

S. ALUMÄE

**GEOGRAAFIA ÕPETAMISE  
SEOSTEST BIOLOOGIAGA  
KAHEKSAKLASSILISES  
KOO LIS**



S. Alumäe

GEOGRAAFIA ÕPETAMISE SEOSTEST  
BIOLOOGIAGA KAHEKSAKLASSILISES  
KOOLIS

Toimetaja H. Lindaru

Kirjastatakse Eesti NSV Pedagoogika Teadusliku Uurimise Instituudi õpetatud nõukogu otsusel.

2

Tartu Riikliku Ülikeoli  
Raamatukogu  
68060

ARHIIVKOGU

## SAATEKS

Käesoleval ajal on õppeainetevahelisi seoseid veel vähe uuritud. Mõnede nõukogude didaktikute, nagu Š. I. Ganelini arvates tuleb neid vaadelda kui didaktika printsiipi. Selle vastu on raske vaielda, sest ainetevahelised seosed mõjutavad tõepoolest õppeprotsessi kõiki kolme elementi — sisu, õpetaja tööd (õpetamise protsess) ja õpilase tööd (õppimise protsess). Didaktika printsiibina haaravad nad õppe- ja kasvatustöö kõiki vorme: tunde, klassi- ja kooliväliseid üritusi jne., ning esitavad nõudmisi niihästi aineõpetajatele kui ka klassijuhatajatele ja pioneerijuhtidele.

Õppeainetevaheliste seoste probleemi lahendamine teenib otseselt kommunistliku kasvatuse eesmärke: on suunatud NLKP programmis püstitatud ülesande teostamisele: püsivate teadmistega mitmekülgsest arenenud uue inimese kasvatamisele. Eelkõige aitab see luua eri õppeainetes omandatud teadmiste süsteemi, mis on aluseks kasvava noore maailmavaate kujunemisele. Juba K. D. Ušinski kirjutab, et ei ole vaja toppida õpilastele pähe teadmisi, vaid kujundada teadmistest range kindlapiiriline süsteem. Nii-sugune teadmiste süsteem on elulisem, olles vastavuses meid ümbritseva reaalse maailma nähtustega nende tervikus, nii nagu me nendega iga päev kohtume, tajume neid keerukate füüsikaliste, keemiliste ja bioloogiliste ning ühiskondlike protsesside koosmõju resultaadina.

Mitte ainult selles ei seisne ainetevaheliste seoste tähtsus. Meil on teadmistest kasu siis, kui oskame neid vajaduse puhul rakendada. Selleks pakub meile võimalusi ainetevaheliste seoste kasutamine õppe- ja kasvatustöös. Ülesannete lahendamise ja praktiliste tööde kõrval on see täiesti uus teadmiste kasutamise vorm. Pealegi kätkeb see suurt moraalset faktorit — õpilane kogeb, et tal on omandatud teadmisi vaja, mis kahtlemata äratab temas huvi kogu koolitöö vastu.

Käesolevas brošüüris on vaatluse alla võetud ainult kahe õppeaine — geograafia ja bioloogia omavahelised seosed, mis avalduvad nende ainete õpetamisel kaheksaklassilises koolis.

Geograafia ja bioloogia koolikursusel on ühiseid kokku-puutepunkte elava looduse valdkonnas. Taimede ja loomade elu, nende bioloogilised ja ökoloogilised iseärasused moodustavad bioloogia õpetamise sisu. Ka geograafia tegeleb taimede ja loomade elu tundmaõppimisega ning peasjalikult nende geograafilise paiknemise ja selle põhjuste väljaselgitamisega, kuivõrd taimkate ja loomastik moodustavad koos kõigi teiste looduse komponentidega kõigis omavahelistes seostes maastiku.

Geograafilise ja bioloogilise materjali seostamise vajadus kasvab välja geograafia kui õppeaine spetsiifikast. Kaasaegne geograafia kui teadus ei rahuldu enam ammu geograafiliste nähtuste kirjeldamisega, vaid püüab neid seletada. Geograafiliste nähtuste seletamine on geograafia õpetamisel hädavajalik ja täiesti möödapääsematu geograafiliste mõistete kujundamise protsessis. Geograafia koolikursus sisaldab endas väga palju geograafilisi üldmõisteid. Viimaste hulka kuulub ka loodusliku vööndi mõiste, mis põhineb seostel taimkatte ja kliima, loomastiku ja kliima ning taimkatte ja loomastiku, taimkatte ja reliefi, taimkatte ja mullastiku jne. vahel (vt. kaheksaklassilise kooli programm).

Selleks et tundma õppida kõiki looduse komponentide vahel valitsevaid seoseid, peab kõigepealt hästi tundma iga üksiku komponendi iseärasusi. Mida rikkalikumad on õpilaste bioloogia-alased teadmised, seda sügavamale võib minna geograafia õpetamisel looduslikke vööndeid puudutavais küsimusis. Ja ümberpöörduvalt: mida vähem tunnevad õpilased taime- ning loomariigi elu, seda pinnapealsemaks ja formaalsemaks kujuneb geograafia õpetamine niihästi maakera taimestiku ja loomastiku iseloomustamisel kui ka looduslikke vööndeid käsitlevates küsimustes üldse.

Teadmised taime- ja loomariigi esindajate bioloogilistest ning ökoloogilistest iseärasustest on nagu aluseks, millele geograafia tugineb geograafiliste seaduspärasuste väljaselgitamisel ja seletamisel.

Üksikute taime- ja loomaliikide bioloogiliste ning ökoloogiliste iseärasuste tundmine ja selle materjali kasutamine kergendaks tunduvalt õppetööd geograafias.

Õppeainete sisulise seostamise all me mõistame ühes aines omandatud teadmiste, oskuste ja vilumuste kasutamist teises õppeaines. Ühe õppeaine teadmised ja oskused on nagu baasiks teisele õppeainele. Nendele tuginedes muutub uus, omandatav aine palju arusaadavamaks, koos sellega ka kergemini ja püsivamalt omandatavaks.

Õpilase seisukohalt kujutab ainetevaheliste seoste printsiibi rakendamine õppetöös teise, varem omandatud aine teadmiste taastamise ja nende ning uute, teise õppeaine teadmiste seostamise protsessi, mille tulemusena kujunevad välja kvalitatiivselt uued teadmised. Varem omandatud aine teadmiste taastamine põhineb mälu tegevusel, erinevate ainetes teadmiste seostamine aga otseselt loogilise mõtlemise protsessil. Seega on ainetevaheliste seoste printsiibi rakendamine õppetöös suunatud ühelt poolt mälu tegevuse aktiveerimisele, teiselt poolt aga loogilise mõtlemise arendamisele. Mõningas mõttes kujuneb varem õpitud teadmiste taastamine ja nende seostamine uue aine teadmistega isegi oskuseks ning seda nimelt oskuseks orienteeruda varem omandatud teadmiste ja nende allikate (õpikud, õppevahendid, õpetaja elav sõna, isiklikud kogemused jne.) rägastikus.

Õpetaja töö seisukohalt nõuab õppeainete seostamine kindlate õppevormide ja meetodiliste võtete rakendamist, mis kindlustaksid õpilase mälu ja mõtletegevuse juhtimist.

Seoste loomine mitme õppeaine vahel on juhitav protsess. Osa pedagooge arvab, et eri õppeainete materjal seostub õpilase teadvuses iseenesest, stiihiliselt.

Aastatel 1961—1964 korraldas käesoleva brošüüri autor mõnedes Tallinna ja Leningradi koolide V—IX klassides sellealaseid katseid, mis näitasid, et erinevate õppeainete valdkonda kuuluvate teadmiste seostamise teadlik suunamine õpetajate poolt tagab aine sügavama ja püsivama omandamise. Seda ei saavutata, kui lastakse mainitud protsessil kulgeda isevoolu teed.

Õpetaja on ju see, kes peab teadma, missuguseid küsimusi seostada ja kuidas seostada; see tähendab, et ta peab ka hoolikalt valima materjali, meetodeid ja õppevahendeid. Oma aine tundmise kõrval peab ta teadma ka teise aine sisu, meetodeid ja õppematerjali.

On täiesti selge, kuivõrd suurt tähtsust omab näiteks teadmiste taastamise protsessis samade õppevahendite

kasutamine, isegi samalaadse arutluse käigu rakendamine jne., s. t. situatsiooni taastamine, milles mainitud teadmised omandati. Seepärast tuleb vahel geograafia tunnis kasutada bioloogiale omaseid näitlikke õppevahendeid ja isegi õpikuid.

Kehtivate õppeprogrammide koostamisel ei arvestatud geograafia ja bioloogia koolikursuse seostamise vajadusi, mistõttu geograafia kursus ei ole täielikult kindlustatud bioloogilise tugimaterjaliga. Eriti kannatab selle puuduse all maailmajagude ja tähtsamate välisriikide füüsilise geograafia õpetamine. Mainitud asjaolu nõuab geograafia-õpetajalt bioloogiliste faktide ülemäärast iseloomustamist geograafia tundides.

Geograafia ja bioloogia kursuse sisulise seostamise kõrval tuleb meil paratamatult kokku puutuda veel teise nähtusega, mida nimetatakse parallelismiks. Parallelismi puhul käsitlevad mõlemad õppeained ühte ja sama küsimust ilma olulise erinevuseta. Kõige selgemini ilmneb parallelism looduskaitse teemade õppimisel. Parallelismi vältimiseks on kahe õppeaine vahel vaja selgepiirilisemat jaotust.

Kõigis ülalmainitud küsimustes püüab käesolev brošüür õpetajale abiks olla. Sellealased kogemused on saadud aastatepikkuse praktilise töö tulemusena ning kontrollitud koostöös mitmete Tallinna ja Leningradi õpetajatega eksperimentaalse töö korras.

Brošüüri lõppu on paigutatud tabelid, mis annavad ülevaate loodusõpetuse, botaanika ja zooloogia kursuse teemade ning alateemade sisu kasutamisest geograafias. Tabelid peaksid huvi pakkuma niihästi geograafia- kui ka bioloogiaõpetajaile.

## FÜÜSILISE GEOGRAAFIA ALGKURSUS

### Kursuse sisu

Füüsilise geograafia algkursuse eesmärgiks V klassis on anda õpilastele füüsilise geograafia alal üldmõisteid kõikidest looduse komponentidest niihästi oma kodukoha kui ka kogu maakera looduse tundmaõppimise baasil.<sup>1</sup> Teemas «Siseveed» näeb programm ette soode mõiste ja nende kuivendamise küsimuste, jõgede ja järvede majandusliku kasutamise võimaluste ning sisevete kaitse probleemi käsitlemist. Õpiku<sup>2</sup> materjali põhjal vaadeldakse soid nende tekke seisukohalt: järvede kinnikasvamine ning mineraalma soostumine. Neist protsessidest võtab mõlemal juhul osa ka taimestik. Jõgede ja järvede majandusliku kasutamise võimalustest mainitakse õpikus taimede kasvuks vajaliku niisutusvee saamist ning kalarikkusi. Sisevete kaitse kohta õpik materjali küll ei sisalda, kuid on selge, et selles küsimuses tuleb õpetajal anda materjali kalade eluks soodsatest ja ebasoodsatest veekeskkonna tingimustest.

Teema «Maailmameri» sisaldab andmeid elust ookeanides ja meredes.

Taimestiku ja loomastiku küsimusi vaadeldakse otseselt teema «Looduslikud vööndid» käsitlemisel. Seejuures tutvustatakse õpilastele nende kodukoha taimkatet ja loomastikku, luuakse kujutlus taimkatte ja kliima, loomastiku ja kliima, taimkatte ning loomastiku vahel valitsevatest seostest. Loodusliku vööndi mõiste kujundatakse õpilastes nende kodukoha loodusliku vööndi komponentide vahel valitsevate seoste mõningase üldistamise teel.

Seega on V klassi geograafia algkursusel ühiseid kokku-  
puutepunkte bioloogia ainevallaga järgmistes temades:

<sup>1</sup> Kaheksaklassilise kooli ja keskkooli programmid 1964/65. õ.-a. Geograafia.

<sup>2</sup> I. I. Zaslavski, T. P. Gerassimova, Füüsilise geograafia õpik V klassile. Tallinn, 1964.

«Siseveed», «Maailmameri» ja «Looduslikud vööndid». Geograafia programmis on ette nähtud ka kevadine ekskursioon kodukoha taimkatte ja loomastiku tutvustamiseks. Selle läbiviimisel on geograafial bioloogiaga ühine niihästi uurimisobjekt kui ka uurimismeetodid (vaatlus).

**Seoste iseloom** Seosed geograafia algkursuse ja loodusõpetuse kursuse vahel avalduvad kõigepealt õpetatava materjali sisulistes seostes. Loodusõpetuse kursuses omandatud mõisted, faktid ja ideed, samuti vilumused ja oskused leiavad kasutamist geograafia õpetamisel.

Nii on oma kodukoha taimkatte ja loomastiku iseloomustamisel vaja tugineda loodusõpetuse kursuse faktilisele materjalile koduümbruse taime- ja loomaliikidest ning teoreetilistele üldistustele taimede põhirühmadest (puud, põõsad, rohttaimed), taimekooslustest (mets) ja loomade (närilised, kiskjad) klassitunnustest. Näiteks on meil V klassi geograafia kursuses vaja kujundada Eesti NSV-s kasvavate okasmetsade mõiste, mis sisaldab endas terve rea spetsiifilisi jooni, milleks on puhtgeograafiliste joonte, nagu okasmetsade paiknemine Eesti NSV-s, kõrval oluline koht nende liigilisel koostisel. Ei ole mõeldav, et Eesti NSV okasmetsade iseloomustamisel õpilased ei tunneks kuuske ja mändi kui taimeliike, nende nõudlikkust keskkonnatingimuste suhtes, kohanemist jne. Vastasel korral jäävad õpilastele arusaamatuks ka Eesti NSV okasmetsade paiknemise iseärasused, mis põhinevad seostel kuuse ja männi ökoloogiliste ja konkreetse geograafilise keskkonna tingimuste vahel.

Bioloogia kursuses käsitletavate faktide ning teooria, samuti bioloogia-alase terminoloogia mittetundmine raskendab tunduvalt mainitud geograafia-alaste teemade õpetamist, tehes selle mõnikord isegi võimatuks. Näiteks teemas «Siseveed» on geograafia kursusel kokkupuutepunkte botaanika kursusega soode mõiste kujundamisel. Programm näeb siin ette soode tekkeküsimuse käsitlemist järvede kinnikasvamise teel.

Järve kinnikasvamisel on kaastegevad paljud taimeliigid: kalmused, kõrkjad, tarnad, samblad (turbasammal) jt. Järvede kinnikasvamise põhjuste väljaselgitamisel omavad tähtsust nende taimede ehituse iseärasused. Näiteks on kalmusel hästi välja kujunenud juurikas, mis ühest otsast kasvab, teisest kõduneb. See asjaolu võimaldab kal-

musel kasvada anaeroobsetes tingimustes. Turbasambla puhul on määravaks taime rakkude vähene eluiga (taim ülemisest osast kasvab, samal ajal alumisest osast kõduneb). Taimede veealuste osade kõdunemise tagajärjel õhuvaeses keskkonnas tekib turvas. Turbakihi, mille paksus on üle 30 cm, olemasolek on meie soode kõige iseloomulikum tunnus.

Järelikult soode mõiste kujundamisel me ei saa mööda minna turbakihi tekkeprotsessist, mis antud juhul on seotud järvede kinnikasvamisega.

Käesoleva teema õppimisel on geograafia kursusele aluseks teadmised taime varrest ja muudenditest, antud juhul juurikast, teadmised turbasambla rakulise ehituse iseärasustest jne., mida tegelikult õpitakse aga VI klassi botaanika kursuses. Vajaliku bioloogilise tugimaterjali puudumine teeb soode mõiste kujundamise V klassi geograafia algkursuses raskeks ning siin tuleb piirduda ainult nähtuse kirjeldamisega.

Niisuguse kirjeldava materjaliga on meil tegemist ka teistes geograafia algkursuse teemades.

Teemas «Maailmameri» on programmis ette nähtud merede ja ookeanide elu tutvustav küsimus. Veekeskkonnale iseloomulikke esindajaid nii taime- kui ka loomariigist õpilased veel ei tunne. Ka siin tuleb piirduda bioloogilise materjali kirjeldamisega (vt. allpool «Elu meredes ja ookeanides»). Samuti tuleb teema «Looduslikud vööndid» paljudes küsimustes leppida ainult nähtuse kirjeldamisega.

Looduskaitse küsimusi käsitletakse nii geograafia algkursuses kui ka loodusõpetuse kursuses. Geograafia algkursuses on selleks alateemad «Sisevete kaitse» ja «Looduskaitse», loodusõpetuse kursuses aga «Linnukaitse». Esimesel pilgul paistab, et kõik on korras, mingit kokkulangemist olla ei saa, kuna küsimuste sisu on erinev. Vaatluse all olevate kursuste osas on see küll nii, kuid kogu kaheksaklassilise kooli geograafia ja bioloogia õpetamise ulatuses mitte. Kalakaitse küsimusi käsitleb näiteks ka VII klassi zoologia kursus. Põhjalikuma ülevaate taimede kaitse küsimustest annab VI klassi botaanika kursus. Seepärast ei ole ükskõik, kuidas (millises mahus) me käsitleme sisevete kaitse küsimusi ja üldse looduskaitse küsimusi geograafia algkursuses. Õpetajal on rangelt vaja läbi viia materjali jaotus geograafia ja bioloogia

koolikursuse vahel kogu kaheksaklassilise kooli ulatuses.

Kokkuvõttes võime öelda, et füüsilise geograafia algkursuse ja loodusõpetuse kursuse vahel on kolme laadi seoseid, mis avalduvad: 1) materjali sisulises seostamises, kus ühe aine teadmised on tugimaterjaliks teise aine omandamisel, 2) bioloogiliste faktide tutvustamises geograafia tundides ja 3) materjali jaotuses paralleelismi vältimiseks, kus kahe aine õpetajad omavahel kokku lepivad küsimuse käsitlemise mahus ja kohas.

#### Seostamise metoodikast

Ülalkirjeldatud seosed geograafia algkursuse ja loodusõpetuse kursuse vahel sunnivad endid tõsiselt arvestama tegelikus õppetöös. Kõigepealt panevad nad õpetajat mõtlema õpetatava materjali sisu ja mahu üle. Bioloogilise tugimaterjali olemasolek või puudumine on otsustavaks faktoriks geograafiaõpetajale aine õpetamise sügavuse määramisel. On ilmne, et teemades, nagu «Siseveed» ja «Maailmameri», kus puudub vajalik bioloogiline tugimaterjal, tuleb õpetajal vältida materjali sügavusse tungimist (vältida põhjuslikkuse väljatoomist) ja piirduda peasjalikult faktide loetlemise ja kirjeldamisega.

Näiteks alateemas «Elu maailmameris» tuleb piirduda eri ookeanidele ja eri laiustele omaste veeloomade nimetamisega, millega kaasneb demonstreerimine (filmi abil, loomaaias, topistena jne.). Nende loetelu ei tohiks olla juhuslik, vaid õpetajale peaks olema valiku tegemisel abiks zooloogia kursuse materjal. Teades, missuguseid veeloomi õpetatakse tulevikus (VII klassi zooloogia kursuses), ei teeks halba just neid nimetada. Lähemaks kirjeldamiseks, kui õpetaja leiab selleks võimalusi, tuleks valida aga just see loomaliigi esindaja, kelle iseloomustust zooloogia koolikursus ei sisalda. Põhimõtteks on — anda õpilastele võimalikult laialdasi teadmisi. Nii näiteks omavad mainitud teemas tähtsust õpikus loetletute kõrval (pärlikarp, koralid, vaal, morsk ja hüljes) veel kalad, kelledest püügimajanduse seisukohalt väärivad nimetamist heeringlased ja tursalised. Zooloogia õppimisel peatutakse lähemalt koralidel, vaaladel, hüljestel ja heeringlastel; geograafia hilisemates kursustes leiavad käsitlemist morsk ja kotik. Tursalised jäävad aga mõlema aine koolikursuses nagu tagaplaanile. Neist tuleks rääkida mainitud tunnis seoses eel-

nimetatud teemaga (seda, kuidas see toimub, vaatleme allpool).

Teemas «Looduslikud võõndid», kus bioloogiline tugimaterjal on osaliselt olemas, tuleks õpetajal materjali käsitlemisel seletada ka tähtsamate taimkatte tüüpide paiknemist. Seda saab teha põhjuslike seoste esiletoomisega taimkatte reljeefi, pinnakatte ja põhjavete vahel. Loomulikult ei saa taimkatte tüüpide liigilise koostise iseärasustest sel juhul mööda minna, kuna nende kaudu avalduvad õpilastele kõige arusaadavamalt eespool mainitud seosed. Seda teeme taas loetlemise teel, millega kaasneb õpitava objekti demonstratsioon. Valiku tegemisel on jällegi aluseks geograafiast endast väljakasvanud vajadused, mida täiendab botaanika või zooloogia kursuse sisu.

Bioloogiline tugimaterjal ei ole abiks õpetajale mitte ainult õpetamise sisu ja mahu määramisel. Ta sunnib õpetajat kasutama teatud meetodilisi võtteid, mis teevad kahe õppeaine materjali seostamise vajalikult efektiivseks. Täiesti selge on, et seostamise üheks tingimata tarvilikuks lülis on bioloogilise tugimaterjali meeldetuletamine, s. t. taaselustamine. Mõnel juhul piisab selleks ainult vihjest, et niisugune küsimus on varem loodusõpetuse kursuses leidnud käsitlemist. Teisel juhul tuleks mõningaid materjale, mis seostamise seisukohalt on geograafiale vajalikud, varemõpitud korrata. Siinjuures tuleb kohe mainida, et kordama peab ainult seda materjali loodusõpetuse kursusest, mis tõesti on vajalik geograafia omandamise seisukohalt. Näiteks on vaja meelde tuletada loodusõpetuse kursuse materjal metsa kui taimekoosluse kohta. Kogu sellest materjalist on geograafiale oluline rindelisuse küsimus. Esitamegi õpilastele seepärast küsimuse: «Miks metsas taimed kasvavad rinnetena?» Vastus sellele küsimusele sunnib õpilast meelde tuletama, et taimed metsas tõesti on paigutatunud rinnetena, et esimese rinde moodustavad puud, teise põõsad, siis poolpõõsad, rohttaimed ja samblad ning samblikud ja et selle nähtuse põhjustab erinevate taimerühmade erinev valgusnõudlikkus.

Geograafiale on need teadmised tugimaterjaliks metsa tüüpide, nagu männikud, kuusikud, ning taimkatte teiste tüüpide — niitude, soode iseloomustamisel ja nende paiknemise seletamisel. (Sellest lähemalt alljärgnevas.)

Metoodiliselt on väga tähtis küsimuste õige formuleerimine, sest nad peavad andma tõuke varem õpitud bioloogi-

gilise materjali meeldetuletamiseks. Mitte vähem tähtis on kasutada geograafia tundides oskuslikult bioloogia õpikuid ja õppevahendeid. Nende kasutamise meetodikat peaks ka geograaf tundma, ja mitte ainult tundma, vaid ka õigesti vastava materjali käsitlemisel rakendama, kasutades isegi küsimuste sama järjekorda, mis loodusõpetuse tunnis, et õpilastel meenuks varem õpitud materjal kiiremini.

Oluline koht loodusõpetuses on vaatlusmeetodil. Seda asjaolu tuleb geograafiaõpetajal kindlasti arvestada, kui ta on sunnitud tugimaterjali puudumisel bioloogilisi fakte ise käsitlema või neid kirjeldama. Siin tuleb õpetajal silmas pidada, et kirjeldus oleks geograafiline, mitte bioloogiline (näit. liigi kirjeldus). Kui bioloogia rõhutab liigitunnustest anatoomilis-füsioloogilisi tunnuseid, siis geograafia seisukohalt on tähtis rõhutada liigi paiknemist ja selle seletamisel välja tuua need anatoomilis-füsioloogilised iseärasused, mis aja jooksul on antud liigil välja kujunenud kohastumise teel. Sest ka bioloogilisi fakte tuleb geograafia tunnis iseloomustada geograafilisest aspektist lähtudes, s. o. iseloomustada taime- ning loomariigi ja geograafilise keskkonna vahelisi seoseid paiknemise põhjuste selgitamiseks.

Teiseks oluliseks lüliks õppeainete sisulisel seostamisel on kahe aine materjali seostamise protsess ise. Meetodiliselt nõuab see õpetajalt suurt oskust valida õigeid töömeetodeid, s. t. selliseid, mis suunaksid õpilasi iseseisvale mõtletegevusele. Üheks niisuguseks meetodiks on vana läbiproovitud vaatlusmeetod. Kuid siin peab olema esikohal õppeprotsessi organiseerimine õpilaste iseseisva töö kaudu. Juba V klassis peaksid iseseisva töö ülesanded olema nii koostatud, et põhiküsimus oleks suunatud nähtuse seletamisele ja vastaks küsimusele *miks?*, *mispärast?*, *missugusel põhjusel?* jne. Näiteks: «Seletage, miks paiknevad meie kodukohas segametsad?» Seletuse koostamine nõuab õpilaselt teadmisi kodukoha kliima ja taimkatte iseärasustest. Kliimateguritest on määravaks suur aastane sademete hulk ning pehme talv, mis mõjutavad metsade liigilist koostist. Viimane muutub arusaadavaks aga ainult sel juhul, kui appi võtta bioloogilised teadmised meie segametsi esindavate liikide nõudlikkusest niiskuse ja soojuse faktori suhtes.

Abiküsimusi võiks sel juhul formuleerida järgmiselt: Missugused on meie kodukoha tähtsamad taimed?

Missuguseid tingimusi on vaja niisuguste puude, nagu saare, vahtra või pärna kasvuks? \*

Missugused kliimatingimused soodustavad ka okaspuude (männi ja kuuse) kasvu?

Viimane küsimus ei pruugi piirduda ainult kliimatingimustega, vaid võib olla esitatud ka laiemalt, lihtsalt: Missugused tingimused soodustavad okaspuude kasvu? Ei ole halb, kui õpilased toovad esile näiteks ka pinnase iseärasusi: liivane, savine, niiske, kuiv. Küsimuse niisugune käsitus ei nõua spetsiaalset kordamist tunnis. Kordamine toimub nagu varjatult, sulades orgaaniliselt ühte iseseisva töö ülesandega.

V klassis annab seesugune õppeviis soovitud tulemusi juhul, kui iseseisva töö ülesanded on valitud hoolikalt ning on vastavuses õpilaste ea ja olemasolevate teadmistega. Jõukohasuse printsiip on siin määrav.

Kui on tegemist geograafiliste nähtuste kirjeldamisega, mille juures kasutatakse juba omandatud bioloogia-alaseid teadmisi, piirdub materjali seostamine bioloogiliste terminite kasutamise ja faktide loeteluga, näiteks teemas «Looduslikud vööndid» kodukoha taimede loetelu, vihjed nende mõningatele omadustele, mis seletavad taimede levikut antud geograafilises keskkonnas jne. Näited bioloogia valdkonnast on teatavas mõttes illustratsiooniks geograafilisele kirjeldusele. Bioloogiliste faktide loetelu ise on bioloogia kursuse kordamine. Piisab sellest, kui õpetaja palub õpilastel meelde tuletada, milliseid kodukoha taimi nad õppisid tundma loodusõpetuse tundides. Eraldi ülesannet pole vaja anda. Erandi moodustavad juhtumid, mil tunnis selgub, et materjal on unustatud. Sel juhul tuleb õpetajal anda ülesanne loodusõpetuse õpikust või vihikutest kordamiseks või vajalikul määral ise bioloogilisi küsimusi selgitada.

Kui bioloogia ei ole aga veel varustanud õpilasi geograafias vajaminevate teadmistega, tuleb geograafias neid õpilastele anda hoolikalt materjali valides ülalkirjeldatud põhimõtetel.

---

\* Soovitav on mitte võtta tamm, kuna tema kasv ei sõltu niivõrd selgelt ainult kliimast.

Geograafiliste mõistete kujundamise käigus (mõisted taimkatte ja loomastiku ning loodusliku vööndi küsimustes) avaldub bioloogilise materjali seostamine tema kasutamises tugimaterjalina geograafiliste nähtuste seletamisel. Nähtuse seletamine järgneb tavaliselt tema kirjeldamisele. Oluline ja möödapääsematu on siin tugimaterjali kordamine ning bioloogiliste ja geograafiliste teadmiste seostamine (süntees); mille tulemusena kujunevad välja uued teadmised. Kordamine ja seostamine võivad esineda niihästi eraldi kui ka koos ühes ülesandes, nagu seda ülalpool vaatlesime. Kui kordamine esineb eraldi ülesandena, on selleks mitu võimalust. Õpilastele võib anda eelnevalt korrata koduse ülesande raames teatud lõike või küsimusi loodusõpetuse õpikust või vihikust. Sel juhul on tähtis, et kordamisküsimus oleks formuleeritud nii, et õpilasel ei tuleks vastuse leidmiseks otsida ja läbi lugeda kümneid lehekülgi. Küsimus olgu kitsapiiriline ja haaraku ainult seda materjali (teatud loomaliigi ühte tunnust, teatud loomade või taimede loetelu jne.), mida geograafia tunnis on vaja otseselt. Kordamine peab ühtlasi aitama õpilaste bioloogilise materjali süsteemist välja kiskuda ühte lüli, ühte fakti.

Kordamine võib toimuda eraldi ülesannetena ka samas tunnis. Need võivad olla ülesanded üksikute faktide meenutamiseks peast või otse õpikust, vihikust, näitlikelt õppevahenditelt jne.

Kordamine, mis on vahetult ühendatud materjali seostamisega (eespool vaadeldud iseseisva töö näide), toimub seostamise raames, kuid on esitatud spetsiaalse küsimusena («Missugused on meie kodukoha tähtsamad taimed?»).

Kuna geograafia tundides esineb korruga niihästi mõistete kujundamist kui ka geograafiliste nähtuste kirjeldamist, on selge, et ühes ja samas tunnis võib tekkida vajadus kasutada bioloogilist materjali ühel juhul illustreerimiseks, teisel juhul tugimaterjalina. Sellepärast vaatleme alljärgnevalt üksikute tundide läbiviimise meetodikat teemade läbivõtmise järjekorras.

**Tundide jaotus** Antud geograafia kursusel on kokkupuutepunkte loodusõpetuse kursusega järgmistes tundides:

Teema	Tunni teema
Siseveed.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jõgede ja järvede majanduslik kasutamine.</li> <li>2. Sisevete kaitse.</li> <li>3. Sood. Nende kuivendamine.</li> </ol>
Maailmameri. Looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elu ookeanides ja meredes.</li> <li>2. Okasmetsad: kuusikud, männikud.</li> <li>3. Lehtmetsad: tammikud, kaasikud. Segamets.</li> <li>3. Metsade levik ja nende majanduslik tähtsus.</li> <li>4. Niidud: puisniidud, loopealsed.</li> <li>5. Sood: madalsood, rabad.</li> <li>6. Taimkatte seos kliimaga.</li> <li>7. Eesti NSV loomastik.</li> <li>8. Loodusliku vööndi mõiste. Inimese mõju loodusele. Looduskaitse.</li> </ol>

Ühiseid kokkupuutepunkte on geograafial ja bioloogial ühenduses ekskursiooniga, mis toimub kevadel V klassi geograafia kursuse lõpul. Arvestades teema «Looduslikud vööndid» sisu ja õpilaste eelteadmiste baasi puudulikkust, on soovitatav kevadine ekskursioon teemal «Koduümbruse taimkate ja loomastik» korraldada enne teema «Looduslikud vööndid» käsitlemist tundides. Ekskursioon, mis on seega saanud teatud uurimusliku kallaku, tuleb rajada iseisvatele vaatlusülesannetele. Viimaste läbitöötamiseks annavad häid võimalusi ekskursioonile järgnevad tunnid. Sellega seletub ka tundide ülaltähendatud järjekord, mis ei ole vastavuses programmi teema «Looduslikud vööndid» alateemade järjekorraga. Teema alustamine metsa tüüpide iseloomustamisega on tingitud kahest asjaolust: esiteks, kevadisel ekskursioonil kogutud vaatlusmaterjali olemasolekust, ning teiseks, tugimaterjali olemasolekust loodusõpetuse kursuse teema «Taimi ja loomi metsas» näol.

#### TUNNID

Teema: Siseveed.

Tund: Jõgede ja järvede majanduslik kasutamine.  
Sisevete kaitse.

**Sis u:** Jõgede vee kasutamine põldude ja aedade niisutamiseks. Jõgede ja järvede kalarikkuste kirjeldamine.

**Bioloogiline materjal:** Põllukultuuridest riis, puuvill; puuviljadest viinamari; meie jõgede ja järvede kaladest ahven, särg, haug, forell, lõhe jt.

**Seoste laad:** Üksikute kultuurtaimede nimetamine ja demonstreerimine, kalaliikide loetelu.

Selles tunnis tuleks bioloogilist materjali kasutada ainult illustratsiooniks. Rääkides põldude niisutamisest tuleb kindlasti riisi kui taime ka näidata, samuti puuvilla ja viinamarja (tunnevad ju meie õpilased peamiselt nende vilju või töötlemise saadusi). Vastavad eksemplarid on VII klassi geograafia herbariumis olemas. Taimede demonstreerimisel ei ole vaja lähemalt neid iseloomustada; õpetaja võib ainult öelda, et need taimed kasvavad üksnes sooja kliimaga aladel ja vajavad kasvamiseks palju vett (riisitaimed kasvavad vee all).

Jõgede ja järvede kalade nimetamisel ei tarvitse neid isegi demonstreerida, sest niikuinii tutvuvad õpilased VII klassi zoologia kursuses paljude kalade ehitusega ning õpivad neid eristama. Tuleb tugineda peamiselt õpilaste isiklikele kogemustele ja lasta neil endil nimetada kalu, kes elavad meie kodukoha jõgedes ja järvedes.

Sisevete kaitset käsitledes on vaja rõhutada meie veekogude puhtuse hoidmist. Jõgede ja järvede kinnikasvamise vältimiseks tuleb neid mudast puhastada. Et ära hoida kalade hukkumist, on veekogude reostamine linna roiskvee, ettevõtete destillatsioonijääkide ja muu säärasega keelatud. Jõgedes ja järvedes toidupuudusest üksikasjalikumalt ei saa rääkida, kuna õpilased ei ole veel kalade eluks vajalikke tingimusi tundma õppinud.

**T e e m a:** Siseveed.

**T u n d:** Sood. Nende kuivatamine.

**Sis u:** Kujutluse loomine soost. Soode tekke kirjeldamine.

**Bioloogiline materjal:** Niiskuselembesed taimed: kõrkjad, kalmused, tarnad ja samblad (turbsammal).

**Seoste laad:** Üksikute taimeliikide tutvustamine.

Tunni läbiviimisel tuleks tähelepanu pöörata kolmele asjaolule. Esiteks, järvede põhja settivad taimede ja loomade jäänused. Isiklike kogemuste põhjal ning loodusõpetuse kursusest õpilased teavad, et osa taimi talvel sureb. Surevad ka mitmesugused vees elunevad loomad. Kui nende taimede ja loomade jäänused satuvad järve, settivad nad põhja. Sellele asjaolule tuleks tunnis vihjata. Seejuures on oluline selgitada õpilastele sellest tulenevaid tagajärgi, millele nad ise ei tule.

Teiseks, taime- ja loomajäänuste ning nendega koos liiva ja saviosakeste segunemisel tekib järve põhja muda, milles leiavad endale soodsa kinnitumiskoha niisugused taimed nagu kõrkjad ja kalmused. Need on maismaataimed, kuid kasvavad vees. Põhjust, mis seletab nimetatud taimede kasvamise võimalikkust vees, tuleb otsida nende ehituse iseärasustest. Viimaseid aga õpilased veel ei tunne. (Teemad «Juur» ja «Vars», mis annaksid vajaliku tugimaterjali, kuuluvad VI klassi botaanika kursusesse.) Seega tuleb piirduda nende taimede nimetamisega ja näitamisega õpilastele kas suvel selleks otstarbeks kogutud ja kuivatatud kujul või äärmisel juhul piltidena läbi epidiaskoobi botaanika süstemaatikat käsitlevast teaduslikust kirjandusest. Kalmuse demonstreerimisel pöörame õpilaste tähelepanu taime juure puudumisele ja laseme neil vaadelda varre ehitust. Küsimine: Kuidas on paigutatud varre alumine osa, võrreldes ülemisega? Missugusest taime organist kasvavad välja abijuured?

Taime juur, mis ei saa vee all täita oma ülesannet, asendub varrega, millel toimub terve rida muutusi. Ühtlasi selgitame õpilastele, et kalmuse varre muundunud osa ühest otsast pidevalt kasvab, teisest aga samal ajal kõduneb. Küsimust «Miks juur ei saa täita oma ülesandeid veekeskkonnas, vars aga saab?» me õpilastele esitada ei või, sest neil puuduvad algteadmised juure ja varre funktsioonidest.

Ka turbasambla demonstreerimine õpilastele (VII klassi geograafia herbariumis on ta olemas) kinnitab sama nähtust: taim kasvab tipust, kõduneb alumisest osast. See on väga tähtis ning võimaldab teha arusaadavaks väljendeid: järv kasvab kinni; soos tekib turbakiht.

Kolmandaks tuleb tunnis rõhutada seda, et samad taimed võtavad osa järvede kinnikasvamisest ning turbakihi

tekkimisest, sest nad oma pidevalt kõdunevate osakestega suurendavad taimejäänuste hulka järves või juba soos.

**T e e m a:** Maailmameri.

**T u n d:** Elu ookeanides ja meredes.

**S i s u:** Ookeanide ja merede asukate kirjeldamine.

**B i o l o o g i l i n e m a t e r j a l:** Veetaimed (vetikad), väiksemad veeloomad (korallid), kalad ning imetajad (vaalad, hülged).

**S e o s t e l a a d:** Üksikute taimede ja loomade tutvustamine.

Tund tuleb peaasjalikult üles ehitada ookeane ja meresid asustavate taimede ning loomade tutvustamisele. Bioloogilise tugimaterjali täielik puudumine sunnib meid nimetama mõningaid tähtsamaid taime- ja loomaliike ning neid ühtlasi demonstreerima. Sealjuures tuleks esile tuua ka üksikuid iseärasusi, mis seletavad kõnesoleva liigi eksisteerimist veekeskonnas.

**V e t i k a t e** tutvustamiseks näitame õpilastele põisadrut, kuna ta on meie oludes kättesaadav. Põisadru ei kuulu mikrokoopiliste vetikate hulka, ta on silmaga nähtav. Põisadru kinnitub alaosaga mere põhja külge; linditaoline vart meenutav osa, mis moodustab ka külgharusid, tõuseb püstloodis üles. Harudes on õhuga täidetud põiekessed, mis hoiavad adrut püstasendis.

Enne **k o r a l l i d e** tutvustamist peame ise hoolega tutvuma nende iseloomustusega zoologia kursuses. Korallide geograafilist paiknemist määravad väga täpselt fikseeritavad tingimused: vee temperatuur 25—28 kraadi, liivane põhi, hea läbipaistvusega puhas hapnikurikas vesi. Nimetatud asjaoludele viitamisest ning korallirahude ja atollide näitamisest (vastav geograafiline pilt on olemas) piisab nende tutvustamiseks.

Kaladest rääkides piirdume jällegi ainult nende loeteluga õpilaste endi poolt, kellel laseme nimetada meile juba tuntud merekalu.

Suurtest imetajatest väärib lähemat vaatlemist **v a a l**. Vaala demonstreerimisel (pildil) tuleks õpilaste tähelepanu juhtida tema keha kujule, mis millegagi ei meenuta imetajaid, vaid sarnaneb kalale. Sõna «imetaja» vajab täpsustamist, milleks ütleme õpilastele: vaal sünnitab poegi, seega ta ei ole kala. Väliskuju vaatlemisel pöörame tähele-

panu pea ja keha suhetele: ühe kolmandiku keha pikkusest moodustab pea, milles kõige omapärasem on hambutu suu. Omapärane on ka vaala toitumisviis: toitub vetikatest ja väiksematest veeloomadest, keda koos veega haarab suhu, vee sõelub välja, taimed ja loomakesed jäävad sarvliistakute (hammaste asemel!) nagu sõela taha kinni.

Hüljeste, morskade jt. imetajate tutvustamine piirdub vaid nimetamise ja demonstreerimisega. Üksikasjalikult iseloomustatakse neid VII klassi geograafia ja zoologia tundides.

**T e e m a:** Looduslikud vööndid.

**T u n d:** Okasmetsad — kuusikud, männikud.

**S i s u:** Kodukoha okasmetsade välisilme ja liigilise koostise kirjeldamine ekskursioonil tehtud vaatluste põhjal. Mõningate okasmetsi iseloomustavate tunnuste esiletoomine.

**T u g i m a t e r j a l:** Teadmised männi ja kuuse kuuluvusest okaspuude liiki, nende ökoloogilistest iseärasustest: erinev valgusnõudlikkus, erinev nõudlikkus pinnase suhtes. Teadmised metsast kui taimekooslusest. Rindelisuse mõiste.

**S e o s t e l a a d:** Bioloogilise ja geograafilise materjali seostamine.

Selles tunnis tuleb peatähelepanu osutada ekskursioonil kogutud materjali läbitöötamisele (vt. teema «Looduslikud vööndid»). Ekskursioon: kodukoha taimkate ja loomastik). Sõlmpunktideks kujunevad siin okasmetsade (kuusiku ja männiku) välisilme kirjeldamine ning okasmetsa kui taimekooslusega tutvumine. Kogu materjali läbitöötamine peab meid viima okasmetsade kui taimkatte tüübi mõningate iseloomulike tunnuste rõhutamiseni, näiteks kuuse või männi esinemine esimeses rindes, sammalde ja samblike esinemine alustaimestikis.

Ekskursioonil tehtud märkmete ja suuliste seletuste põhjal anname õpilastele tunnis ülesanded ja laseme neil vastata küsimustele:

Loetlege taimi, mis kasvavad kuusikus (männikus).

Missugused puuliigid moodustavad kuusikus (männikus) puurinde?

Nimetage taimi, mis moodustavad kuusikus (männikus) alustaimestiku.

Missugune on kuusikus (männikus) pinnas?

Missugused on kuusikud (männikud) oma välisilmelt?

Küsimustele vastamise käigus koostavad õpilased vihkusse tabeli alljärgneval kujul.<sup>1</sup>

Taimekooslused	Okasmetsad	
	Kuusikud	Männikud
Puurinne	Kuusk	Mänd
Alustaimestik	Mustikad, pohlad, jänese-kapsad, samblad	Mustikad, pohlad, kassikäpad, samblikud
Pinnas	Niiske, savine	Kuiv, liivane
Välisilme	Hämarad, varjurikkad	Valgusrikkad

Tabeli koostamine ei tohi jääda aga eesmärgiks omaette, vaid selle alusel tuleb tunnis teha vajalikud järeldused.

Kui õpetaja laseb õpilastel võrrelda männikute ja kuusikute erinevaid jooni, siis tabelis on need selgesti nähtavad pinnase ja välisilme osas. Mõni õpilane märkab erinevusi ka alustaimestikus. Viimane ongi tunni materjali seisukohalt tähtis, sest see võimaldab näidata seoseid taimede endi vahel. Anname õpilastele iseseisvaks analüüsiks küsimuse: «Miks kasvavad kuusikus samblad?» (Küsimuse võib esitada ka samblike esinemise kohta männikuis.) Teadmisi sammalde niiskuselembelisuse kohta omandasid õpilased ekskursioonil. Nüüd võivad nad teha järelduse: kuusikud on alati varjurikkad; neis metsades on alati hämar ja niiske, mis on sobivaks keskkonnaks sammaldele.

Taimekoosluste erinevuste analüüsi tulemusena on tabeli põhjal võimalik jõuda teatud üldistuseni männikute ja kuusikute kohta:

<sup>1</sup> Kui ekskursioonil ei ole võimalik teha vaatlusi ei kuusikus ega männikus, laseme õpilastel vastata küsimustele ja täita tabel mõlema kohta. Kui vaatlesime ainult ühte neist, vastavad ja täidavad õpilased tabeli vaadeldud taimekoosluse kohta; teise annab õpetaja võrdlusena tunnis juurde.

Kuusikud on hämarad, niisked metsad, kus puurinde moodustab kuusk, alustaimestikuga aga esineb mitmesuguseid samblaid.

Männikud on valgusrikkad ja kuivad metsad, kus puurinde moodustab mänd, alustaimestikuga aga esineb samblikke.

Männiku ja kuusiku ühiste joonte väljatoomine tabeli põhjal võimaldab tunnis jõuda lõppjäreldusele okasmetsade kui taimkatte tüübi kohta. Männikute ja kuusikute ühiseks jooneks on okaspuude esinemine puurindes, mis on okasmetsade iseloomulikuks tunnuseks.

**T e e m a:** Looduslikud võõndid.

**T u n d:** Lehtmetsad: tammikud, kaasikud. Segamets.

**S i s u:** Kodukoha lehtmetsade välisilme ja liigilise koostise kirjeldamine ekskursioonil tehtud vaatluste põhjal. Mõningate lehtmetsi ja segametsi iseloomustavate tunnuste esiletoomine. Lehtpuude liigid: laialehelised, kitsalehelised.

**T u g i m a t e r j a l:** Tamme ja kase ökoloogiliste iseärasuste tundmine: suhtumine valgusesse ja pinnasesse. Mõisted: lehtpuud, põõsad, rohttaimed. Rindelisus. Taimeliigid: tamm, kask, saar, pärn, vaher, võsaülane, sinilill jt.

**S e o s t e l a a d:** Bioloogilise ja geograafilise materjali seostamine.

Kui ekskursiooni käigus oli võimalik tutvuda ka mõningate lehtmetsade tüüpidega või segametsaga, ehitame tunni üles analoogiliselt eelneva tunniga (vt. tund «Okasmetsad»). Isegi küsimused võivad olla analoogilised. Kui meil ei ole võimalik vaadelda lehtmetsi, anname nende kirjelduse tunnis samas järgnevuses kui küsimusedki: lehtmetsade (kaasiku, tammiku) taimede loetelu rinnete kaupa (koos demonstreerimisega), pinnase iseloomustus, lehtmetsade välisilme okasmetsadega võrreldes, lehtmetsade tunnused.

Siinjuures tuleks tunnis erilist tähelepanu osutada sellele, et lehtmetsades võivad lehtpuud moodustada mitte ainult ühe, esimese rinde, vaid ka teisi rindeid.

Lehtpuid võiks rühmitada rinnete kaupa järgmiselt:

	T a m m i k u d	K a a s i k u d
I rinne	tamm	kask
II rinne	pihlakas	lepp (haab)
III rinne	lodjapuu	toomingas
IV rinne	orashein	lõikhein
	ülane	paiseleht
	maikelluke	sinilill

Lehtmetsade välisilme tutvustamisel ei ole liigne juhtida õpilaste tähelepanu iseärasusele, et ülane ja sinilill kuuluvad varaõitsevate taimede hulka. Nende kuulumine lehtmetsade alustaimestikku aitab meil otsustada kõnealuste metsade valgustingimuste üle. Tihe lehestik teeb lehtmetsade aluse sageli varjurikkaks, kusjuures varaõitsevad taimed on seesuguste tingimustega kohanenud.

Kaasikute kirjeldamisel tuleks mainida, et nende esinemine meie territooriumil on seotud metsade maharaiumisega. Kask kui valgusnõudlik puu asustab raiesmikud. Hiljem looduslikult taastuv okasmets tõrjub kase enamikus välja. Sellepärast esineb kask sageli okasmetsades.

Lehtmetsade iseloomuliku tunnusena toome tunnis esile esimese rinde ja alustaimestiku liigilise koostise. Lehtmetsades moodustavad esimese rinde lehtpuud, alustaimestiku ka puud ning põõsad ja mitmesugused rohhtaimed.

Segametsade iseloomuliku tunnusena toome välja nende esimese rinde koostise: kõrvuti okaspuudega kasvavad laialehelised lehtpuud (mitte kask, haab ega lepp), milledest nimetame ja demonstreerime saart, pärna, vahtrat.

**T e e m a:** Looduslikud vööndid.

**T u n d:** Metsade levik ja nende majanduslik tähtsus.

**S i s u:** Metsade osatähtsus Eesti NSV taimkattes. Metsade tähtsus.

**T u g i m a t e r j a l:** Kuuse ja männi majanduslik kasutamine. Taimede auramine.

**S e o s t e l a a d:** Bioloogilise ja geograafilise materjali seostamine.

Selles tunnis on oluline näidata kaardil meie vabariigi metsarikkamaid piirkondi ja rääkida metsa tööstuslikust tähtsusest, kusjuures esitatakse mõningaid statistilisi andmeid.

Geograafia tunnis peaks õpetaja mitte üksikute puuliikide majanduslikku tähtsust esile tooma, vaid vaatlema

metsa tähtsust geograafiliselt seisukohalt. Tuleks märkida metsa tähtsust puidutööstuse toorainena (kaasa arvatud lehtpuude liigid), vaadelda metsade marja- ja seenerikkust, metsa tähtsust õhu rikastajana hapnikuga, niiskuse hoidjana ja tarvitajana, sademete arvu suurendajana jne.

V klassi loodusõpetuse kursus annab küllaldase ülevaate männi ja kuuse tööstuslikust kasutamisest. Seda korrata ei ole mõtet. Küll aga oleks meeldetuletuseks vaja sellele viidata, lastes õpilastel nimetada männi ja kuuse tööstuslikke saadusi. Esitades seejärel andmeid meie metsade teiste puuliikide, näiteks kase, saare jt. tööstusliku kasutamise kohta, teeme järelduse metsa tähtsusest toorainallikana. Metsa osa õhu koostise muutjana jääb õpilastele arusaamatuks, kuna me ei kasuta loodusõpetuse kursuses omandatud teadmisi roheliste taimede auramisest. Sellekohaseid üldistusi loodusõpetuse kursus ei sisalda, küll aga tunnevad õpilased fakte taimede (näiteks kapsataimede) auramise kohta. Seejuures on otstarbekohane kasutada õpiku<sup>1</sup> joonist 17 (lk. 21), tuues lisaks andmeid mõnede puuliikide (näiteks kase) auramise kohta metsa ühelt hektarilt.

**T e e m a:** Looduslikud võõndid.

**T u n d:** Niidud. Puisniidud. Loopealsed.

**S i s u:** Niidud kui taimekooslused, kus taimestik koosneb ainult rohttaimedest. Puisniitude ja loopealsete kirjeldamine.

**B i o l o o g i l i n e m a t e r j a l:** Niitude tunnuseid, tuntumad rohttaimed: aruheinad, ristikheinad, hariplik härghhein, kastehein jt.

**S e o s t e l a a d:** Bioloogilise materjali tutvustamine.

Kahtlemata oli õpilastel võimalus ekskursiooni käigus tutvuda ka niitudega. Sellepärast on otstarbekohane pööruda tunnis nende vahetute muljete taastamise juurde õpilastele küsimuste esitamise ja ülesannete andmise teel:

«Missuguseid teisi taimekooslusi (peale metsade) te kohtasite teel?»

«Nimetage niitudel kasvavaid taimi!»

«Missugused tunnused iseloomustavad niite?»

---

<sup>1</sup> K. Kärk, A. Lilles, Loodusõpetuse õpik V klassile. Tallinn, 1964.

Kui niidu tunnused on ekskursioonil läbi arutatud, siis tuleks neid nüüd vihikus fikseerida. Niitude iseloomulikuks tunnuseks on rohttaimede mitmekesisus, puude ja põõsaste täielik (või osaline) puudumine. Viimase reservatsiooni teeme selleks, et oleks võimalik üle minna puisniitude ja loopealsete kirjeldamisele. Niitude taimestiku koostise loetlemisel on tähtis lasta õpilastel neid kohe ka näidata ekskursioonil herbaariumi jaoks kogutud materjalist. Kui üksikute iseloomulike liikide vaatlemiseks ei jäänud ekskursiooni käigus küllalt aega, tuleks seda tunnis uuesti teha. Peaasjalikult pöörame õpilaste tähelepanu kõigi nende taimede roheliste osade (rohttaimed) ja juuresüsteemi iseärasustele ning hulgale ja mõningatele neid eraldavatele välistele tunnustele, mis aitaksid õpilastel neid meeles pidada. Näiteks kasteheina iseloomustamisel rõhutameme tema õiekobarate sarnasust veetilkadega, hariliku härgheina puhul aga taime ülemiste lehtede sinakaslillat värvust.

Kuna puisniidu puhul on meil tegemist inimese tegevuse tulemusel väljakujunenud taimekooslusega, siis tulekski alustada puisniitude tekkest. Analüüsimist vajavad metsa maharaiumisega kaasnenud muudatused rohurindes. Tugimaterjaliks on loodusõpetuse kursuses käsitletud probleem taimede valgusnõudlikkusest. Metsaraie tõttu järsult paranenud valgustingimused soodustavad rohurinde taimede kasvu. Puisniidu puude liigiline koosseis on õpilastele selge eelnevatest tundidest.

Loopealsete tundmaõppimisel piirdume nende välisilme kirjeldamisega, milleks võime edukalt kasutada katkendeid J. Piiperi raamatust «Pilte ja hääli Eesti loodusest» (Tallinn, 1960). Ka üksikutele taimeliikidele, nagu kadakas ja mänd, samuti kidura madala rohurinde olemasolule tuleks õpilaste tähelepanu juhtida. Loopealsete teket ja kujunemist mõjutab otseselt paene aluskivim, mis seletab ka loopealsete esinemist peamiselt Põhja-Eestis. Niisugune iseloomustus ei ole enam puhtbotaaniline, vaid kätkeb geograafilisi elemente (seos pinnasega).

**T e e m a:** Looduslikud vööndid.

**T u n d:** Sood. Madalsood ja rabad.

**S i s u:** Soode levik. Madalsoo ja raba erinevuste kirjeldamine.

**Bioloogiline materjal:** Sootaimed: käolina, turbasammal; tarnad: tutt-villpea.

**Seoste laad:** Bioloogilise materjali tutvustamine.

Soode tundmaõppimisel ei ole enamikel juhtudel võimalik ekskursiooni raames koguda vajalikku vaatlusmaterjali. (Sood on varakevadel liiga märjad, et nende pinnal õpilastega liikuda.) Kui soode tekke küsimused on teemas «Siseveed» küllaldase selgusega omandatud, võib peatähelepanu selles tunnis pöörata soode paiknemise tundmaõppimisele kaardil. Soode levik on Eesti NSV füüsilisel kaardil vastava tingmäärgiga tähistatud.

Soode tekke põhjusi tuleks aga selles tunnis veel täpsemalt siduda reljeefi, põhjavee ja kliima omavaheliste seostega. Vähene maapinna kalle mere suunas, kõrgendikevahelised lohud, mõnes kohas ka paene aluspõhi, kõrge põhjavee seis, suur aastane sademete hulk soodustavad eriti maapinna soostumist.

Madal soo ja raba eristamisel toome peale tekkeliste erinevuste välja nende erinevuse välisilmes: rabas kasvavad kidurad männid, taimestik on üksluine — samblad, jõhvikad. Madal soos kasvavad samblad ja tarnad (VII klassi geograafia herbaariumist).

**Teema:** Looduslikud vööndid.

**Tund:** Taimkatte seos kliimaga.

**Sisu:** Segametsade alavööndid kui taimkattevööndi mõiste. Kliima mõju taimkatte koostisele ja paiknemisele.

**Tugimaterjal:** Taimede kasvuks vajalikud tingimused (taimeökoloogia).

**Bioloogiline materjal:** Üksikute puuliikide nõudlikkus keskkonnatingimuste suhtes.

**Seoste laad:** Bioloogilise materjali iseloomustus ja kahe aine materjali seostamine.

Üksnes Eesti NSV taimkatte alusel ei ole võimalik taimkatte seost kliimaga õpilaste teadvuses kujundada. Arvestades asjaolu, et see kuulub esimeste taolist laadi mõistete hulka (s. o. kahe loodusliku komponendi vahel olev seos), mida geograafias üldse kujundatakse, siis nõuab ta kõigepealt üksikasjalikku analüüsimist elementide kaupa ja nendevaheliste seostega tutvumist. Kliima elemente (tem-

peratuur, sademete hulk jne.) on juba õpitud, samuti taimkatte elemente (taimekooslus, taimeliigid). Omandada tuleb ka taimkatte vööndi mõiste. Teeme seda konkreetselt õpilaste kodukoha taimkatte vööndi tundmaõppimise kaudu. Selleks on segametsade alavöönd, mille piires on taimekooslusi (metsad, sood, niidud) juba tundma õpitud. Segametsade kui taimkatte alavööndi mõiste kujunemisel tuleks rõhutada, et segametsad on iseloomulikud antud vööndi taimkattele. Oma nimetuse on vöönd saanud valdavast taimkatte tüübist, milleks on segametsad. See muidugi ei tähenda, et selles vööndis esinevad ainult segametsad. Esineb ka niite jt. taimekooslusi.

Keerukam on seletada küsimust, miks meie vabariigi territoorium kuulub segametsade alavööndisse. Selle küsimuse selgitamine on aga vajalik, kuna ta võimaldab jõuda järelduseni taimkatte ja kliima seostest.

Seda, kuidas temperatuur ja sademed mõjutavad üksikute segametsale kõige iseloomulikimate taimede, esmajoones puude kasvu, nende arvukust ja levikut, on võimalik kindlaks teha. Keskmise jaanuari- ja juulikuu temperatuur, samuti aastane sademete hulk Eesti NSV-s tuleb õpilastele teatavaks teha ning täiendada andmetega temperatuuri ja sademete miinimumi kohta talvel. Asjaolu, et kõik taimed vajavad kasvuks soojust, vett, valgust ja mineraal-sooli, samuti see, et eri liiki taimed vajavad neid erinevalt, on õpilastel teada loodusõpetuse kursusest. Täpsustada oleks vaja teadmisi meie vööndile iseloomulikest puuliikidest: tammest, pärnast või vahtrast, kuusest ja männist, nende nõudlikkusest temperatuuri ja sademete suhtes. Kõik lehtpuud auravad väga palju niiskust (näiteks kask), seega vajavad nad ka palju vett. Vähem nõudlikud on okaspuud. Seevastu lehtpuud on tundlikumad talvekülmade suhtes. Nii näiteks ei talu Siberi külmi talvi tamm, vaher jt. lehtpuud, mistõttu neid seal ei kasva.

Vastandades meie territooriumile iseloomulike puuliikide nõudlikkust Eesti NSV kliima elementidele, jõuame üldistuseni kliima ja taimkatte seose kohta: kliimatingimustest sõltub taimkatte koostis ja paiknemine.

Taimkatte paiknemise paremaks mõistmiseks on vaja võrdlusena vaadelda kaardil segametsade vööndi paiknemist Euroopas ja tema asendumist põhja pool okasmetsade vööndiga, lõuna pool aga lehtmetsade vööndiga (näiteks meridiaanil 30° i.-p.).

**T e e m a:** Looduslikud vööndid.

**T u n d:** Eesti NSV loomastik.

**S i s u:** Loomastiku liigiline koostis. Tähtsamate loomaliikide iseloomustamine loomastiku ja taimkatte, loomastiku ja kliima vaheliste seoste esiletoomiseks.

**T u g i m a t e r j a l:** Eesti NSV-le iseloomulike loomaliikide tundmine (orav, valgejänes, halljänes, suurkirjurähn, väikekirjurähn, põldlõoke jt.).

**S e o s t e l a a d:** Bioloogilise ja geograafilise materjali seostamine.

Eesti NSV loomastiku käsitlemisel võib tugineda V klassi loodusõpetuse kursusele, milles kirjeldatakse meie metsade loomadest jäneseid ja oravaid, lindudest suurt-kirjurähni, varblasi, tihaseid, leevikesi, väikest-kirjurähni, kuldnokki, põldlõokest, pääsukesi ning ööbikut. Ka ekskursioonil võime näha mõningaid neist (näiteks Kadrioru pargis oravat, tuvisid, varblasi), kuulda laulu (laulurästalt) või muid häälistsusi (rähnilt), vaadelda nende pesapaika või tegevust. Otstarbekohane on alustada tundi just ekskursioonil tehtud tähelepanekutest ja lasta õpilastel loetleda neile juba tuttavaid loomariigi esindajaid. Kuna samas tunnis selgitatakse õpilastele loomastiku seost taimestikuga, on soovitatav mõningaid loomi iseloomustada just sellest aspektist lähtudes. Kuna õpilased on tutvunud orava eluviisiga ja mõningal määral ka tema ehituse ning toitumisviisiga V klassi loodusõpetuse kursuses, siis tuleks geograafia tunnis meelde tuletada, kuidas orav on kohanenud eluga metsas; millist toitu annab segamets oravale; kuidas mets kaitseb teda vaenlaste eest; kuhu ehitab orav oma pesa; kuidas ta metsas liigub.

Küsimustele vastamine sunnib õpilasi meenutama kõigepealt, mida orav sööb. Loodusõpetuse õpikus on selle kohta öeldud: «Kuuse- ja männiseemned, pähklid ja tammetõrud, marjad ja seemned, pungad ja noored oksad moodustavad orava toidu. Orav ei põlga ka linnumune ega -poegi.»<sup>1</sup> Kõrvutades orava söögisedelit segametsa rikkustega, tulevad õpilased järeldusele, et orav saab segametsast kogu vajaliku toidu.

Seejärel peaksid õpilased loodusõpetuse kursusest

---

<sup>1</sup> K. Kärk, A. Lilles, Loodusõpetuse õpik V klassile. Tallinn, 1964, lk. 95.

teadma, kes on orava vaenlased (hulkuvad kassid, nugis), kuigi selle kohta andmeid loodusõpetuse õpikus ei ole. Kui on teada, kelle või mille eest peab orav ennast kaitsma, saab kergemini otsustada metsa kaitsevõimaluste üle. Kiskjate eest päästab orav end osavalt puudel ronides, kusjuures kaitseks on tal kaitsevõime. Selle kohta on materjali õpikus. Samuti on loodusõpetuse õpikus juttu orava kaudsetest vaenlastest ja sellest, kuidas ta end nende vastu kindlustab. Näiteks aitab talvekülma vastu pesa ehitamine puude õõnsustesse ja nende vooderdamine samblaga, toidupuuduse vastu aga toiduvarude peitmine vanade puude õõnsustesse. Jällegi võime teha üldistuse, et mets pakub oravale kaitset niihästi otsesest vaenlaste kui ka talvekülma ja toidupuuduse vastu.

Samasugust iseseisvat analüüsi võivad õpilased teha lindude puhul. Objektideks võiksid olla kirjurähn ja meie rändlinnud, kelle kohta leidub materjali loodusõpetuse õpikus. Küsimused võivad olla analoogilised. Siinjuures tuleks aga selgitada juba ühte rännete põhjustest, milleks on toidupuudus. Loodusõpetuse õpikus räägitakse küll rännetest, kuid ei käsitleta nende põhjusi. Geograafia tunnis on antud juhul vaja rõhutada toitumisküsimust, kuna see võimaldab teha järeldust taimestiku ja loomastiku seoste kohta, loomastiku ja kliima seoste kohta.

**T e e m a:** Looduslikud vööndid.

**T u n d:** Loodusliku vööndi mõiste. Inimese mõju loodusele. Looduskaitse.

**S i s u:** Loodusliku vööndi mõiste kujundamine. Inimese ja looduse vaherkord: loodusrikkuste kasutamine inimese poolt. Loodusrikkuste taastamine ja säilitamine. Looduse ümberkujundamine.

**T u g i m a t e r j a l:** Suurte looduse ümberkujundajate K. A. Timirjazevi ja I. V. Mitšurini töö.

**S e o s t e l a a d:** Materjali jaotus loodusõpetuse ja geograafia vahel.

Sellele tunnile langeb antud teema kõige raskem ja olulisem osa — loodusliku vööndi mõiste kujundamine. Kuna mainitud mõiste sisuks on seosed looduse kõigi komponentide vahel, peaks kogu töö tunnis olema suunatud varem õpitud seostele kliima ja taimkatte, taimkatte ja loomastiku, loomastiku ja kliima näidete põhjal, osalt ka

taimkatte ja aluspõhja seostele (loopealsete paiknemine), mida oleks vaja nüüd üldistada.

Käesoleva tunni materjal põhineb otseselt geograafias kujundatud mõistete üksikutest looduse komponentidest. Nendevaheliste seoste loomine ei nõua muud kui seostata-vate komponentide tundmist. Seega ei teki mainitud tunnis vajadust tugineda teiste õppeainete — botaanika ja zoo-logia materjalile.

Looduskaitse küsimustes on geograafial jällegi ühiseid kokkupuutepunkte loodusõpetuse kursusega. Inimese mõju loodusele ja looduse ümberkujundamist käsitleb ka loodus-õpetuse kursus, tutvustades õpilasi suurte vene loodus-teadlaste, looduse ümberkujundajate K. A. Timirjazevi ja I. V. Mitsurinini tööga taimede elu juhtimisel. Geograafia vaatleb küsimust laiemalt ja esmajärjekorras just inimese ja looduse vahekordade seisukohalt.

Tunnis tuleks ka läbi arutada, missugused looduse kom-ponendid meie vööndis soodustavad ja takistavad inimese majanduslikku tegevust. Leiame vastuse järgmistele küsi-mustele:

Kuidas mõjutab pinnaehitus meie põllumajanduse arengut?

Kuidas mõjutavad jõed ja järved inimese tegevust?

Mida annab taimkate inimesele?

Millist kasu toovad loomad (eraldi välja tuua linnud) inimesele?

Missugused tingimused mõjuvad ebasoodsalt inimese elule ja tegevusele meie vööndis?

Looduskaitse küsimuses tuleks arutlus tunnis läbi viia ühe probleemi esitamisega: kuidas peab olema organisee-ritud loodusrikkuste kasutamine inimese poolt. Selle probleemi käsitlemise valmistab ette eelnev arutlus inimese ja looduse vahekorra-st.

Sellise käsitlusega me ei korda loodusõpetuse kursuse materjali looduskaitse ja looduse ümberkujundamise küsi-mustes ning jätame bioloogiale võimaluse looduskaitse all olevate objektide lähemaks tutvustamiseks (mis peaks olema otseselt bioloogia kursuse ülesanne).

#### EKSKURSIOON

Kevadises geograafia-alases ekskursioonis on muude ülesannete kõrval tähtis koht koduümbruse taimkatte ja loomastiku küsimustel.

Kui arvestada geograafia ja loodusõpetuse kursuse programmi sisu kevadise ekskursiooni osas, siis on otstarbekohane ühendada kaks ekskursiooni ja viia nad läbi üheaegselt. Kevadine botaanika-alane ekskursioon peab toimuma varakevadel, et oleks võimalik programmis ettenähtud ülesandeid täita. Ka geograafia seisukohalt on otstarbekohane korraldada ekskursioon enne teema käsitlemist tunnis, s. o. ka varakevadel.

Niisuguse ekskursiooni ettevalmistamine nõuab geograafia- ja bioloogiaõpetajatelt koostööd niihästi ekskursiooni marsruudi ja sisu kui ka vaatlusobjektide valikul.

Geograafia seisukohalt on tähtis, et marsruut läbiks võimalikult rohkem taimkatte tüüpe; loodusõpetuse seisukohalt oleks vaja minna metsa. Seega saab loodusõpetuse õpetaja oma ülesandeid väga edukalt täita geograafiale vajaliku marsruudi raames. (Bioloogia ülesandeks on vaadelda looduses varakevadel õitsvaid taimi.) Kuna õpilased varem ei ole looduses vaadelnud taimekooslusi tervikuna, ekskursiooni käigus õpitakse tundma uusi taimi (mõnikord õnnestub uusi teadmisi koguda ka loomade eluviisidest — linnupesad jne.), on antud ekskursioon uurimusliku kallakuga, mida tuleks rangelt silmas pidada ülesannete koostamisel. Õpilastele tuleks tingimata anda ka iseseisvaid individuaalseid ülesandeid kas üksikute taimede joonistamise, taimede ja loomade fotografeerimise või herbaarse materjali kogumise kohta. Viimasel juhul tuleb õpetajal eelnevalt kindlaks määrata ka koht ja aeg, kus neid ülesandeid teostatakse. Muidugi peab õpetaja kindlaks määrama ühise vaatluse objektid ja eelnevalt nendega tutvuma. See on vajalik mitte ainult vestluste sisu kindlaksmääramiseks, vaid ka selleks, et õpilased saaksid valmistada ekskursiooni vahendid ja valida endale sobiv rietus.

**T e e m a:** Koduümbruse taimkate ja loomastik.

**M e e t o d:** Vaatlus, vestlus, praktilised tööd.

**Ü l e s a n d e d:** Vaatluse teostamine peamiste taimekoosluste — metsade, niitude või soode üldilme ja taimestiku koostise kohta. Üksikute taimede ja loomade tutvustamine. Herbaariumi jaoks vajalike taimede kogumine.

**T u g i m a t e r j a l:** Teadmised taimede põhigruppidest — puudest, põõsastest, rohttaimedest; männi,

kuuse, kase, pärna, vahtra, pihlaka, lodjapuu jt. puuliikide tundmine (tugimaterjali sisu määrab V klassi loodusõpetuse sisu, mis tuleks vastava aine õpetajaga kooskõlastada); taimede ökoloogia tundmine (männi ja kuuse erinev valgusnõudlikkus ning erinevad nõuded pinnase suhtes, kase valgusnõudlikkus).

**Bioloogiline materjal:** Mõningad lehtpuud ja põõsad (saar, sarapuu jt.), rohttaimed (võsaülane, varsakabi, sinilill jt.), samblikud ning samblad (valik tuleb kooskõlastada bioloogiaõpetajaga). Bioloogilise materjali tutvustamine.

Ekskursioonil ettenähtud vaatluspaikades tehtavate vaatluste plaan võiks olla järgmine.

1. **Koha kindlaksmääramine.** Siinjuures on mõeldud peale koha fikseerimise, millega kaasneb paiga asukoha määramine mingi algobjekti (koolimaja, maantee jms.) suhtes, ka taimkatte tüübi kindlakstegemine (mets, niit, soo).

2. **Lühike koha geograafiline iseloomustus.** (Reljeef: künklik, lainjas; veekogu lähedus: jõe paremal või vasakul kaldal jne.)

3. **Vaatlusobjekti kirjeldamine.** Taimestiku välisilme, liigiline koostis, põhjuslike seoste esiletoomine, kui need on silmaga nähtavad. Kuusiku puhul selgitame välja põhjused, miks metsaalune on hämar ning maapind kohati taimedest lage (vanade ja uute teadmiste seostamine). Tammiku puhul pöörame tähelepanu rohurinde isearasustele, põõsasarinde olemasolule jne. Järeldused antud taimkatte tüübi täpsemaks määramiseks (okasmets: kuuksik, männik; segamets; lehtmets: tammik, kaasik).

4. **Praktiliste tööde teostamine.** Joonistamine, fotografeerimine, näidismaterjali kogumine. Nende tööde hulka kuuluvad ka üksikute taimede ja loomade elu vaatlemine ning iseloomulikemate tunnuste fikseerimine (ülesmärkimine). Siin saavad õpilased ka individuaalseid ülesandeid täita (muidugi sel juhul, kui koht seda võimaldab).

## MAAILMAJAGUDE JA TÄHTSAMATE VÄLISRIIKIDE GEOGRAAFIA KURSUS

### Kursuse sisu

Praegune VI klassi geograafia programm seab oma eesmärgiks looduslike vööndite teemas taimkatte ja loomastiku iseloomustamise ning seoste loomise taimkatte ja kliima, loomastiku ja kliima ning taimestiku ja loomastiku vahel. Programmi seletuskirjas on see väljendatud järgmiselt: «Maailmajagude taimkatet ja loomastikku vaadeldakse seoses kliimaatiliste tingimustega looduslike vööndite kaupa.»<sup>1</sup>

Kogu mainitud kursuse iseärasuseks on see, et taimestiku ja loomastiku küsimusi vaadeldakse teemas «Looduslikud vööndid». Kõiki teisi looduse komponente (reljeef, siseveed, kliima) käsitletakse omaette, iseseisvalt. Niisugune materjali jaotus viib sageli ka õpetaja segadusse ning vööndi iseloomustus samastub selle vööndi taimkatte ja loomastiku iseloomustamisega. Taimkatte ja loomastiku iseloomustamine ei tohi kujuneda tunni iseseisvaks eesmärgiks, vaid võib olla ainult vaheetapiks lõpliku eesmärgi saavutamisel — vööndi üksikmõiste kujundamisel. Kuna antud kursuses vaadeldakse kõikide maailmajagude looduslike vööndeid, on kujundatavate üksikmõistete hulk küllaltki suur ja haarab kokkuvõttes maakera kõikide looduslike vööndite mõisted.

Nende üksikmõistete mahu määrab V klassi geograafia algkursuses<sup>2</sup> kujundatud loodusliku vööndi üldmõiste maht. Viimane haarab ainult osa looduse komponente ja nende vahelisi seoseid, mille tuuma moodustavad kliima, taimkatte ja loomastiku vahelised seosed. Seega on oluline ka üksikmõistete kujundamisel VI klassis jääda sama mahu

<sup>1</sup> Kaheksaklassilise kooli ja keskkooli programmid 1964/1965. õ.-a. Geograafia.

<sup>2</sup> I. Zaslavski, T. Gerassimova, Füüsilise geograafia õpik V klassile. Tallinn, 1964.

piiridesse, püüdes näidata kliima, taimkatte ja loomastiku vahelisi seoseid nende konkreetseis avaldusis — maailmajagude looduslike vööndite piires.

Vööndi iseloomustus peaks koosnema kolmest olulisest lõigust: vaadeldava vööndi taimkatte ja loomastiku iseloomustusest, looduse komponentide vaheliste seoste välja toomisest ja loodusliku vööndi üksikmõistete kujundamisest, mis põhineb looduse komponentide vaheliste seoste üldistamisel.

**Seoste iseloom** Tekib küsimus, missugused seosed geograafia ja bioloogia koolikursuse vahel on hädavajalikud, et iseloomustada kõikide maailmajagude looduslike vööndite taimkatet ja loomastikku ning esile tuua looduse komponentide vahel valitsevaid seoseid.

Üksikute looduslike vööndite taimkatte iseloomustamiseks on vaja tugineda nende taimede morfoloogilistele ja füsioloogilistele iseärasustele, mis mõjutavad antud vööndi taimkatte liigilist koostist ja kujundavad vööndile iseloomulikke taimekooslusi. Praeguste õppeplaanide järgi on geograafiales tugimaterjaliks V klassi loodusõpetuse ja VI klassi botaanika kursuse need osad, milles iseloomustatakse üksikuid taimeliike ja käsitletakse botaanika teooriat — taimede morfoloogiat ja füsioloogiat. Kõige rikkalikuma tugimaterjali selleks annab botaanika kursuses olev taimesisüsteemaaatika lõik, mida aga käsitletakse kursuse lõpul. Seetõttu jääb näiteks teema «Euroopa looduslikud vööndid» käsitlemiseks tugimaterjali väheseks.

Tugimaterjali puudumine on tingitud mitte ainult geograafia ja botaanika kursuse omavahelisest ajalisest seostamatusest, vaid peamiselt nende sisulisest seostamatusest. Nii näiteks antakse botaanika kursuses iseloomustus ainult 26 taimeliigile, mille tundmine on vajalik geograafia kursuse õppimisel. Praegune geograafia õpik<sup>1</sup> sisaldab 112 taimeliigi nimetust. Sealjuures käsitleb loodusõpetuse kursus peaaegu eranditult kultuurtaimi, geograafia aga suuremas osas metsikult kasvavaid taimi.

Ka loomastiku iseloomustus tugineb looduslikule vööndile kõige iseloomulikumate loomade kehaehituse, eluviiside ja kohanemise tundmisele. Kahjuks on praeguste pro-

---

<sup>1</sup> I. Zaslavski, T. Gerassimova, Füüsilise geograafia õpik V klassile. Tallinn, 1964.

grammide järgi geograafia õpetamisel võimalik tugineda ainult loodusõpetuse kursuse nendele osadele, mis käsitlevad zoologia-alaseid küsimusi. See on materjal üksikute loomaliikide kohta, kaasa arvatud koduloomad. Zoologia kursus, mis VII klassis esimesel õppepööras annab põhiliselt alama klassi loomaliikide iseloomustused, ei paku vajalikku tugimaterjali kõne all olevale geograafia kursuse sellele osale, mida käsitletakse VII klassis.

Olemasolevaid seoseid taimestiku ja loomastiku, taimestiku ja kliima, loomastiku ja kliima vahel saab näidata üksikute taime- ja loomaliikide kohastumise ning kogu võõndi taimkattele ja loomastikule iseloomulike joonte kaudu. Niihästi üks kui ka teine avalduvad anatoomilismorfoloogilise ehituse ja füsioloogiliste protsesside iseärasustes. Näiteid selle kohta saame erinevate mandrite ühe ja sama taimkatte võõndi liigilise koostise võrdlemisel. Euroopa okasmetsade liigiline koostis erineb Aasia taiga liigilisest koostisest, Siberi nulg erineb oma morfoloogilis-anatoomiliselt ehituselt Euroopa nulust jne. Loomulikult niisugune ainekäsitus viib meid orgaanilise maailma evolutsiooni küsimuste valdkonda, mida õpetajal ei tuleks karta. Füüsilis-geograafiliste komplekside meenutamine ja sellega kaasnevad muutused taime- ja loomariigis ei toimu üleöö ning seda võib ja peabki VI klassi õpilastele juba seletama.

Võõndi üksikmõiste kujundamine põhineb võõndile iseloomulike tunnuste üldistamisel. Nendeks tunnusteks on antud geograafia kursuses võõndi taimkatte ja loomastiku iseärasused ning taimkatte ja loomastiku seosed teiste looduse komponentidega (vt. tund «Euroopa metsavõõnd»).

Tugimaterjali otsene puudumine maailmajagused esindavate taime- ja loomaliikide tundmise näol toob VI—VIII klassi geograafia kursuses esiritta kahe õppeaine seoste laadi, mida me nimetame bioloogiliste faktide iseloomustamiseks. Loomulikult kaasneb sellega ka teine — materjali seostamine, mida mõnedes teemades on võimalik siiski teha (vt. allpool!). Materjali jaotus geograafia ja bioloogia tsükli kursuste vahel leiab aset looduskaitse küsimustes ning taime- ja loomariigi iseloomustamisel sel juhul, kui seda tehakse paralleelselt geograafias ja veidi varem või hiljem botaanikas ning zooloogias. Geograafiaõpetaja ülesandeks on sel juhul kontrollida, mis-

sugune sisu ja maht on antud nendele küsimustele botaanika või zooloogia kursuses ning leida küsimuse käsitlemiseks õige geograafiline aspekt.

### Materjali valik

Nii geograafiliste kui ka bioloogiliste faktide rohkus antud kursuses seab päevakorda materjali valiku küsimuse. Valiku põhimõtte seisneb selles, et igas tunnis iseloomustatakse lähemalt ühe, erandjuhul kahe antud maailmajaole kõige iseloomulikuma vööndi taimestikku ja loomastikku, juhitakse tähelepanu seostele, mis eriti ilmekalt avalduvad selle vööndi komponentide vahel ja mille kaudu on võimalik seletada vööndi paiknemist, ning tehakse üldistus antud vööndi üksikmõiste kohta.

Nii võiks näiteks Euroopa looduslike vööndite käsitlemisel olla ühes tunnis peatähelepanu pööratud Euroopa metsavööndi, teises aga Vahemere lähistroopilise vööndi iseärasustele. Kolmas tund käsitleks kõikide looduslike vööndite paiknemist Euroopas, samuti vertikaalse tsonaalsuse iseärasusi Alpides ja looduskaitse küsimusi.

Niisuguse jaotuse tõttu temast «Euroopa» väljajäänud steppide iseloomustus võib jääda rahulikult teemasse «Ameerika» kui sellele maailmajaole väga karakterne maastiku tüüp.

Valik tuleks teha ka vööndile iseloomulike taime- ja loomaliikide alal. Valiku aluseks peab olema geograafiline printsiip. See tähendab, et esmajärjekorras peaks iseloomustama neid taime- ja loomaliike või nende kooslusi, mis annavad vööndile tema ilme. Sellel põhimõttel on teostatud vööndile iseloomulike taimede ja loomade valik ka geograafia õpikus<sup>1</sup>. Kuid see ei peaks jääma ainukeseks valiku põhimõtteks. On palju taime- ja loomaliike, millede paiknemine ei ole piiratud üheainsa maailmajao mingi kindla vööndiga või isegi kitsama territooriumiga. Näiteks esinevad palmid niihästi Aasia troopikametsades kui ka Aafrika savannides, Euroopa subtroopilises vööndis ja Lõuna-Ameerika pampades. Siin tuleb hoolikalt valida, missugune palmiliik on iseloomulik igähele neist, või kui üks ja sama liik esineb mitmel pool, siis missuguses vööndis ta kujundab maastiku ilme. On ka neid taime- ja loomaliike, mis paiknevad ainult väga kitsal territooriumil, näi-

<sup>1</sup> P. N. Štšastnjev, P. J. Terehhova, Maailmajagude ja tähtsamate välisriikide geograafia õpik VI—VIII klassile. Tallinn, 1963.

teks eukalüpt ja pudelpuu Austraalias, ameerika sipelgaku Lõuna-Ameerikas jne. Nende puhul on täiesti selge, missugusesse teemasse antud taime- või loomaliigi iseloomustus kuulub.

Mõnel juhul ei piisa materjali valikul ainult ühe geograafia kursuse võimaluste arvestamisest. Näiteks ei ole midagi halba, kui Aasia looduslike vööndite käsitlemisel jäävad tagaplaanile niisugused vööndid nagu Aasia tundra ja okasmetsade vöönd. Võimalusi nende lähemaks iseloomustamiseks on NSV Liidu geograafia kursuses. See kehtib ka üksikute looma- ja taimeliikide valikul.

**Tundide jaotus** Kõike ülaltoodut arvestades võiks maailmajagude ja tähtsamate välisriikide geograafia kursuse tunde, mis omavad ühiseid kokkupuutepunkte bioloogia kursuse tundidega, jaotada järgmiselt.

Teema	Tunni teema
Euroopa looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Euroopa metsavööndi iseärasused.</li> <li>2. Vahemere tüüpi lähistroopika iseärasused.</li> <li>3. Euroopa looduslike vööndite paiknemine. Vertikaalne tsonaalsus. Looduskaitse.</li> </ol>
Aasia looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aasia parasvööndi kõrbete looduslikud iseärasused.</li> <li>2. Aasia troopiliste vihmametsade iseärasused. Mangroovitihnikud.</li> </ol>
Aafrika looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aafrika savannide ja troopiliste kõrbete looduslikud iseärasused.</li> <li>2. Aafrika looduslike vööndite paiknemine ja kasutamine inimeste poolt. Kultuurtaimed.</li> </ol>
Põhja-Ameerika looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Põhja-Ameerika tundra looduslikud iseärasused. Looduslike vööndite paiknemine seoses kliima ja reljeefiga.</li> </ol>
Lõuna-Ameerika looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lõuna-Ameerika looduslike vööndite iseärasused. Loodusrikkuste kasutamine. Kultuurtaimed, mille kodumaaks on Ameerika manner.</li> </ol>
Austraalia looduslikud vööndid.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Austraalia looduslike vööndite iseärasused.</li> </ol>

Oma sisu ja eesmärkide poolest võiks looduslikke vööndeid käsitlevad tunni teemad jaotada kolme kategooriasse:

1) teemad, mille peaeesmärgiks on üksikute võõndite taimkatte ja loomastiku lähema iseloomustuse kaudu kujundada antud võõndi üksikmõiste (Euroopa lehtmetsade võõnd, Aasia troopiliste vihmametsade võõnd jne.);

2) teemad, milles kogu maailmajao looduslike võõndite paiknemise tundmaõppimisega kaasneb selle maailmajao üksikute võõndite taimkatte ja loomastiku iseärasuste väljatoomine (Lõuna-Ameerika looduslikud võõndid, Austraalia looduslikud võõndid);

3) teemad, mille peaeesmärgiks on tundma õppida kogu maailmajao looduslike võõndite paiknemist (Euroopa looduslike võõndite paiknemine jne.).

Tunnid, kus on ülekaalus bioloogiliste faktidega tutvumine, lähenevad oma meetodilise ülesehituse poolest ka bioloogia tundidele. Bioloogias kasutatav vaatlusmeetod, sellele järgnev analüüs (oluliste ning ebaoluliste tunnuste esiletoomine) ja süntees jäävad nendes tundides domineerivateks. Kõik bioloogias käibelolevad õppevahendid võivad neis tundides kasutusel olla.

Mõningane bioloogiline tugimaterjal on maailmajagude ja tähtsamate välisriikide geograafia kursuse jaoks siiski olemas. Isegi üksikute taime- ja loomaliikide iseloomustamisel on võimalik tugineda nende liikide perekonna- või klassitunnustele. Loodusõpetuse kursus käsitleb näiteks kaslaste ja koerlaste, jäneste ja oravate perekonna- ning lindude klassitunnuseid. Nendele teadmistele vihjamine, iseloomustatava taime või looma liigitamine juba õpilastele tuttavasse süstemaatika rühma kergendab tunduvalt esialgu täiesti võõrana näiva taime või looma tunnuste meeldejätmist.

Bioloogilise tugimaterjali olemasoleku puhul on vaja tunnis (või ka tunni ettevalmistamisel) meelde tuletada varem õpitud bioloogilist materjali. Seda võib teha kordamise teel, samuti iseseisvate ülesannete andmise abil, mis sunnivad õpilast mälus taastama varem omandatud materjali.

Korrata võib peast, õpiku või näitlike õppevahendite abil, mida varem on juba kasutatud. Näiteks palub õpetaja õpilastel üles leida botaanika õpikust lehekülg, kus räägitakse samblike kohanisemisest kuiva perioodiga, või looduloo õpikust lehekülg, kus käsitletakse kaslaste ja koerlaste perekondi eristavaid tunnuseid. Peast kordamisel võib abi-

materjalina kasutada teise aine õpiku pilte, seinapilte, herbaariumi lehti, topiseid jms.

Tugimaterjali meeldetuletamine iseseisva töö käigus nõuab õpilastelt suuremat iseseisvust ka tugimaterjali enese otsimisel. Iseseisva töö peaesmärk on geograafilise materjali omandamine. Kui ülesande täitmisel osutub vajalikuks tugineda teise aine materjalile, mida on vaja meelde tuletada, peab iseseisva töö juhend suunama õpilasi sellele abiküsimuste kaudu.

N ä i d e.

P õ h i k ü s i m u s: Millega seletada troopikametsade rinneterohkust?

A b i k ü s i m u s e d: 1. Miks kasvavad puud metsas rinnetena?

2. Missugune on alumiste rinnete taimede valgusnõudlikkus?

3. Missuguseid kohanemisviise valguspuudusega esineb troopikametsa taimedel?

Jne.

Niihästi kordamisküsimused kui ka iseseisvate ülesannete juhendis antud küsimused bioloogia valdkonnast peavad olema väga konkreetseid ning formuleeritud õpilastele tuttavas stiilis ja tuntud terminites. See kiirendab materjali meeldetuletamist.

Bioloogiliste ja geograafiliste teadmiste seostamise protsessi tulemusena kujunevad välja õpilaste teadvuses kvalitatiivselt uued teadmised: peaaesjalikult üksikmõisted võõndi taimkattest või võõndi loomastikust jne. See, kui võrd aktiivne on siinjuures õpilase mõttetegevus, oleneb täiesti õpetaja poolt valitud töömeetoditest, millest eespool oli juba juttu põhjalikumalt (vt. «Geograafia algkursus», lõik «Seostamise meetodikast»).

Tundides, mille peateemaks on looduslike võõndite paiknemise küsimused, seesugust otsest seostamist enam vaja ei lähe. Varem teistest õppeainetest omandatud faktid taime- ja loomaliikide, nende iseärasuste jne. kohta või teoreetilised teadmised taimemorfoloogia, süstemaatika teooria jne. kohta, samuti geograafia tundides eelnevalt kujundatud seosed moodustavad teatud üldise teadmiste baasi.

Nii näiteks teema «Euroopa looduslike võõndite paiknemine» käsitlemisel moodustab põhilise kõikide loodus-

like vöändite, mis levivad Euroopas, paiknemise kindlaks-tegemine kaardil ja niisuguse paiknemise põhjuste väljaselgitamine. Need põhjused avalduvad taimkatte ja kliima, loomastiku ja kliima ning reljeefi vahelistes seostes.

Põhilised raskused maailmajagude ja tähtsamate välisriikide geograafias teema «Looduslikud vöändid» käsitlemisel ilmnevad just bioloogiliste faktide iseloomustamisel. Seepärast annamegi allpool mõningaid materjale bioloogiliste faktide sisu ja käsitluse kohta tundide lõikes. Mööda ei ole mindud ka bioloogiliste ja geograafiliste teadmiste seostamise võimalustest, kui neid on.

#### Seostamise metoodikast

Bioloogilise ja geograafilise ainevalla seostamise vajadus geograafia ja loodusöpetuse, botaanika ning zooloogia kursuse vahel tekib esmajoones nendes teemades, kus iseloomustatakse üksikute vöändite taimkatet ja loomastikku, samuti siis, kui kogu maailmajao looduslike vöändite paiknemise tundmaöppimisega kaasneb selle maailmajao üksikute vöändite taimkatte ja loomastiku iseärasuste väljatoomine. Nagu eespool juba märgitud, on antud kursuses tugimaterjali puudumise või vähesuse tõttu valdavaks seostamise laadiks bioloogiliste faktide tutvustamine, s. o. üksikute taime- ja loomaliikide, nende koosluste iseloomustamine. Ka siin tuleb silmas pidada, et antud iseloomustus ei kujuneks puhtbioloogiliseks. Selle vältimiseks peavad taimede ja loomade morfoloogilis-anatoomilised iseärasused kui niisugused kõrvale jääma. Käsitletakse ainult neid bioloogilisi iseärasusi, mis seletavad antud taime- või loomaliigi levikut konkreetsetes geograafilises keskkonnas. Näiteks kasutatakse lövi bioloogilisest iseloomustusest andmeid tema välisilme kohta — karvkatte värvus, mis on kooskõlas keskkonnaga, Aafrika liivakörbete üldilmega.

Bioloogiliste faktide esitamisel geograafias ei ole võimalik eriti sügavale tungida, seda peamiselt nendes tundides, mille peateemaks on paiknemisküsimused, sest siin on meil tegemist väga nappide faktidega. Arvestades asjaolu, et eriti loomastiku puhul iseloomustab hiljem samu loomaliike hoopis üksikasjalikumalt zooloogia, võib ja peab geograafia piirduma niisuguse käsitlusega, mis minimaalses ulatuses suudab rahuldada geograafia vajadusi — seletada ühe või teise liigi geograafilist paiknemist.

T e e m a: Euroopa.

T u n d: Euroopa taimkatte ja loomastiku iseärasused.

S i s u: Kesk-Euroopa taimkatte ja loomastiku liigiline koostis, pöögimetsade iseloomustus, tutvumine pöögiga ja metskitsega.

B i o l o o g i l i n e t u g i m a t e r j a l: Teadmised taimede erinevast nõudlikkusest valguse ja niiskuse suhtes; efemeroidid, nende omadused; veislaste seltsi iseloomulikud tunnused; teiste metsavööndile iseloomulike loomaliikide tundmine (valge- ja halljänes, suur kirjurähn jt.).

Euroopa metsavööndi kõige olulisema osa moodustavad segametsad. Segametsade iseloomulikuks tunnuseks on kõrvuti männikute ja kuusikute esinemisega pöögimetsade ja tammikute laialdane levik. Seega on antud tunnis vaja lähemalt peatuda pöögimetsade iseloomustamisel. Kuna bioloogia õppeprogrammid ei näe ette pöögi lähemat tutvustamist, tuleb sellest alustada.

Geograaf ja botaanik on võrdselt huvitatud sellest, et õpilased õpiksid eraldama taimi välistunnuste põhjal. Kuna meie loodus võimaldab õpilastele pööki tutvustada otseselt väga harva<sup>1</sup>, tuleb seda teha piltide (väljalõiked ajakirjast, soovitav värvilised) ja herbaarse materjali abil<sup>2</sup>. Selle alusel vaadeldakse pöögi üldilmet (tüve, krooni, juurte proportsiooni ja kuju), tüve värvust, lehtede kuju ja asetust.

Pöögi välisilme eristamine on vajalik mitte ainult tema tundmiseks, vaid koos anatoomilis-füsioloogiliste iseärasuste tundmisega on võimalik välja selgitada tema seosed väliskeskkonna tingimustega.

Näiteks on pöögimetsade kõige iseloomulikumaks tunnuseks varjulisus, mis kujundab nende metsade välisilmet ja mõjutab otseselt alustaimestiku liigilist koostist. Vaadeldes klassis pöögi krooni ehitust ja lehtede asetust varrel, esitame õpilastele järgmised küsimused:

Missugused on valgustingimused pöögimetsades?

<sup>1</sup> Pööki võib leida Tallinna Hirvepargis ja mõnedes endistes mõisaparkides.

<sup>2</sup> VII klassi geograafia herbaarium.

Missuguste omadustega peavad olema pöögimetsade alustaimestik esinevad taimeliigid?

Esimesele küsimusele vastamisel on tugimaterjaliks loodusõpetuse kursusest omandatud teadmised seoste kohta puu valgusenõudlikkuse ning tema krooni ehituse vahel männi ja kuuse näidetel.<sup>1</sup>

Analoogia põhjal, millele tuleb õpetajal ka vihjata, on õpilased võimelised tegema järeldust pöögimetsade varju- rikkuse kohta.

Teisele küsimusele vastamisel on tugimaterjaliks teadmised V klassi geograafias õpitud tammikute alustaimestikust ning loodusõpetuse kursuses tutvutud mõningate taimede (võsaülane, maikelluke jt.) efemeroidsetest omadustest, mida tuleks meelde tuletada.

Pöögimetsade paiknemise põhjuste väljaselgitamisel on teadmised pöögi niiskusenõudlikkuse kohta väga olulised. Niiskusenõudlikkuse üle saame otsustada, kui vaatleme pöögi lehtede õrna ehitust. Lehtede ehitusest on tingitud pöögi suur auramine ning sellest tulenev suur veetarvidus. Seega vajab pöök suurt õhuniiskust ning on tundlik külmale. Lääne-Euroopa kliimas, kus keskmine sademete hulk enamikul territooriumist on 500—1000 mm (seda on võimalik välja lugeda VI—VII klassi geograafia atlase kliimakaardilt, lk. 9) ja jaanuarikuu keskmine temperatuur on 0° piirides (+5° kuni -5°), on pöögil väga soodsad kasvu- tingimused.

Euroopa metsavööndi loomastikule on iseloomulik suur liigilise koosseisu mitmekesisus ja niisuguste liikide esinemine, kelle elu on tihedalt seotud metsa- taimestikuga; sealjuures võib aga täheldada liikide väikest arvukust ja mõnede liikide täielikku väljasurevust inimtegevuse tagajärjel. Vööndile iseloomulikest loomaliikidest on õpilased loodusõpetuse kursuses õppinud metssiga, hall- jänest ja rästaid. Lähedased nendele on metskass, rebased, siilid ja roheline rähn, kellede sugulastest on õpitud kodu- kassi, koera ja suurt kirjurähni. Bioloogia kursusest ei ole aga veel õpitud vööndi väga iseloomulikke esindajaid — hirve ja metskitse. Viimaste perekonnad on kaugel samasse sõraliste seltsi kuuluvatest veislastest, keda õpilased juba tunnevad bioloogia kursusest. Seetõttu saab kõnealust

<sup>1</sup> K. Kärk, A. Lilles. Loodusõpetus V klassile. Tallinn, 1964.

materjali kasutada tugimaterjalina ainult hästi läbimõeldult.

Seega oleks vaja antud tunnis lähemalt iseloomustada hirve või metskitse ning vaadelda loomastiku liigilise mitmekesisuse põhjusi, mis viib meid inimese ja looduse vahekorra küsimusteni.

Metskitse iseloomustamisel võiks aluseks võtta loodusõpetuse kursuses loomaliikide iseloomustamisel kasutatud plaani, mis mõningas osas vajab «geografiseerimist». Loomulikult tuleks alustada jälle välisilmest, kasutades võimalikult värvilisi pilte, näiteks fotoseeriast «Moskva loomaaed» (M., 1964), väljalõikeid ajakirjadest. Välisilme tutvustamisel pöörata tähelepanu metskitse keha sale-dusele, suhteliselt kõrgetele jalgadele, karvkatte värvusele ning viimase mõningatele erinevustele talve- ja suvekuudel. Teiseks pöörame tähelepanu kehaehituse iseärasustele, esmajoones jalgade ja sarvede ehitusele. Otstarbekohane on seda teha võrdluse teel juba tuttava sama seltsi esindaja — veisega. Esitame õpilastele järgmised küsimused:

Mida on ühist metskitse ja veise jalgade ehituses?

Millised on erinevused metskitse ja veise sarvede ehituses?

(Viimase küsimuse puhul tuleb märkida, et metskitse emasloomadel sarved puuduvad.) Täiendavalt esimesele küsimusele võiks rõhutada mõlema looma kuulumist ühte veislaste seltsi ja jätkata toitumise iseärasuste meeldetuletamist juba kogu seltsile omaste tunnuste põhjal.

Millest toituvad metskitsed?

Vastates sellele küsimusele tuleks peale rohttaimede ja puulehtede nimetada ka metsamarju, samblaid ning samblikke.

Metskitsede toitumise iseärasused on määravaks nende levikul. Toitumiseks, kuid ka kaitseks vaenlaste, peamiselt inimese vastu on nendele kõige sobivam Euroopa metsavöönd.

Mainitud vööndi teiste esindajate kohta on õpilastel teadmised juba olemas loodusõpetuse kursusest ja oma kodukoha loomastiku tundmaõppimise põhjal V klassi geograafias. Need teadmised vajaksid antud tunnis meeldetuletamist ja ühtlasi edasiarendamist järgmiste küsimuste abil:

Missugused teised teile tuntud loomad ja linnud paiknevad meie koduümbruse metsades?

Missugused tingimused soodustavad säärase loomade nagu metssiga, halljänes, rebased ja seesuguste lindude nagu rästad, roheline rähn, levikut Euroopa metsavööndis?

Ühenduses viimase küsimusega võivad õpilased juba õpitud loomade (metssiga, halljänes) ja lindude (rästad) alusel ise välja tuua nende toitumise iseärasused (mets-siga, halljänes — taimesööjad, rästad — putukasööjad) ja omavahelised suhted (halljänese poegade kaitsetus, mille tõttu neid langeb rohkesti saagiks rebasele).

Sel teel tuuakse välja bioloogiliste faktide ja koha geograafiliste tingimuste vahelised seosed.

Euroopa metsavööndi loomastiku liigiline koostis, enamiku loomade sõltuvus taimestikust, nende omavahelised suhted ja paiknemine moodustavad Euroopa metsavööndi loomastiku põhijooned.

**T e e m a:** Euroopa.

**T u n d:** Vahemere-tüüpi lähistroopilise vööndi taimkatte ja loomastiku iseärasused.

**S i s u:** Kõvalehiste metsade ja põõsastike iseloomustamine; tutvumine igihaljaste lehtpuude iseloomulike tunnustega; vööndi taimkatte ja loomastiku liigilise koosseisu loetelu koos demonstratsiooniga.

**B i o l o o g i l i n e m a t e r j a l p u u d u b.**

Vahemere-tüüpi lähistroopilise vööndi taimkattel on iseloomulik kõvalehiste metsade ja põõsastike levik. Nende metsade ja põõsastike kõige iseloomulikumaks tunnuseks on igihaljaste lehtpuu- ja põõsaliikide rohkus. Taimede, eriti lehtede ehitus on määravaks kõvalehiste metsade ja põõsastike välisilme kujundamisel, aidates seletada taoliste taimkatte tüüpide paiknemist antud vööndis. Nende taimede lehtedele on iseloomulik hallikasroheline värvus, suhteliselt väike ja kõva lehelaba; nad on kaetud vaha või karvadega; mõnedel liikidel on lehed okkalised. Tähelepanu väärib ka okaste asetus varrel — nad paigutuvad serviti päikesekiirte langemise suunale.

Tulenevalt lehtede värvusest on kõvalehiste metsade välisilme hallikasroheline, lehtede paigutus varrel aga muudab need metsad valgusküllaseks.

Lehtede suhteliselt väikesed mõõtmed, nende kõvadus, asjaolu, et nad on kaetud vahakorruga või karvakestega, okaste moodustumine jne. kõnelevad taimede kohanemi-

sest Vahemere-tüüpi lähistroopilise kliima kuivusega, sest kõik mainitud tunnused vähendavad taimede aaramist.

Vahemere-tüüpi lähistroopilise vööndi taimkatte liigilisest koostisest tuleks nimetada ja õpilastele ka näidata kõige iseloomulikumaid taimi (astelpõõsalehine tamm, harilik loorberipuu, maasikapuu, kanarbik jt.) ning rääkida nende kuuluvusest vastavatesse rinnetesse (kanarbik kuulub alustaimestikku, maasikapuu moodustab makjate põõsaside, mis on ühtlasi esimeseks rindeks). Kõigi nende juures tuleb tähelepanu pöörata lehtede ehituse iseärasustele, kuid ka nende muudele iseärasustele, näiteks igihaljusele.

Lehe ehitusega lähemaks tutvumiseks valime sellised liigid, mida on võimalik suurel arvul klassi tuua: loorberipuu leht (kuigi kuivatatud kujul), leesikas ning kanarbik. Mõnel pool on kättesaadavad ka iluaedades kasvata-tavad igihaljad kõvalehiste puude ja põõsaste liigid: härmkukerpoo, madal kuslapuu, harilik pukspuu jt.

Vahemere-tüüpi lähistroopilise vööndi loomastik on põhiliselt hävinenud tiheda asustuse tõttu. Mõningal määral pakuvad huvi selle vööndi endised loomaliigid, kes olid lähedased Aafrika ja Euroopa kõrbes elunevatele loomaliikidele. Suurte imetajate vähesus ning roomajate (maod, sisalikud) rohkus olid vööndi loomastikule kõige iseloomulikemateks tunnusteks. Põhjusi tuleb otsida muidugi kliimas. Kuna puudub bioloogiline tugimaterjal roomajate klassi iseloomustuse näol, tuleks antud tunnis piirduda ainult madude ja sisalike nimetamisega.

**T e e m a:** Aasia.

**T u n d:** Aasia troopiliste vihmametsade vööndi taimkatte ja loomastiku iseärasused.

**S i s u:** Troopiliste vihmametsade (džunglite) iseärasused, mangroovitihnikute kirjeldamine. Hevea ja leivapuu tutvustamine, kultuurtaimede iseloomustus.

**B i o l o o g i l i n e t u g i m a t e r j a l:** Teadmised taimede kasvuks vajalikest faktoritest: valgus, niiskus; taimekoosluste rindeliseuse mõiste; igihaljuse probleemid; lianide ja epifüütide mõiste ning mõnede liikide tundmine.

Aasia troopiliste vihmametsade vööndi taimkatte iseloomulikuks jooneks on troopiliste vihmametsade ja põõsastike (mangroovitihnikute) laialdane levik.

Aasia troopilistel vihmametsadel on ühiseid jooni kõigi teiste mandrite troopiliste vihmametsadega. Neile lisanduvad individuaalsed tunnused. Esimeste hulka kuuluvad järgmised omadused: kõnealusel metsad on väga liigirikad (peaaegu kunagi ei ole kõrvuti kahte ühesugust puuliiki); tüüpiline on paljurindelisus ja igihaljus. Eriti iseloomulik on siin liaanide ja epifüütide olemasolu. Puud kasvavad väga pikaks, nende kroonid on vähese hargnemisega.

Aasia troopikametsade spetsiifika väljendub ka liigilises koostises. Eriti iseloomulikud on hevea, palmi ja leivapuu liigid, millele lisanduvad tsitrusviljalised ja teised puuviljad: mango ning durian.

Kõnealusel tunnis tuleks vaatluse alla võtta Aasia troopiliste vihmametsade välisilme, liigiline koostis ning seosed kliima ja taimkatte vahel, mis põhiliselt seletavad nende metsade paiknemist.

Aasia troopiliste vihmametsade välisilmes torkab silma üksikute indiividide suuremõdulisus: puud kasvavad väga pikaks, nende tüved on jämedad ja lehed väga suured.

Selle põhjuse esiletoomiseks on vaja meelde tuletada Lõuna-Aasia kliima iseärasusi (keskmisi t° ja sademete hulka aastas) ning taimede kasvuks vajalikke tingimusi botaanika kursuse teemast «Taim kui elav organism», kus on öeldud järgmist: «... vajaliku soojuse puudumisel ei saa taim kasvada, kuigi tal on küllalt toitu, vett, õhku ja valgust».<sup>1</sup> Peale selle teavad õpilased V ja VI klassi kursusest, et taimede kasvamine ning areng (lehtede pungumine jne.) on seotud kindlate temperatuuridega. Nende teadmiste meeldetuletamiseks ja seostamiseks konkreetsete keskkonna-, antud juhul kliimatingimustega esitame õpilastele järgmise küsimuse:

Millest on tingitud troopikataimede lopsakus?

Teiseks Aasia troopilistele vihmametsadele väga iseloomulikuks jooneks on nende läbipääsmatus. Selle põhjustajaks on liaanide ja epifüütide rohusus. Nende levik on seotud aga troopikametsade valguse küsimustega.

Liaanide mõiste on kujundatud juba VI klassi botaanika

<sup>1</sup> H. Kõiva, Botaanika õpik VI klassile. Tallinn, 1963, lk. 98.

kursuses humala, kassitapu ja aedoa käsitlemisel. Õpiku<sup>1</sup> teema «Vars» kätkeb teatud üldistust: «Väänduvate var- tega taimi kutsutakse liaanideks.» Mõni lehekülg eespool selgitatakse samas õpikus ka varte tähtsust: «... vars tõs- tab lehed valguse poole.» Seega on võimalik lasta õpilastel seletada liaanide rohkuse põhjust troopikametsades, esi- tades neile küsimuse: «Milline liaanide ehituse iseärasus soodustab nende levikut varjurikastes troopikametsades?»

Kuna õpilased on botaanika kursuses tutvunud mõnede epifüütidega (seinakorp, kuusehabe jt.), siis tuleks tingi- mata korrata nende tähtsamaid iseärasusi, milleks on näi- teks teiste taimede poolt valmistatud orgaanilise aine kasutamine enda elutegevuseks. Valguse puudusest tingi- tuna kasvab troopikametsades palju niisuguseid parasiit- taimi. Nende rohkus teeb Aasiäs troopilised vihmametsad läbipääsmatuiks.

Kolmandaks iseloomustab Aasia troopilisi vihmametsi paljurindelisis.

Ka rindelisis on otseselt seotud valguse küsimusega (juurte rindelisisust me veel ei puuduta). Sellest on kord räägitud V klassi loodusõpetuses ja geograafias. Nüüd oleks otstarbekohane esitada õpilastele küsimus: «Millega seletada troopikametsade rinneterohkust?» Rindelisis tule- neb valguse kasutamise otstarbekusest, mida õpilased tea- vad loodusloo kursusest: «Taimede paiknemise tõttu rin- netena kasutavad erineva nõudlikkusega taimed otstarbe- kohaselt valgust.»<sup>2</sup> Seega on meil tegemist erineva valgus- nõudlikkusega taimede omavaheliste suhetega.

Neljandaks iseloomustab Aasia troopilisi vihmametsi liikide rohkus. Õpilased ei tunne neist veel ühtegi. Vaatluse alla peaks võtma kõige iseloomulikud, milleks on kaut- šuki- ja leivapuu liigid. VII klassi herbaariumi materjali- dest on meile kättesaadav hevea, mida võime klassi tuua.

Hevea on igihaljas, väga kõrge (20—30 m), paksude nahkjate lehtedega puu. Naturaalset kautšukit saadakse hevea mahlast. Iga puu annab 2—3 kg kautšukit aastas. Mahl kogutakse nõudesse, kuhu lisatakse sipelga- või äädikhapet, mille toimel kautšuk eraldub. Saadud massi pestakse, rullitakse ja suitsutatakse spetsiaalsetes ahjudes;

<sup>1</sup> H. Kõiva, Botaanika õpik VI klassile. Tallinn, 1963, lk. 85.

<sup>2</sup> K. Kärk, A. Lilles, Loodusõpetuse õpik V klassile, Tallinn, 1963, lk. 85—86.

selle tulemusena saadakse transpordiks kõlblikud kaut-  
sukitahvlid.

Leivapuu kohta on olemas ainult pildimaterjal.<sup>1</sup> Ta on tiheda igihalja lehestikuga ja väga tugeva tüvega puu. Tähelepanu väärib tema vili, mis kasvab kuni 20—25 kg raskuseks. Viljalihast küpsetatakse väga maitsvat ja suure toiteväärtusega leiba.

Omaette küsimuseks on igihaljuse probleem. Kui õpila-  
sed Euroopa lähistroopilise taimestikuga tutvumisel tõid  
nendes tingimustes igihaljaste taimede olemasolu põhju-  
seks kohanemise kuiva aastaajaga, siis troopika puhul see  
põhjendus ei sobi. Siin on teised põhjused. Troopika igi-  
haljad puud erinevad lehtede ehituselt lähistroopika igi-  
haljastest liikidest. Neid võiks omavahel võrrelda järg-  
miselt.

Nimetus	Värvus	Paksus	Pealmine pind
Kummipuu Mürt	roheline hallikas	paks õhuke	nahkjas, sile vahakorraga kaetud

Siinjuures on oluline märkida, et lehe sile, läikiv pind  
peegeldab hästi valguskiiri ega lase tal kuumeneda. Leh-  
tedele langev vihmavesi ei jää sinna püsima, vaid voolab  
ojadena maha. Olgu tähendatud, et võrdluse aluseks pea-  
vad olema konkreetset taimed ja nende lehed, mida tun-  
nis vaadeldakse. Antud näites on nendeks valitud kummi-  
puu ja mürt kui meil hõlpsamini kättesaadavad taimed.

Kohanemine troopilise kliima tingimustega võimaldab  
rõhutada taimkatte ja kliima seoseid.

Kultuurtaimede, mille kodumaaks on  
Aasia, loetelu võib kujuneda väga pikaks, kui me ei tee  
vastavat valikut. Valime nendest mõned meie maal tuntud  
maitseained ja puuviljad: nelgipuu (nelk), kaneelipuu  
(kaneel) ja tsitrused — apelsinid, sidrunid, mandariinid jt.  
Viimaseid on võimalik näidata VII—VIII klassi herbaa-  
riumi materjalidest. Raskusi on maitseaineid andvate puu-  
liikide käsitlemisega, sest nende kohta puudub meil pea-

<sup>1</sup> С. И. Г л у з д а к о в, География культурных растений. Москва, 1960.

aegu igasugune pildimaterjal. Mõningal määral aitab olukorda lahendada maitseainete eneste toomine klassi, nende vaatlemine ja maitsemine koos seletustega, missugustest taime osadest on valmistatud kaneelipulber, missugused annavad nelgi jne.

Kõigi mainitud taimeliikide puhul rõhutatakse nende igihaljust, laskumata perekondliku kuuluvuse erinevustesse; välistunnuseid vaatleme aga igaühel eraldi.

Nelgipuu tutvustamisel tuleks rõhutada tema kõrgust (6—12 m), püramiidikujulist krooni ja pakse nahkjaid lehti. Maitseaine — nelk, mille me klassi toome, on nelgipuu kuivatatud puhkemata õis. Nelgipuu õiepungadest saadakse ka nelgiõli, mida kasutatakse parfümeerias ja farmaatsias. Kuigi nelgipuu kodumaaks on troopiline Aasia, on nelgi peamiseks tootjaks praegu Sansibar.

Kaneelipuu iseloomustamisel tuleks rõhutada tema esinemist niihästi puu kui ka põõsana. Kaneelipuu koort ja lehti kasutatakse maitseainena. Koor puhastatakse korgist, keeratakse rulli ja kuivatatakse (kaneelipulk).

Tsitruselistest on oluline tutvustada ainult üht, kuna väliselt (kroon, lehed jne.) nad sarnanevad üksteisele väga. Erinevad on nende viljad, mida õpilased on kõik söönud. Kõik tsitruselised on madalad puud (sidrunipuu — 3—5 m, apelsinipuu — 6—10 m), mille kroon on ümar. Puude oksad on okastega, lehed — ovaalsed, nahkjad, hambulise servaga. Nende viljad on vitamiinisalduse tõttu suure väärtusega.

Antud tunnis on vaja mõningal määral iseloomustada ka mangroovitaimestikku. Valime selleks nende välisilme kirjeldamise ja mõningad detailid. Mangroovitihnikud kasvavad eranditult soolase veega soistel kaldamadalikel, mis tõusu ajal kattuvad osaliselt veega. Mangroovitihniku läbipääsmatus on seletatav õhu- ja lisajuurte tihedusega.

Tõusu ajal kattuvad mangroovitaime juured, osalt ka tüved täielikult veega, mis takistab õhu juurdepääsu juurtele. VI klassi botaanika kursuse teemast «Juur» on teada, et ka juured «hingavad» ja vajavad oma elutalitlusteks õhku. Õhujuurte kasvamine on mangroovitaime omlaadse kohanemise väljenduseks. Õhujuurde kujutavad enesest juurteil püstloodis üleskasvavaid seest õõnsaid torukesi (on ka teise kujuga õhujuri), mille otsad tõusu

ajal veest välja ulatuvad; nende kaudu pääseb õhk juurteni. Seega on taimede elutegevus kindlustatud.

Aasia troopikametsade loomastik on väga mitmekesine. Suurte rohusööjate (elevant) kõrval on üpris rikkalik ka kiskjate liigiline koostis. Paralleelselt Aasia troopikametsade iseloomulikumate esindajate välisilme tutvustamisega oleks tingimata vaja käsitleda ka tunnuseid, mille alusel neid seltsidesse liigitatakse.

Elevandi iseloomustamiseks tuleks tähelepanu pöörata tema keha suuremõdulisusele, naha iseärasustele, londi ehitusele ja niisuguse kehaehituse otstarbekusele: paks nahk kaitseb looma (karvkate takistaks liikumist džunglis, mistõttu see on asendunud paksu nahaga); tugeva londi abil kisub elevant välja liikumist takistavaid puid, laia laubaga lükkab ta neid isegi ümber. Erilist tähelepanu pälvib elevandi lonti oma mitmekülgsete funktsioonide tõttu: londiga paneb elevant toitu suhu, võtab vett, lonti on talle haistmis- ja kompimiselundiks, samuti kaitsevahendiks, sest just londiga haarab elevant maast kive ja kisub puid koos juurtega välja. Isasloomal on kaitseks võhad (muundunud lõikehambad).

Samuti tuleks mainida elevandi toitumisviisi: ta on rohusööja, milline asjaolu osaliselt põhjendab elevantide levikut just troopikametsades.

Elevandi tundmine võimaldab paralleele tõmmata džungli loomariigi teise tüüpilise esindaja — ninasarviku kehaehituse ja eluviisidega.

Ninasarvik on samuti paksu sileda nahaga ja suure kehaga rohusööja loom (kabjaliste seltsist), kelle iseärasuseks on sarv ninal. Nii nagu elevandil lonti, on ninasarvikul sarv abiks liikumisel džunglis; ühtlasi kaitseb sarv teda vaenlaste eest.

Tiigri või leopardi iseloomustamisel on tugimaterjal olemas V klassi loodusõpetuse kursuses vaadeldud kodukassi näol. Õpik<sup>1</sup> sisaldab materjali kassi kehaehituse ja kohastumise kohta elusa saagi püüdmiseks; kõik see kehtib ka tiigri või leopardi kohta. Viimased erinevad kassist suuruse ja karvkatte värvuse poolest. Tabelina kujutatult võiks võrdlus olla järgmine.

<sup>1</sup> K. Kärk, A. Lilles, Loodusõpetuse õpik V klassile. Tallinn, 1964.

Nimetus	Välistunnused	Kehaehituse ise- ärasused	Meeled
Kodukass	Väike loom pehme vöödilise karvaga	Lühike pea vurru- karvakestega; varvastel päkad ja sissetõmmata- vad künised; silma hambad moondunud kih- vadeks	Terav kuulmine, hea nägemine ja kompimine
Tiiger	Suur loom vöödi- lise karvaga	Sama	Sama
Leopard	Suur loom täpilise karvaga	Sama	Sama

Tabel annab võimaluse kiiresti teha kokkuvõtte ühiste ja erinevate joonte esiletoomiseks. Loomulikult on vaja võrdlemisel kasutada vastavaid värvilisi fotosid. Nendeks võivad olla piltpostkaardid Moskva loomaia loomadest.

Ahvide liikide nimetamisel tuleks vahet teha nende sugukondade vahel, rõhutades inimahvlaste (orangutang) kehaehituse sarnasust inimese omaga (saba puudub, võivad kõndida tagumistel jalgadel), poolahvide (loori) sarnasust loomadega (pikk saba, liiguvad neljal jalal). Ühise joonena tuleb aga rõhutada mõlema sugukonna esindajate peopesa ja jalatalla ehitust: suur varvas ja põial on vastandatavad teistele varvastele. Võrdlemisel on tingimata vaja kasutada vastavat pildimaterjali.

Troopikaloomade iseloomustamisel tuleb rõhutada tähtsust, mida omab mitte üksnes troopikaloomade toitumise sõltuvus troopikataimedest (seda tuleb näidata ka ahvide iseloomustamisel), vaid ka nendest paljude kohanemine eluks puudel. Nii näiteks varitseb leopard oma saaki puudel, enamik ahvide liike elab põhiliselt puudel.

Loomastiku liigiline mitmekesisus, suurte rohusööjate ja nendest sõltuvate kiskjate liigiline rohkus ongi Aasia troopiliste vihmametsade loomastiku iseloomulikumateks tunnusteks.

**T e e m a:** Aafrika.

**T u n d:** Aafrika looduslikud vööndid.

**S i s u:** Aafrika savannide ning kõrbete taimkatte ja loomastiku iseloomustus. Kultuurtaimed, mille kodumaaks on Aafrika.

**Bioloogiline tugimaterjal:** Teadmised lehtede rakulisest ehitusest, õhulõhede olemasolekust, samuti teadmised taimede kohanemise viisidest auramise vähendamiseks; teadmised veislaste, kaslaste ja koerlaste seltsitunnustest.

Savannide taimkatte tundmaõppimisel omab suurt tähtsust nende välisilmega tutvumine. Savannide välisilmes avaldub otseselt kliima ja taimkatte seos. Kuna mõiste «metsastepp» sisu õpilased veel ei tunne, ei oleks õige defineerida savanne kui troopilisi metsastepe. Sobivam nimetus on seepärast puisrohtla, mis mõningal määral sarnaneb Eesti NSV puisniitude tüübiga. Viimane on õpilastele teada.

Oluline on rõhutada savannide rohukatte paksust ja puude esinemist kas üksikult hajali või mõningate gruppidenä. Nimetame tähtsamaid Aafrika savannide rohurinde esindajaid — kõrrelisi, mis kasvavad kuni 3 m kõrguseks, ja kirjeldame puurinde liigilist koosseisu — akaatsiat ja baobabi või ka palmi.

Akaatsiat iseloomustab eriti tema vihmavarjukujuline kroon.

Ahvileivapuu iseloomustamisel pöörame tähelepanu tema hiiglasuurtele mõõtmetele (kõrgus kuni 25 m, läbimõõt 9,5 m), omadusele koguda puidurakkudesse vett, mis näitab tema kohanemist kuiva aastaajaga. Ahvileivapuu vili meenutab suurt kurki ja on söödav.

Mainitud puude lehti tuleks üksikasjalikumalt iseloomustada, tuues välja nende kserofüütsed omadused.

Savannitaimestiku kliimatingimustega kohanemise paremaks tundmaõppimiseks on VI—VII klassi geograafia piltide kogus 2 pilti: savannist kuival aastaajal ja savannist vihmaperioodil. Mõlemad pildid tuleb klassi tuua ning anda õpilastele iseseisev töö võrdlevaks analüüsiks: Kuidas on savannitaimestik kohanenud Aafrika kliimatingimustega?

Aafrika kõrbeta taimestikku iseloomustab nende üldilme: taimed ei kata tervikuna maapinda, vaid esinevad üksikute rohututtide, põõsatihnikute või puude-saludena (oaasides). Nimetanud ja vaadelnud herbaariumi materjalide põhjal tähtsamaid neist taimedest, nagu aristiida, aaloe, oaasides datlipalm ja akaatsia, tuleks lähemalt vaadelda nende lehti ja juurestikku. Aristiida on

karedate lehtedega rohttaim. Aaloe lehed on redutseerunud, vett kogub endasse vars. Palmilehed meenutavad ehituselt aristiida omi. Kõigil neil taimedel on pikad juured, mis imevad vett väga sügavalt. Aristiida, mille juurte pikkus on kuni 20 m, kasvab kõige taimestikuaesemates liivakõrbetes. Eriti tuleb rõhutada datlipalmi tähtsust aafriklaste elus: ta annab kosutavat jooki, ehitusmaterjali, datlijahu (on söödav kuivatatult). Kivikõrbed on kohati kaetud samblikega.

Mainitud faktid on vajalikud kõrbetaimestiku üldilme kirjeldamiseks ning kliima ja taimkatte vaheliste seoste selgitamiseks õpilastele.

Taimkatte hajutatus (ei kata tervet maapinda), liigiline koosseis ja kohanemine äärmiselt kuiva ning palava kliimaga on Aafrika kõrbetaimestiku peatunnuseks.

Aafrika savannidele iseloomulikke loomaliike on palju. Nende seast kõige karaktersemaks tuleb pidada antiloope ja kaelkirjakut.

Välistunnuste järgi sarnanevad antiloopeid hirvedega, nende sarved meenutavad aga veislaste omi. Kuna antiloopeid moodustavad veislastega ühise sugukonna, veislasi on õpilased aga loodusloo kursuses juba õppinud, siis võib neil lasta iseseisvalt iseloomustada antiloopeid eluviisi, põhiliselt toitumist. Ühtaegu tuleks kindlasti vaadelda ka antiloope kehaehitust, selle kohanemist pikkade distantside ületamiseks toiduotsinguil. Selleks vaatleme olemasoleval pildimaterjalil antiloope keha ja jalgade proportsioone.

Kaelkirjaku iseloomustamisel on oluline rõhutada tema kohastumist savannide tingimustega: karvkatte värvus, üldine kehaehitus (kõrged jalad, mis võimaldavad jooksmist kõrges rohus; pikk kael, mis võimaldab puulehti kasutada toiduks). Mainida tuleb ka kapjade olemasolekut kahel varbal. Selleks ajaks ei ole õpilased zooloogias veel õppinud imetajate klassi ning tema alarühmi, mistõttu detailsem iseloomustus ei ole otstarbekohane.

Aafrika kõrbete loomastiku liigilisele koostisele on iseloomulik suurte kiskjaliste (lõvi), madude ja lindudest jaanalinnu ning sekretäri esinemine.

Lõvi iseloomustus võiks piirduda tema välistunnuste kindlakstegemisega pildimaterjali põhjal, kusjuures peasa etendab karvkatte värvus, mis on kooskõlas keskkonnaga. Lõvi eluviisidega tutvumiseks tuleks tugimaterjalina kasu-

tada V klassi loodusloo kursusest teadmisi kaslaste ja koerlaste kohta. Kui esitada õpilastele küsimus «Missuguse teile tuntud loomaga sarnaneb lõvi?», võrdlevad õpilased teda niihästi koera kui ka kassiga ja pakuvad mõlemaid. Siin tuleks kõigepealt meelde tuletada V klassi loodusõpetuse kursuses õpitud kassi ja koera tunnustest ühte: kass toetub saagi püüdmisel nägemismeelele, mida teeb ka lõvi, koer aga haistmismeelele. Õpetajal tuleks ka lisada, et lõvipojad on sündides täpilised, meenutades leopardi või mõnda teist kaslast. Erandina teistest kaslastest püüavad lõvid saaki karjana koos.

Aafrika loomastikku iseloomustab ka see asjaolu, et võrreldes näiteks Aasia loomastikuga on kaslaste liigiline koosseis väga vaene — põhiline esindaja ongi lõvi.

Madude iseloomustamisel tuleks seletada ka nende leviku põhjusi. Madude levimist soodustavad Aafrika kõrbete kliimatingimused — ühtlaselt palav kliima, ning madude kohastumine — öine eluviis, kaevumine liiva sisse jne. Zooloogia kursuses ei ole selleks ajaks jõutud veel madude iseloomustamiseni ning nende lähemat iseloomustamist peab geograafias vältima.

Aafrikale iseloomulikud linnuliigid on aafrika ja analind ja sekretär. Selleks ajaks ei ole zooloogia kursuses veel lindude klassini jõutud, mistõttu ei saa lindude klassitunnuseid tugimaterjalina kasutada. Järelikult tuleb piirduda iga üksiku linnuliigi välistunnuste esiletoomisega. Nendeks on jaanalinnu puhul tema tugevad jalad ja paljunemisviis (päike haub munad välja), sekretäri puhul tema nokk ja toitumisviis (sööb madusid).

Tunni lõpul teeme üldistuse vaadeldud loomaliikide seoste kohta taimestikuga. Taimesööjate loomade levik savannides, eluga puudel ja vees kohanenud loomaliikide levik, öise eluviisiga loomad kõrbetes — need ongi Aafrika savannide ja kõrbete loomastiku põhitunnused.

Samas tunnis tuleb iseloomustada ka mõningaid kultuurtaimi, mille kodumaaks on Aafrika.

Aafrikale omaste kultuurtaimede pikast loetelust võiks valida kõige iseloomulikumad: nendeks on datli- ja õlipalm, banaan ja kohvipuu.

Datlipalm on väga kõrge tüvega (20 m), mille otsas hargnevad sulgjad, kuni 4 m pikkused lehed. Datlid on datlipalmi viljad. Iga puu annab neid piklikke, ovaalse kujuga vilju kuni 50 kg aastas. Datlid on väga toitvad;

neid kasutatakse toiduks värskelt, kuivatatult ja keedetult. Palmi noori lehti süüakse, vanade lehtede roodudest punutakse nõõri, lehelabast aga tehakse jalanõusid. Palmitüved on heaks ehitusmaterjaliks.

Õlipalm seevastu ei ole kõrge puu, kuid kannab samuti pikki sulgjaid lehti. Viljad, mis moodustavad suuri kobaraid, sisaldavad palju õli. Õli tarvitatakse toiduks ning sellest valmistatakse seepi ja künnlaid. Palmist saadakse ka mahla.

Banaanist rääkides rõhutame tema kuuluvust rohttaimede hulka. Tüvi, mida me tegelikult ka näeme, moodustub lehtedest, kuid võib kasvada 8—10 meetri kõrguseks. Banaani lehed on paksud ja nahkjad, kuni 4 meetri pikkused. Banaan õitseb ainult üks kord. Tema vili — banaan — on väga toitev; seda kasutatakse värskelt ja kuivatatult, sellest valmistatakse jahu, siirupit ja marmelaadi.

Kohvipuu on hallikasrohelise tüvega, väikeste nahkjate tumeroheliste lehtedega igihaljas puu või põõsas. Vilja seemneid nimetatakse kohviubadeks. Igas viljas on neid kaks. Kohv sisaldab muude ainete kõrval ka kofeiini 0,6—2,4 protsenti (olenevalt sordist), mis ergutab närvisüsteemi talitlusi, tugevdab hingamist ja parandab vere ringet, hoogustab organismi kõikide kudede elutegevust.

Peale Aafrika toodetakse kohvi maailmaturu tarbeks hulgaliselt Ameerikas (Brasiilia, Kolumbia) jm.

**T e e m a:** Põhja-Ameerika.

**T u n d:** Põhja-Ameerika taimekatte ja loomastiku iseärasused.

**S i s u:** Tundravööndi iseloomustamine, lemmingu ja põhjapõdra iseloomustamine koos demonstratsiooniga.

**Bioloogiline tugimaterjal:** Teadmised sammalde ja samblike iseloomulikest tunnustest.

Põhja-Ameerika tundravööndi taimestikku iseloomustab tema liigiline vaesus. Esikoht on samblikel ja sammaldel. Seepärast on oluline põhjendada samblike ja sammalde levikut konkreetsetes Põhja-Ameerika kliimatingimustes. Kuna niihästi samblike kui ka sammalde füsioloogilised iseärasused on VI klassi botaanika kursuses omandatud, tuleks õpilastel lasta iseseisva tööna vastata küsimustele:

Millega seletada samblike (sammalde) elujõulisust Põhja-Ameerika karmides kliimatingimustes?

Vastuse leidmist kergendavad Põhja-Ameerika kliima-kaardid (õpilased võivad olla unustanud mõni õppetund tagasi õpitud materjali Põhja-Ameerika kliima kohta). Samblike vastupidavus ja kohanemisvõime sõltub nende ehitusest: vetika ja seene kooselust, kusjuures seen etendab peiosa vetika varustamisel vee, mineraalsoolade ja süsihappegaasiga. Õpikus on muu hulgas öeldud järgmist: «Seeneniidid on võimelised imama õhuniiskust ja kinni hoidma suurel hulgal udu-, kaste- ja vihmavett.»<sup>1</sup> Seega tundra kliimatingimustes, kus sademete hulk on väike, kindlustavad sagedased udud samblikele vajaliku niiskusehulga.

Sammalde vastupidavus seletub teise omadusega. Käolina võib näiteks täiesti ära kuivada, kuid ta pole surnud. Niipea kui tuleb vihm, elustub ta uuesti.

Kuna mainitud teemade läbivõtmisest botaanikas on möödunud (koos suvevaheajaga) üle poole aasta, tuleb arvestada unustamise võimalikkust õpilaste poolt. Sellest aitab üle saada VI klassi botaanika õpiku kasutamine geograafia tunnis või materjali kordamine eelmises geograafia tunnis antud koduse ülesande näol, mille võib esitada küsimuse vormis: «Millega seletada samblike ja sammalde kohanemisvõimet keskkonnatingimustega?»

Tundra mõiste kujundamisel omab olulist tähtsust kujutluse loomine tema välisilmest, milleks on soovitatav kasutada vastavaid geograafilisi pilte.

Peale selle on tunnis vaja vaadelda ka kääbustaimi — kääbuskaske või polaarpaju, pöörates tähelepanu nende kohanemisvõimele (kogu taime, eriti aga lehtede suurus, kasvamine mööda maapinda, mille põhjusteks on kirsmaa ja tugevad tuuled).

Taimkatte liigiline üksluisus, taimede väike kasv, samblike ja sammalde ülekaal taimede liigilises koostises, taimestiku suur sõltuvus karmidest kliimatingimustest — need on Põhja-Ameerika tundra taimkatte iseloomulikud jooned.

Põhja-Ameerika tundras on rohkearvuliselt väikesi närilisi (lemming), nende vaenlasi kiskjaid (polaarrebane), sõralisi (põhjapõder) ja paigalinde (lume-

<sup>1</sup> H. Kõiva, Botaanika õpik VI klassile. Tallinn, 1963, lk. 138.

kakk, rabakana) ning rändlinde. Kõik nad moodustavad Euroopa või Aasia tundraga võrreldes eri liike. Kuna kaheksaklassilises koolis ei õpetata liigiliste erinevuste peensusi, võib neid iseloomustada mitte liigitunnuste esiletoomisega, vaid seltsi või antud perekonnale iseloomulike tunnuste kaudu.

L e m m i n g u t vaatleme kui närilist põldhiirte sugukonnast. Teistest selle sugukonna esindajaist eraldab teda paks karvkate ja lühike saba. Lemming on peaaegu ainukeseks loomseks toiduks tundra suurematele kiskjatele (polaarrebastele).

P õ h j a p õ d r a iseloomustamisel juhime õpilaste tähelepanu tema kohanemisele toidu hankimise tingimustega talveajal. Põhjapõdra koon on üleni kaetud karvkattega, mis kaitseb koonu lume kraapimisel; seda harilikel põtradel ei esine. Niihästi emas- kui ka isasloomadel kasvavad sarved, mis on abiks lume kraapimisel. Sõrad on neil suure toetuspinnaga ja lähevad hästi laiali, mis võimaldab püsimist lumel (suuskade põhimõttel).

Põhja-Ameerikas olid põhjapõdrad välja suremas; neid toodi sisse Aasia tundrast.

Tundra loomastiku juures torkab silma loomade tihe omavaheline sõltuvus ja nende sõltuvus taimkattest. Võimaluse puhul on huvitav võrrelda lemmingu ja polaarrebaste omavahelist arvukuse sõltuvust N. A. Bobrinski järgi.<sup>1</sup> See kehtib ka rändlindude kohta, keda saabub tundrassa eriti arvukalt kevadel. Nende hulgas on ülekaalus veelinnud, kes suvel leiavad endale veekogudest rikkalikku toitu. Poegi toidavad nad putukatega — sääskede ja kihulastega, keda leidub siin ülirohkesti.

Loomastiku liigiline koostis, tema väga suur sõltuvus taimkattest ja kliimatingimustest ning liikidevahelised suhted on Põhja-Ameerika tundra loomastiku tunnusteks.

\* \* \*

Ülejäänud tunnid, mis antud materjali hulgas ei ole käsitlemist leidnud («Lõuna-Ameerika looduslikud võõndid», «Austraalia taimkatte ja loomastiku iseärasused» jt.), kujunevad ajapuudusel tundideks, kus on võimalik ainult nimetada ja näidata kaardil maailmajao looduslikke võõn-

<sup>1</sup> Н. А. Бобринский, География животных. Москва, 1951, стр. 225.

deid ning nende paiknemist. Tähtsamaid Lõuna-Ameerika taimkatte ja loomastiku esindajaid, samuti kultuurtaimi, mille kodumaaks on Lõuna-Ameerika, tuleb siiski eraldi nimetada ja demonstreerida koos tähtsamate tunnuste esiletoomisega.

Lõuna-Ameerika troopikametsade iseloomustamisel tuleks mainida veekuningannat (*Victoria regia*), kultuurtaimedest kakao- ja hiniinipuud ning taimkatte tüüpidest Lõuna-Ameerika savannides Orinoco ljaanost ja Brasiilia kiltmaa kampot.

Veekuninganna (*Victoria regia*) iseloomustamisel pöörame peatähelepanu tema lehe välisele ehitusele, suurusele ja vastupidavusele raskusjõu suhtes.

Kakao puu on suureharuline 6—8 meetri kõrgune puu läikivate tumeroheliste, küllaltki suurte lehtedega. Õied on väga ilusad, värvuselt kollased, valged või roosad ja paiknevad otse tüvel. Vili on mari, mis sisaldab seemneid. Seemnetest eraldatakse pressimise teel õli. Seemnetest saadakse ka kakaopulbrit. Praegu on kakao tootmise poolest esimesel kohal maailmas Gaana.

Hiniinipuud on igihaljas puu või põõsas suurte elliptiliste lehtedega, mille alumine külg on punaka tooniga. Tema koorest saadakse väärtuslikku malaariavastast ravimit — hiniini.

Lõuna-Ameerika savannide iseloomustamisel pöörame tähelepanu nende välisilmele ja liigilisele koostisele.

Ljano puurinnet iseloomustavad palmid, rohurinnet kõrrelised. Kampo puurinne on esindatud kidurate puudega või põõsastega, milleks võivad olla pudelpuu ja isegi kaktused. Kampo rohurinne on liigiliselt koostiselt rikkalik: kõrrelised (aristiida), lõikheinalised, läätselised (tuntuim on mimoos) ja korvõielised. Loomulikult on vaja näidata kas pildimaterjalil või fotodel mõlemat taimekooslust, kusjuures vaatlemisel tuleks kohe juhtida õpilaste tähelepanu niihästi pudelpuule kui ka kaktusele.

Pudelpuu väliskuju vaatlemisel peaks pöörama tähelepanu tema tüve kujule ja omadusele koguda sademeterikkal aastaajal tüvesse toitemahlu tagavaraks. Puu välisilmet kujundab ka okste ja lehtede asetus ladvas.

Kaktuste puhul on võimalik tugineda VI klassi botaanika kursuses õpitud materjalile. Kaktuse juure ehitust, milles väljendub selle taime kohanemine kliimatingimustega, samuti kaktuse lehtede moondeid (okkad) on

botaanikas juba õpitud. Sellepärast on võimalik iseseisva töö korras asetada pearõhk kaktuse väliskuju otstarbekuse küsimusele.

Ka Lõuna-Ameerika loomastiku esindajate hulgast tuleks nimetada laiskelajat, tapiiri, vöölooma, guanakot, puumat ja kondorit.

Laiskelaja puhul on oluline rõhutada tema pikki jäsemeid, mille abil ta «riputab» ennast puu külge ja võib sellises asendis terve päeva liikumatult rippuda. Põhiliselt otsib ta toitu öösiti. Selline eluviis kaitseb teda teataval määral kiskjate eest.

Tapiiri käsitlemisel on samuti vaja kindlaks määrata tema sugulus varem tundma õpitud kabjalistega. See võimaldab välja tuua ühised ja erinevad jooned nende loomade väliskujus, toitumises ja eluviisides.

Anakonda iseloomustamisel tuleb rõhutada, et ta erineb teistest varem õpitud madudest pikkuse ja tugevuse poolest. Erinev on ka keskkond, kus ta elab; selleks on troopilised veekogud.

Vöölooma puhul räägime tema kõhrkilbist ja taimesööjale omastest eluviisidest.

Guanako on kaamelite hulka kuuluv ameerika laama, kes elab metsikult.

Puuma väliskuju kirjeldamisel on vaja võrrelda seda teiste kaslastega.

Kondori vaatlemisel pöörame tähelepanu tema sulgedest vabale peale ja kaelale. See on vajalik põhjusel, et kondor toitub surnud loomade jäänustest ja tungib nokaga sügavale nende sisemusse.

Austraalia taimeliikidest on kõige iseloomulikud eukalüptid, mis moodustavad taimekooslusi Austraalia troopikates ja subtroopikates, savannides ja poolkõrbetes. Järelikult on tunnis vaja lähemalt tutvustada just eukalüptide iseärasusi. Nende suureulatusliku leviku selgitamiseks peab lähemalt teadma eukalüptide juurte ja lehtede ehitust.

Eukalüptide juurestiku ehitusega on õpilased varem tutvunud VI klassi botaanika kursuses, kus käsitleti juurt. Seega on võimalik geograafia tunnis tugineda nende teadmistele. Eukalüptide sügav juurestik võimaldab vett imeda sügavatest kihtidest. Pikad kitsad igihaljad

lehed väheste õhulõhedega võimaldavad säilitada taime jaoks vajalikku veehulka kuivades kõrberajoonides ja savannides. Kuival aastaajal kaotab eukalüpt oma lehes-tiku. Nendes rajoonides on eukalüpt väikesekasvuline, kuid sademeterikastes troopikametsades kasvab ta väga kõrgeks. Ei oleks üleliigne mainida eukalüpti osatähtsust liigniiskuse all kannatavate territooriumide kuivendamisel.

Eukalüptisalude kõige iseloomulikumaks jooneks on valgusküllasus. Kui me eukalüpti tutvustamise käigus rõhu-tame lehtede paigutust varrel (küljega päikese poole) ja puude asetust üksteise suhtes (kasvavad harvalt), võib õpilastele esitada küsimuse: «Missugused valgustingimu-sed on kõige soodsamad eukalüpti kasvuks?» Puude pai-gutuse järgi otsustades on eukalüpt valgusnõudlik, lehtede asetus varrel kõneleb aga muust — taime kohanemisest kaitsele liigse ülekuumenemise vastu.

Austraalia loomastik erineb täiesti teiste maa-ilmajagude loomastikust. Tüüpilisteks esindajateks on nokkloom, kanguru, küülik, dingo ja jaanalind — emu. Neid on vaja iseloomustada. Samade liikide iseloomustus kuulub zooloogia kursusesse. Viimane käsitleb materjali ligikaudu ühe õppeveerandi võrra hiljem, mistõttu seda geograafia õpetamisel tugimaterjalina kasutada ei saa.

Nokkloom välisilme kirjeldamisel rõhutatakse tema pea esiosa sarnasust nokaga. Samuti nagu part toitub ta limustest, ussidest ja putukate vastseist, keda püüab põhja-mudast. Ka muus meenutab nokkloom veelooma: jäsemed on varustatud ujulestadega, lai lame saba on tüüriks ja karvkate on nii tihe, et vees ei märgu. Loomulikult kriipsu-tame alla tema omapärast sigimisviisi: muneb kaks muna, haub neist pojad, keda toidab piimaga.

Känguru puhul vaatleme tema omapärast kehaehitust ja sellest tingitud liikumisviisi (hüpetena). Känguru kui taimesööja elupaigaks on Austraalia stepid ja savannid.

Kuigi jaanalinde eluneb ka Aafrikas ja Lõuna-Ameerika, tuleks siiski iseloomustada just Austraalias elunevat liiki kui ühte kõige tüüpilisemat selle mandri linnuriigi esindajat. Zooloogia kursus jääb ka selles küsimuses aja-liselt maha geograafiast. Jaanalinnu-emu iseloomus-tamisel vaatleme tema väliseid erinevusi teistest lindu-dest — jalgade ja tiibade ehitust, keha proportsioone.

\* \* \*

Kõikides looduslike võõndeid käsitlevates tundides ei jaotu materjal võrdselt teatud tundide arvuga. Euroopa ja Aasia tundmaõppimisel on aega rohkem, Ameerika ja Austraalia puhul aga hoopis vähem. Seega ei ole materjali seostamise ega ka bioloogiliste faktide iseloomustamine kõikides tundides ühesuguse sügavusega.

## NSV LIIDU FÜÜSILISE GEOGRAAFIA KURSUS

### Kursuse sisu

«NSV Liidu geograafia kursuse eesmärgiks on anda teadmisi meie kodumaa loodusest, rahvastikust, poliitilis-administratiivsest jaotusest...» kirjutatakse geograafia õppeprogrammis.<sup>1</sup> Teadmised meie kodumaa loodusest sisaldavad endas kõikide looduse komponentide, sealhulgas muldade iseloomustusi. Kursuses antakse ülevaade ka NSV Liidu meredest.

Looduslike vööndite iseloomustamine NSV Liidu geograafia kursuse üldosas peaks tunduvalt erinema looduslike vööndite iseloomustamisest VI klassi kursuses. Kui VI klassis on peatähelepanu pööratud vööndi taimestiku ja loomastiku iseloomustamisele koos mõningate seoste väljatoomisega üksikute taimede ehituse ja füsioloogia ning konkreetsete kasvutingimuste vahel, siis VII klassi kursuses tuleb pearõhk asetada vööndi iseloomustamisele tervikuna, samuti üksikute komponentide vastastikustele seostele vööndi piires.

Antud geograafia kursuses kujundatakse esmakordselt mulla mõiste, mis põhineb seostel mulla ja aluspõhja, mulla ja kliima, mulla ja taimkatte, mulla ja loomastiku vahel. Merede füüsilis-geograafiline iseloomustus kätkeb ka merede elusorganismide, tähtsamate mereloomade ja -kalade elu tutvustamist.

Kui NSV Liidu kursuse üldosas vaadeldakse üldisi, kogu NSV Liidu loodusele omaseid spetsiifilisi jooni, siis rajoonide (liiduvabariikide) lõikes tuleks silmas pidada füüsilis-geograafiliste rajoonide iseloomustuse kompleksust, milles peaksid kõlama jääma rajoonile omased spetsiifilised jooned üldiste joonte taustal. Nendeks võivad olla mõnel juhul reljeefi iseärasused, millest sõltuvad kõigi

<sup>1</sup> Kaheksaklassilise kooli ja keskkooli programmid, 1964/65. õ.-a. Geograafia.

teiste looduse komponentide iseärasused (Krimm, Kaukaasia), mõnel juhul spetsiifilised maastikuüksused (Bolšesemelskaja tundra, Karjala okasmetsad, Meštšora, Kubani-maa stepid jt.).

Spetsiifilisi jooni tuleb käsitleda mitte ainult taimkatte iseärasustest lähtudes, vaid komplekselt, kuigi nende iseloomustamisel õpikus<sup>1</sup> pääsevad esikohale just taimkatte iseärasused.

Mõnel juhul on vaja vaadelda isegi üksikuid eriti iseloomulikke taime- või loomaliike, näiteks saksauuli teemas «Kesk-Aasia liiduvabariigid», bargusini sooblit teemas «Ida-Siber», või nende kooslusi, näiteks Karjalas kasvavaid okasmetsi teemas «Vene NFSV».

Kursuse «Eesti NSV» osa võimaldab laskuda küllaltki sügavale detailidesse ja seda üksikute taime- ning loomaliikide tutvustamisel, samuti üksikute looduse komponentide seostamisel ja nende seoste üldistamisel.

Seega on NSV Liidu füüsilise geograafia kursusel ühiseid kokkupuutepunkte bioloogia koolikursusega NSV Liidu merede, muldade ja looduslike vööndite iseloomustamisel ning seda geograafia kursuse kõigis kolmes põhiosas («NSV Liidu üldine ülevaade», «NSV Liidu ülevaade liiduvabariikide lõikes», «Eesti NSV»).

**Seoste iseloom** Kõnealuses kursuses on rohkem kui eelmistes geograafia kursustes võimalik tugineda bioloogia kursuse teooriale ja faktidele, sest botaanika kursus on läbi võetud, paralleelselt õpitakse zooloogiat. Kuigi ajalise seostamatuse takistusi peaaegu enam ei ole (osalt zooloogia ja geograafia vahel on), jääb siiski püsima sisulise seostamatuse takistus.

Taimkatte ja loomastiku iseärasused rajoonides on niivõrd spetsiifilised, et otsest tugimaterjali ei saa pakkuda botaanika ega ka zooloogia kursus (pealegi me valime just niisugused objektid, mida eelnevates geograafia kursustes ei ole käsitletud).

Praktiliselt on vajadus bioloogilise tugimaterjali kasutamiseks igas tunnis, kus vaadeldakse kogu vabariigi või füüsilis-geograafilise rajooni looduslikke tingimusi, samuti merede taime- ja loomariigi iseärasusi.

Üldiselt esineb kõnealuses geograafia kursuses kül-

---

<sup>1</sup> K. F. Strojev, NSV Liidu geograafia õpik 7.—8. klassile. Tallinn, 1964.

laltki selgepiiriline materjali seostatus bioloogia kursusega. Nii vajab merede füüsilis-geograafiline iseloomustus tugimaterjali peaaegu eranditult zooloogia kursuse teemast «Kalad». Seevastu muldade tundmaõppimine nõuab tugimaterjali põhiliselt botaanika kursusest. Ainult looduslike võõndite iseärasuste tundmaõppimine ja looduskaitse küsimused vajavad tugimaterjali niihästi botaanika kui ka zooloogia kursusest. Peamiseks seostamise liigiks NSV Liidu geograafia ja bioloogia kursuse tsükli vahel on teadmiste seostamine. Sellega kaasneb mõningates teemades bioloogiliste faktide iseloomustamise vajadus ning materjali valik jällegi looduskaitse küsimustes.

#### Seostamise metoodikast

Aine sisulise seostamise alal ei esita NSV Liidu geograafia kursus erilisi nõudeid. Niihästi põhimõtted

kui ka töömeetodid ja -võtted jäävad samaks. Seda võib öelda ka uute mõistete kujundamise kohta. Erinevusi aga on ja seda kõigepealt bioloogiliste faktide iseloomustamise osas.

Nagu eespool nägime, puudub VI klassi geograafia õpetamisel igasugune tugimaterjal taimestiku ja loomastiku süstemaatika näol, mistõttu ei ole selle kursuse läbivõtmisel neis küsimusis võimalik detailidesse laskuda, sest need jääksid arusaamatuiks.

Taime- ja loomaliikide iseloomustamisel tuli piirduda sugukonnale või seltsile omaste tunnuste väljatoomisega. Seetõttu ka iseloomustamisele tulevate liikide valik piirdus peasjalikult kõige tüüpilisemate sugukonna või seltsi esindajatega. Need süstematiseeriti hiljem botaanika ja zooloogia kursuses. NSV Liidu geograafia kursuse VIII klassi osas, kus bioloogiliste faktide tutvustamine tuleb jälle päevakorda, on pilt vastupidine. Botaanika kursusega (VI kl.) on viidud lõpule taime- ja loomariigi süstematiseering. Uute liikide tutvustamisega geograafias täieneb õpilaste teadvuses juba olemasolev süsteem.

Uue liigi iseloomustamist võiks seepärast alustada tema koha kindlaksmääramisega süstemaatikas ja antud grupile omaste tunnuste esiletoomisega (botaanika- või zoologia-alaste teadmiste kordamine). See on oluline seepärast, et botaanika ja zooloogia kursuses on meil tegemist väga mitmekülgse bioloogilise iseloomustusega: anatoomiline ehitus, füsioloogia, nende seos keskkonnaga

jne. Geograafilisel iseloomustusel on oma spetsiifika (vt. VI kl. «Seoste iseloom»). Muidugi on olemas ka teine tee, mille kohaselt võib iseloomustust alustada antud liigile karaktersete tunnuste (ainult geograafia seisukohalt!) käsitlemisega. Seejärel esitatakse õpilastele küsimus selle kohta, millisesse süstemaatilisse gruppi liigitada antud taime- või loomaliigi esindaja.

NSV Liidu geograafia kursuses on üksikute looma- ja taimeliikide iseloomustus tingimata vaja siduda koha geograafiliste tingimustega. Peaesmärgiks peaks siin olema põhjendus, miks antud liigi levik on seotud just nende geograafiliste tingimustega. Seega on tunni raskuspunkt mitte bioloogiliste faktide esitamises, vaid indiviidi bioloogiliste iseärasuste seostamises konkreetse geograafilise keskkonna tingimustega (näitena vt. allpool teema «Balti mere iseloomustus»).

Materjali valik Materjali valiku küsimus on akuutne ka NSV Liidu geograafia kursuses. Materjali jaotus kursuse põhiosade vahel on enam-vähem juba välja kujunenud: NSV Liidu üldises ülevaates käsitletakse kogu NSV Liidu territooriumile iseloomulikke üldisi seaduspärasusi, milleks looduslike võõndite küsimuses on näiteks tundra metsatuse probleem või kõrbete niisutamise probleem; NSV Liidu ülevaade liiduvabariikide lõikes vaatleb spetsiifilisi, ainult antud liiduvabariigile (füüsilis-geograafilisele rajoonile) iseloomulikke nähtusi looduse komponentide kaupa; kursuse Eesti NSV osas tehakse sedasama, kuid veel suurema põhjalikkusega ja detailsemalt. Üksikute taime- ja loomaliikide iseloomustamisega tegelevad seega ainult kursuse kaks viimast osa, kuna NSV Liidu üldine ülevaade seda lihtsalt ei võimalda.

Taime- ja loomaliikide valiku küsimus tuleb lahendada õpetajal. Valida tuleks neid, mis antud koha geograafias omavad esmajärgulist tähtsust, kuid mida teistes eelnevates geograafia ega bioloogia tsükli kursustes pole iseloomustatud (vt. eespool VI klassi materjalides «Materjali valik»).

Looduskaitse küsimustes peaks jääma geograafiale üldise looduskaitse seaduse tutvustamine ning küsimused looduse kompleksse ümberkujundamise põhimõtetest, plaanidest ja üritustest.

**Materjali jaotus** Ühiseid kokkupuutepunkte on NSV Liidu geograafia kursusel bioloogia kursusega tundides, mis käsitlevad:

- a) merede füüsilis-geograafilist iseloomustust;
- b) muldade iseloomustust;
- c) looduslike võondite iseloomustust.

Seoste erineva iseloomu tõttu NSV Liidu geograafia kursuse eri osades («NSV Liidu üldine ülevaade», «Eesti NSV» ja «NSV Liidu ülevaade liiduvabariikide lõikes») vaatleme allpool mainitud kursuse seostamise võimalusi bioloogia koolikursusega probleemide kaupa, mitte aga tundide kaupa, nagu me seda tegime kahe eelneva geograafia kursuse seoste vaatlemisel.

### PROBLEEMID

**NSV Liidu merede iseloomustus** Teema «NSV Liidu mered» läbitöötamiseks on õppeprogrammis ette nähtud 3 tundi. Materjal on otstarbekohane jaotada merede grupeeringute järgi.

1. tund. NSV Liit kui suur mereriik. Põhja-Jäämere füüsilis-geograafiline iseloomustus. Suur Põhja-merete. Nõukogude teadlaste uuemad saavutused Arktise uurimisel.

2. tund. Vaikse ookeani merede füüsilis-geograafiline iseloomustus.

3. tund. Atlandi ookeani merede füüsilis-geograafiline iseloomustus.

**Põhja-Jäämere merede loomastik** Põhja-Jäämere loomastiku iseloomustamisel omavad esmajärgulist tähtsust mereloomadest hülged ja morsad (merihobused), kaladest heeringas ja tursk ning planktoni koosseis. Nimetatud teema käsitlemise ajaks ei ole zooloogia kursuses veel jõutud imetajate klassi iseloomustamiseni, küll aga on tutvutud alamate loomade hõimkondade ja klassidega ning ajaliselt käsitletakse paralleelselt luukalade klassi. Kuna zooloogia kursuses ei näe ette tursa ja heeringa iseloomustamist, jääb see geograafia ülesandeks. Planktoni ehk hõljumi mõiste annab VI klassi botaanika kursuses. Seega on tunnis vaja iseloomustada hüljest, morska, turska ja heeringat, kasutades sealjuures botaanika kursuses omandatud planktoni mõis-

tet ja zöoloogia kursusest saadud teadmisi kalade nõudlikkuse kohta keskkonnatingimuste suhtes.

Hülge ja morsa geograafilisel iseloomustamisel omab peatähtsust nende kehaehituse kohanemine elutingimustega vees ja seda kõigepealt külmades meredes. Loomulikult on geograaf huvitatud loomade väliskuju tundmaõppimisest.

Hülge väliskuju vaatlemisel tuleks õpilaste tähelepanu juhtida tema voolujoonelisele kehale, mida eriti rõhutab tagajalgade asetus. Ujulestade olemasolek jäsematel, mida nimetatakse loibadeks, kõrvalestade puudumine ja tihe, lühike, vastu keha liibuv karvkate annavad tunnistust kohanemisest elutingimustega vees. Kohanemisest temperatuuritingimustega kõnelevad kaks fakti: paks rasvakiht naha all ja poegimine jääl, kusjuures pojad sünnivad paksu tiheda karvkattega, mistõttu nad ei saa enne karvkatte vahetumist ujuma minna. Merevee temperatuuri ja jäätumise kõrvutamisel on võimalik juhtida õpilaste tähelepanu ka nende loomade migratsioonile talve- ja suvekuudel, samuti optimaalsetele jahipidamisaegadele. (Kuna hülged toituvad kaladest, siis talvekuudel, kui kalad liiguvad sügavamatesse ja püsivama temperatuuriga aladesse, rändavad neile järele ka hülged ja veedavad suure osa ajast jääl, liikudes lahtise vee otsinguil mõnikord üsna kalda lähedale. Nimelt saavad nad metsade sinetavast viirust vale ettekujutuse, nagu oleks see lahtine vesi. Seega on talv kõige sobivam aeg nende püüdmiseks.) Kuna tööstuslikult omab tähtsust hülgerasv, mis koguneb talveperioodiks naha alla, siis on see asjaolu teiseks talvise püügiaja määrajaks.

Morsa iseloomustamisel omab peatähtsust tema võrdlemine õpilastele juba tuntud hülgega. Zöoloogia kursus tugimaterjali ei paku, sest loivaliste selts on veel õppimata. Õpilaste tähelepanu tuleb juhtida morsa tagajäsemete liikuvusele ja ujulestade puudumisele esijäsematel (üks asendab mõningal määral teist), samuti suurte vähkade olemasolekule. Viimaseid kasutatakse väga laialdaselt toormaterjalina kaelakeede, prosside ja pisiskulptuuride valmistamisel.

Põhja-Jäämere merede kalarikkuse iseloomustamisel tuleks eristada Barentsi merd teistest meredest, kuna ta ületab need oma kalarikkuse poolest ja erineb kalade liigiliselt koosseisult neist tunduvalt. Barentsi mere iseloomu-

likud kalad tursk ja heeringas kaovad täielikult teistes Põhja-Jäämere meredes, asendudes seal mõningate lõhelistega ja tursalistega.

Tursa iseloomustamisel on küllaldane tutvuda tema väliskujuga (õpilased eraldavad ta väga kiiresti teiste kalade hulgast, sest tunnevad teda hästi oma koduselt toidulaualt). Siinjuures on oluline rõhutada tema kui rööv-kala omadusi. Tursk toitub suve jooksul peamiselt väiksematest kaladest, tursa maimud aga eranditult planktoni koosseisus olevatest mereloomadest ja -taimedest. Siinjuures võiks õpilastele antud iseloomustuse alusel esitada küsimuse: «Miks on just Barentsi mere tingimused tursale soodsad?» Kui õpilased kohe ei taipa hoovuse osatähtsust tursa levikus, tuleks anda neile suunav küsimus: «Miks on Barentsi meri planktonirikas?»

Põhja-Jäämere merede loomastiku iseloomulikumateks joonteks ongi mereloomade laialdane esinemine ning kala-liikide vaesus.

#### Vaikse ookeani merede loomastik

Teema «Vaikse ookeani iseloomustus» käsitlemisel omavad erilist tähtsust jällegi mereloomad — kotik,

vaalad ja krabid ning kaladest lõhilased.

Kotiku välistunnuseid tuleks vaadelda võrdlevalt hülgega. Mõlemad kuuluvad loivaliste seltsi, kuid omavad olulisi erinevusi kõigepealt tagajalgade ehituses — kotikul ei ole nad suunatud taha nagu hülgel. Erinevusi on ka kõrvade ehituses: kotikutel on sise- ja väliskõrv, kuid hülgetel viimane puudub. Taoliste võrdlustega peavad õpilased ise toime tulema. Otstarbekohane oleks järgmise iseseisva ülesande andmine klassile: «Võrrelge kotikut väliselt hülgega ja öelge, mille poolest nad sarnanevad, mille poolest erinevad.»

Vaalaliste selts on selleks ajaks zooloogias veel õppimata, mistõttu tuleb ka neid imetajaid iseloomustada. Kõigepealt äratavad tähelepanu tunnused, mis osutavad vaala elunemisele vees: üldkuju, loibjad esijäsemed, tagajäsemed puuduvad. Tähelepanu tuleb juhtida ka vaala suurele peale, mis moodustab ühe kolmandiku kehast. Sellega seoses on omapärane toitumisviis: vaal võtab suu vett täis, surub selle kokku, vesi nõrgub välja ning vees olevad veeloomakesed — alamvähid ja teod jäävad kiuseisse (sarvliistakud, mis asendavad hambaid) kinni. See on ainuke tee mitmesajatonnilisele kehale vajaliku toidu han-

kimiseks, pealegi kui toit koosneb planktoni koosseisus olevatest pisiloomakestest.

Lõhilaste käsitlemisel on võimalik geograafias tugineda materjalile, mis on omandatud zooloogia kursuses. Õpilased tunnevad lõhe väliskujult, tema rändeid (sigimiserändeid) ja nende põhjusi. Zooloogia õpikus<sup>1</sup> on mainitud ka Kaug-Ida meredele iseloomulikke lõhilasi — ketat ja gorbuušat, kuid õpikus nende pilt puudub. Kuna keta ja gorbuuša siiski erinevad meie kodukoha lõhilastest väliskuju poolest, tuleks neid ka õpilastele näidata. Keta ületab suuruselt kõik teised lõhilased; ta on kuni 1 meeter pikk ja kaalub kuni 10 kg. Teistest lõhilastest erineb ta selle poolest, et pärast kudemist sureb. Gorbuuša seevastu ei ületa suuruselt meie lõhet. Teda iseloomustavad muutused sigimisperioodil: seljale tekib kүүr, millest ta on saanud oma nime («ropб» tähendab kүүru). Ka gorbuuša sureb pärast kudemist.

Krabide iseloomustamisel tuleb silmas pidada, et õpilastel on mõningaid sellealaseid eelteadmisi. Zooloogia kursuses on tundma õpitud jõevähki kui vähjaliste klassi esindajat. Õpik mainib ka erakvähki ja krabisid ning nende viise kaitsta oma pehmet tagakeha. Kuna zooloogia ei anna vähkide klassi alajaotust seltsidesse, ei tuleks seda teha ka geograafias. On küllaldane, kui laseme õpilastel meelde tuletada krabide klassilise kuuluvuse (hõimkond «Lüliljalgsed») ning peatume kamtsjatka krabil. Õpilastel ei ole veel teada selle kuulumine erakvähkide perekonda. Võime esitada küsimuse: «Millised tunnused iseloomustavad erakvähki?» Õpilased teavad zooloogia kursusest, et erakvähil on, erinevalt jõevähist, pehme tagakeha, mille ta peidab tühjadesse teokodadesse; teokoja peale asetab ta meriroose. Erinevalt erakvähist hoiavad krabid oma nõrgalt arenenud tagakeha kõveras pearindmiku all. Krabide pүүgi viise ei ole VII klassi kursuses oluline kirjeldada, kuna selleks on võimalusi NSV Liidu majandusgeograafia õpetamisel.

Vaikse ookeani merede loomastiku iseloomulikumaks tunnuseks ongi nende liigiline koosseis.

Atlanti ookeani merede loomastiku iseloomustamisel omab erilist tähtsust kolme mere — Balti, Musta ja Aasovi mere loomariigi võrdlev iseloomustamine. Balti

<sup>1</sup> J. Piiper, E. Prikk, Zooloogia õpik VII klassile. Tallinn, 1964.

mere loomastik on õpilastele tuttav juba zooloogia kursusest. Nii tunnevad nad ahvenat, haugi, siiga, tinti, räime ja kilu. Teadmised ahvenast on põhjalikumad, sest tema ehituse ja eluviiside järgi õpitakse tundma kalade klassile iseloomulikke jooni üldse. Haugi ja lesta kohta annab andmeid õpik, käsitledes nende kehaehitust ja eluviiside iseärasusi.<sup>1</sup> Räime ja kilu märgitakse heeringlaste iseloomustamisel. Ka Musta, Aasovi ja Kaspia mere kaladest tunnevad õpilased tuura ning beluugat. Tuurlasi iseloomustab õpik lähemalt. Nimetatakse ka kaspia heeringat, voblat, sasaani jt.

Kuna teema käsitlemisel leidub küllaldaselt tugimaterjali, mille hulgast võib teha valikut, on otstarbekohane antud tunnis aega mitte kulutada kalade iseloomustamisele, vaid püüda kõige algelisemal kujul seostada merekalade liigilist koosseisu mere füüsilis-geograafiliste tingimustega. Kalade elutingimustest rääkides tuleks eraldada kolme näitajat: keskkonda (mage või soolane vesi), toitumist (planktonisööjad, põhja- ja röövkalad) ja paljunemist (sigimiseränded). Nende näitajate võrdlemine merede soolsuse, orgaaniliste varude ja osalt ka temperatuuritingimustega võimaldabki luua ettekujutuse kalade liigilise koosseisu sõltuvuse kohta mere füüsilis-geograafilistest tingimustest.

Arutus tunnis võiks kulgeda järgmiselt. Balti mere füüsilis-geograafiliste omaduste (nende hulgas mere soolsus, mikroloomastik, põhja reljeef, merre suubuvad jõed) tutvustamise järel lastakse õpilastel meelde tuletada, milliseid kalu nad teavad elunemas Balti meres. Seejärel laseme õpilastel endil liigitada neid keskkonna, toitumise ja paljunemiskohtade põhjal järgmiselt.

Mere nimetus	Kalaliigid	Toit	Paljunemiskoht	Keskkond
1	2	3	4	5
Balti	ahven räim kilu haug löhi	sega plankton " kalad "	lahesopp " " jõgi	kergelt soolane  mage

<sup>1</sup> J. Piiper, E. Prikk, Zooloogia õpik VII klassile. Tallinn, 1964.

Musta, Aasovi ja Kaspia mere kalu ei tarvitse üksteisest eraldada, kuna neil on väga palju ühiseid liike, peamiselt nende kalade osas, keda õpilased tunnevad, nagu tuur, beluuga, heeringlased.

Jätkame nendega tabeli täitmist.

1	2	3	4	5
Must meri	tuur	põhjafauna	jõgi	
Aasovi meri	hamsa	sega	rannaveed	
Kaspia meri	beluuga	põhjafauna	jõgi	suur
	heeringas	plankton	rannaveed	soolsus

Tabeli andmete võrdlemisel, eriti Balti mere kõrvutamisel lõunapoolsete merede rühmaga ilmneb selgesti, et merekalade liigilise koosseisu kujunemisel omab erilist tähtsust mere soolsus ja temperatuur. Toitumis- ja paljunemisviisid on ühesugused: esineb niihästi planktonisööjaid kui ka röövkalu. Selle põhjal on võimalik teha järeldust kalade liigilise koosseisu sõltuvuse kohta mere füüsilis-geograafilistest tingimustest. Näiteks Balti meres, kus merevee soolsus on väike, eluneb merekalade kõrval väga palju ka magevee kalu: ahvenad, haugid jt. Mustas meres, Aasovi ja Kaspia meres, kus soolsus on suhteliselt palju suurem, elunevad põhiliselt merekalad.

Loomulikult on merede liigiline koosseis kujunenud pika aja vältel, kusjuures on kaasa rääkinud muutused mere enda füüsilis-geograafilistes tingimustes. Kõike seda tuleb õpilastele selgitada.

NSV Liidu geograafia kursuse rajoonilise osa käsitlemisel tuleb meil iseloomustada ka üksikute NSV Liidu merede ja siseveekogude loomariiki, seda esmajoones Eesti NSV geograafia osas.

**Balti mere  
loomastik**

Teema «Balti mere iseloomustus» käsitlemisel tuleb arvestada seda, et zooloogia kursuses on paljusid Balti merele iseloomulikke kalu juba nimetatud ning mõnda neist, nagu ahven, angerjas, lest jt., ka iseloomustatud. Kuid pole konkreetselt käsitletud seoseid mere füüsilis-geograafiliste tingimuste ja elusorganismide vahel (NSV Liidu geograafia üldosas kujundatakse üldmõiste mainitud seose kohta, mis vajaks nüüd konkretiseerimist). Balti mere iseloomustamisel tuleks õpilastele kõnealuseid seoseid

selgitada esmajoones räime ja kilu iseärasuste tundma-õppimise kaudu.

Siinjuures ei tohi unustada, et meie peaeesmärgiks on mitte räime ja kilu bioloogiliste iseärasuste, vaid nende kalade leviku põhjuste väljatoomine. Seega peaks kogu käsitus olema allutatud räime ja kilu arenguks soodsate tingimuste selgitamisele. Teatud määral on sellele allutatud ka mere füüsilis-geograafiline iseloomustus. Viimane peab sisaldama andmeid mere soolsuse, jäätumisaegade, sügavuse, põhja reljeefi, rannajoone liigestuse, samuti mere mikroorganismide kohta, kelle hulka kuuluvad ripsloomad ja alamad vähid — vesikirp, sõudikud. Botaanika lisab sellele veel merevetikad, niihästi ühe- kui ka hulkraksed. Balti merele on kõige iseloomulikumad hõljumi koosseisus ripsloomad ja alamad vähid. Seega ei ole vaja uusi täiendavaid andmeid hõljumi kohta esitada. Laseme õpilastel meelde tuletada, milliseid loomi ja taimi nad hõljumi koosseisust tunnevad. Ühtlasi meenutame, mis hõljum on. Ei ole liigne korrata, et hõljumi moodustavad iseseisva liikumisvõimeta pisiorganismid. Nende liikumise määrab merevee liikumine.

Olles ülalmärgitud plaani järgi iseloomustanud Balti mere füüsilis-geograafilisi iseärasusi, on vaja üksikasjalikumalt käsitleda ka räime ja kilu neid omadusi, mis aitavad selgitada mainitud kalaliikide leviku põhjusi Balti mere tingimustes. Alustada tuleks räime ja kilu välisest võrdlemisest ning nende perekondliku kuuluvuse meelde tuletamisest. Selle kohta esitame õpilastele küsimuse: «Millisesse perekonda kuuluvad räim ja kilu?» Samas lisame, et erinevalt heeringast eelistavad räim ja kilu magedama koostisega merevett, kuid toituvad hõljumist nagu teisedki heeringlased. Võib korrata ka muid heeringlaste varem õpitud tunnuseid, esitades küsimuse: «Missugused on heeringlaste teised tunnused?» (Üheks tunnuseks on toitumine planktonist.) Zooloogia õpik<sup>1</sup> toob ära järgmised tunnused: sihvakas kehakuju, nõrgad soomused ja pehmed uimed. See kehtib ka räime ja kilu kohta. Balti mere räimed moodustavad kaks eri vormi paljunemisviiside erinevuse tõttu: ühed räimed, kes koevad kevadel, ja teised, kes koevad sügisel. Räimed koevad merevees, mille temperatuur on 4—5° C. Siinjuures esitame klassile küsimuse: «Kuhu pai-

<sup>1</sup> J. Piiper, E. Prikk, Zooloogia õpik VII klassile. Tallinn, 1964.

gutavad heeringlased oma marja?» Zooloogia kursusest on teada, et kõik heeringlased asetavad oma marja merre veetaimede vahele. Ühteaegu tuletame meelde, milliseid tingimusi vajab koetud mari, et tast areneksid maimud. Selle kohta on olemas vastus zooloogia õpikus: «Vesi peab olema küllalt soe, hapnikurikas ja sisaldama rohkesti toitu.»<sup>1</sup> «Kus Balti meres niisuguseid kohti on?» esitame klassile küsimuse. Loomulikult on nendeks kohtadeks madalad, vaiksed lahesopid, mis päikesekiirte mõjul varem soojenevad ja milles kasvavad kiiresti mikroorganismid. Nendesse madala veega vaiksetesse lahesoppidesse veetaimede vahele paigutavad ka räim ja kilu oma marja. Maimud hakkavad iseseisvalt toituma juba 8—10 päeva pärast ja arenevad suve jooksul hästi.

Eraldi vajavad vaatlemist sügisesed kudemistingimused. Siin tuleb näidata seoseid kliimatingimustega: pikk ja soe sügis, mis mõjub otseselt merevee temperatuurile (hiline jäätumine!) ja võimaldab sügisel marjal areneda.

Sellise arutluse järel laseme õpilastel iseseisvalt loetleda räime ja kilu levikut soodustavaid tingimusi Balti meres, lähtudes keskkonna-, toitumis- ja paljunemistingimustest. Esitame õpilastele küsimuse: «Missugused keskkonna-, toitumis- ja paljunemistingimused soodustavad räime ja kilu levikut?»

Teised geograafia rajoonilise kursuse osad ei võimalda nii üksikasjalikult geograafilise ja bioloogilise materjali seostamist, kuna selleks puudub vajalik aeg. Nendes tundides on peaaesandeks mõningate iseloomulikute kalaliikide ja viimaste leviku põhjuste selgitamine. Häid võimalusi pakuvad selleks Aasovi ja Mustas meres laialt levinud hamsa (heeringaline) ning tema vaenlane skumbria, tuurlased Kaspia meres, haid ja delfiinid Vaikse ookeani meredes.

NSV Liidu muldade iseloomustus NSV Liidu geograafia kursuse üldosa teemas «Looduslikud vööndid» on üks tund eraldatud mullastiku mõiste tundmaõppimisele. Geograafia annab siin mulla definitsiooni, tema tekke komponendid, mulla mehhaanilise koostise, tema viljakuse ja struktuuri mõisted ning peamised mullatüübid, samuti ülevaate mulla tekkimise protses-

<sup>1</sup> J. Piiper, E. Prikk, Zooloogia õpik VII klassile. Tallinn, 1964, lk. 82.

sist üldse ja eri tüüpide tekkimise tingimustest. Mulla mõiste kujunemise tulemusena muutub kvalitatiivselt loodusliku vööndi mõiste, põhinedes nüüd kõigi looduse komponentide vahelisel seosel.

Enamikul juhtudel on kõikides muldade iseloomustusse puutuvates küsimustes õpilastel teadmisi juba bioloogia kursusest. Parallelismi vältimiseks tuleb seda õpetajal tingimata arvestada. Seejuures on aga vaja otstarbekohaselt kasutada olemasolevat tugimaterjali muldade mõiste kujundamisel ja täpsustamisel.

Kui alustada mulla definitsioonist, millega alustab ka õpik, oleks otstarbekohane kõigepealt välja selgitada, mida õpilased üldse teavad mullast. Esitades klassile küsimuse «Mis on muld?», võime saada vastuse V klassi loodusõpetuse kursusest, kus mulda vaadeldakse kui keskkonda, millest taim saab toitaineid ja vett; mulda kinnituvad taimed oma juurtega.<sup>1</sup> Vastust küsimusele «Mis on muld?» seni õpilastele antud ei ole. Loodusõpetuse kursuses räägitakse ka viljakatest ja viljatutest muldadest. Viljakust kui mulla põhiomadust ei ole aga seni käsitletud. Geograafia õpikus on antud definitsioon: «Mullaks nimetatakse maakoore kõige pindsemat kihti, mille tunnuseks on viljakus.»<sup>2</sup> Seega vaadeldakse mulda kui maakoore osa, mida eraldab ülejäänud maakoorest mitte ainult asend (pindmine kiht), vaid ka omadus; viimast me nimetame viljakuseks. Sellise definitsiooni andmisel õpilastele tuleks kindlasti lahti mõtestada viljakuse mõiste. Loodusõpetuse kursuses on õpitud muldade jagunemist viljakaiks ja viljatuiks ning vaadeldud muldade omadusi. Seepärast on õpilastele küsimus «Kuidas jagunevad mullad viljakuselt?» jõukohane, millele vastamisel palume neil meelde tuletada viljakate ja viljatute muldade omadusi.<sup>3</sup> Fikseerime muldade iseloomustuse kirjalikult vihikutes:

#### Viljakad mullad

rahuldavad taimede põhilisi vajadusi õhu, vee, toitainete järele.

Nad sisaldavad palju huumust ja on hea struktuuriga.

#### Viljatud mullad

ei sisalda taimedele vajalikke toitaineid, lasevad vett läbi.

Nad on huumusevaesed ja struktuuritud.

<sup>1</sup> K. Kärk, A. Lilles. Loodusõpetus V klassile. Tallinn, 1962.

<sup>2</sup> K. Strojev, NSV Liidu füüsilise geograafia õpik VII ja VIII klassile. Tallinn, 1964, lk. 54.

<sup>3</sup> K. Kärk, A. Lilles, Loodusõpetus V klassile. Tallinn, 1963.

Kõrvutades muldade omadusi mõningate õpilastele teada olevate kivimite omadustega (elusorganisme mullabakterite näol ja huumust kivimeis ei leidu), toome esile elusorganismide ja poolkõdunenud orgaaniliste ainete (huumus) olemasolu mullas ning nende puudumise maakoore teises osas. Ühtlasi jõuame küsimuseni mulla tekkimise protsessist. Oluline on selgelt välja tuua komponendid, mis võtavad osa mulla tekkimise protsessist ja igäühe osa selles. Alustades kivimeist, millel muld tekib, anname aluskivimi mõiste ja käsitleme seost mulla mehhaanilise koostise ning aluskivimi koostise vahel. Kuna varem on loodusloo kursuses õpitud mulla mehhaanilist koostist ja sellel põhinevat liigitust (saviliiv- ja rähkmullad), siis kasutame neid teadmisi. Esitame küsimused:

Millisel kivimil tekivad liivmullad, millisel savimullad?

Missugused kivimid võtavad osa muldade tekkeprotsessist?

Teisele küsimusele vastuse leidmisel on aluseks VI klassi geograafias õpitud kivimite murenemise protsess. Selle meenutamisel jutustavad õpilased vee ja temperatuuri, õhuvoolude (tuule) ja taimede osast kivimite lagundamisel. Kui õhu ja vee osa sellega piirdub, siis taimede osa mulla tekkimise protsessis seisneb mitte ainult kivimite lagundamises (mille tagajärjel ei teki veel muld), vaid palju tähtsamas — mulla rikastamises orgaaniliste ainete (huumusega). Selle kohta on õpilastel teadmisi VI klassi botaanika kursuse teemast «Juur». Taime juurt vaadeldakse siin mulla omaduste kujundajana: «... juured omalt poolt kujundavad mulda. Taime elu vältel juured alatasa kasvavad ja hargnevad, samal ajal aga osa juurtest järk-järgult sureb... Surnud juured muudetakse bakterite ja seente poolt huumuseks.»<sup>1</sup> Sama õpiku teemas «Bakterite tähtsus inimese elus ja majanduslikus tegevuses» on märgitud: «Ühed bakterite liigid muudavad taimede jäätmed ja sõnniku huumuseks... Teised bakterite liigid aga muudavad huumuse järk-järgult tagasi lihtsateks anorgaanilisteks aineteks — mineraalooladeks, süsihappegaasiks ja veeks. Neid kasutavad toiduks roheliised taimed ning moodustavad uusi orgaanilisi aineid. Nii

<sup>1</sup> H. Kõiva, Botaanika õpik VI klassile. Tallinn, 1964, lk. 52.

toimub põllul bakterite vahendusel ainete ringkäik.»<sup>1</sup> Materjali meeldetuletamiseks on otstarbekohane esitada klassile järgmised küsimused:

Kuidas kujundavad taimede juured mulda?

Missuguste elusorganismide toimel tekib huumus?

Mis toimub omakorda huumusega?

Teeme esimese järelduse: orgaanilise aine vahetu tekimine taimede juurte kõdunemisel bakterite toimel on nähtus, mis eraldab elutu kivimi mullast. Teiseks järelduseks on: mulla tekkimise protsessist võtavad osa paljud looduse komponendid, sealhulgas taimkond ja loomariik. Nende osa on väga keerukas, kuid antud juhul vaatleme küsimust ainult ühest aspektist. Teeme kolmanda järelduse: orgaaniline aine (huumus), temast tekkinud mineraalsoolid, süsihappegaas ja vesi ning mulda sattunud õhk, ühesõnaga — taimede kasvuks vajalikud tingimused kokku moodustavad mulla viljakuse.

Eesti NSV  
mullastik

Eesti NSV muldade iseloomustamisel on hea võimalus näidata mitmete looduse komponentide mõju mulla

tekkimise protsessile. Kursuse üldosast on teada, et metsavööndile on iseloomulik leetmuldade tüüp. Eesti NSV-s segametsade vööndi territooriumile on aga iseloomulikud leetmuldade kõrval veel karbonaatmullad. Peale kliima, taimestiku, põhjavee taseme ja loomastiku, mis mõjutavad mulla tekkimise protsessi, omab karbonaatmuldade tekkimisel erilist tähtsust veel aluspõhi. Võiks öelda, et kui leetmuldade tekkimise protsessis on suur mõju kliimal, siis karbonaatmulla tekkimise protsessis on tähtsaks teguriks just aluskivim. Leetmuldade ja teiste Eesti NSV territooriumil esinevate muldade (soomuldade) tekkimist on juba käsitletud V klassis ja NSV Liidu geograafia kursuse üldises ülevaates. Nende muldade iseloomustamiseks eraldatud tunnis tuleks seega pearõhk asetada karbonaatmuldade tekkele. Pealegi ei leidu teistel NSV Liidu territooriumidel karbonaatmuldi.

Muldade iseloomustamisel kursuse üldosas on kujunenud välja kindel kava: mulla mehhaaniline koosseis, huumusesisaldus, mineraalsoolade sisaldus, mulla struktuur ja mulla horisondid. Samast kavast peame kinni ka nüüd,

<sup>1</sup> H. Kõiva, Botaanika õpik VI klassile. Tallinn, 1964, lk. 111.

seostades mulla iga elemendi kohalike looduslike tingimustega. Karbonaatmuldade iseloomustamisel tuleb meil õpilaste tähelepanu juhtida karbonaatmuldade lubjarikkusele ning selle põhjustele Põhja- ja Lääne-Eestis. Esitame küsimuse: «Miks on karbonaatmullad Põhja- ja Lääne-Eestis väga lubjarikkad?» Laseme õpilastel endil nimetada Põhja- ja Lääne-Eesti aluspõhja iseärasusi ning rõhutame aluspõhja osatähtsust karbonaatmuldade tekkel võrdluses Lõuna-Eestis levivate lubjavaeste leetmuldadega, kus aluspõhjakas on devoni liivakivi. Selgitame mulla iseärasust, seoseid kliima ja aluspõhja vahel; eriti ilmnevad need seosed õhukestel lubjarikastel muldadel. Paepealsete muldade keemilist koostist rikastavad liblikõielised taimed. Viimaste iseärasus elada sümbioosis lämmastikbakteritega on õpilastel hästi teada botaanika kursusest. Seejärel laseme neil endil otsustada, miks on õhukesed lubjarikkad karbonaatmullad soodsaks asupaigaks just liblikõielistele taimedele.

Seega on meil õnnestunud karbonaatmuldade iseloomustuse kaudu tutvustada õpilastele mulla omaduste seoseid aluspõhja, kliima ja taimkatte iseärasustega (mulla kujunemise seisukohalt).

NSV Liidu geograafia rajoonilises kursuses ei ole võimalusi üksikute mullatüüpide tekke iseärasuste lähemaks vaatlemiseks. Mullastiku küsimusi tuleb käsitleda komplekselt rajooni looduslike vööndite iseloomustamisel.

**NSV Liidu  
looduslike vööndite  
iseloomustus**

Teema esimeses tunnis, kus käsitletakse tundra- ja metsavööndit, on kaks põhiprobleemi: tundra metsatuse probleem ja metsavööndi soostumise probleem. Ühtlasi on just selles tunnis kõige sobivam moment metsatundra mõiste kujundamiseks, sest vajalik tugimaterjal tundrataimestiku ja loomastiku koostisest, nende seostest kliima, osalt ka reljeefi, sisevetega, on olemas. Nii tunnevad õpilased tundrataimedest ja taimekooslustest järgmisi liike.

Õpitud

loodusõpetuses	botaanikas	geograafias
	Põdrasamblik Karusammal Turbasamblad	Kääbuskask Polaarpaju Jõhvikas Pohl Mustikas

Loomaliikidest tunnevad õpilased järgmisi.

Õpitud

loodusõpetuses	zooloogias	geograafias
Valgejänes	Põhja-põder	Lemming Polaarrebane

Nende üksikasjalik tundmaõppimine ei ole enam vajalik. Neid mainitakse ainult kordamise eesmärgil. Uusi tunnuseid võib nimetada, kuid ainult niipalju, kui seda on vaja põhiprobleemi lahtimõtestamiseks.

**Tundra metsatuse probleem** Tundra metsatuse probleemi käsitlemine nõuab tuginemist botaanika kursuse teadmistele taime morfoloogiast ja füsioloogiast. Kuigi antud küsimuses on lahkarmamus ka teadlastel, kaldub enamik arvama, et tundra metsatuse põhjused on füsioloogilist laadi.<sup>1</sup> Pikale külmale talvele järgneva lühikese suve jooksul sulab pinnas ainult pindmises kihis. Puude juured, mis tungivad alati sügavamatele maapinna kihtidesse, ei saa siin seda teha, mistõttu juurte kasv jääb kängu. Taim ei saa vajalikul määral toitaineid ja vett, sest maapind on külmunud. Tugevad tuuled, mis valitsevad tundras, murraksid puud kergesti maha. Selles küsimuses me tugineme botaanika kursuse teadmistele juure osast taime elutegevuses, tema tähtsusest taime kinnitumisel substraati. Kui me nüüd räägime

<sup>1</sup> А. М. Архангельский, А. М. Алпатьев, Н. Я. Подоплёлов, Физическая география СССР. Москва, 1962.

puuliikidest, mis siiski kasvavad tundras tänu kohastumisele siinsete tingimustega, ja valime selleks polaarpaju või kääbuskase, siis pöörame tähelepanu tema ehitusele: tüve, juure ja lehtede kujule, mis võimaldavad teha järeldust, et polaarpaju või kääbuskask on tegelikult omandanud põõsa kuju. (Vaatluseks kasutame herbaariumi materjali VII klassile määratud kogust; võrdluseks võtame samast kogust kase lehe ja oksa.)

Metsatundra mõiste kujundamisel tuleb eristada puude kasvamist jõeorgudes nende levikust veelahkmealadel. Kui juhtida õpilaste tähelepanu sellele, et ka tundras kasvab mets, lõunapoolses tundras peaaesjalikult jõeorgudes, siis tuleks välja selgitada ka põhjused. Kuna tegemist on tavaliste taigapuude liikidega — kased, kuused, lehised (Siberi taigas), ei saa põhjused peituda puuliikides. Jõed, uuristades endale teed ka igikeltsas, sulatavad ühtlasi viimast ja loovad seega paremad tingimused puude kasvuks. Niisugune tundra ei kannu veel metsatundra nimetust. Kui puud, esialgu kidurad ja hajali, hakkavad kasvama veelahkmetel, on meil tegemist üleminekuiga tundrast metsavööndile; seda ala nimetame metsatundraks.

Metsatundra lõunapiir on kliimakaardile fikseeritud. Metsatundra põhjapoolseks piiriks loetakse juulikuu isothermi  $+10^{\circ}\text{C}$ . Siinjuures tuleks õpilastele seletada, et ei tohi teha järeldust, nagu sõltuks metsade levik eranditult keskmistest temperatuuridest. Juulikuu keskmine temperatuur on ise juba looduse komponentide (õhumasside liikumise, igikeltsa, reljeefi jne.) koosmõju tagajärg.

#### **Metsavööndi soostumise probleem**

Samas tunnis pärast metsavööndi leviku kindlaksmääramist, tema koosseisu iseloomustavate joonte väljatoomist pöörame tähelepanu NSV Liidu metsavööndi laialatuslikule soostumisele, mida võib välja lugeda kaardilt. Kõigepealt on vaja selgitada mõistet ennast ja kindlaks teha soostumise põhjused. Seni on õpitud (V klassi geograafia kursuses) soode tekkimise põhjusi, milledest peaarõhk on pandud veekogude kinnikasvamisele. Nüüd tuleks lähemalt peatuda mineraalma soostumise protsessil ja peatuda soostumise põhjustel, milleks on NSV Liidu metsavööndis suur sademete aastane hulk (keskmiselt 500—700 mm), maapinna väike kallakus, vett mitteläbilaskvate kihtide olemasolek (savi, igikelts jne.) suuremal osal ter-

ritooriumist, millele lisandub taimestikku mõju (samblad). Sammalde, eriti käolina osa maapinna soostumisel on õpitud VI klassi botaanika kursuse teemas «Samblad». Käolina kogub endasse vihmase ilmaga palju vett, takistades sademete kiiret äravoolu (samuti lume sulamisvee äravoolu). Sama teame ka turbasambla omadustest: «Sambla sügavamal asuvad osad on täis imunud seisvat hapnikuvaest vett.»<sup>1</sup> Mainitud asjaolu ja sellele lisanduv õhupuudus loovad ebasoodsad tingimused orgaanilisi jäänuseid lagundavate bakterite tegevusele. Seepärast orgaanilised jäänused ei lagune, vaid n.-õ. konserveeruvad, mis ongi turba tekkimine.

#### **Stepivööndi metsatuse probleem**

Stepivööndi metsatuse põhjuste käsitlemisel on oluline rõhutada lühikest kevadist sademete perioodi, millele järgneb pikk, palav ja kuiv suveperiood kohati põudadega. Põhjusi, miks puud rohttaimedega võrreldes halvasti taluvad taolist sademete režiimi, peame otsima nende taimede morfoloogilistest ja füsioloogilistest iseärasustest. Juhi-megi õpilaste tähelepanu puulehtede, näiteks pärna, ja steppides enamuse moodustavate kõrreliste, näiteks sulgrohu lehtede ehituse iseärasustele ning selle tagajärgedele (puud auravad palju niiskust). Teiseks laseme õpilastel meelde tuletada puude ja rohttaimede vegetatsiooniperioodi erinevusi: puudel valmivad viljad palju aeglasmalt, enamuses terve suve vältel, mil nad vajavad kogu aeg vett ja toitaineid. Rohttaimedel on aga suhteliselt lühem vegetatsiooniperiood, rohkesti esineb paljunemist vegetatiivsete organite kaudu (õpitud on seda nähtust orasheina näitel). Need kaks fakti peaksid küllalt selgesti esile tooma erinevuse puude ja rohttaimede ehituses ning nende funktsioonides. Mainitud erinevused aitavad selgitada, miks stepid on metsatud.

#### **Kunstliku niisutamise probleem**

NSV Liidu kuivade lõunarajoonide niisutamise probleem on kompleksne probleem, mis vajab teadmisi poolkõrbete ja kõrbete looduslike komponentide omavahelisest koosmõjust.

Poolkõrbete ja kõrbete niisutamise probleemi lahendust tuleb aga otsida hallmuldade iseärasustes. Teatavasti on nendes muldades küll mineraalsooli, mõnikord isegi üli-

<sup>1</sup> H. Kõiva, Botaanika õpik VI klassile. Tallinn, 1964, lk. 143.

küllastunult, kuid veepuudusel nad ei ole taimedele kättesaadavad. Mispärast? Vastuse annab meile botaanika kursus, kus teemas «Juur» õpilastele selgitatakse, et juure põhifunktsioonide hulka kuulub taime varustamine vee ja mineraalsooladega, kusjuures taim omastab ainult vees lahustunud mineraalsooli. Need teadmised on hädavajalikud antud probleemi mõistmiseks.

Kõrbete varustamine veega on eeskätt suunatud küll põllukultuuride kasvamiseks vajalike tingimuste loomisele, kuid aja jooksul muudab kunstlik niisutus ka kõrbe kui loodusliku vööndi teisi komponente: aurumise suurenemine toob endaga kaasa õhuniiskuse suurenemise, põldudelt koristatud taimede juured suurendavad huumuse hulka mullas. Niisuguse mõtte sissetoomine antud tundi viib meid kokkupuutesse uue probleemiga, milleks on inimtegevuse mõju loodusele.

#### Eesti NSV taimkate

Eesti NSV taimestiku iseloomustamisel lähtume samuti selle leviku põhjustest. Teadmised vööndile iseloomulikest tunnustest on fooniks materjali üksikasjalikumal vaatlemisel. Detailiseerimine seisneb siin üksikute taimekoosluste ja nende leviku põhjuste tundmaõppimises. Kui V klassi geograafia kursuses tutvustatakse õpilasi väga üldiselt niisuguste taimekooslustega nagu kuusikud, männikud jt., jättes välja toomata nende kompleksisuse teiste looduse komponentidega, siis nüüd tuleks seda teha. Detailsem on ka loopealsete ja puisniitude taimestiku iseloomustus ning seda just koostise osas madalamates rinetes. Nende valikul tuleks piirduda juba botaanika kursuses tundma õpitud liikidega, millede kooseksisteerimine on aluseks taimekoosluste liigitamisel. Nii tuleks loopealsete iseloomustamisel esile tuua rohurinde liblikõielistest aas-seahernest, hiirehernest, ristiku liike ja lutserni. Puisniitude rohurinde taimedest toome esile samade liblikõieliste kõrval kõrrelisi, nagu timut, harilik aruhein. Ühtlasi loome ka seosed mullastikuga, mille paiknemine on seoses taimestiku paiknemisega.

#### Eesti NSV loomastik

Geograafia seisukohalt on väga oluline tuua välja seosed Eesti NSV loomastiku ja keskkonnatingimuste vahel loomastiku paiknemise põhjuste seletamiseks. Seda on võimalik teha loomastiku liigilise koosseisu, üksikute liikide kohanemise ja eluviiside tundmaõppimise kaudu.

Seega nõuab teema ulatuslikumat ja detailsemat käsitlemist kui V klassi geograafia kursuses.

Üldiste andmete kõrval, mis iseloomustavad Eesti NSV loomastiku liigilist koosseisu, oleks vaja analüüsida ka loomastiku niisuguse koosseisu põhjusi.

Loomastiku liigiline mitmekesisus on seotud esmajoones taimkatte mitmekesisusega.

Põhjalikuma vaatluse alla tuleks võtta mõningad tüüpilised meie metsade esindajad toitumise ja kaitse seisukohalt. Nendeks võiksid olla mäger, ilves ning kuldnokad (või rästad).

Mägrat tutvustamisel tuleb üksikasjalikult kirjeldada tema pesaehitust, mis on heaks näiteks taimkatte kaitsevõimaluste ära kasutamiseks (mäger kaevab oma mitmekojalise uru suurte puude juurestiku vahele, varustades urgu mitmete käikudega).

Ilvese vaatlemisel võrdleme tema kehaehitust mõne teise kaslase seltsi kuuluva esindajaga, näiteks kodukasiga, et rõhutada ilvese kohanemist eluks niihästi maapinnal kui ka puudel. Pöörame tähelepanu tema kõrgetele jalgadele (võrreldes kassiga).

Kuldnokkade tutvustamine on tähtis selles mõttes, et võimaldab näidata nende lindude kohanemist Eesti NSV loodusega, esmajoones taimkattega. Kuldnokkade keha katvate sulgede värvuse (mustad, kollakate täppidega) ja meie varakevadiste raagus puude vahel on kindel seos. Kuldnokkade varajase saabumise (kui puud on veel raagus) tingib konkurents teiste lindudega pesakastide pärast. Tänu oma mustale värvusele jäävad nad märkamatuiks vaenlastele (kanakull, pistrik jt.), sest ka raagus puud on tumedad. Nähtavasti on kuldnokad omandanud pika evolutsiooni käigus olemusvõitluse resultaadina musta värvuse.

Taolist laadi seoste esiletoomine võimaldab seletada meie loomastiku liigilist koostist ning paiknemise põhjusi.

**Ekskursioon** VIII klassi programm näeb ette sügisel ekskursiooni korraldamise ja

oma kodukoha looduse kirjelduse koostamise. Ekskursioonil kogutud materjal on väärtuslikuks aluseks mullastiku, taimestiku ja loomastiku käsitlemisel tunnis sel juhul, kui ekskursiooni ettevalmistamise ja läbiviimise käigus arvestatakse hiljem toimuvaid tunde. Ekskursiooni marsruut peaks haarama võimalikult rohkem taimekooslusi. Nende

tundmaõppimiseks ja vaatlemiseks tuleks anda õpilastele iseseisvaid ülesandeid, niihästi individuaalseid kui ka grupiviisilisi. Ülesanded taimekoosluste vaatlemise kohta võiksid sisaldada järgmisi punkte: 1) taimekoosluse nimetus; 2) välisilme kirjeldamine; 3) valdavate taimeliikide määramine rinnete kaupa ja herbaarse materjali kogumine; 4) mullastiku profiiliga tutvumine ja vastava monoliidi võtmine; 5) loomastiku elu ja tegevuse (selle jälgede) vaatlemine ning kirjeldamine.

Looduslike vööndite käsitlemine NSV Liidu geograafia kursuse vabariikide ülevaate osas viib meid samuti taimkatte ja loomastiku küsimuste edasi- se detailiseerimisele.

**NSV Liidu  
Euroopa-osa  
looduslikud vööndid**

NSV Liidu Euroopa-osa looduslike vööndite iseloomustamisel tuleks tingimata käsitleda Bolšesemelskaja tundrat, Karjala metsi, Meštšora madaliku segametsi ja Kubani madaliku steppe kui sellele rajoonile iseloomulikke maastikuüksusi. Nende taimestiku ja loomastiku üldilme kirjeldamise kõrval tuleks kindlasti peatuda üksikutel iseloomulikel puuliikidel, näiteks karjala kasel, tundrale iseloomulikel põõsaliikidel, nagu sinikal, Karjala metsades väga levinud loomaliigil — tuhkrul (juhul, kui nugist on varem tundma õpitud, näiteks oma rajooni loomastiku iseloomustamisel) jne.

**Bolšesemelskaja tundra.** Üldiste tundravööndile iseloomulike tunnuste (külm, karm kliima, igikelts, metsatus jne.) taustal on vaja välja tuua vaadeldava tundra spetsiifilised jooned. Bolšesemelskaja tundrale on tüüpiline lainjas reljeef, mille moodustavad moreenkuhjatised; viimaste lohkudes asetsevad järved. Pinnases leidub kohati igikeltsa. Kliima kontinentaalsuse põhjustavad madal keskmine temperatuur talvel ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) ja jahe (kuni  $+10^{\circ}\text{C}$ ) suvi. Taimestikus on tüüpiliseks põõsarinne, mille moodustavad kääbuskask ja polaarpaju ning sinikas.

**Sinika** iseloomustamiseks kasutame herbaarset materjali, mille põhjal kõrvutame sinikat mustikaga. Kuna meie metsades leidub sinikat rohkesti, on enamik õpilastest sinika marju maitanud. Kõrvutamisel on seega otstarbekohane võrrelda valminud marjade värvust ja maitset, kuid ka taime lehti ning varre puitunud osa: sinikal on küllaltki suur puitunud ja hargnenud vars, mustikal aga asen-

davad varre puitunud osa rohelised varred. Kõneleme sinika kui metsamarja tähtsusest.

Loomastiku poolest iseloomustab Bolšesemelskaja tundrat linnuriigi rikkus ja seda eriti veelindude tõttu, kes suveks siia lendavad pesitsema. Kuna nende liike on varem õpitud, on selles tunnis otstarbekohane neid meelde tule-  
tada ja loetleda.

Karjala taiga iseloomulikuks jooneks on NSV Liidu Euroopa-osa taiga üldiste füüsilis-geograafiliste tunnuste (moreenkuhjatistega kaetud tasandikud, parasvööndi sademeterohke ja jaheda suvega kliima, leetmuldadega männi- ja kuusemetsade ülekaal jne.) kõrval jäätegevuse tagajärjel lõhestunud kristalne aluspõhi. Reljeef on vahelduv, maapinna kõrgus ulatub kuni 500 meetrini. Kliima on mere-  
liselt kontinentaalne. Esineb arvukalt järvi ja kiirevoolu-  
lisi jõgesid. Kuuse- ja männimetsade kõrval omab täht-  
sust kask, mille levik ei olene inimtegevusest, vaid on suu-  
rel määral tingitud reljeefi omapärasest (päikesepaistelised  
mäeküljed). Karjala kase kui puuliigi iseloomusta-  
misel ei tohi unustada tema majanduslikku tähtsust. Kar-  
jala kask on arukase üks teisenditest ja paistab silma oma  
tiheda puidu ning selle ilusa tumedate triipudega joonise  
poolest; ta laseb ennast hästi vineeriks lõigata ja on  
kõrgeväärtuslik materjal mööblitööstuses.

Meštšora madaalikku eraldavad teistest segamet-  
sade vööndi aladest järgmised karakterised jooned. Mada-  
lik on tekkinud ennejäaaegse tektoonilise süvendi täitumi-  
sel alluviaalsete setetega (oli pärast jääaega vee all). Maa-  
pinna väikese kallaku tõttu on vooluveed aeglase liikumi-  
sega; pinnale kogunevad seisvad veed, mis põhjustavad  
pinnase soostumist. Sellest tingituna on maastikupildis  
väga tüüpiline männikute vaheldumine soodega. Leidub  
omapäraseid taimekooslusi — soostunud kaasikuid.

Kubani stepi iseärasus väljendub samuti reljeefi,  
kliima, mullastiku ja taimestiku spetsiifiliste tunnuste  
koosmõjus, milledest antud juhul on määravaks kliima  
(põuad, kontinentaalsus). Seni ei olnud otsesest võimalust  
juhtida õpilaste tähelepanu põhjavee seisule NSV Liidu  
lõunapoolsetes rajoonides, mis negatiivse faktorina suu-  
rendab kliima kuivuse mõju. Kuna meil siin on tegemist  
kultuurmaastikega (põldudega), siis vajadus taimkatte ja  
lomastiku iseärasuste eraldi vaatlemiseks langeb ära.

Lääne-Siberi  
looduslikud vööndid

Lääne-Siberi iseloomustamisel on vaja käsitleda Vassjuganje sood, Na-rõmi taigat, Lääne-Siberi metsa-steppi, Baraba ja Kulunda steppi ning Altai mäestiku vertikaalset tsonaalsust. Anname mõningate õpilastele tundmata taimekoosluste mõisted ja üksikud taime- ning loomaliikide mõisted, nagu urmaanid, kolkid, Altai seeder-männi-metsad, seeder-mänsak, kolonokk ja maral.

Urmaanide iseloomulikemateks tunnusteks on taimestiku liigiline koostis, välisilme ja paiknemine. Liigilisest koostisest tunnevad õpilased hästi kuuske; seeder-mändi ja nulggu on varem ainult nimetatud okaspuude (paljasseemneliste) iseloomustamisel niihästi botaanikas kui ka geograafias.

Antud tunnis tuleks vaadelda Siberi nulu morfoloogilisi iseärasusi — tema okaste ehitust ja asetust. Kuna nulg kuulub männiliste sugukonda, on õige teda võrrelda männiga. Nulu okkad on tunduvalt pikemad ja pehmemad ning hoiduvad tihedalt võrse ligi. Pealtpoolt on nad hele-rohelised, altpoolt — kahe kahvatu helesinika õhulõheribaga. Puu kasvab kuni 30 m kõrguseks. On vastupidav talvekülmadele.

Urmaanide liigilise koosseisu tundmaõppimine võimaldab teha järeldusi nende välisilme ja paiknemise kohta. Selle ülesandega tulevad õpilased iseseisvalt toime. Küsimusele «Missugune on urmaanide välisilme?» jääb õpetajal lisada näiteid metsa suure risustatuse ja selle põhjuste kohta. Teise huvitava joonena väärib rõhutamist samblikerikkus, mis on metsarisustumise otsene tagajärg.

Kolkide iseloomustamisel on oluline rõhutada nende osa Siberi metsastepi välisilme kujundajana. Nende levik jõeorgudes ongi üheks spetsiifiliseks Siberi metsastepi iseärasuseks, mis eraldab teda näiteks NSV Liidu Euroopa-osa metsastepist. Põhjused peituvad siin kogu loodusliku kompleksi (kliima, pinnaehituse, põhjavee seisuga jne.) iseärasustes, mille hulgas väärib tähelepanu ka kolkide liigiline koostis (eranditult ainult kase- ja haavasalud). Teiste puuliikide puudumine annab veelkordselt tunnistust kase ja haava bioloogilistest omadustest kohaneda Siberi kliimaga ja veerežiimiga, mida siin ei ole üleliigne korrata.

Altai seeder-metsade iseloomustamisel omab tähtsust seeder-männi lähem tundmaõppimine, kuna seda ei ole varem tehtud. Küll aga teavad õpilased seeder-männi

sugukonna ja perekonna tunnuseid, mille meeldetuletamisest tulebki alustada.

**Seedermännid** kuulub männi perekonda. Tal on mõningad liigilised erinevused. Sarnastest tunnustest märgime okaste asetust mitmekaupaga koos, kuid erinevalt männist on seedermänni okkad viiekaupa koos. Võrdleme okaste pikkust — seedermänni okkad on pikemad. Ka värvuselt on okkad erinevad — seedermänni okkad on ühtlasemalt tumerohelised. Kõige iseloomulikum on seedermänni käbi, mis suuruselt ületab kõigi teiste okaspuude käbid. Männikäbi on puitunud soomustega, mida me seedri juures ei näe. Seedermänni käbi soomused on laiad ja liubuvad, karedalt karvased. Seedermänni iseloomustamisel on vaja õpilaste tähelepanu juhtida ka tema puidu ehituse iseärasustele. Seedermänni puit on pehme ja seda on kerge mitmes suunas lõigata, mistõttu ta on asendamatu pliiatsitööstuses.

Seedermännimetsade iseloomustamisel tuleks lähtuda õpilastele juba tuttavate männimetsade tunnustest, mida laseme neil endil meelde tuletada (valguseküllasus, samalde rinde esinemine alustaimestik). Erinevalt männimetsadest ei leia me Siberi seedermännimetsade alustaimestikust laialehelisi lehtpuid.

**Altai loomade** — kolonoki ja marali iseloomustamisel on soovitatav aluseks võtta nende sugukonna ja seltsi tunnused.

**Kolonokk** on teatavasti kiskjate seltsi kärplaste sugukonna liige ja väga lähedane meie kärbile. Laseme õpilastel meelde tuletada mõningaid kärbi iseärasusi, mida on õpitud zooloogia kursuses. Välistunnused: küllaltki väike, maduja kehaga karusloom. Toitub peamiselt hiirtest ja rottidest. Kolonokk erineb kärbist nahavärvuse poolest: ta ei vaheta talvel oma pruunpunakat karvkatet. Altai kolonokk toitub suurel määral vesirottidest, kes Altais on levinud kõikjal, niihästi metsades kui ka soistel aladel.

**Maral** seevastu kuulub hirveliste sugukonda. Siinjuures ei ole niivõrd oluline tema kehaehituse iseärasuste väljatoomine ja toitumine, kuivõrd just sarvede olemasolek, mille poolest maral seisab kõige lähemal metskitsel. Maralil on suur väärtus: noore emaslooma sarved sisaldavad väärtuslikku ravimit — panti. Sel otstarbel tegeldakse Altais maralikasvatusega.

\* \* \*

Samalaadselt detailiseeritakse ainet ka järgmistes teemades.

Teemas «Ida-Siber» peaks andma lehismetsade ja laigulise samblikutundra iseloomustuse, vaatlema lähemalt lehist ja tutvuma bargusini soobliga.

Teemas «Kaug-Ida» on vaja õpilastele luua kujutlus seedermäni tihnikuist (stlannik) ja Kaug-Ida laialehelistest metsadest. Tutvustame nende taimekoosluste üksikuid esindajaid, mida õpilased senini ei tundnud: kääbus-seedermändi, mandžuuria pähklipuud, amuuri pähklipõõsast jt., samuti mõningaid loomariigi esindajaid — kährikkoera.

Teemas «Ukraina NSV ja Moldaavia» peaks andma ülevaate Askania-Nova looduskaitsealast kõigi looduskaitse all olevate taimekooslustega (uudismaastepp) ja loomaliikidega (sebra, prževalski hobune). Moldaavia käsitlemisel aga peaks tutvustama kodrade taimestikku.

Teemas «Valgevene» väärivad lähemat vaatlemist Pinski sood ja Belovožje ürgmets.

Teemas «Taga-Kaukaasia liiduvabariigid» vajab märkimist vertikaalne tsonaalsus ka taimestiku ja loomastiku levikus ning sellega seoses mõningate kõnesolevale alale iseloomulike taime- ja loomaliikide tutvustamine. Nendeks võiksid olla kaukaasia rododendron, magnoolia ning tuur ja leopard. Eraldi väärivad tähelepanu pöögimetsad ja alpiaasad.

Teema «Kasahhi NSV» käsitlemisel on vaja peatuda Kasahhi steppide iseärasustel ja tutvustada õpilastele nende taimestiku ja loomastiku mõningaid tüüpilisi esindajaid, näiteks taimedest sulgrohtu, lindudest trappi (suur ja väike trapp), imetajatest antiloop-saigat.

Teemas «Kesk-Aasia liiduvabariigid» peaks õpilastele tutvustama mõningaid Kesk-Aasia kõrbetele iseloomulikke taime- ja loomaliike: taimedest liiva-akaatsiat, musta ja valget saksauuli; loomadest varaani, madu kürsat, ämblikku kara-kurti — ning nende kooslusi nagu saksauulitihnikud ja tugaid.

TABEL 1

Loodusõpetuse kursuse teemad	Küsimused	Kasutatav materjal	Geograafia tunni teemad ja alateemad	Klass
I	2	3	4	5
I. Sissejuhatus. Sügisnähtused looduses	Aastaajalised muutused looduses. Lehtede varisemine	Igihaljaste lehtpuude tundmine. Lehtede varisemise põhjused	Euroopa Vahemere-tüüpi lähistroopilise võõndi iseloomustus	VI
Praktilised tööd ja vaatlused	Puude ja pöösaste tundmaõppimine nende lehtede ja võra järgi	Sama Okaspuud: kuusk, mänd; lehtpuud: kask, tamm, vaher, pärn; pöösad: sara-puu, lodjapuu jt.	Aasia troopiliste vihmametsade võõndi iseloomustus	VI
II. Sügis aias ja põlul	Kapsas	Ühe kapsataime auramine koos näidetega teiste (kõrreliste) auramise kohta	Eesti NSV taimkate. Okasmetsad. Lehtmetsad. Segametsad. Eesti NSV. Taimkate	V VIII
Praktilised tööd	Hernes. Mügarbakterite vaatlus hernejuurtel Rukis	Mügarbakterite tegevus	Stepivõõndi iseloomustus	VIII
III. Meie koduloomi	Kass ja koer	Kõrre ehitus. Kõrrelised Kassi ja koera meelelundi. Toitumine Kassi ja koera sarnasus ning erinevused Kassi ja koera metsikud esivanemad	Eesti NSV. Taimkate. Püüdnud Eesti NSV. Taimkate. Püüdnud Aafrika savannide iseloomustus. Lõvi	VIII VIII VII
			Eesti NSV loomastik. Hunt. Rebane	V

1	2	3	4	5
	Siga	Kassi ja koera metsikud esivanemad	Eesti NSV. Loomastik. Kiskjad. Ilves	VIII
	Veis	Kodusea ja metssea võrdlus	Euroopa metsavööndi iseloomustus	VI
IV. Meie talikülalisi	Rändlinnud ja paigalinnud	Veise kehaehituse ja elutegevuse iseärasused. Toitumine	Euroopa metsavööndi iseloomustus Metskiits	VI V
V. Taimi ja loomi metsas	Mänd	Tihased, leevike, puukoristaja. Toitumine	Eesti NSV loomastik	V
	Tähtsamad puu- ja põõsaliigid	Ehituse iseärasused. Kohastumise keskonnatingimustega. Okaste iga. Igi-haljaste puude mõiste.	Eesti NSV taimkate. Okasmetsad	V
	Kask — levinenum lehtpuu	Männi ja kuuse tähtsus.	Eesti NSV taimkate. Lehtmetsad: kaasikud. Loopealsed. Puiisniidud	V VIII
	Eesti metsades	Saar, pihlakas, kask, haab, kadakas	Eesti NSV. Taimkate	V VIII
	Jänes ja orav	Jänese ja orava ehituse sõltuvus nende eluviisist. Jänese ja orava tähtsus	Eesti NSV loomastik	V
	Rähn	Ehituse iseärasused (ronijalg, tugev nokk), toitumine, pesa ehitamine. Rähni kasulikkus	Eesti NSV loomastik	VIII
VI. Ettevalmistamine kevadiseks külviks	Seemnete idanemistingimused. Hingamine	Taimed vajavad kasvamiseks soojust, valgust, õhku ja vett	Looduslikud vööndid. Taimkate seos kliimaga	V

1	2	3	4	5
VII. Kevadnähtused looduses	<p>Muld</p> <p>Lindude elu kevadel</p> <p>Rändlindude saabumine</p> <p>Varakevadel õitsvaid taimi</p>	<p>Taime toitumine mullast. Mulla koostis. Taimne poolt mullast võetavad ained</p> <p>Kuldnohk, põldlööke</p> <p>Pääsuke, ööbik</p> <p>Lepp või sarapuu, efemeroidsus, sinilill, võsaülane, kuldtäht. Nende ehituse iseärasused</p>	<p>Looduslikud vööndid. Mulla mõiste</p> <p>Eesti NSV loomastik</p> <p>Eesti NSV taimkate</p>	<p>VII</p> <p>V</p> <p>VIII</p> <p>V</p>
Ekspursioon metsa. Süvine ülesanne				

Botaanika kursuse teemad	Küsimused	Kasutatav materjal	Geograafia tunni teemad ja alateemad	Klass
2. Juur	<p>Juurte kasv ja levik mullas</p> <p>Taimede vajalikud toitained. Muld taime toitaine allikana.</p> <p>Vee ja mineraalsoolade imendumine juure kaudu mullast</p> <p>Vee auramine lehtedest. Orgaaniliste ainete moodustumine lehtedes</p> <p>Hapniku eraldumine. Roheliste taimede tähtsus</p>	<p>Kõrbetaimede juurte iseärasused</p> <p>Mulla viljakus. Mulla teke.</p> <p>Mullastiku seos kliima ja taimkattega</p>	<p>Aafrika kõrbete iseloomustus</p> <p>Looduslikud võõndid. Mulla mõiste</p>	VII VII
3. Leht	<p>Vee auramine lehtedest. Orgaaniliste ainete moodustumine lehtedes</p> <p>Hapniku eraldumine. Roheliste taimede tähtsus</p>	<p>Troopikataimede kohastumine. Parasitaimed. Liaanid</p>	<p>Aasia troopiliste vihmametsade võõndid. Iseloomustus</p>	VI
4. Taim kui elusorganism	<p>Taimede eluks vajalikud tingimused: toit, vesi, valgus, soojus, õhk</p>	<p>Linnade haljastamine. Looduskaitse</p>	<p>Eesti NSV looduskaitse. Eesti NSV taimkate</p>	VIII
5. Taimede põhirühmad	<p>Bakterid</p> <p>Vetikad</p> <p>Samblikud</p>	<p>Looduse komponentide vaheline seos</p> <p>Nende tähtsus looduses. Mürgar bakterid</p> <p>Merevetikad. Nende tähtsus</p> <p>Samblikkude ehitus ja toitumine. Põdrasamblik</p> <p>Turbasammal. Turba moodustumine</p> <p>Okaspuude liikide tundmine</p> <p>Taimeliikide tundmine</p>	<p>Looduslikud võõndid. Looduslike võõndite mõiste</p> <p>Eesti NSV. Taimkate. Püsimiud. Loopealsed</p> <p>NSV Liidu mered</p> <p>Balti mere iseloomustus</p> <p>Põhja-Ameerika tundra iseloomustus</p> <p>Eesti NSV. Sood</p> <p>Eesti NSV. Taimkate</p> <p>Eesti NSV. Taimkate</p> <p>Eesti NSV. Taimkate</p>	VII VII VIII VIII VIII VIII VIII VIII
7. Paljasseemne taimed	<p>Laboratoorne töö</p> <p>Eesti NSV-s kasvavad okaspuud</p>			VIII
8. Katteseemne taimed				VIII

TABEL 3

Zooloogia kursuse teemad ja alateemad	Kasutatav materjal	Geograafia tunni teemad ja alateemad	Klass
Hõimkond: lüliljalgsed Hõimkond: keelikloomad Klass: luukalad	Erakvähk Ahven. Välisehitus. Elupaik. Toitumine Tuurlaste erinevad kohastumised eluksveekogu põhjas Kalade tööstuslik tähtsus. Merekaladus ja kalapüük Kalade ränded Sisalikud ja maod. Roomajate üldine iseloomustus	Vaikse ookeani merede iseloomustus Balti mere iseloomustus Atlandi ookeani merede iseloomustus Kaug-Ida Balti mere iseloomustus Kesk-Aasia liiduvabariigid	VII VIII VII VIII
Klass: roomajad	Lindude mitmekesisus. Nende seos keskkonnaga (pääsuke, pingviin, sinikaelpart, kanakull)	Eesti NSV loomastik. Seos keskkonnaga	VII VIII
Klass: linnud	Imetajate klassi mitmekesisus	Eesti NSV loomastik	VIII
Klass: imetajad			VIII

## SOOVITATAVAT KIRJANDUST ÕPETAJALE

1. Eesti NSV agrokliimaatiline teatmik. Tallinn, 1962.
2. A. Ilves, Ighaljad lehtpõõsad aias ja pargis. Tallinn, 1963.
3. A. Järvekülg, I. Veldre, Elu Läänemeres. Tallinn, 1963.
4. Looduse kalender 1963, 1964, 1965. Tallinn.
5. I. Piiper, Pilte ja hääli Eesti loodusest. Tallinn, 1960.
6. M. I. Rostovtsev, V. I. Tarmisto, Eesti NSV. Tallinn, 1958.
7. A. S. Serebrovski, Bioloogilised matkad. Tartu, 1948.
8. V. Veski, A. Niine, Ilupuud ja põõsad. Tallinn, 1961.
9. Ich weiß etwas. Tierbeobachtungen in Wald und Feld. Dresden, 1963.
10. Ich weiß etwas. Tierbeobachtungen am Wasser. Dresden, 1963.
11. В. В. Алёхин, География растений. Москва, 1950.
12. Г. В. Арманд-Ткаченко, Календарь по охране природы. Москва, 1964.
13. Л. С. Берг, Географические зоны СССР, т. 1. Москва, 1947.
14. Л. С. Берг, Географические зоны СССР, т. 2. Москва, 1952.
15. Н. А. Бобринский, География животных. Москва, 1951.
16. Н. А. Бобринский, Животный мир и природа СССР. Москва, 1960.
17. В. Г. Богров, Животный мир морей и океанов и его хозяйственное значение. Москва, 1952.
18. К. Н. Блогосклонов, Охрана и привлечение птиц полезных в сельском хозяйстве. Москва, 1952.
19. А. В. Гавеман, О лесе. Москва, 1963.
20. В. П. Герасимов, Птицы и млекопитающие, изучение их в школе. Москва, 1963.
21. С. И. Глuzдаков, География культурных растений. Москва, 1960.
22. Государственный Никитинский Ботанический Сад. Москва, 1962.
23. М. Д. Зверьев, Погода и животные. Москва, 1965.
24. Л. И. Имшенецкая, Мир растений. Москва, 1964.
25. Н. Н. Плавильщиков, Юным любителям природы. Москва, 1955.
26. Н. А. Прозоровский, Ботаническая география с основами общей ботаники. Москва, 1956.
27. Я. Стычинский, Я. Жабинский, Животные близкие и далёкие. Варшава, 1959.
28. Я. А. Цингер, Занимательная зоология. Москва, 1963.

Loetelust on välja jäetud H. Kõiva õpikus «Botaanika VI klassile» (Tallinn, 1963) loetletud kirjandus (lk. 7), mis on heaks abimaterjaliks ka geograafiaõpetajale.

## SISUKORD

Saateks . . . . .	3
-------------------	---

### Füüsilise geograafia algkursus

Kursuse sisu . . . . .	7
Seoste iseloom . . . . .	8
Seostamise meetodikast . . . . .	10
Tundide jaotus . . . . .	14
Tunnid . . . . .	15
Jõgede ja järvede majanduslik kasutamine. Sisèveete kaitse . . . . .	15
Sood. Nende kuivatamine . . . . .	16
Elu ookeanides ja meredes . . . . .	18
Okasmetsad . . . . .	19
Lehtmetsad. Segametsad . . . . .	21
Metsade levik ja nende majanduslik tähtsus . . . . .	22
Niidud. Puisniidud. Loopealsed . . . . .	23
Sood. Madalsood ja rabad . . . . .	24
Taimkatte seos kliimaga . . . . .	25
Eesti NSV loomastik . . . . .	27
Loodusliku vööndi mõiste. Inimese mõju loodusele. Loodus- kaitse . . . . .	28
Ekskursioonid . . . . .	29

### Maailmajagude ja tähtsamate välisriikide geograafia kursus

Kursuse sisu . . . . .	32
Seoste iseloom . . . . .	33
Materjali valik . . . . .	35
Tundide jaotus . . . . .	36
Seostamise meetodikast . . . . .	39
Tunnid . . . . .	40
Euroopa taimkatte ja loomastiku iseärasused . . . . .	40
Vahemere-tüüpi lähistroopilise vööndi taimkatte ja loomas- tiku iseärasused . . . . .	43

Aasia troopiliste vihmametsade vööndi taimkatte ja loomastiku iseärasused . . . . .	44
Aafrika looduslikud vööndid . . . . .	50
Põhja-Ameerika taimkatte ja loomastiku iseärasused . . . . .	54
Lõuna-Ameerika . . . . .	56
Austraalia . . . . .	58

### NSV Liidu füüsilise geograafia kursus

Kursuse sisu . . . . .	61
Seoste iseloom . . . . .	62
Seostamise meetodikast . . . . .	63
Materjali valik . . . . .	64
Materjali jaotus . . . . .	65
Probleemid . . . . .	65
NSV Liidu merede iseloomustus . . . . .	65
Põhja-Jäämere merede loomastik . . . . .	65
Vaikse ookeani merede loomastik . . . . .	67
Atlandi ookeani merede loomastik . . . . .	68
Balti mere loomastik . . . . .	70
NSV Liidu muldade iseloomustus . . . . .	72
Eesti NSV mullastik . . . . .	75
NSV Liidu looduslike vööndite iseloomustus . . . . .	76
Tundra metsatuse probleem . . . . .	77
Metsavööndi soostumise probleem . . . . .	78
Stepivööndi metsatuse probleem . . . . .	79
Kunstliku niisutamise probleem . . . . .	79
Eesti NSV taimkate . . . . .	80
Eesti NSV loomastik . . . . .	80
Ekskursioonid . . . . .	81
NSV Liidu Euroopa-osa looduslikud vööndid . . . . .	82
Lääne-Siberi looduslikud vööndid . . . . .	84
Sünkroonsuse tabelid . . . . .	87
Soovitavat kirjandust õpetajaile . . . . .	92

Алумяэ Сильви Леховна  
О СВЯЗЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ И  
БИОЛОГИИ В ВОСЬМИЛЕТНЕЙ ШКОЛЕ

На эстонском языке

\*

Ladumisele antud 22. X 1965. Trükkimisele antud  
21. II 1966. Paber 54×84,  $\frac{1}{16}$ . Trükipoognaid 6.  
Tingtrükipoognaid 5,04. Trükiarv 500. MB-02904. Tel-  
limise nr. 8033. Hans Heidemanni nim. trükikoda,  
Tartu, Ülikooli 17/19. I

Hind 20 kop.





20 kop.

A-23592