.Käisi töövihikutes on küll antud rahvatarkusi, kuid need on mõeldud õpilaste oma tähelepanekute kontrollimiseks ja kinnipidamiseks.

Vihikus on antud taimefaaside kirjeldused /pungade pakatumine ,tolmlemine/, mis on vajalik vaatluste tegemise ühtlustamiseks.

Vaatlustabelis on ette antud, millised taimeliike vaadelda. On ruumi ka nende taimede nimetuste märkimiseks, mida vihikus pole. Vaatleja soovi korral võib mõningaid programmis olevaid liike asendada teistega.

Vaatlusvihik 2. klassile "Mida toob meile kevad?" on Eesti NSV Pedagoogika Teadusliku Uurimise Instituudi poolt välja antud.

Peale vaatlusülesannete on vihikus ka praktilisi ülesandeid /näit. pajuokste ajatamine/ ja tabel töö käigus tehtavate vaatluste jaoks.

Vihikus on palju pilte kõigi vaadeldavate taimede ja loomade kohta. Piltide kvaliteet on väga halb /must-valged/, raske on üldse aru saada, millist taime või looma seal on kujutatud.

Vihikus on tabel aprillikuu ilmavaatluste jaoks, mis lõpeb kokkuvõttega.

Ilmselt pole vihik end õigustanud. Praegused 2. klassi töövihikud sisaldavad küllalt palju vaatluskavu ja nende täitmine on programmi nõue.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaaias vaatlusvihikuid õnnestus hankida kaks:

- 1/ Dekoratiivsete looduslike taimede fenoloogilised vaatlused,
- 2/ "Püsilillede fenoloogilised vaatlused".

Esimene neist on mõeldud selleks, et välja selgitada meie looduslike dekoratiivsete taimede kasvatamise võimalusi kultuuristatud taimedena. Selleks on vihikus juhend, kuidas ja millal hankida looduslikke taimi ja neid aeda istutada. Ka vaatluskavad on võrdlevad, üks looduslike taimede, teine kultuuristatud looduslike liikide fenoloogiliste vaatluste kohta.

Vihikus on taimede nimekiri eesti -ja ladinakeelsete nimetustega vaadeldavate liikide kohta.

Püsilillede fenoloogilised vaatlused on vajalikud nende paremaks tundmaõppimiseks ja paremate ning kohasemate kasvutingimuste loomiseks.

Koolides on kõige laiemalt levinud Eesti NSV Noorte Loodussõprade Keskmaja vaatlusvihikud "Vaatileme loodust". Neid on ilmunud alates 1962. aastast. Vihikud koosnevad kahest osast, s.t. vihikust ja kaartidest. Kaardid saadetakse Loodussõprade Keskmajale tagasi kohe, kui vastav vaatlus on tehtud. Kaartide kiire tagastamisega saadakse korraga kogu vabariigist eriti huvitavaid andmeid.

Vihikud tagastatakse hiljem, kui kõik vastavad vaatlused on tehtud.

Vaatlusi hakatakse tegema kevadel, jätkatakse neid ka suvel ning hilissügiste vaatluste tegemisega lõpeb vihikute täitmine.

Vihikutes on meelespea ja juhendid. On ka väljalõigatavaid lehti, kus analüüsitakse seni vaatlustöös kõige enam esinenud vigu, et neid enam ei korduks. Näiteks palju vigu on esinenud pärna ja kanarbiku õitsemise märkimisel / Vaatileme ... 1976/.

Vihikus on jooniseid taimede erinevate arengufaaside, mõningate lindude lennusiluettide kohta, mis on õpilastele suureks abiks.

Vaadeldavad liigid on valitud nii, et nad oleksid jõukohased õpilastele, arvestades seda, et põhiline vaatlejate kontingent on praegu 5.-6. klasside õpilased.

"Vaatileme loodust" on küllalt mitmekesine ja huvitavalt koostatud ning õpilased teevad vaatlusi hoolega.

Edukate fenoloogiliste vaatluste tegemisel on trükitud vaatlusvihikud suureks abiks. Nad sisaldavad tarvilikke näpunäiteid, hoiavad kokku õpilaste aega vaatluste ülesmärkimisel ja jätavad võimaluse valida vaatlusobjekte.

5. Ohutusnõuded vaatluse läbiviimisel.

Vaatluste tegemisel nii klassiruumis kui ka looduses on kahjustavaid tegureid, mis võivad ohustada õpilaste tervist.

Vaatluste käigus on kõige tähtsam ülesanne meeleeelunditest täita silmal. Seepärast tuleb jälgida, et klassiruumi valgustus oleks nõuetekohane. Eriti oluline on see mikroskoobiga töötamisel, kui ei kasutata mikroskoobi lampe.

Tuleb jälgida, et õpilased ei vaatleks objekte liiga ligidalt ega kaugelt, see väsitab silma.

Sageli on vaja vaadeldavaid katseobjekte ja katseklaaside sisu haista. Lõhna haistmiseks ei või asetada nina katseobjekti või katseklaasi juurde, käe abil suunatagu gaas või aur kõrva- ja selle nuusutamine toimugu katseklaasi või - objekti kõrval. /Ristlaid, 1975/.

Looduse vaatlustel rakendatavate riistade ja aparaatide käsitsemisel tuleb vältida klaasesemete purunemist ja lõikhaavade tekkimise võimalusi õpilastel. Termomeetrite ja psühromeetritega tegelemine nõuab erilist ettevaatlikkust, seetõttu usaldatagu need vahendid ainult õpetaja kätte.

Tähelepanu tuleb juhtida mõningate faunaesindajate nagu lestade, mõnede puukide, mürgiste madude, kiskjate tervist kahjustavale osale. Mainida tuleks kärnkonna, kuivõrd tema suhtes on inimese limaskestad allergilised. Rebased levitavad kärntõbe, kährikkoerad ja kitsed marutaudi.

Ka flooraesindajatest toimivad mitmed inimesele häirivalt. Tähelepanu väärivad näsiniin, harilik künnapuu, introdutseeritud belladonna, samuti ülsed, tulikad, siunermarjad, mürkputk, surmaputk, ussilakk. Toalilledest on mürgised priimula ja oleander /Ristlaid, 1975/. Õpilasi tuleb hoiatada ka mürgiste seente eest.

AK180084834
MUSEUM
ARHIIV
Eesti Rahvaloomuse
Muuseum

Kokkuvõte .

Käesolevas töös on antud ülevaade vaatluste tegemise võimalustest bioloogia õpetamisel koolis. Loodusvaatluste läbiviimisel tutvuvad õpilased vaatluse kui uurimismeetodiga.

Vaatlus on mõistete ja kuiutluste loomise kõige ökonoomsem tee.

Intensiivne ja mitmekülgne vaatlemine muudab rikkalikumaks lapse kuiutluste ringi ja kõrgemataselisemaks tema mõtlemise.

Laboratoorse töö tundides, kooliaias ja elavnurgas on vaatlused seotud praktiliste töödega, mis annab õpilastele praktilisi oskusi, kogemusi ja vilumusi tööks meie ühiskonnas.

Õppekäikudel tutvuvad õpilased taimede ja loomadega nende elukeskkonnas ja saavad ka siit praktilisi kogemusi nende kasvatamiseks ja hooldamiseks.

Fenoloogiliste vaatluste tegemine arendab püsivust ja kohusetundlikku töösse suhtumist. Fenoloogiliste vaatluste läbiviimisega annavad õpilased oma panuse tead^{us}likku uurimistöösse.

Loodusvaatluste tegemise kaudu avaneb praktiliselt kõige efektiivsem tee õpilaste nõukogude patriotismi kasvatamiseks, materialistliku maailmavaate aluste rajamiseks.

Loodusvaatluste läbiviimisega koolis ei saa rahule jääda. Ei kasutata veel kõiki võimalusi loodusvaatluste paremaks organiseerimiseks ja õpilastele meeldivaks ettevõtmiseks tegemisel. Oskuslikumalt tuleb kasutada vaatlusvihikuid.

Ainult vaatluste efektiivse kasutamisega bioloogia õpetamisel saavad õpilased vajalikud teadmised loodusnähtustest ja objektidest.

K I R J A N D U S .

- ALUMÄE, S. 1976. Töövihik õppetööks vajalike oskuste kujundajana. Tln.
- ANNILO, M. 1964. Õppekäigud bioloogias. - "Nõukogude Kool" nr. 9
- ARASTE, E. 1961. Kooli õppe-katseaia töö planeerimine. Õpetajate ja kasvatajate töökogemusi. Tln. Dekoratiivsete looduslike taimede fenoloogilised vaatlused. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaaed. Tln., 1962
- EESMAA, V. 1975. Loodusõpetust korrakem looduses. - "Nõukogude Õpetaja" nr. 15
- EESTI NSV Haridusministeeriumi kaheksaklassilise kooli ja keskkooli bioloogia programmid. Tln., 1976.
- EESTI NSV Haridusministeeriumi algklasside programmid 1977/78. Õppeaastaks. Tln., 1977.
- EILART, J. 1962. Taimefenoloogilised vaatlused. Trt.
- EILART, J. 1966. Fenoloogilised vaatlused. - Kodu-uuri ja käsiraamat. Tln.
- ELANGO, A. 1974. Pedagoogika ajalugu. Õpik kõrgematele pedagoogilistele õppeasutustele. Tln.
- FENOLOGIA . Eesti Nõukogude Entsüklopeedia. 2. k. Tln. 1970.
- KIIS, E. 1975. Bioloogiakabinet koolis. Tln.
- KIIS, E. 1977. Kooli bioloogiakabinet. - Eesti NSV bioloogia-õpetajate teaduslik-metoodiline konverents. Ettekanded. Trt.
- KÕIVA, H., KÄRK, K. 1974. Botaanika töövihik V klassile. Tln.
- KÕIVA, H., KÄRK, K. 1976. Botaanika töövihik VI klassile. Tln.
- KÄIS, J. 1928. Minu kodukoha looduse elust. Loodusesõbra vaatlusvihik nr. 1
- KÄIS, J. 1929. Elu kodukoha loodusühiskondades. Loodusesõbra vaatlusvihik nr. 2. Trt.
- KÄIS, J. 1939. Loenguid ja kokkuvõtteid II. Trt.
- KÄIS, J. 1946. Valitud tööd. Tln.
- LEVITOV, N. 1968. Lapse- ja pedagoogiline psühholoogia. Õpik pedagoogilistele instituutidele. Tõlge vene keelest 3. väljaande järgi. Toim. V. Rummel. Tln.
- METSORG, J. 1966. Asugem fenoloogilisi vaatlusi tegema. - "Nõukogude Õpetaja", 12. märts, nr. 11

- MIDA TOOB meile kevad? Vaatlusvihik 2.klassile. Tln.1964
- MIIDLA,H. 1977. Kooliaed ja selle tähtsus üldbioloogia käsitlemisel keskkoolis.- Eesti NSV bioloogiaõpetajate teaduslik-metoodiline konverents. Ettekanded. Trt.
- NLKP KESKKOMITEE aruanne ning partei järjekordsed ülesanded sise- ja välispoliitika valdkonnas.- NLKP XXV kongressi materjale. Tln.,1976.
- NÜÜD,V. 1977 Töö ja esteetilise kasvatuse korraldamine kooliaia kaudu.-"Nõukogude Kool" nr.4.
- PSÜHHOLOOGIA. Õpik pedagoogilistele instituutidele.Tõlge vene keelest.Toim.M.Hion,S.Ruus. Tln.,1968
- PÜSILILLEDE fenoloogilised vaatlused. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaaed. Tln.,1962.
- RIISALO,J. 1973. Ilma- ja fenoloogilised vaatlused algklassides.- "Nõukogude Kool",nr.9.
- RIISALO,J. 1974. Teadmiste ja vaatlusoskuse probleem algklassides loodusõpetuses.-"Nõukogude Kool", nr.9.
- RIISALO,J.,TIITS,H. 1975. Loodusõpetuse töövihikutest ja nende kasutamisest.- Töövihik koolis.Koost. O.Nilson,Tln.
- RITSLAID,V. 1975. Töökaiise õppetöös.Trt.
- RUTE,M 1977. Vaatlusmeetod koolibioloogias.- Eesti NSV bioloogiaõpetajate teaduslik-metoodiline konverents. Ettekanded. Trt.
- RUTE,M. 1978. Loodusevaatlused koolis.-"Nõukogude Kool", nr. 4.
- SKATKIN,M. 1975. Õppeprotsessi täiustamine. Probleeme ja arutlusi. Tln.
- ŠALAJEV,V. 1954. Loodusteaduse õpetamise metoodika.Õpik õpetajate instituutidele.Tln.
- TAMM,M. 1977. Praktiliste tööde korraldamisest üldbioloogias. Eesti NSV bioloogiaõpetajate teaduslik-metoodiline konverents. Ettekanded.Trt.
- TAMM,R.,TAMM,P.K. 1957. Ornitofenoloogilised vaatlused.Abiks loodusevaatlejale nr.32. Trt.
- TUNNE LOODUST. Autorid:Õige,A.,Raadla,T.,Kasemets,V.jt. Tln.,1967.

- VAATLEME loodust 197... Eesti NSV Noorte Loodusesõprade
Keskmaja. Tln., 1976.
- VAATLUS Eesti Nõukogude Entsüklopeedia. 8.k.
Tln., 1976
- VALLNER, A. 1961. Kodulooprintsibi rakendamisest I ja II
klassis. Tln.
- VILLAND, L. 1978. Väljendusoskus iseloomustab inimest.-
"Nõukogude Õpetaja", 15. aprill, nr. 15
- VOORE, V. 1957. Elavnurk koolis. Tln.
- ÜLDHARIDUSKOOLIDE õpilaste õpetamise ja kasvatamise ning
nende tööks ettevalmistamise edasisest
täiustamisest. NLKP Keskkomitee ja NSV
Liidu Ministrite Nõukogu määrus. - "Rahva
Hääl", 1977. 29. dets. nr. 302.
- ÜLDPSÜHHOLOOGIA. Õpik pedagoogilistele instituutidele. Tõlge
vene keelest. Toim. H. Seppo. Tln., 1975
- KÄIS, J. Loodusõpetuse metoodika. Metoodiline käsi-
raamat õpetajaile. Käsikiri. Eesti NSV Teadus-
te Akadeemia Fr. R. Kreutzwaldi nim. Kirjandus-
muuseum. F 217 M 6:2.
- БЕЛЯЕВА Л.Т. 1955 Ботанические экскурсии в природу. Пособие
для учителей. М.
- БЕРЗИЛИН Н.М., КОРСУНСКАЯ В.М. Общая методика преподавания
биологии. М.
- ВСЕСВЯТСКИЙ Б.В. 1960 Общая методика биологии. Учебное
пособие для педагогических институтов. М.
- ЭКСКУРСИЯ в природу и организация фенологических наблюдений.
Методическая разработка. Сост. М. А. Шинуля.
Минск, 1970.
- МЯЧКОВА А.Н., ДЕРЖАВИНА Т.Б. 1976 Система экскурсий в природу
и их роль в изучении биологии. - "Биология
в школе", № 4
- ПАПОРКОВ М.А. 1968 Школьные походы в природу. Пособие для
учителя. Изд. 2-е. М.
- ПОПОВ Н.В. 1953 Фенологические наблюдения в школе. Пособие
для учителей средней школы. М.
- ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ С.М., ГАЛАХОВ Н.Н. 1948 Фенологические
наблюдения. М.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ наблюдения за плодово - ягодными растениями
в школьном саду. Методическая разработка,
Минск, 1970

ШИМАНЮК А.П. 1957 Что и как наблюдать в природе. Методика
и программа фенологических наблюдений. М.

AMERICAN
MUSEUM OF
NATURAL HISTORY
NEW YORK

L i s a d .

AXIS
MUSEUM
Lisa 1

Fenoloogiliste faaside kirjeldused.

Fenoloogilised vaatlused.

Puud , põõsad .

MAHLAJOOKS sookasel, arukasel ja vahtral. Selle alguseks lugeda noaga puutüve lõunapoolsesse ossa tehtud väikesesse lõhesse esimese mahlatilga ilmumise aega. Talvel mahavõetud puude kändudele ilmuvad "pisarad".

TOLMLEMINE kaskedel, sarapuul, lepal, haaval, jalakal, männil. Tuulega või puutel eraldub isasõisikult väikesi tolmutilvi. "Pajutibud" on juba ammu ilmunud, kuid nüüd kattuvad isasurvad kollaste tolmupeadega.

PUNGADE PAKATUMINE. Pungad hakkavad paisuma, nähtavale ilmuvad heledavärvilised punga soomuse osad ning pungad näivad kirjudena.

LEHED "HIIREKÕRVUL". Pungasoomused on nihkunud üksteisest eemale. Nende vahel ilmub nähtavale roheline, veel kokkukeerdunud lehetipp.

TAISKASVANUD LEHED. Lehed on normaalse kuju, suuruse ja värvusega.

ÕITSEMISE ALGUS. Umbes 10% õitest on avanenud.

TAISÕITSENG. Vähemalt 50% õitest on avanenud.

ÕITSEMISE LÕPP. Esineb veel viimaseid õisi.

VILJADE KUPSEMINE. Luuviljalistel loetakse selleks viljade pehmeks muutumist ja iseloomuliku värvuse omandamist.

VILJADE JA SEEMNETE VARISEMISE JA LEVIMISE ALGUS.

Saagi hinnang:

0- Saak puudub täielikult /märkida nõhjus!/
1- väga halb saak/ üksikud viljad, vähene seemnesisaldus/
2- puudulik saak / saak üldiselt alla keskmise või paiguti halb/
3- keskmine saak
4- hea saak /või paiguti keskmine, samas aga väga hea/
5- väga hea saak.

TEISTKORDNE ÕITSEMINE. Mõned puud /õunapuud, kirsipuud/ õitsevad sobivate ilmingimuste olemasolul /eriti põuase kevade ja pehme sügise puhul/ teistkordselt.

LEHTEDE SUGISESE VÄRVUMISE ALGUS. Lehtedes ilmuvad nähtavale kollased pigmendid.

LEHTEDE TÄIELIK SUGISENE VÄRVUMINE. Suvine värvus on asendunud

sügisese rohkem kui 50% ulatuses.

LEHTEDE VARISEMISE ALGUS. Kolletunud lehed varisevad. Sirelil, algul ka haaval jt. langevad külmast näpistatud lehed ka juba rohelisena.

MASSILINE LEHTEDE VARISEMINE. Enamik vaadeldavaid objekte on kaotanud oma lehed hulgaliselt.

LEHTEDE VARISEMISE LÕPP.

Rohttaimed.

VEGETATSIOONI ALGUS. Esimeste noorte lehtede ilmumine või võrsete kasvu algus.

ÕITSEMISE ALGUS. Vt. lk. 2.

TAISÕITSENG. Vt. lk. 2.

ÕITSEMISE LÕPP. Vt. lk. 2.

TEISTKORDNE ÕITSEMINE SUGISEL. Võib esineda varsakabjal, võilillel, ojamõõlal.

ESIMENE KULMAKAHJUSTUS. Sotsialembelistel taimedel /kurk, tomat, kartul/ tõmbuvad lehed külmast mustaks.

VILJADE KUPSEMINE metsmaasikal, mustikal, vaarikal, pohlal jne.

Kõrrelised.

KÜLV.

TÕUSMETE ILMUMINE. Ilmub nähtavale esimene tiivus lahtikeerdunud labaga leheke. Lehes on moodustunud klorofüll, ta on roheline. Madalamal on tõuse tihti veel punaka värvusega.

VÕRSUMINE. Vähemalt kolme lehte omavate taimede lehekaenlaist ilmunud kokkukeerdunud võrselehed on saavutanud umbes 1 cm. pikkuse.

KÕRSUMINE. Taime alumiste lehtede kohalt sõrmedega katsudes on tunda kasvu alustavat kõrt. Madalal lehtede vahel on kujunenud esimene kõrresilm.

PEALOOMINE. Ülemise lehe kaenlast ilmub nähtavale vähemalt pool pead või pöörise otsmised harud.

ÕITSEMINE. Massilise õitsemise tunnuseks on põllu kohal hõljuv

vabanenud õietolmupilv.

PIIMKUPSUS. Seeme on roheline ja piimjas.

VAHAKUPSUS. Seeme kollane, sõrmedega painutatav. Enamus kõrrelehti on kuivanud.

TAISKUPSUS. Seemned on kõvad, raputamisel pudenevad.

Seemned .

ESIMESTE SEENTE ILMUMINE. Märkida liik ja leiukoht.

MASSILINE SEENTE ILMUMINE. Sama liigi esindajaid võib leida hulgaliselt.

SEENTE KADUMINE. Sama liigi esindajaid pole enam leida.

Zoofenoloogilised vaatlused.

Linnud.

Rändlindude tulek. Märgitakse esmakordne nägemine või laulu /häälitsuse/ kuulmine. Mõningatel lindudel /kägu, lôoke, käblik/ jääb saabumise ja esimese laulu /häälitsuse/ vahele mõningane ajavahemik. Kui märgati linnu tegelikku saabumist, tuleb see eraldi märkida esimese laulu kuulmisest.

TALIKÜLALISTE LAHKUMINE. Tõutuskohalt kaovad linnud.

PESA EHITAMISE ALGUS. Linnud tassivad pesaehituskohale kõrsi, rohtu, karvu, ja muud ehitusmaterjali. Märkida ka kurna suurus.

POEGADE KOORUMINE. Pesast on kuulda poegade siutsumist, kuldno-
kal võib leida pesast väljavisatud munakoori.

POEGADE VÄLJALEND. Tihti võivad pojad pärast pesast lahkumist pesas ööbimas käia /toonekurg/. Lindudel, kes pesitsevad mitu korda, /suitsupääsuke, kuldnokk/ tuleb märkida ka viimane kurn ja poegade väljalend.

VIIMANE LAUL SUVEL. Perioodil, kui laul tõenäoliselt lakkab, tuleb märkida kuuldut pidevalt, et leida viimast laulu.

RÄNDLINDUDE ÄRALEND . Märgitakse päev, millal linnud kadusid pe-
sitsuskohalt.

LINDUDE LÄBILEND. Märkida liik, parve suurus ja lennu suund.

TALIKULALISTE SAABUMINE. Märgitakse päev, millal linnud /südi-
saba, vesipapp jt./ ilmusid talvituskohale.

TALVITAMA JÄÄNUD RÄNDLINNUD. Märgitakse linnuliik /kännivares, kuld-
nokk, musträstas jt./, arv, vaatluskoht ja tegevus.

Kahepaiksed.

ESIMESE ISENDI NÄGEMINE. Märgitakse päev, millal märgati esimest
konna, vesilikku.

ESIMESE KONNA KROOKSUMINE.

KUDEMINE /KONNADEL/. Veekogus on näha konna kudu. Hinnata konna-
kudu protsent, mis hävib suurvee taandudes.

KULLESTE ILMUMINE.

Roomajad.

ESIMESE ISENDI NÄGEMINE. Nendeks võivad olla sisalik, rästik, nas-
tik, vaskuss. Mitte ära vahetada rästikut ja nastikut.

VIIMASE ISENDI NÄGEMINE SÜGISEL. Märkmeid tuleb teha pidevalt
ja alles siis vastus vihikusse kanda.

Putukad.

ESIMESE ISENDI NÄGEMINE. Märgitakse päev, millal nähti esimest
isendit lendamas / liblikad, põrnikad, sääsed, mesilased/.

MUNEMINE. Taimede lehtedel /kapsaliblikas/ puuokstel ja tüve-
del on näha munade kogumikke.

TÕUKUDE ILMUMINE. Näiteks kapsaliblika röövikud kapsalehtede all.

"HÄRMALÕNGADE" ILMUMINE. Need on südasuvel õhus lendlevad ämbli-
kuniidid, mille küljes noored loomad hõljuvad uutesse elupaikades.

se.

Eluta looduses tuleb vaadelda järgmisi muutusi: esimesed lumevabad laigud maapinnal, viimased lumelaigud varjatud paikades, põllud on lumest vabad, viimane kandev jää /taliteede lõpp vee- kogudel/, jääminek jõgedel, veekogude vabanemine jääst /järved, tiigid/, esimene äike, suurvee maksimaalne seis, viimane keva- dine öökülm, esimene sügisene öökülm, esimene maapihna külmumi- ne, esimene lumesadu, esimene jää tiikidel, ojadel jm., maapin- na jääv külmumine, püsiva lumikatte algus, kandva jää algus vee- kogudel.

Vaatlusi tuleb teha ka selle kohta, millal tehti mingit tööd. Ära tuleb märkida maaharimise algus aedades /millised tööd?/, maa- harimise algus põldudel /millised tööd?/, esimesed külvid/kul- tuuri nimetus ja aeg/, istutustööde algus metskonnas ja pargis, kartulipanek, kurkide külv, tomatite istutamine, karjatamise al- gus majandites, põllukultuuride koristamise algus, taliviljade külv, heinatöö algus luhtadel, kuivadel niitudel, põllul, sügis- künni algus ja massiline künd, kartulivõtmine, loomade lauda- perioodi algus.

Lisa 2

Vaatlusvihikute nimekiri.

DEKORATIIVSETE looduslike taimede fenoloogilised vaatlused. Ees- ti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaaed. Tln., 1964.
EILART, J. Taimefenoloogilised vaatlused. Trt., 1959 /I tükk/; 1962 / II tükk/.
EILART, J., VEROMAN, H. Vaateme loodust. Tln. 1964 /I tükk/; 1966 / II tükk/.
KAIS, J. Minu kodukoha looduse elust. Loodussõbra vaatlusvihik nr. 1. J.K. 1926 /I tükk/; 1929 /III tükk/; 1934 /IV tükk/.
KAIS, J. Elu kodukoha loodusühiskondades. Loodussõbra vaatlus- vihik nr. 2. Trt., 1926 /I tükk/; 1929 / III tükk/.
KAIS, J. Missugust ilma oodata homme. Ilmavaatlusi ja ennustusi. Loodussõbra vaatlusvihik nr. 3., Trt. 1926 /I tükk/; 1928 /II tükk/; 1929 /III tükk/.

KAIS, J. Ilmavastlused . Loodussõbra vaatlusvihik nr. 4. Trt, 1926 / I trükk/; 1929 / III trükk /.

MIDA toob meile kevad. Vaatlusvihik 2. klassile. Tln., 1964.

PUSILILLEDE fenoloogilised vaatlused. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaaed. Tln., 1962.

VAATLEME loodust 197... aasta. Eesti NSV Noorte Loodussõprade Keskmaia , Tln., 1970.

VAATLEME loodust 197... aasta. Eesti NSV Noorte Loodussõprade Keskmaia. Tln., 1976 /II trükk/.