

Loodusteaduslike õppeainete vahelistest  
seostest õpilaste dialektilis-materia-  
listliku maailmavaate aluste kujundamisel.

H.Tiits

1978. a.

Resti NSV Pedagoogika Teadusliku Uurimise Instituut

Loodusteaduslike õppeainete vahendusel omandab õpilane teadmisi, mida inimene on aastatuhandete jooksul looduse kohta kogunud, süsteemi paigutanud ja teaduslikult tunnetanud. Ta saab teada, kuidas on inimene ümbritseva looduse praegusaegse tunnetamiseni jõudnud, milline on olnud liikumine tunnetuses. Loodusteaduslikud õppeained tõstavad üles ka probleeme, millele lahendus on veel leidmata. Nende kaudu suunatakse õpilast nägema perspektiivseid ülesandeid. Loodusteaduslike õppeainete vahendusel kujunevad üldised arusaamad loodusest ja inimese kohast selles.

Füüsika, keemia, bioloogia ja füüsilise geograafia kui peamiste loodusteaduslike õppeainete sisu moodustab õppematerjal, mis avab õpilase ees looduslike objektide ja loodusnähtuste olemuse, looduse objektiivsed seadused. Keemia annab ülevaate ainete koostisest, ehitusest ja omadustest ning ainete muundumise seadustest. Materia liikumise vorme ja vastastikuseid seoseid avab koolifüüsika. Teadmisi elusloodusest ja elust kui materia liikumise vormist saab õpilane bioloogia vahendusel. Füüsiline geograafia, käsitledes Maa geograafilist pindmikki, tutvustab õpilasele selle ehituse, koostise ja arenemise ning territoriaalse liigestuse seaduspärasusi, loob aluse geograafilise keskkonna kui ühiskonna eksisteerimiseks vajaliku välistingimuse mõistmiseks. Niisiis saab õpilane loodusteaduslike õppeainete kaudu laia haardeulatusega, sügavaid ja mitmekülgseid teadmisi meid ümbritseva



looduse kohta. Selles seisneb loodusteaduslike ainete peamine erinevus humanitaarainetest. Loodusteaduslike õppeainete õpetamise spetsiifiliseks ülesandeks on rajada alus isiklike vaadete kujunemiseks loodusele, suhtumistele loodusesse kui tervikusse ja igasse looduse komponenti.

Loodusteaduslike õppeainete metodoloogiline alus meie koolis on dialektiline materialism. Dialektiline materialism õpetab, et maailm on ühtne, et ta ühtsus seisneb materiaalsuses, et maailma nähtused on universaalses vastastikusel seoses ja seaduspärasel muutumises. Eelnimetatud filosoofilistest ideedest tulenebki loodusteaduslike ainete õpetamise kasvatuslik põhisuund.

1. Marksistlik-leninliku filosoofia lähtealuseks on objektiivse reaalsuse, igavesti liikuva ning areneva mateeria eksisteerimise tunnustamine. Loodusteaduslike ainete õpetamisel on üks tähtsaim ülesandeid suunata õpilasi tunnetama, et mateeria on meie teadmiste objektiivne allikas, et mateeria on tunnetatav, et mateeria on ühtsus lõpmatus mitmekesisuses.

Loodusteaduslikud ained esitavad looduslike objektide ja loodusnähtuste mitmekesisuse kohta rohkesti tõestusmaterjali (taime- ja loomariigi, mineraalide ja kivimite, taevakehade ja kosmiliste süsteemide, keemiliste elementide ja ühendite jne. mitmekesisus). Õpitakse tundma valgus-, soojus- ja elektrilisi nähtusi, ainevahetusprotsesse, ainete ringet looduses jne. Objektide ja nähtuste mitmekesisuses veendub õpilane kooliaastate jooksul täielikult. Maailmavaate kujundamise huvides on aga oluline, et ta ühtlasi tunnetaks nähtuste ja objektide ühtsust. Nagu näitas F. Engels teoses "Anti-Dühring", seisab maailma tõeline ühtsus tema materiaalsuses /1.40/.

Marksistlik-leninliku filosoofia järgi on tõe kriteeriumiks



praktika. Makrokehade reaalsuses, nende materiaalses olemuses veendub õpilane oma aktiivse tegevuse põhjal, kogemuse alusel. Veelgi sügavamalt võimaldavad õpilasel maailma materiaalsust tunnetada empiirilise tunnetuse meetodid - katse, vaatlus, mõõtmine jne. Nimelt selletõttu on nii füüsika kui keemia, nii bioloogia kui füüsilise geograafia õpetamisel eriti suur väärtus õpilaste praktilistel töödel. Õpilane veendub nende sooritamise tulemuste kokkuvõtmisel ja üldistamisel, et meie mõte peegeldab tegelikkust, et meie tunnetus võib anda üldjoontes õige tegelikkusepeegelduse, et välismaailm on meie teadvusest sõltumatu, kuid inimese poolt tunnetatav.

Ühe või teise objekti ja nähtuse materiaalse olemuse tunnetamine ei tähenda veel maailma materiaalsest ühtsusest arusaamist. Selleks ei piisa ka objektide ja nähtuste materiaalse alusel mõistmisest ühes ainevallas (näit. füüsikas). Marksistlik-leninliku filosoofia lähtealuse "omaksvõtmise" aste õpilase poolt sõltub kõikide loodusteaduslike ainete metodoloogilise aluse tugevusest. Määravaks on nende ainete tihe omavaheline seos. See peab tagama, et õpilane veenduks materia esinemises lõpmatult mitmeskestes vormides, eriti aga selles, et neile kõikidele on omane, neil kõigil säilib materia oluliste tunnuste (absoluutsus, hävimatus, loodamatus, lõpmatus aijas ja ruumis jne.) kompleks.

2. Materia on alati teataval viisil organiseeritud, esineb konkreetsete materiaalsete süsteemide kujul. Seetõttu omab erilist tähtsust maailmavaate aluste kujundamise seisukohalt õppe-materjal, millega antakse ülevaade mitmesugustest süsteemidest ja neid moodustavatest elementidest. Materia süsteemse organisatsiooni tunnetamiseks valmistab õpilast ette tutvumine meid ümbritsevas looduses esinevate nähtuste ja objektide korrapärasusega



(bioloogilised süsteemid - rakk, organism, liik, biotsönoos jne., keemiliste elementide korrapärasus, kosmilised süsteemid, looduslikud ruumsüsteemid jne.). Iga süsteemi tundmise eelduseks on teadmised selle elementidest - elementaarosakestest, aatomituumadest, aatomitest, rakkudest, loodusliku kompleksi komponentidest jne.

3. Omandades teadmisi materiaalse maailma elementidest ja süsteemidest saadakse ülevaade sellest, et meid ümbritsevas maailmas kõik liigub ja muutub. Bioloogia tutvustab bioloogilise liikumise, keemia keemilise liikumise, füüsika soojusliku, elektrilise, gravitatsioonilise jt. liikumise vorme. Üheski loodusteaduslikus aines ei vaadelda liikumist üldse, vaid kui materiat lahutamatu põhiomadust. Õpilane veendub, et materias lahustatavat liikumist ei esine, et igasugune olemine on ühtlasi liikumine.

4. Materiat liikumise põhitingimuseks on ruum ja aeg. Loodusteaduslik õppematerjal annab õpilasele võimaluse veenduda, et ruum ja aeg on objektiivsed, igavesed, piiratud ja lõpmatud. Ruumi omadused avanekvad küsimuste kaudu, milles vaadeldakse esemete ja nähtuste ulatust, paiknemist üksteise suhtes, nende koosseis- teerimist ja eraldatust, paiknemise korda ja omavahelisi seoseid. Et ruum on piiritu ja lõpmatu, selgub eriti kujutlusega universumist.

Vaadeldes loodusnähtusi ja objekte liikumises, avaneb ühtlasi õpilase ees nende muutumine ajas. Käsitledes elu tekkimist ja arenemist Maal, meie planeedi geoloogilist minevikku, Päikesesüsteemi tekkimist, looduse rütmilist muutumist aasta jooksul jne., suunatakse õpilast tunnetama, et materiaalsed protsessid toimuvad teatud järjestuses, et nad erinevad oma kestuselt, et arenemist



iseloomustab etappide järgnevus, et aeg kestab ikka edasi, saavutamata eales piiri, millele enam mingit kestust ei järgne, s.t. et aeg, nii nagu ruumgi, on piiritu ja lõpmatu.

Maailmavaate kujundamise eesmärgil pälvivad õppeprotsessis tähelepanu mitte üksnes mateeria lahutamatu seos ruumi ja ajaga, vaid ka ruumi ja aja omavaheline seos. Selle tundmine võimaldab saada aru füüsikalistest protsessidest, mis kulgevad valguse kiiruse lähedastel kiirustel, samuti suure energiaga toimuvatest protsessidest jne.

Mateeria, liikumise, aja ja ruumi ühtsuse tunnetamisele tuginebki maailma ühtsusest arusaamine. Loodusteaduslike ainete vahendusel jõuab õpilane juhul, kui nende õpetamisel pidevalt järgitakse marksistlik-leninliku filosoofia eelnimetatud ideid, arusaamisele, et mateeria on ajas igavene ja ruumis lõpmatu, et mateeria ja liikumine on teineteisest eraldamatud, et maailm on igavene, loodus tervik, inimene aga osa sellest tervikust.

5. Marksistlik dialektika õpetab, et maailmas on iga nähtus lõpmatu ahela lüli. Ükskõik missuguse nähtuse olemuse mõistmiseks on tarvis teda vaadelda seoses teiste nähtustega. Eluta looduses valitsevad nähtuste vahel mehhaanilised, füüsikalised ja keemilised seosed, elusas looduses bioloogilised seosed. Seosed iseloomustavad kõiki mateeria vorme üksikult võttes, seosed eksisteerivad ka nende vormide vahel. Loodusteaduslik õppematerjal võimaldab avada väga mitmesuguseid seoseid (ruumilised, ajalised, geneetilised, kausaalsed, põhilised ja mittepõhilised, paratamatud ja juhuslikud, otsesed ja kaudsed, seesmised ja välised, ühesuunalised ja tagasisidestatud seosed). Paljusid nähtusi iseloomustab nende vastastikune toime, mis kajastub ka loodusteaduslikes õppeainetes (näit. taimede, loomade ja elukeskkonna ühtsus). Nen-



de õpetamisel avatakse mitte üksnes kahe nähtuse vahelised seosed, vaid nähtuste lõputu ahel. Nähtuste vaheliste seoste tundmine võimaldab omandada teadmisi loodusseadustest (näit. Newtoni seadused, elektri seadused, ainete koostise püsivuse seadus, aine massi jäävuse seadus jne.). Seadustes on tunnetuse tulemused esitatud kõige kontsentreeritumal kujul, seaduse tundmine on tunnetuse kõrgem aste. Loodusteaduslike ainete õpetamist on seetõttu tarvis korraldada nii, et iga seaduse õppimisel tunnetataks selle üldisi tunnuseid, seda, et iga seadus on objektiivne (ei sõltu teadvusest), kuid et inimene on suuteline loodusseadusi tunnetama ja neid oma praktilises tegevuses arvesse võtma. Viimane on eriti tähtis seetõttu, et loodusseaduste tundmisele tugineb tehniline progress (näit. Newtoni liikumisseaduste tundmisele rajaneb Maa tehiskaaslaste saatmine orbiidile, Pascali seadus vedelike ja gaaside kohta on aluseks hüdrotehniliste ehitiste rajamisel). Nii selgub õpilastele seaduste tundmise praktiline väärtus, millel on tema ettevalmistuses osavõtuks materiaalsest tootmisest ülisuur tähtsus. Et õpilane tunnetaks seaduse iseloomu, on väga oluline näidata üldise ja üksiku vahet. Üldine saab mõistetavaks siis, kui selle avamine tugineb teatavat tüüpi üksiknähtuste tundmisele. Seepärast õigustab end loodusteaduslike ainete õpetamisel induktiivne tee, suund üksikult üldisele. Üldise tunnetamist tagab tutvumine vastava seaduse mitmesuguste avaldumisvormidega, selle seaduse rakendamine konkreetsete üksiknähtuste iseloomustamisel. Paljude seaduste konkreetset avaldumist saavad õpilased tajuda vahetult koduümbruse looduses, mistõttu ongi vaja õppeprotsessis järgida koduloolisuse printsiipi. Seaduse üldise iseloomu üks avaldumisvorme on püsivus, s.t. ajas muutumatus. Loodusteaduslike ainete õppimisel tutvutakse materiaalse maailma arenemisega mil-



jardite aastate jooksul. Mineviku maailma on võimalik rekonstrueerida eeldusel, et loodusseadused on muutumatud. Nimelt sellele toetuvad meie kujutlused Maa geoloogilisest minevikust, elutekkimisest ja arenemisest Maa jne.

Nähtuste vastastikuse toime ja mitmesuguste seoste tunnetamine on äärmiselt suure tähtsusega praktika seisukohalt. Kasutades üha rohkem loodust oma majandusliku tegevuse huvides, sekkub inimene looduses valitsevatesse seostesse, kutsub esile nende asendumist uutega. Mida kindlamalt on õpilase teadvuses veendumused nähtustevaheliste seoste eksisteerimisest, seda järjekindlamalt ajendab see teda materiaalses tootmises osaledes alatasa otsima loovalt vastuseid küsimustele: milliseid muutusi põhjustab inimese tegevus looduses? millised on inimese tegevuse tagajärjed? Siin avaldub maailmavaate mõju inimese tegevusele, tema rakenduslik tähtsus. Nimelt seda me aga igalt oma ühiskonna liikmelt ootamegi, nimelt selleks peab teda kool ette valmistama.

6. Nähtused, olles omavahel seotud, pidevalt arenevad. Arenemine on kindla seismise tendentsiga liikumine, mille alg- ja lõppolek teineteisest kvalitatiivselt erinevad. Reaalsetes arenguprotsessides moodustavad progress, s.o. liikumine tõusujoones, madalamalt kõrgemale, lihtsamalt keerukamale, ja regress, s.o. taandareng, süsteemi degradeerumine, lahutamatu ühtsuse. Loodusteaduslikud õppeained pakuvad arenemise kui dialektika ühe põhiprintsiibi tunnetamisele tee rajamiseks suuri ja mitmekesiseid võimalusi. Suure kasvatusliku väärtusega on need õppematerjali osad, milles käsitletakse rütmilist ja tsüklilist arenemist (näit. aastaajalised muutused, mäetekkeepohhide esinemine, jääaegade vaheldumine, kliima muutumine jne.). Iga nähtuse arenemist



saab mõista siis, kui tuntakse arenemise allikaid. Areneva nähtuse olulisi jooni avavad dialektika arenguseadused. Nendes väljendub see üldine, mis on omane kõikidele materiaalsele tundmatulele vormidele. Dialektika seadused ja üksikteaduste (näit. füüsika) poolt uuritavad seadused toimivad ühes ja samas valdkonnas (neil on ühine substraat). Kuigi dialektika seadusi ei käsitle ükski loodusteaduslik õppeaine koolis, peab teadmiste omandamine loodusest ometi tuginema dialektika seadustele.

7. Loodusteaduslike ainete õppimisel saadakse vastuseid küsimustele: kuidas toimub arenemine? kuidas tekib uus? Nähtuste iseloomustamisel tutvuvad õpilased selle oluliste omadustega, aga ka nähtuste ruumilise ulatuse, muutumise kiiruse, paiknemise ja nähtuse muude külgedega, olekutega. Nähtuste tundmaõppimisel puututakse kokku mõistetega "hulk, suurus, maht, aste, raskus, arv, värvus, kõvadus" jne. Sel teel avanevadki õpilase ees nähtuse kvaliteet ja kvantiteet. Loodusteaduslike ainete õppimisel omandatakse kujutlused ka nähtuste kvaliteedi muutumisest siis, kui kvantitatiivsete muutuste kuhjumine on jõudnud teatava piirini. Kõikide taoliste õppematerjali osade käsitlemisel peab õpetaja lähtuma materialistliku dialektika seadusest kvaliteedi ja kvantiteedi vastastikuse ülemineku kohta.

Selleks, et nähtust tunda, on vaja teda igakülgsest tundmaõppida, vaadelda tema kõiki seoseid ja kvaliteete. Siit nähtub, kui võrd tähtis on koolipraktikas õppeainete sisu kindlaksmääramisel arvestada vajadust, et õpilane, õppides tundma teatud nähtuse üht kvaliteeti ühe aine vahendusel, omandaks teadmisi selle sama nähtuse teistest kvaliteetidest teiste ainete vahendusel. Vaid siis tunnetab ta nähtuste paljukvaliteedilisust, mis aga tähendabki nähtuse tõelist tundmist.



Koos nähtuste kvaliteedi avamisega tuleb õppeprotsessis sihipäraselt avada ka nende kvantitatiivsed karakteristikud. Nagu näitavad T. Gerassimova tähelepanekud, esineb näiteks geograafia õpetamisel tõsiselt lünki nähtuste kvantiteedi avaldusvorme peegeldavate mõistete kasutamisel. Sageli iseloomustatakse eset või nähtust sõnadega "vähe-palju, soe-külm, lai-kitsas, aeglane-kiire jne.", kusjuures need sõnad ei sisalda endas absoluutset ega suhtelist /2/. Seetõttu peab õpetaja andma alati igale vastavale karakteristikule kindla sisu. Sõltuvalt õppematerjalist avatakse nähtuse kvantiteet kas absoluutses (näit. Läänemere suurim sügavus on 459 m, alumiiniumi sulamistemperatuur on 659°) või suhtelises tähenduses (näit. Must meri on sügavam kui Läänemeri, plii on pehmem kui vask).

Nähtuse kvaliteet jääb püsivaks ainult teatud piirides. Kvantiteet vastab nähtuse teatud olekule selle piiri raames. Kui kvantitatiivsed muutused jõuavad mõõdu piirile, liikumise pidevus katkeb, endised püsivad seosed asenduvad uutega, tekib uus kvaliteet. See toimub hüppeliselt. Dialekttilise hüppe sisu on vastuolude lahennemine. Kvaliteedi muutus on alati seotud kindla muutusega kvantiteedis ja nendevaheline seos on paratamatu. Järelikult on ka õppeprotsessis vaja vaadelda mistahes eset (nähtust) alati niihästi kvantitatiivsest kui ka kvalitatiivsest küljest, arvestades samas nende ühtsust. Keemias saadakse teada, et elementide keemilised omadused (kvaliteet) sõltuvad nende aatomituuma laengu suurusest (kvantiteet), kusjuures tarvitseb seda laengut suurendada ühe ühiku võrra, kui tekib uus element, s.o. uus kvaliteet. Füüsika õppimisel omandatakse teadmisi ainete radioaktiivse lagunemise protsessist, milles teatud energiahulga eraldumine mõjutab aatomituuma kvaliteeti nii, et ühe aine aatomid muutuvad teise aine aatomiteks



(raadiumi lagunemisel tekivad heelium ja radoon). Kvaliteedi ja kvantiteedi vastastikuse ülemineku seadusele tuginedes käsitletakse ka maakooses toimuvaid tektoonilisi protsesse, meteoroloogilisi nähtusi, taime- ja loomaliikide tekkimist/loodusliku valiku toimet jne. Loodusteaduslike ainete õpetamisel on võimalik suunata õpilasi tunnetama kvantiteedi ja kvaliteedi vastastikuse ülemineku tähtsust. Tänu niisugusele materია arenemisele on meid ümbritsev loodus lõpmata mitmekesine. Selle seaduse avaldumisvormide tundmine võimaldab mõista loodusnähtusi kui objektiivselt eksisteerivaid, looduse seaduspärast arenemist peegeldavaid muutusi. "Kohutavad loodusnähtused" kaotavad siis õpilase teadvuses oma "üleloomuliku" varjundi. Eeltoodul on suur tähtsus õpilaste antireligioossete vaadete kujunemise suhtes.

8. Füüsika, keemia, bioloogia ja füüsiline geograafia avavad õpilase ees ühtlasi arengu liikumapanevad jõud. Nad vastavad küsimusele: mis on arengu allikaks? Füüsiline geograafia tutvustab reljeefi arenemist Maa sise- ja välisdünaamiliste protsesside koosmõju tagajärjel, bioloogia - organismide arenemist pärilikkuse ja muutlikkuse vastastikuse toime tagajärjel, keemia - soolade tekkimist metalli oksiidide reageerimisel hapetega jne. Nende ja teiste nähtuste käsitlemisel tekivad küsimused: miks antud nähtus toimub? mis seda nähtust põhjustab? Arenguprotsesside olemust võimaldab mõista vastandite ühtsuse ja võitluse seadus. Õppeprotsessi juhtimisel on ülimalt oluline, et õpilased tunnetaksid vastandite ja vastuolude olemust, seda, et vastuolus vastandid mitte üksnes ei tingi, vaid ühtlasi piiravad teineteist, et aktiivses eitamises seisnebki võitlus.

Iga konkreetse liikumisprotsessi puhul on vastandite võitlus liikumise allikaks, põhjuseks. Assimilatsioon ja dissimilatsioon



eitavad pidevalt teineteist; elu kestab seni, kuni kestab nende võitlus. Kogu praegusaegse füüsika (relatiivsusteooria, kvantmehaanika, elementaarosakeste teooria jne.) alus on idee mateeria füüsikaliste struktuuride ja põhivormide vastuolulisest iseloomust (ruumi ja aja, elektromagnetilise välja, massi ja energia omaduste ning olekute kaksikühtsus jne.). Vastandite võitlus peegeldub ka muudes nähtustes, mida loodusteaduslikes ainetes käsitletakse (näit. jõe settiva ja uuristava tegevuse vastandlikud küljed, maa-koore pealispinna ja tuule, vee jt. faktorite vahelised seosed jne.).

Õppides tundma nähtuste seesmisi vastuolusid kui arengu liikumapanevat jõudu, tunnetavad õpilased arenemise objektiivsust, liikumist kui mateeria olemise viisi. Vastandite ühtsuse ja võitluse seadust nimetas V.I. Lenin dialektika "tuumaks". See seadus annab võtme arenguprotsessi kui mateeria iseliikumise mõistmiseks. Järelikult on nähtuste arenemise liikumapanevate jõudude avamisel ülisuur tähtsus õpilaste maailmavaate kujundamise suhtes. Tunnetades, et nähtuste arenemise allikaks on mateeria iseliikumine, ehitatakse "väliste" jõudude olemasolu, mis neid nähtusi võiks esile kutsuda. Seega on vaadeldud suuna järgmisel oluline koht õpilaste ateistlikul kasvatamisel.

9. Loodusteaduslike õppeainete kaudu õpitakse tundma ka looduse arenemise suundi. Bioloogia vahendusel omandatakse näiteks teadmisi taime- ja loomariigi kohastumusliku iseloomuga ajaloolisest arengust, füüsilise geograafia kaudu kujutlusi sellest, et Maa ajaloo vältel on maakoore geoloogiline ehitus järjest keerukamaks muutunud jne. Sellelaadsete teadmiste andmisel on metodoloogiliseks lähtekohaks ehituse eitamise seadus. Käsitledes nähtusi nende pikajalises arenemises, mõtestatakse lahti vana hävimise ja



uue tekkimise ühtsuse probleem. Õpilased mõistavad, et arenguprotsessi vältimatuks tingimuseks on vana eitamine, kusjuures uus tekib vana raames, võtab vanast endasse kõik positiivse, elujõulise, et vanast säilib uues kõik see, milleta edasiarenemine pole võimalik.

Looduse arenemise suundade tunnetamisel on eriti tähtsad need õppematerjali osad, milles käsitletakse kivimite, mulla, taimede jt. looduse komponentide pikajalist arenemist. Bioloogias on kõige vahetum side sellega teadmistel evolutsiooni põhisuundadest elu arenemises Maal eri geoloogilistel ajastutel, füüsilises geograafias reljeefi arenemise suundadel, mullatekkeprobleemidel, kivimite muutumisel jne.

Progressiivset arenemist iseloomustab eriti bioloogiliste vormide arengu protsess. Seepärast tuleb nimelt bioloogia õpetamisel kasutada kõiki võimalusi, mida aine sisu pakub progressi kriteeriumide avamiseks. Miks paljasseemnetaimed asendusid katteseemnetaimedega, miks roomajate asemel valitsevad praegusajal imetajad - need küsimused võimaldavad veenvalt näidata, et organismide arenemise progressiivsuse kriteeriumiks on tema organisatsiooni arengutase.

x       x       x

V.Fjodorova väidab, et õpilaste kasvatav õpetamine on loodusteadusliku hariduse esimene ülesanne. "Selle tuum on kujundada õpilastes teadmiste omandamisel teaduslik-materialistlikke vaateid ja veendumusi ning muuta need praktika vahendusel kommunistliku maailmavaate aluseks." /3/. Loodusteaduslike ainete õpetajate tegevus on nimetatud ülesannete täitmisel äärmiselt vastutusrikas. Mida eesmärgikindlamalt õpetaja õpilase maailmavaate kujunemist juhib, seda tulemusrikkamalt see kulgeb. "Ühegi aine õpetaja ei



tohi hetkekski unustada eesmärki - kasvatada klassideta ühiskonna, s.o. sotsialistliku ühiskonna teadlikke ja aktiivseid ehitajaid; sellele eesmärgile tuleb allutada õppematerjali organiseerimine, süstemaatika ja töömeetodid." /4/. Need N.Krupskaja mõtted olgu tegevusjuhiseks igale loodusteaduslike ainete õpetajale.

#### Kirjandus

1. Engels, F. Anti-Dühring. Tln., 1951. 355 lk.
2. Терасимов И. П. Воспитание на уроках географии. М., 1965. 104 с.
3. Федорова В. Н. Превращение ленинских идей в задачи естественно-научного образования. - В кн.: Всесоюзные педагогические чтения. Серия "Совершенствование содержания и методов обучения в средней школе". Тезисы докладов. Радапринт НИИ СМЧ АН СССР. 1970. 130 с.
4. Krupskaja, N. Valimik pedagoogilisi töid. Tln, 1969. 99 lk.

*gnto*