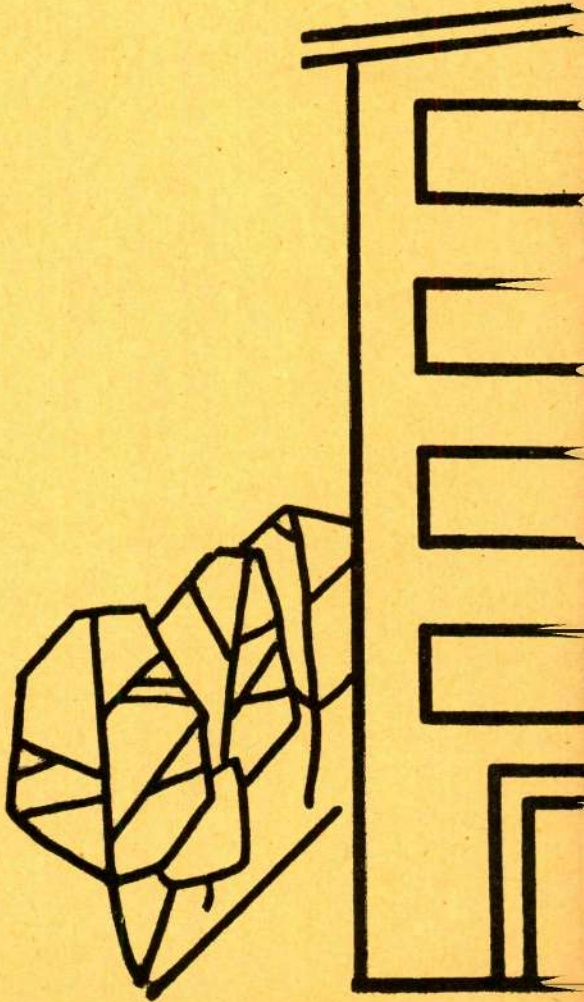


13.10.66.

# Nõukogude KOOL

**10**  
**1966**





# PÄRAST 1. SEPTEMBRIT

Uus, 1966/67. õppeaasta on tuurinud juba poolteist kuud. Seljataga on organiseerimis- ja kohanemisnädalad. Noored on teinud kokkuvõtted möödunud suvevaheaja meeldejäävamatest sündmustest ning saavutustest ühiskondlikult kasuliku töö, spordi, turismi ja muudel aladel. Septembrikuu jooksul abistasid õpilased tõhusalt kolhoose ja sovhoose saagi koristamisel. Ka kooliaedade annid on hoiukohtadesse paigutatud. Komsomoli- ja pionieriorganisatsioonid ning klassivälised ringid viivad hoolega ellu õppeaasta esimestel päevadel kavandatud plaane. Kõike kokku võttes võib praegu julgelt öelda: koolielu kulgeb normaalsel rööbastel.

Käesoleva õppeaasta ettevalmistamisse suhtuti enamikus õpetajaskollektiivides erilise tähelepanu ja hoolega. On ju tegemist esimese tööaastaga NLKP XXIII kongressi otsuste elluviimisel. Alanud õppeaastal tuleb astuda esimesed sammud partei XXIII kongressil kavandatud suure ülesande — üldisele keskharidusele ülemineku — täitmisel. Ehkki üleminek toimub viie aasta jooksul, on tarvis tugev alus sellele luua juba nüüd. Iga õpetaja ja iga õpetajaskollektiivi tegevusest oleneb sotsialistliku kultuurirevolutsiooni järjekordse etapi edukas lõpuleviimine. Ja edu pandiks on tubli töö õppe- ja kasvatustöö kõikides sfäärides.

Muidugi vajavad õpetajad nende suurte ülesannete täitmisel senisest paremat tuge kõigilt nendelt, kellest oleneb koolide hea käekäik. Haridusorganitel tuleb hoolitseda haridussüsteemi järjekindla täiustamise, koolide juhtimise parandamise ja materiaalse õppebaasi tugevdamise eest. Koolid nõuavad täie õigusega rohkem kaasaegseid õppevahendeid, samuti õpilaste iseseisvat tööd soodustavaid õppetarbeid, nagu töövihikud, teatmikud jm. Haridusorganid peavad seda neile andma. Koolid nõuavad abi ajakohaste õppekabinettide, laboratooriumide ja töökodade rajamisel. Ka selles

## Nõukogude KOOL

Eesti NSV Haridusministeeriumi

PEDAGOOGILINE  
AJAKIRI

Nr. 10 oktoober 1966

on haridusorganite tõhusam abi vältimatu. Õpetajate loovad otsingud vajavad tuge teaduselt. See aga tähendab, et pedagoogikateadlastel tuleb põhjalikult uurida õppe- ja kasvatustöö sõlmprobleeme ning hoolitseda selle eest, et kõik uus ja edasiviiv muutuks kiiresti õpetajaskonna ühisvaraks. Alles siis, kui õpetajad, haridusorganite töötajad ja pedagoogikateadlased oma jõupingutused ühendavad, on edu ja kiire edasilükkumine tagatud.

Millised on siis alanud õppeaasta sihtjooned koolides? Augustikuu lõpul arutati kõigis rajoonides ja vabariikliku alluvusega linnades neid küllaldase põhjalikkusega. Nõupidamiste päevakorras olid niisugused probleemid, nagu: üleminek üldisele keskkaridusele, kooli ja kodu ülesanded kommunistliku kasvatustöö parandamisel ning õppe- ja kasvatustöö tihedama seostamise võimalused. Asjalik arutelu andis õpetajatele n.-õ. niidiotsad kätte, äratas neis rohkesti mõtteid ja teritas silma koolielu pakiliste probleemide nägemiseks. Olgu siinkohal esile tõstetud Pedagoogika Teadusliku Uurimise Instituudi hea algatus: selle asutuse töötajad esinesid kõigil nõupidamistel ettekandega kasvatava õpetamise kohta.

Unel õppeaastal peab jätkuma võitlus õpilaste püsivate ja sügavate teadmiste eest. Madal õppeedukus ja teadmiste lünklikkus on koolielus paljude hädade põhjustajaks. Nii klassikursuse kordamine kui ka koolist lahkumine puuduliku haridusega on nendest tingitud. Et aga veel kaunis arvukas hulk noori ei omanda ettenähtud ajal nõutavat haridusmiinimumi, on selge paljudest rahutust tekitavatest faktidest. See ei ole mingi saladus, et mõne kooli mõnes klassis ei jõua edasi peaaegu pooled õpilased. Niisuguseid koole leidub kahjuks igas rajoonis. Haapsalu rajoonis näiteks on halva õppeedukuse poolest silma paistma hakanud Haapsalu ja Lihula keskkool. Põlva rajoonis on halva õppeedukuse pärast sisulise koolikohustuse täitmiseks kõige rohkem raskusi Võõpsu, Röpina ja Lüübnitsa koolil. Harju rajooni murelasteks on Saue, Saku, Riisipere ja Aruküla kaheksaklassiline kool. Isegi Tallinnas ja Tartus, kus koolide majanduslik baas on maakoolide omast märksa tugevam ja õpetajategi koosseis ühtlasem, on ikka veel koole, kus madal õppeedukus ja õpilaste puudulik edasijõudmine tekitavad tõsist muret. Nii on Tallinna 1., 9., 46. jt. koolides hulk klasse, kus ei jõua edasi 30—40 protsenti õpilastest.

Nende negatiivsete nähtuste tekkepõhjusi on muidugi palju. Kuid enamikul juhtudel johtub halb edasijõudmine õpetajate pealiskaudselt tööst. Me ei ole veel jõudnud nii kaugele, et saaksime iga pedagoogi puhul kõnelda meisterlikust tööst ja loovast suhtumisest metoodiliste võtete arsenalis. Veel on meil arvukalt neidki õpetajaid, kes ei pane küllaldast rõhku individuaalsele tööle, kes ei õpi oma kasvandike eripärasusi vajalikul määral tundma ning kes ei ole agarad vabanema aastatega väljakujunenud stambist ja šabloonist. Kui sellele kõigele tulevad lisaks kollektiivi üldine ebaterve töömeeleolu või kooli juhtkonna nõrk kontroll pedagoogide töö üle, siis on loodud igati soodne kasvupind pealiskaudsusele ja ükskõiksusele.

Üsnagi tihti kuuleme mõnede õpetajate suust selliseid ütlemissi, nagu: «Meid ei õpetata!» või «Metoodiline töö on meil formaalne, seal pole midagi õppida!» Jah, nii muidugi võib olla, et teatavates koolides on metoodiline töö halvasti korraldatud, et selle kasutegur on väga väike. Kuid näha selles õigustust mõnede õpetajate halvale tööle küll ei tohiks. Iga õpetaja ülesandeks, võiks isegi öelda, et pühaks kohuseks on ise otsida ja leida, iseseisvalt oma teadmisi täiendada. Just iseseisev enesetäiendamine peab olema iga kooli metoodilise tegevuse aluseks, iga pedagoogi peamiseks õppimisvormiks. Ja õpetajad on sellest teadlikud, vähemalt peavad olema, kui nad tahavad, et nende hea eeskuju nakataks ka õpilasi agaralt teadmisi koguma.

Sageli vaadeldakse koolides halva õppeedukusega klasse isoleeritult, lahus sellest, mis nende klassidega varem on tehtud, ja lahus koolitöö muudestki sfääridest. Mõnikord püütakse näiteks 5. klassi halba õppeedukust nimetada paratamatuseks, mida kuidagi ei saavat vältida. Tegelikult aga on 5. klassi õppeedukus halb just seal, kus algklassides on halvasti töötatud. Seepärast vajaks negatiivsete nähtuste ilmnemisel 5. klassis erilist tähelepanu algklasside töö. Algklassides tuleb panna alus õpilaste tööharjumustele ja suhtumisele teadmiste omandamisse. Kus see alus on nõrk, seal on raske loota edaspidi viljakat tööd.

Eesrindlikud koolikollektiivid on viimastel aastatel hakanud suurt tähelepanu pöörama tööle koolieelikutega. Sellega taotletakse kooliastujate taseme ühtlustamist. Niisuguse töö väärtustes pole põhjust kahelda, sest raskused algklassides olenevadki enamikul juhtudel ebaühtlasest ettevalmistatusest kooli astumiseks. Iseasi on muidugi see, missuguseid töövorme kasutada koolieelikute puhul. Mõnel pool rahuldutakse lastevanemate konkreetse juhendamise, aga on ka koole, kus kooli-

eelikud teevad õpetaja juhendamisel läbi teatava eelkursuse. Missugune töömeetod on viljakam, seda peab veel selgitama.

Õpetajat halva õppeedukuse pärast süüdistades ei märka me tavaliselt õpilast. Kuid peamine on ju õpilasest, tema tahtelistest omadustest ja vastutustundest. Õpilaselt tuleb rohkem nõuda, teda ennast on tarvis kõigepealt teha vastutavaks teadmiste omandamise eest. Selles saavad õpetajat tõhusalt abistada pioneeri- ja komsomoliorganisatsioon. Ent harilikult on õpilasorganisatsioonide osatähtsus heade töötulemuste saavutamisel veel väga väike. Tähelepanu võib isegi teatava formaalse suhtumise juurdumist. Keegi kuskil arvas, et lohakaid õpilasi tuleb kutsuda aru andma pioneerimaleva nõukogu või komsomolikomitee ette, ja nii on hakatudki selles abinõus nägema ainuvõimalikku teed halvasti edasijõudvate õpilaste mõjutamiseks. Sealjuures on jõutud lausa kurioosete juhtumiteni, nagu Keila keskkoolis, kus ühe päevaga käis komitee ees oma «patte» tunnistamas üle saja õpilase. Ka komitee või malevanõukogu ette tuleb kutsuda, aga siiski vaid äärmuslikel juhtudel. Peasi on, et nii pioneeri- kui ka komsomoliorganisatsiooni kogu tegevus oleks rajatud võitlusele kooli põhiülesande täitmise eest, et see soodustaks tubli töömeeleolu tekkimist ja tõususuunas arenemist, et iga õpilane tunneks pioneeri- või komsomoliorganisatsiooni kuuludes: teisiti kui hästi õppida pole üldse võimalik.

Teadmiste omandamist ei saa käsitada lahus õpilaste kasvatamisest. Küsimust tuleb alati vaadelda nii, et kus õppetöö tulemused on halvad, seal pole ka kasvatustöös millegagi kiidelda. Ei saa leppida niisuguse seletusega, nagu seda andis ühe kooli direktor: «Oleme pööranud suurt tähelepanu õpilaste kasvatamisele, nii et õppeedukusi on selle tagajärjel kannatama hakanud.» Milleks me siis tulevast ühiskonnaliiget kasvatame? Eks ikka selleks, et ta teadlikult ja loovalt suhtuks oma töösse, rakendaks kogu oma jõu kommunismi ülesehitamiseks. Aga aluse sellele peame panema koolis õpingutesse õige suhtumise väljakujundamisega. Seepärast on tarvis õppeedukuses ja õpilaste edasijõudmises näha mitte ainult õpetamise, vaid ka kasvatamise resultaat. Seepärast me kõnelemegi õppe- ja kasvatustöö tihedama seostamise vajalikkusest.

Alanud 1966/67. õppeaastalt ootame häid tulemusi noore põlvkonna kommunistlikult kasvatustöölt. See õppeaasta langeb ühte kogu Nõukogudemaal järjest hoogustuva ettevalmistustööga Oktoobrirevolutsiooni 50. aastapäevaks. Meie maa töökollektiivid on võtnud endale suure tähtpäeva auks kõrgendatud kohustusi, pidupäevade eel antakse ennetähtaegselt eksploatatsiooni hulk suuri tehaseid, tsehhe, energeetikahiiglasid, elamuid jne. Kolhooside ja sovhooside põllumehed võitlevad edukalt suurte saakide kasvatamise eest. Need toredad töösaavutused materiaalse väärtuste loomisel innustavad ka vaimse ala töötajaid intensiivsemale tegevusele, et Nõukogude riigi 50. sünnipäeva eel salvestuks sotsialistliku kultuuri varamusse hulganisti kullateri.

Suure tähtpäeva lähenemine peab tooma kaasa õppiva noorsoo ideoloogilise ettevalmistuse tunduva paranemise. Viimased aastad on sel alal päevalgele toonud mitmeid sõõti jäänud alasid. Kuigi ühiskonnaõpetuse kursuse sisseviimine keskkooli lõpuklassi ja õpetajate vestlused nõukogude ühiskonnast 8. klassis on muutnud noorte maailmavaatelise palge väljakujundamise plaanipärasemaks, pööratakse meil siiski veel liiga vähe tähelepanu õppiva noorsoo sõjalis-patriootilisele kasvatusele, noorte kasvatamisele nõukogude rahva revolutsiooniliste ja võitlustraditsioonide vaimus.

Nõukogudemaa ajalugu on heroiliste sündmuste ja ununematute rahvakangelaste ajalugu. On tähtis, et noored hästi tunneksid meie maa minevikku ja nende inimeste elu, kes sangarlikult võitlesid nõukogude võimu eest ja nõukogude rahvaste töövilja kaitstes. Kõikide koolide pioneerimalevates organiseeritakse reide ja matku lahingukuulsuse radadele, kogutakse mitmesuguseid materjale sündmuste ja inimeste kohta ning kohtutakse revolutsiooni- ja sõjaveteranidega. Niisamasugune tegevus on hakanud köitma ka kommunistlike noori. Kõigil on meeles septembrikuu alguses Moskvas toimunud nõukogude rahva revolutsioonilise, lahingulise ja töökuulsuse paikadesse korraldatud matkade võitjate II üleliiduline kokkutulek. Noorte jäljeotsijate kümneilmilise armee esindajad andsid 11. septembril Punasel väljakul korraldatud miitingul töötuse pühendada oma jõud meie isamaa kuulsuse ja võimsuse suurendamiseks. Noored töötasid iga südametuksega, iga elatud päevaga, kogu oma eluga kindlustada meie planeedil kommunismi.

Kõik need noorte entusiastide astunud sammud on aidanud sirguva põlvkonna elu sisustada üleva ja väärtuslikuga. Kuid see töö oleks veelgi tulemusrikkam, kui sellest võtaks osa palju rohkem noori, kui sellesse lülituksid kõik õpilased. Ja mitte ainult õpilased. Ka õpetajate aktiivne osavõtt on mitte ainult tänuväärne, vaid täiesti

hädavajalik. Praegu on sageli nii, et kogu sellealast tööd suunavad üksnes ajaloo-õpetajad ja vanempioneerijuhid, teised pedagoogid seisavad täiesti kõrval. Selles siis tulebki, et mõnikord kipub noorte jäljeküttide tegevus kujunema mehhaaniliseks materjalide kogumiseks, mis noortele pakub vähe emotsionaalseid elamusi. Õpetajad võivad ja peavad kaasa aitama, et iga avastatud fakt mõne sündmuse või inimese kohta jätaks noorte tundemaailma püsiva jälje. Õpetajad peavad seda tegevust pedagoogiliselt nii suunama, et noortes tekiks tahe vastavas olukorras järgida tundmaõpitud sangarite eeskju. Alles siis võime kõnelda sihivärsast kasvatus-tööst.

Uue õppeaasta tulemused õppe- ja kasvatus-töös olenevad suuresti sellest, kuidas õpetajad suudavad avastada puudusi seni tehtus ning kui energiliselt hakatakse neid puudujääke kõrvaldama. Üheks tüüpilisemaks puuduseks on olnud suure osa õpilaste vähenenud ühiskondlik aktiivsus. Harilikult me nimetame seda liigse hooldamise ja usaldamatuse tagajärjeks. Kindlasti ongi hooldamine ja usaldamatuse ühiskondliku aktiivsuse arenemisel tunduvas piduriiks, kuid mitte ainsaks. Peamine on selles, kuidas me suudame mõjutada noorte teadlikkust, kuidas me maast-madalast oskame noorte ees avada ühiskondlike nähtuste mõtet, kuidas me hoolitseme sirguva inimese kodanikutunde ja -omaduste väljakujundamise eest. Noored on oma loomult aktiivsed, ja see loomupärane aktiivsus vajab pidevalt toitu erutavate ettevõtmiste ja raskete ülesannete lahendamise näol. Nii õpilasorganisatsioonide kui ka klassiväliliste ringide tegevus tulebki rajada sellele põhimõttele, et noored teeksid seal kasulikke tööd ja õpiksid oma jõudu pingutama raskuste ületamisel. Kahjuks on aga paljudel juhtudel klassivälilises töös ainsaks eesmärgiks see, et tegevus seal oleks huvitav. Kuid kas «huvitav» on igakord ka kasulik, sellele eriti ei mõelda. Kuid noort inimest eluks ette valmistades ei saa piirduda üksnes «huvitavaga», sest elus tuleb ju igal sammul lahendada ülesandeid, mis mitte et on kaugel huvitavusest, vaid võivad olla hoopiski ebameeldivad.

Eespool oli juttu sellest, et noorte kohuse- ja vastutustunne jätavad soovida. Paljudes koolikollektiivides tekitab see nähtus viimasel ajal tõsist muret. Õpetajad murravad pead selle üle, millest on tingitud kohuse- ja vastutustunde vähenemine ja kuidas on võimalik sellest puudujäägist vabaneda. Käesoleva aasta esimesel poolal ajalehes «Nõukogude Õpetaja» toimunud mõttevahetus vastutus- ja kohusetunde kasvatamise probleemide üle tõi päevavalgele hulganisti huvitavaid mõtteid ja arvamusi. Kuigi esines ka vastandlikke seisukohti, oldi ühes ometi ühisel arvamisel: vastutus- ja kohusetunnet ei saa kasvatada ilma järjekindla nõudlikkuse ja kontrollita. Kuigi me oleme palju kõnelnud ühtsete nõudmistehädavajalikkusest õpetajaskollektiivi tegevuses, on see mõnes koolis ikka veel üpris nõrgaks küljeks. Niisamasugune on lugu ülesannete täitmise kontrolliga. Kui kergesti me teinekord lepime ülesannete täitmata jätmisega, tihtipeale aga unustame üldse, et oleme õpilastele ühiskondlikke ülesandeid andnud. Eks siit see puudujääk alguse saagi. Muidugi on veel teisigi põhjusi, päris kõrvale ei saa jätta ka õpilaste kodusid, aga peamine on ikkagi õpetajate järjekindel nõudlikkus.

Õpilaste kasvatamisel evib olulist tähtsust kehakultuuri- ja sporditöö. Ehkki sel alal võib täheldada teatavat edasiminekut, on suur osa õpilastest ikka veel kõrvale jäänud koolide kehakultuurikollektiivide tegevusest. Ka kasvatus-töö koolinoorte spordiorganisatsioonides jätab veel soovida. Üheks põhjuseks tuleb siin lugeda vähest tähelepanu sellele tähtsale tööloigule koolide juhtkonna poolt. Samuti ei ole meil kaadriga asjad korras. Kui linnakoolides on nüüd juba olemas vastava haridusega õpetajad, siis maal võib harva leida eriharidusega spetsialiste. Tavaliselt antakse kehalise kasvatuse tunnid õpetajatele, kellel oma eriala tundidest koormust täis ei tule, kusjuures nendel õpetajatel on mõnikord üpris vähe eeldusi selleks tööks. Soovida jätab ka kehakultuuritöö materiaalne baas: koolide spordiväljakud ei vasta nõudmistele, vähe on võimalaid ja muid treeninguruumi, spordiinventari soetamiseks puudub raha jne. On rõõmustav, et kõiki neid kitsaskohti arvestatakse augustikuus vastuvõetud NLKP Keskkomitee ja NSV Liidu Ministrite Nõukogu otsuses. Selles dokumendis loetletud abinõude ellurakendamine aitab koolides tehtavat kehakultuuritööd tublisti tõhustada. Noore põlvkonna kasvatamise seisukohalt on see ääretult tähtis.

Kuid arvestada tuleb sedagi, et paljud asjad annavad omade jõududega korda seada. Viimasel ajal on korduvalt kontrollitud koolide spordibaaside olukorda. Päevavalgele on tulnud palju niisugust, mis koolidele au ei tee. Kui spordiväljakud lastakse rohtu kasvada ja spordivahenditesse ei suhtuta heaperemehelikult, siis ei tarvitse süüdlasi kaugel otsida. Vajaliku hoole ja tähelepanuga saaks mõndagi hoopis paremini teha, ilma et selleks oleks vaja väljast abi oodata. Haridusminis-

teerium on suurendanud koolide vastutust spordibaaside korrashoiu eest. Tuleb vaid järjekindlalt kontrollida, et antud ülesandeid korralikult täidetak.

Uue õppeaasta üheks põhiülesandeks on kodu ja kooli koostöö tihendamine. Sel alal ootame mitte niivõrd ürituste arvu järsku tõusu koolis, kuivõrd just lastevanematega organiseeritava töö kvaliteedi paranemist, järjest suureneva hulga lastevanemate kaasahaaramist kooli kasvatuslike taotluste teenistusse. Märksa agaramalt tuleb tegutseda pedagoogiliste teadmiste levitamisel, et ka kodune kasvatus muutuks tublisti teadlikumaks, oleks igal alal süstemaatiline. Sealjuures ei tohi me unustada üht tähtsat asjaolu: koolid ei või piirduda üksnes teadmiste andmisega, vaid tuleb hoolitseda ka nn. tagasiside eest. Me peame põhjalikult tundma õppima, missugust mõju avaldavad lastevanematele korraldatavad üritused, missugused praktilised sammud järgnevad koolis kuulnud mõtete elluviimisel jne. Tagasiside probleem on oluline ka klassijuhataja suhtlemisel lastevanematega, sest ainuüksi sel teel on võimalik koguda kasvatus töö seisukohalt nii vajalikku informatsiooni.

Alanud õppeaastal on õpetajaskollektiividel ära teha suur töö. Me ei jõudnud loe feda kaugeltki kõiki ülesandeid, mille täitmisest oleneb edu õppe- ja kasvatus töös. Tähelepanu on juhitud vaid põhilisematele, mis on enam-vähem ühesugused igas koolikollektiivis. Kuid koolide organism on küllaltki keeruline ja mitmepalge line, mistõttu elu seab iga kollektiivi ette rohkesti ka spetsiifilisi, ainult teatavale koolile tähtsaid ülesandeid. Kõigi nende lahendamisse hoolikalt suhtudes saavutame seda, et alanud 1966/67. õppeaasta kujuneb meie hariduselus märgatava edasiminek u aastaks.

## *Nõukogude õpetaja isiksus ja tema autoriteedi kujunemine\**

Õppe- ja kasvatus töös kuulub peamine osa õpetajale. Hästi näitas õpetaja osatähtsust kasvatusprotsessis K. Ušinski: «Kasvatases peab kõik olema rajatud kasvataja isiksusele, sest kasvatuslik jõud voolab välja ainult inimisiksuse elavast allikast. Mitte mingisugused põhikirjad ega programmid, ei mingisuguse asutuse kunstlik organism, kui teravmeelselt see ka oleks läbi mõeldud, ei suuda asendada kasvataja isiksust».<sup>1</sup>

Kasvataja isiksuse mõju õpilastele ei saa asendada õpikute, eeskirjade, karistuste ega ergutustega.

### **NÕUKOGUDE ÕPETAJA IDEELIS- POLIITILINE PALE**

Nõukogude Liidus on õpetaja isiksuse aluseks tema ideelis-poliitilised veendumused ehk **kommunistlik suunitlus**. Meie õpetaja ei saa kasvatada kommunismiehitajaid, kui ta ei ole oma tegevuses andunud kodumaale ja parteile.

V. I. Lenin rääkis 1920. aastal uue õpetajate-armee kasvatamisest, kes peab olema tihedalt seotud parteiga, tema ideedega, peab olema kasvatatud kommunismi vaimus.<sup>2</sup> Dialektilis-materialistlik maailmavaade annab õpetajale tegelikkuse õige ja tervikliku

\* Lühendatult N. D. Levitovi teosest «Детская и педагогическая психология».

<sup>1</sup> K. D. Ušinski, Valitud pedagoogilised teosed, I kd., Eesti Riiklik Kirjastus. Tallinn, 1957, lk. 195.

<sup>2</sup> V. I. Lenin, Teosed, 31. kd., Eesti Riiklik Kirjastus. Tallinn, 1955, lk. 336.

käsitluse, motiveerib kogu tegevust rahva, riigi ja partei teenimisena, annab kindla aluse kõikide, sealhulgas ka kõige keerulisemate pedagoogilise teooria ja koolipraktika küsimuste lahendamiseks.

Nõukogude õpetajad ei piirdu ainuüksi tööga koolis. Nad esinevad agitaatorite ja lektoritena, on teadusliku kommunismi ideede ja partei direktiivide aktiivseteks levitajateks ühiskondlikus elus.

Arvukad faktid näitavad, et õpetaja kõrge ühiskondlik reputatsioon on üheks peamiseks tingimuseks autoriteedi saavutamisel õpilaste juures.

### NÕUKOGUDE ÕPETAJA PEDAGOOGILINE SUUNITLUS

Nõukogude õpetaja **pedagoogiline suunitlus** avaldub armastuses pedagoogilise tegevuse vastu, laste vastu, pedagoogilises optimismis.

Õpetaja väljendab armastust oma töö vastu elavas ja südamlikus suhtumises töösse, mis välistab igasuguse formalismi.

Nõukogude õpetaja armastus oma töö vastu avaldub ka pidevas ideelis-poliitilises ja üldkultuurilise taseme tõstmises. Õpetajal peab olema avar silmaring, elav teadmishimu, ta peab tundma oma ainet ning olema ühtlasi kursis mitmesuguste kultuuri- ja elualadega.

Armastus töö vastu väljendub ka õpetaja pidevas hooles oma kvalifikatsiooni tõstmise eest, püüdluses täielikult tunda oma ainet. Eesrindlik õpetaja tunneb alati vajadust olla kursis viimaste pedagoogiliste uudistega, ta töötab aktiivselt metoodilistes ringides, püüab kasutada teiste õpetajate kogemusi ning üldistada omi.

Armastus pedagoogilise töö vastu avaldub ka õpetaja huvis oma kaasõpetajate töö, kogu oma kooli, — üldse nõukogude koolielu vastu.

Täie õigusega nimetas A. Herzen kasvataja talenti armastuse ja andumuse talendiks.

Armastus laste vastu avaldub peenetundelises ja tähelepanelikus suhtumises igasse lapsesse, sealhulgas ka niisugusesse, kes oma halva käitumise ja õppeedukusega muret valmistab. Pedagoogid kõnelevad sageli oma erilisest armastusest nende õpilaste vastu, kelle kasvatamine neilt palju jõupingutusi nõudis.

Armastuses laste vastu ei tohi olla sentimentaalsuse ja härduse jooni, mis ei võimalda olla nõudlik ja range. Armastus laste vastu seostub headel õpetajatel õiglusega, mida õpilased oma pedagoogide juures nii hindavad.

Pedagoogilise suunitluse joonte hulka kuuluvad ka siirus ja lihtsus lastega käitumisel. Õpilased ei talu teeseldud olekut ja afektiivset elavust õpetaja sõnades ja käitumises.

Nõukogude õpetajatele on omane reipus ja elurõõm, see, mida A. Makarenko nimetas «pedagoogiliseks optimismiks». Iga õpetaja töös esineb raskusi, kuid nagu ütles üks õpetaja, «on neiski elurõõmu».

Pedagoogilist optimismi ei tule käsitada nii, nagu ei muretseks õpetaja oma ebaedu puhul. Sügavat muret ja ajutist rahulolematust tundis oma tegevuse mõningatel momentidel ka A. Makarenko. Kuid need on täiesti arusaadavad elamused, mis annavad tunnistust siirast, mitte aga formaalsest suhtumisest töösse, millega käib alati kaasas usk lõplikusse edusse. Eeltoodu isegi stimuleeris mõnikord uue jõuga lahti harutama neid «segiaetud sõlmi» õpilase isiksuse kujunemises, millest kõneles A. Makarenko.

### PEDAGOOGILISED VÕIMED

Tuleb pöörata tähelepanu omadustele, mida nimetatakse pedagoogilisteks võimeteks, ja mis kuuluvad õpetaja isiksuse mitmete külgede, eelkõige aga tema vaimse tegevuse alla. Need omadused ei ole sünnipärased, vaid nad arenevad õppimise ja praktilise töö protsessis, kuid nad on küllalt püsivad, et kõnelda nendest kui omadustest, mis on vajalikud õpetaja edukaks tööks.

**1. Võime lastele teadmisi edasi anda, mis saavutatakse materjali selge, lühikese ja huvitava esitamisega.** Hea õpetaja teab, et see, mis on temale selge ja arusaadav, võib olla ebaselge ja arusaamatu õpilastele. Valides materjali esitamise viisi, kujutleb ta seepärast mõttes, kuidas lapsed tema seletuse omandavad. A. Makarenko ei kõnelnud



juhuslikult sellest, et tulevastele pedagoogidele tuleb õpetada oskust lastega rääkida.

Õpetaja kõne on efektiivne vaid siis, kui see on vormilt lihtne, konkreetne ja kujundriikas, on veenev, seotud laste isiklike kogemustega. Õpetaja kõne, mis peab saavutama kasvatustlikku efekti (veenmine, kõlbeline selgitustöö, noomimine), ei tohi olla liiga pikk ega ka liiga lühike ja katkendlik. Pikk jutt väsitab lapsi, nende tähelepanu kandub mujale, nad ei suuda jälgida neile suunatud peamisi mõtteid.

Kasutada ei tohi ka liiga lühikest ja katkendlikku kõnet. Uks õpetaja muretses tema enese väljenduse kohaselt oma sõnade «maksimaalse täpsuse» eest ja kõneles nii lakooniliselt, et õpilastel oli öeldu mõttest raske aru saada. Tuleb ka arvestada, et õpilased vajavad teatud aega selleks, et õpetaja sõnade tajumiseks valmistuda. Vaatlused näitavad, et kui ei kasutata erilisi vahendeid õpilaste tähelepanu saavutamiseks, siis ei suuda õpilased õpetaja esimesi sõnu uue materjali seletamisel tajuda: kui need sõnad kõlasid, siis õpilased alles «mobiliseerisid oma tähelepanu». Kõne selgus ja lühidus, ning selle loogiliselt õige ülesehitus peavad seostuma materjali huvitava esitusega. Viimane sõltub nii materjali valikust kui ka õpetaja kõne vormist. Hinnates ühe pedagoogi esinemist nõupidamisel, ütles M. Kalinin: «Teil oli palju ilusaid sõnu, kuid hinge polnud neis tunda... te püüate seda seestmist elamust, mis teil tõepoolest on, väljendada paljutarvitatud valemitega. Elav inimene aga väljendab tundeid tavaliselt omaenda lihtsate sõnadega, kasutamata valmis formuleeringuid»<sup>3</sup>.

Õpetaja vaba, mitte päheõpitud kõne on loomulikum ja ilmekam ning saavutab õpilastega paremini kontakti. Tavaliselt on selline kõne vajalikul määral emotsionaalne.

Materjali esituse selgust, lühidust ja huvitavust takistavad sageli õpetaja kõne puhtvälised puudused: rutakus, vajaliku sujuvuse puudumine, või siis vastupidi — venivus, loidus, õigustamatute pauside esinemine ning ühtede ja samade sõnade kordamine, nõندانimetatud parasiitsõnade kasutamine («teate», «nii-öelda» jne.). Mõnikord on õpetaja kõne monotoonne ja intonatsioonivaene. Monotoonne kõne võib laste tähelepanu suunata millelegi kõrvalisele või esile kutsuda pidurduse.

**2. Õpilase mõistmine.** Kogenud õpetajal on olemas see vaatlusvõime, mis on vajalik õpilase isiksuse ja tema ajutiste psüühiliste seisundite põhjalikuks mõistmiseks. Nii-sugune pedagoog teeb tunduste võrdlemisi vähese välise avaldumise põhjal järelduse õpilase elamuste kohta. Sellega võib ta kiiremini ennetada ka distsipliinirikumisi klassis, sest et ta märkab õigeaegselt distsipliinirikumiste esimesi tunnuseid.

Tähelepanelik ja peenetundeline pedagoog leiab igas õpilases niihästi tüüpilisi jooni, mis on omased teatud lastegrupile, kui ka individuaalseid jooni. Tähelepanematule pedagoogile näivad kõik õpilased väga sarnastena, või siis jagab ta neid lihtsalt formaalselt püüdlikeks ja laiskadeks, hästi ja halvasti edasijõudvateks, süvenemata sellesse, mis õpilase isiksuses ja elutingimustes soodustab või takistab teadmiste edukat omandamist.

**3. Mõtlemise iseseisev ja loov iseloom.** Pedagoogiline töö ei kannata šabloon, sest et ei esine pedagoogiliste situatsioonide täpset kordumist ja ei ole olemas kahte ühesugust last. Kõneldes oma tööst, rõhutavad head õpetajad, oma ala meistrid, selles pidevate otsingute ja loominguliste momentide olemasolu.

Õpetaja mõtlemise iseseisvus seisneb oskuses analüüsida ja kritiseerida nii oma, kui ka teiste õpetajate pedagoogilisi kogemusi, seisneb šabloon ja rutiini puudumises töös, initsiatiivi avaldamises.

**4. Leidlikkus ehk kiire ja täpne orienteerumine,** mis võimaldab õigeaegselt kasutada vajalikke pedagoogilisi vahendeid.

Juhtub, et õpilane esitab õpetajale küsimuse, millele see ei suuda kiiresti vastata. Leidlik õpetaja ei käitu šabloonselt, vaid erinevalt, sõltuvalt küsimuse sisust ja situatsioonist.

<sup>3</sup> M. I. Kalinin, Kommunistlikust kasvatusesest. Valitud kõned ja artiklid. RK «Poliitiline Kirjastus». Tallinn, 1947, lk. 47.

**5. Organisaatorlikud võimed**, mis on vajalikud nii õpetaja enese töösüsteemi tagamiseks kui ka hea õpilaskollektiivi loomiseks.

Nende võimete hulka kuulub esmajoones oskus planeerida tööd, selleks tuleb ette näha, mis võib juhtuda tundide erinevate osade ühe või teise järjekorra puhul, ühe või teise kasvatusvahendi kasutamisel. Planeerimine hõlmab ka eelseisva töö, näiteks tundide aja jaotamist, mis peab tingimata toimuma kaugema perspektiivi aspektist, näiteks programmi õigeaegse lõpetamise võimalikkuse aspektist. Planeerimisel avaldub mõistuse paindlikkus, mis väljendub oskuses projekteerida oma tegevust, arvestades konkreetset olukorda.

Õpetaja organisaatorlike võimete hulka kuulub ka ökonoomne, kuid mitte liialt kiirustav aja kasutamine.

Õpetaja ei saa õigesti organiseerida oma tööd, kui ta seda pidevalt ei **kontrolli**. Kontroll avaldub pidevas vastutustundes töösse suhtumisel, töö analüüsimises sellelt seisukohalt, kas see vastab kavandatud plaanile ja õpilaste ealistele isearastustele, kriitikas ja enesekriitikas. Hea kontroll aitab õpetajal paremini oma tööd planeerida.

Õpetaja organisaatorlikud võimed avalduvad ka oskuses organiseerida oma klassi: kasvatada klassis aktiivi, jaotada õigesti kohustusi, harjutada õpilasi kooskõlastatusele ja süstemaatilisusele kollektiivses töös. Tuleb rõhutada õpetaja kõne suurt tähtsust, seda mitte ainult õppematerjali esituse suhtes tunnis, vaid ka kõikvõimalike kasvatusvahendite kasutamise, antud juhul õpilaskollektiivi organiseerimise suhtes.

Pedagoogiliste võimete hulgast tuleb eraldi vaadelda **õpetaja tahtelisi omadusi**, ilma milleta pole võimalik õpilasi efektiivselt ja sügavalt mõjutada.

#### **NÕUKOGUDE ÕPETAJA TAHTELISED JA MORAALSED OMADUSED**

Pedagoogi tahtejõu üheks ilmekaks väljenduseks on **sihikindlus**, püsiv suunitlus tõsiste pedagoogiliste ülesannete lahendamiseks. Õpetaja suunitlus, millest oli ees-

pool juttu, omandab tahtelise iseloomu siis, kui sellega kaasneb valmisolek pedagoogi ees seisvate raskuste ületamiseks. Nõukogude õpetaja sihikindluse peamiseks allikaks on see sihikindlus, mis esineb kogu meie elus, mis on suunatud kommunismi ehitamisele.

Tahtekindel pedagoog oskab olla lõpuni nõudlik, s. t. mitte ainult täpselt ja selgelt formuleerida nõudeid, vaid ka jälgida nende kõrvalekaldumatut täitmist täpselt ja õigeaegselt. Paremini esitada niisuguseid nõudeid, mille täitmist õpetaja ei suuda kontrollida. Õpetaja ei saavuta eesmärki, kui ta esitab õpilastele nõudmisi, mis ta hiljem kas unustab või mida ta ilma põhjuseta muudab. Igasugust taganemist esitatud nõuetest kalduvad õpilased käsitlema õpetaja iseloomu nõrkusena.

**Püsivus** ehk visadus on vajalik õpetajale mitte ainult selleks, et olla nõudlik õpilaste suhtes ja jälgida oma nõudmiste täitmist, vaid ka selleks, et ületada pedagoogilises töös igasuguseid raskusi ning sellekski, et pidevalt töötada enese kallal, et tõsta oma kvalifikatsiooni.

Kui andekas õpetaja ka ei oleks, ei saavuta ta oma pedagoogilises töös edu, kui ta ei tee suuri jõupingutusi. Igasugune töö nõuab jõupingutusi, pedagoogi töö aga, mis on väga komplitseeritud ning milles ei esine šablooni, mis on suunatud raske ülesande lahendamisele — noore nõukogude inimese isiksuse kujundamisele, ei ole võimalik ilma püsivuseta, mis väljendub vajalikes tahtepingutustes.

Täpselt samuti on pedagoogilises töös vaja **enesevalitsemist** ja **kannatlikkust**. Kui õpetaja ei valitse ennast, siis ei suuda ta valitseda ka klassi. Õpetaja peab vastutama oma kõne eest, hoolikalt kaaluma oma sõnu, mis peavad laste silmis alati olema autoriteetsed.

Õpetaja enesevalitsemine avaldub ka oskuses valitseda oma tundeid ja meeleolusid. Õpetaja ei tohi toimida afekti, näiteks ärritumise või vihastumise mõjul. Tähelepanekud

näitavad, et pedagoogi ebaõige tegevus on enamikul juhtudel järelemõtlematu, s. t. toimub ilma vajaliku teadvuse kontrollita, ilma enesekontrollita.

Nõue, et pedagoog hoiaks ennast vaos, ei tähenda, et tal ei oleks eiamusi. Nagu iga inimene, rõõmustab ja kurvastab, vihastub, solvub, loodab ja kardab ka õpetaja, ühe sõnaga — ta elab läbi kõige mitmekesisemaid tundmusi. Ta ei tohi olla kuiv, kaalutlev ja manitsev pedant. Kõik see ei ole siiski mingil määral vastuolus kohustusliku nõudega pedagoogi suhtes: olla oma toimingute peremees, mitte lubada mingisugust enesest väljaminemist, alati kontrollida oma käitumist.

Hea õpetaja on kannatlik. Laste taipamatus või liikuvus ei tee teda kärsituks, sest ta teab, et tema ees on lapsed, keda just tema peab kasvatama teadlikeks, taipavateks ja distsiplineerituteks. Pedagoogilise tööga ei sobi üldse kokku õpetaja kapriisid, mis näitavad tema vähest enesevalitsemist ja kannatamatust.

Nõukogude õpetaja moraalsete omaduste hulka kuuluvad **peenetundelisus** ja **taktilisus**. Õpetaja peab olema humaanne, austama inimesi, ulatama neile abistava käe, kui see on vajalik, ning neid positiivseid jooni peab ta väljendama eelkõige laste suhtes.

**Tagasihoidlikkus** ja **nõudlikkus enese vastu** on eesrindlike nõukogude õpetajate silmapaistvateks joonteks, nende õpetajate, kes kõigi oma saavutuste juures hästi näevad, kui palju tuleb veel töötada, et saavutada täielikku edu ja saada täit rahuldust. Tagasihoidlikkus ja nõudlikkus enese vastu seostuvad nõukogude õpetajal isikliku väärikustundega, temale usaldatud töö kogu tähtsuse ja selle austuse tunnetamisega, mida talle avaldavad lapsed ja teised õpetajad.

#### **ÕPETAJA KÕRGEMA NÄRVITEGEVUSE TÜÜBI TÄHTSUS TEMA TEGEVUSES**

Ei maksa arvata, et eksisteerib mingisugune eriline kõrgema närvitegevuse tüüp pedagoogide jaoks, rääkida võib ainult nendest närvisüsteemi omadustest, mis oma kompleksis soodustavad pedagoogilist tööd, nagu väga tõenäoliselt ka igasugust muud tööd, mis on küllaltki pingeline ja koormab tunduvalt närvisüsteemi.

Õpetaja edukaks tööks on soovitatav, et ühineksid närvisüsteemi kolm põhiomadust: erutus- ja pidurdusprotsessi jõud, nende tasakaalustatus ja liikuvus (kerge üleminek erutuselt pidurdusele ja pidurduselt erutusele). Pedagoog, kellel erutusprotsessid ei ole närvisüsteemis küllalt tugevad, on tavaliselt loid ja passiivne, ta kardab raskusi, püüab raskuste ees taganeda. Nõrkade pidurdusprotsessidega pedagoog kaldub läbimõtlematutele reaktsioonidele, käitub sageli tasakaalutult ja pole oma töös küllalt kindel.

Erutus- ja pidurdusprotsessid peavad pedagoogil olema tasakaalustatud, et ei valitseks erutus ega pidurdus, mis viib sageli aeglusele, otsustamisvõimetusele jne. Lõpuks on väga oluline, et pedagoog omaks närviprotsesside seda liikuvust, ilma milleta ei ole võimalik tähelepanu kiire ümberlülitamine, kiire orienteerumine uutes ja ootamatutes olukordades, näiteks distsipliinirikumiste esinemisel tunnis.

Peaaju koor reguleerib teadupärast madalamate osade, nõndanimetatud koorealuste piirkondade tegevust. Õige koostöö puudumine koore ja koorealuse vahel võib halvasti mõjuda õpetaja tööle, näiteks kutsuda esile ebasoovitavaid afektiivseid puhanguid, meeolelude häirivat esinemist, tundmuste välise avaldumise nõrka valitsemist.

Heade pedagoogide hulgas võib kohata kõrgema närvitegevuse mitmesuguste tüüpide, vastavalt temperamentitüüpide esindajaid: sangviinikuid, koleerikuid, flegmaatikuid ning isegi (harvemini) melanhoolikuid.

#### **AINE VALDAMINE JA ÕPETAJA MEISTERLIKKUS**

Kõik mainitud nõukogude pedagoogi isiksuse psühholoogilised omadused on positiivsed vaid peamise pedagoogilise tingimuse olemasolu puhul: s. o. oma aine valdamise, **pedagoogilise meisterlikkuse** puhul.

Aine valdamine tähendab mitte ainult lihtsalt selle materjali head, s. t. täpselt, sügavat ja kindlat tundmist, mida tuleb lastele edasi anda, vaid ka oskust täiendada seda materjali sellega, mis on võetud raamatutest ja elulistest

tähelepanekutest. Oma ainet valdav õpetaja võib üht ja sama mõtet väljendada mitmesugusel kujul, ta kombineerib materjali, mõtleb välja oma näiteid ja harjutusi.

Materjali valdamiseks peab õpetajal olema terve rida kindlalt kujunenud veendumusi. A. Makarenko omistas väga suurt tähtsust kasvatustöö tehnikale; muidugi pole pedagoogilises töös väiksema tähtsusega õpetamise tehnika, mis on antud ühe või teise õppeaine metoodikas.

Ainult aine valdamine võimaldab õpetajal lastele edasi anda nii oma teadmisi kui ka oma huvi aine vastu. N. Krupskaja rõhutas, missugune suur kunst on teadmiste edasiandmine populaarses vormis, oskus äratada õpilastes huvi, osata peatuda kõige olulisemal, eraldada kõige tähtsamat teisejärgulisest, kõnelda konkreetselt ja illustreerida üldisi seisukohti näidetega. Võime esitada materjali selgelt ja huvitavalt kujuneb aine valdamise protsessis.

Aine valdamine on pedagoogilise meisterlikkuse väga oluliseks, kuigi mitte ainsaks küljeks. Pedagoogiline meisterlikkus väljendub mitte ainult õpetaja kultuuritasemes ja õpetamiskohas, vaid ka kasvatusvahendite kasutamises, nõukogude pedagoogika printsiipide oskuslikus rakendamises praktikasse. Esineb veel õpetajaid, kes hästi valdavad oma ainet, kuid on küllaltki abitud näiteks õpilaste teadliku distsipliini kasvatamisel, esineb üksikuid õpetajaid, kes ei tunne kuigi sügavalt oma ainet, kuid kes kasvatavad õpilastes hästi distsipliinitunnet. Pedagoogilise töö tõeline meister ilmutab oma töös igakülgset kõrgeid professionaalseid omadusi, ta on teoreetiliselt ja praktiliselt hästi ette valmistatud.

Pedagoogi meisterlikkus avaldub tema töö kõikides liikides, eelkõige muidugi tunnis. Kogenud õpetajal on iga tund sihikindel ja süstemaatiline, varustatud vajalike õppevahenditega, ajalisel täpselt planeeritud ja kutsub õpilastes esile elavat huvi.

Kasvatustöös avaldub pedagoogiline meisterlikkus mitmesuguste meetodite ja võtete õiges kasutamises, mille eesmärgiks on õpilaste sügav mõjutamine, oskuses alati ette näha, kuidas üks või teine kasvatusvahend antud õpilase teadvusele ja käitumisele mõjub. Kasvataja meisterlikkuses põimuvad looming ja leidlikkus oskuste ja vilumus- tega, mis on pedagoogiliseks mõjutamiseks vajalikud. Niisuguste oskuste hulka kuulub näiteks õpetaja oskus lastega kõnelda, mille tähtsust rõhutas A. Makarenko.

#### **ÕPETAJA PSÜÜHILINE SEISUND TUNNIS**

Õpetaja töö edukus tunnis ei sõltu mitte ainult tema isiksuse omadustest ja aine valdamisest, vaid ka psüühilisest seisundist, mis ühel või teisel määral avaldab mõju ka õpilaste seisundile.

Head pedagoogid annavad nende enese väljenduse kohaselt iga tundi kaasaelamisega. Õpilased märkavad hästi, kuidas õpetaja nendega tunnis töötab, kas kuival, täites vaid kohustust, või siis innuga. Õpilased tajuvad kergesti seda, kuivõrd huvitatud on õpetaja, ning see kandub kergesti üle.

Õpetajad märgivad sageli, et mõnedes tundides nad olid «vormis», «hoos» jne., ning et selle kõrval esineb tunde, kus neil ka kõige parema ettevalmistuse juures midagi ei õnnestunud, «tuju oli räbal», «tund läks lojult» jms.

Tahtekindel õpetaja valitseb tunnis oma psüühilisi seisundeid, ning hoiab seetõttu tagasi seda meeleolu, mis võib olla kahjulik tema tööle. Üldiselt sõltub psüühiline seisund õpetaja isiksusest, kuid ka kõige paremate isiklike omadustega õpetaja juures esineb tunnis mõnikord niisugust seisundit, mille puhul ta «ei tunne ennast ise ära».

Õpetaja psüühiline seisund on tihedalt seotud tema tunnise ettevalmistumisega. Kui ühel õpetajal tuli kiiresti asendada oma kaasõpetaja tundi, mille materjal oli talle vähe tuttav ja aega ettevalmistamiseks peaaegu ei olnudki, andis ta tundi ebakindlalt ja erutatult ning ei suutnud klassi valitseda.

Loomulikult võib õpetaja seisund tunnis vahelduda. Oleks imelik, kui õpetaja oleks ühesuguses meeleolus siis, kui klass käitub hästi ja juhul, kui õpilased jämedalt distsipliini rikuvad. On oluline, et õpetaja ei lubaks enesel niisuguste psüühiliste seisundite

esinemist, mis viitavad enesekontrolli kaotamisele ja mis ainult ei raskenda tunni õiget andmist, vaid on ka lastele halvaks eeskujuks.

Tunnis on lubamatu ka õpetaja kõrgeenenud erutatuse ja ärritatuse seisund. Oma päevikus kirjutas üks kogenud õpetaja: «Täna viis Pavel (õpilane) mind enesest välja, ja nii imelik, kui see vana õpetaja puhul ka ongi, andsin ma kogu tunni niisuguses ärritatud toriseja seisundis. Pärast ütlesid õpilased mulle: «Meie ei teadnudki, et teie võite olla niisugune vihane.»» Õpetaja seletab oma seisundit sellega, et klassi parima õpilase Pavel D. distsipliinirikumine oli talle ootamatuseks, sest ta seadis seda õpilast aiati teistele eeskujuks.

Mõned õpetajad on tunnis ülemäära pingutatud seisundis, mis kandub edasi ka lastele. Õpetaja pinge avaldub tema miimikas, hääles, lastega suhtlemises. «Tund oli väga raske,» ütles üks 7. klassi matemaatikaõpetaja, «ta möödus mul sellise pingega, et ma väsisin väga.» Materjali poolest rasked tunnid nõuavad jõupingutusi ja pinget, kuid viimane ei tohi olla niisugune, mis loob üleväsimuse nii õpetajatel kui ka õpilastel ja tekitab õpilastel mulje, et õpetajal on väga raske tundi anda.

Õpetaja peab säilitama vajalikud psüühilised seisundid tunni erinevatel etappidel. Kõigepealt peab olema hea, kui kasutada sporditerminoloogiat, «stardiseisund», s. t. tundi tuleb alata niisuguses huvi, reipuse ja kindluse seisundis, mis kandub üle õpilastele, häälestab neid aktiivsele ja elavale tööle. Reibast toonust tuleb hoida kogu tunni jooksul, et õpilased ei näeks õpetajal mingisuguseid igavuse ja väsimuse tundemärke.

Õpetajal on eriti oluline säilitada meelekindlust tunni rasketel momentidel, distsipliinirikumiste puhul, kui tekivad soovimatud konfliktid õpilastega.

Mõned õpetajad annavad tunni lõpu loiuult, suhtuvad kodustesse ülesannetesse peaaegu et formaalselt. Õpetaja peab eelkõige oma isikliku eeskujuga õpilasele alati sisenema, et tunni lõpus nagu tehakse kokkuvõtteid selle tulemustest, et õpilased peavad ka kodus kinnistama tunnis saadud teadmisi, sageli tegema nende alusel iseseisvat tööd.

Õpetaja isiklik **autoriteet** on õpilaste eduka mõjustamise aluseks.

#### **NÕUKOGUDE ÕPETAJA AUTORITEET JA SELLE KUJUNEMISE TEEDE**

Autoriteetseks tuleb pidada niisugust õpetajat, keda õpilased tunnustavad ja austavad kui isiksust; niisugune õpetaja on õpilaste teadvuses eeskujuks.

Autoriteetsed on need õpetajad, kellel on kõrge ideelis-poliitiline tase, pedagoogiline suunitlus, võimed pedagoogiliseks tööks, tahtejõud, kes valdavad oma ainet ja pedagoogilist meisterlikkust. Isegi parematel õpetajatel pole need omadused arenenud võrdväärselt, niisugustel juhtudel määravad austuse õpetaja vastu tema üksikud, kõige silmapaistvamad omadused, näiteks aine tundmine, andumus koolile ja lastele, kõrge kultuurisus jne.

Autoriteeti ei loo ainult välised ja kunstlikud vormid. Nii peab õpetaja oskama nõuda ja käskida, kuid on halb, kui sellega kogu tema osatähtsus piirdubki, kui pedagoog muutub ainult komandöriks, kes kasutab ainult ähvardusvahendeid ja püüab lastes ainult hirmu tekitada. Niisugune pedagoog ei arvesta laste vajadusi ja huvisid, ei arenda nende teadmishimu ja initsiatiivi. Tänapäevani ei ole vananenud N. Dobroljubovi nõue, et kasvatajad austaksid oma kasvandikke, et nad ei suruks nendes maha «seesmist inimest», et lapsed oleksid kõlbelised mitte harjumuse, vaid teadvuse ja veendumuse järgi.<sup>4</sup>

Samuti on halb, kui õpetaja püüab olla õpilastega familiaarne. Sõprus pedagoogide ja laste vahel on eriline sõprus, mida ei tohi ära segada laste omavahelise sõprusega. Õpetaja sõprus laste vastu ei tohi muutuda semutsemiseks, ei tohi sisaldada lipitsemise elemente, mis nii sageli viivad lapsi distsiplineerimatuks ja käitumislõtvusele.

Täiesti põhjendatult suhtuvad õpilased negatiivselt ülespuhutud õpetajatesse, kes armastavad fraase, kõnelevad palju enesest, püüavad saavutada välist efekti.

<sup>4</sup> N. Tšernõševski, N. Dobroljubov, Pedagoogilisi ideid, Eesti Riiklik Kirjastus. Tallinn, 1951, lk. 82.

Need autoriteedi loomise välised ja kunstlikud vormid võivad avaldada küll lastele muljet, kuid see on vaid ajutine ja pinnaline, pedagoogi autoriteedi tugevusest kõneleb aga tema sügav mõju õpilase isiksusele.

Autoriteetse õpetaja kõige sügavamaks mõjuks tuleb pidada seda, mille puhul pedagoogi kogu isiksus on õpilastele eeskujuks, kui õpilased säilitavad õpetaja nõuandeid pühalt kogu elu jooksul. Autoriteetse õpetaja mõjul tunnevad lapsed sisemist vajadust oma puudustest vabaneda.

Õpetaja autoriteedi kasv toimub mitmeti, kuid siin esineb ka mõningaid üldisi seaduspärasusi.

Siin tuleb eelkõige rõhutada, et väga olulised on ka esimesed tunnid, õpetaja esimene kohtumine klassiga. Esimesed muljed õpetajast on tavaliselt väga tugevad, sest et siis on õpilaste huvi ja tähelepanu eriti suur ja teritatud.

Sellepärast ongi oluline esimesteks tundideks eriti hoolsalt valmistuda, kusjuures see ettevalmistus ei tohi piirduda vajaliku materjali tundmisega, vaid peab hõlmama kogu õpetaja isiksust. On halb, kui õpetaja avaldab esimestes tundides kohmetust, ebakindlust, liigset ärevust, kuivust või loidust.

Enamasti omandab õpetaja autoriteedi juba esimestes tundides, kuid esineb sedagi, et autoriteet omandatakse aegamööda, et see suureneb üha enam, vastavalt sellele, kui võrd õpilased õpivad pedagoogi tundma.

Õpetaja autoriteet võib nõrgeneda mitmesuguste tingimuste mõjul. Tavaliselt on see seletatav õpetaja suhtumise halvenemisega oma töösse: ta valmistub tundideks vähema hoolikusega, kaotab tööks vajaliku innu, kaotab tähelepanu õpilaste individuaalsete iseärasuste suhtes. Näiteks suhtuvad kõikide klasside õpilased negatiivselt sellesse, kui pedagoogil esineb «pailapsi», keda õpetaja põhjusetult esile tõstab ja ilmselt üle hindab. Kuid isegi üksainus õpetaja väärsamm, isegi üksainus ettevaatamatu sõna võib kahjustada tema autoriteeti, vähendada laste lugupidamist tema suhtes.

Autoriteet langeb, kui õpilased saavad teada õpetaja isikliku elu faktidest, mis kõnelevad tema mitte küllalt kõrgeast moraalisest. Kui õpilased saavad näiteks teada, et nende õpetaja ei ole päris korralik perekonnainimene, siis ei saa nad temasse enam suhtuda lugupidamisega.

Õpetajalt nõuab palju tööd, et taastada oma nõrgenenud või kaotatud autoriteeti. Enamasti on kergem kohe võita autoriteeti kui taastada kaotatud.

Nõukogude õpetajad täidavad auga oma kohust ainult siis, kui nad juhivad kommunistmehitaja moraalikoodeksist, kasvatavad endas andumust oma töö vastu, tõstavad lakkamatult oma üldist kultuuritaset, täiustavad oma kutsealast meisterlikkust, kasutavad oma töös kriitika ja enesekriitika kindlat relva ega kaota usku lõplikku edusse ka raskuste ja ebaõnnestumiste korral. Siis on neil ka autoriteet nii õpilaste kui ka nende vanemate, oma töökaaslaste ja nõukogude üldsuse esindajate silmis.

# Muljeid rahvusvaheliselt psühholoogide foorumilt

J. SÕERD

4.—11. augustini Moskvas toimunud XVIII rahvusvahelist psühholoogide kongressi võib pidada üheks küllaltki oluliseks sammuks psühholoogiateaduse arengus ülemaailmses mastaabis. See kongress andis ülevaate psühholoogia saavutustest viimaste aastate jooksul, psühholoogia praegusest arengutasemest ja edasistest arengupeerspektiividest.

Siinkohal pole muidugi võimalik anda kõikehõlmavat ülevaadet sellelaolisest grandiossest kongressist (selle ulatuslikkuse iseloomustamiseks märgime vaid, et kongressi programmis oli ümarguselt 1500 ettekannet), vaid piirdume osavõtja mõningate muljete, mõtete ja võrdlusjoonte esitamisega.

Rahvusvahelistel psühholoogide kongressidel on seljataga peaaegu kaheksa aastakümne pikkune ajalugu, esimene niisugune kongress korraldati 1889. aastal Pariisis. 1909. aastani korraldati seitse kongressi, millele järgnes seisak kuni 1923. aastani. Pärast 1937. aastal taas Pariisis toimunud XI kongressi tekkis jällegi vahepeeg Teise maailmasõja tõttu. Pärast sõda jätkusid kongressid 1948. aastal. Nõukogude psühholoogia seisukohalt on eriti tähtis 1954. aastal Montrealis toimunud XIV kongress, kus nõukogude psühholoogidel tekkis esimene ulatuslikum sõjajärgne kontakt välismaa psühholoogidega (nõukogude psühholoogid olid küll juba enne sõda kongressidest osa võtnud, näiteks 1929. aastal, millal nõukogude psühholoogide ja füsioloogide delegatsiooni eesotsas oli I. Pavlov).

Eelmine, s. o. XVII rahvusvaheline psühholoogide kongress toimus 1963. aastal Washingtonis ja oli osavõtjate arvu poolest senistest suurim. Enamiku osavõtjatest moodustasid aga Ameerika psühholoogid — 1900-st osavõtjast oli USA ja Kanada esindajaid 1500.

Viimastel aastatel on nõukogude psühholoogia ja psühholoogide autoriteet rahvusvahelisel areenil pidevalt kasvanud. Sellest annavad tunnistust näiteks faktid, et Jaapanis on loodud spetsiaalne ühing, mis tegeleb nõukogude psühholoogia tundmaõppimisega ja 2-köiteline kapitaalne koguteos «Psühholoogia Nõukogude Liidus», mis on varustatud meie psühholoogide tööde põhjaliku bibliograafiaga, on Ameerika Ühendriikides tõlgitud inglise keelde. Selle kõige paremaks tunnistuseks oli aga järjekordse rahvusvahelise kongressi korraldamine Nõukogude Liidus.

XVIII kongressi päevil muutus Moskva nädalaks ajaks maailma psühholoogide pealinnaks. Moskva ülikooli ees, kus kongress toimus, heisati 43 kongressist osavõtva riigi lipud. Osavõtjate arvu poolest ületas kongress kõik varasemad: kongressist osavõtja märki kandis neli ja pool tuhat inimest. Nende seas oli välismaa teadlasi 3000. Kui arvestada, et paljud välismaalased saabusid kongressile koos perekondadega, siis oli kongressist osavõtjaid koos külalistega ligikaudu 6000 inimest.

Meie vabariiki esindas 30-liikmeline delegatsioon, kellest prof. E. Kumari ja J. Kesipaik (viimane koos A. Davõdovaga) esitasid ettekanded loomapsühholoogiast, kuna J. Saarma ja L. Allikmetsa ettekande teemaks olid psühhofarmakoloogia probleemid.

Kongressi avamine toimus Kremli Kongresside Palees. Kokkutulnute poole pöördusid tervitussõnadega Nõukogude Liidu kõrgema hariduse minister V. Jeljutin, Nõukogude

Liidu Teaduste Akadeemia president M. Keldõš, Rahvusvahelise Teadusliku Psühholoogia Assotsiatsiooni president J. Drever jt. Kongressi eesistujakõne pidas prof. A. Leontjev, kes kõneles peegeldusprobleemist psühholoogias.

Järgnes viis töörohket päeva. Kongressi raames toimus 37 sümposiumi ning peeti 10 temaatilist istungit. Teemaatilistel istungitel kuulati ära need ettekanded, mis oma temaatikalt ei kuulunud sümposiumidesse. Iga päev toimus paralleelselt viis hommikust ja viis õhtust istungit (4 sümposiumi ja 1 temaatiline istung). Kui juhtus toimuma ka õhtune loeng, millega esinesid maailma psühholoogia suurkujud (A. Smirnov kõneles nõukogude psühholoogia arengust, J. Piaget (Šveits) psühholoogia kohast teaduste süsteemis ja teadustevahelistest seostest, kuna N. Miller (USA) käsitles eksperimentaalseid uurimusi õppimisteooria ja psühhopatoloogia alal), siis lõppes osavõtjate tööpäev alles kell 21.30. Nagu prof. A. Luria kongressi sulgemisel humoorikalt ütles, olevat kongressi tööle kõige objektiivsema hinnangu andnud külalisi teenindavad auto- ja bussijuhid, kes mainisid, et nad on mitmeid rahvusvahelisi kongresse teenindanud, kuid nii pingelist tööd näevad nad esmakordselt.

Kongressi organisatsioonilise küljega tuldi üsna kenasti toime. Osavõtjad olid elama paigutatud Moskva parematesse hotellidesse ja ülikooli ühiselamusse, nende käsutuses oli suur armee bussijuhte, giide, tõlke ja mitmesuguseid büroosid, sümposiumide materjalid olid rotaprintil paljundatuna tehtud kõigile kättesaadavaks, miniatuursed raadiovastuvõtjad koos kõrvapistetava mikrovaljuhääldajaga võimaldasid kuulda ettekannete sünkroonset tõlget. Ei olnud korraldajate süü, et külalisi saabus rohkem, kui esialgu oli registreeritud, ja et mõnedki auditooriumid seetõttu kitsaks kippusid jääma.

Kongressi ajaks oli organiseeritud psühholoogia-alase kirjanduse ja eksperimentaalsete seadmete rahvusvaheline näitus, mida elavalt külastati; osavõtjatele korraldati erialaseid ekskursioone Moskva teaduslikele asutustesse.

Kongressi programmis oli mitmete filmide demonstreerimine, mis olid huvitavaks iluüritatsiooniks teadlaste eksperimentaalsetele uurimistöödele. Nägime filmi omapärasest härjavõitlusest, kus matadoori osas oli... psühholoog. Härg muutus kord raevunult metsikuks, kord vaguralt rahulikuks, vastavalt sellele, missuguseid aju osasid tema ajusse sisseviidud elektroodide abil ärritati. Teadlased arvavad, et oskus kasutada käitumise neurooloogilisi mehhanisme võimaldab sihikindlamalt lahendada loomariigi evolutsiooni probleeme. Hollandi professor de Groot, kes on tuntud ka maletajana, demonstreeris filmi, kus on fikseeritud maletaja silmaliigutused positsiooni hindamisel ja malekäigu mõtlemisel. Ka nõukogude uurijad on niisugust metoodikat kasutanud praktiliste mõtlemisülesannete lahenduskäigu uurimisel ja heuristilisel analüüsimisel.

Organisaatorid olid mõelnud ka kongressist osavõtjate vaba aja sisustamisele (kongressi ajakavas oli ka üks puhkepäev). Korraldati hulgaliselt ekskursioone Moskva linna ja selle ümbruskonna vaatamisväärsustega tutvumiseks. Puhkepäeval laevamatkal piki Moskva jõge selgus, et sedapuhku oli akadeemiline rangus jäänud konverentsisaalidesse ning et psühholoogid oskavad ka hästi lõbutseda, nalja teha ja südamest naerda. Muide, kõige lustakamad olid eakad ameeriklased.

Kongressi sümposiumide arvukus ja nende temaatika kõneleb selget keelt psühholoogia hoogsast diferentseerumisest ja läbipõimumisest mitmete teiste teadustega. Osavõtjate hulgas oli psühholoogide kõrval arvukalt psühhofüsiolooge, pedagooge, sotsiolooge, neurokirurge, biokeemikuid, filosoofe, matemaatikuid ja mitmete muude teadusharude esindajaid.

Torkas silma, et ulatuslikult oli tähelepanu pööratud psühholoogia loodusteaduslikele alustele, füsioloogia mitmesugustele probleemidele. Neid küsimusi arutati sümposiumidel, mis käsitlesid individuaalsete psüühiliste iseärasuste füsioloogilisi aluseid, otsmikusagaraid ja käitumise reguleerimist, käitumise elektrofüsioloogilisi korrelaate, orienteerimisrefleksi ja tähelepanu, tingreflektorse tegevuse komplitseeritud vorme jt. selliseid probleeme.



XVIII rahvusvahelise psühholoogide kongressi avamine toimus Kongresside Palees.

J. Sõerdi foto



N.-õ. traditsiooniliste psühholoogiliste küsimuste käsitlemisel võis tähele panna, et üha rohkem kasutatakse juba tuntud probleemidele uudset lähenemist, küberneetika ja informatsiooniteooria seisukohtade rakendamist. Sageli saavutatakse hinnatavaid tulemusi just erinevate teaduste liitepunktides.

Kindlasti on küberneetika areng olnud üheks tõukeks selleks, et psühholoogias on hakatud sügavamalt uurima lühiajalist ja pikaajalist mälu. Lühiajaline mälu esineb juhtumel, kus inimesel säilib teadmine või vilumus vaid mõne sekundi või minuti jooksul pärast õppimist ning kaob siis. Pikaajalise mälu puhul aga säilib vastav materjal kuid, aastaid, isegi kogu elu jooksul.

Nende probleemidega on tegelnud tuntud teadlased D. Broadbent (Inglismaa), K. Pribram (USA), A. Smirnov ja B. Zintšenko (Nõukogude Liit). Pole veel lõplikult kindlaks tehtud ega kokkuleppele jõutud, millega siin tegemist on, kas erinevate mehhanismidega või ühe protsessi etappidega.

Eksperimentaalsete uurimuste varal on aga välja selgitatud, et mälu jäljed fikseeruvad kindlal ajavahemikul. Kui aju tööd takistada mingi mõjutuse saamise järel, 10—15 minuti pärast kas elektrilise või keemilise šokiga, siis jäljed kaovad, kui aga takistada seda 45—60 minuti pärast, siis nad säilivad. Seega on ajavahemik 15—45 minutit pärast mõjutuse saamist selleks perioodiks, millal toimub jälgede fikseerimine ajus.

Uudset lähenemist probleemidele võis konstateerida veel sümposiumides «Psüühiliste protsesside matemaatiline modelleerimine», «Keele tajumise mudelid», «Informatsiooniteooria ja taju», «Aju integraarse tegevuse küberneetilised aspektid» ja teisteski.

Esindatud olid ka «psühholoogiapuu noorimad võrsed»: sotsiaalpsühholoogia, tööpsühholoogia, inseneripsühholoogia ja kosmosepsühholoogia.

Äärmiselt aktuaalsete ja praktiliselt kaalukate probleemide hulka kuulub süsteemi

«inimene ja masin» küsimuste kompleks. Inimese psüühika seaduspärasuste selle aspekti uurimise tähtsusest kõneleb kas või seegi fakt, et mõnede Ameerika uurijate andmete järgi on 90% lennuõnnetustest tingitud n.-õ. inimlikest faktoritest, psüühika iseärasustest, mitte tehnikast.

Ameerika psühholoog A. Chapanis arvab, et oleks vaja koostada inimese vaimsete võimete skaala ja võrrelda seda masina võimetega. Niisuguse skaala kondikava oleks tema arvates järgmine: inimene on suuteline lahendama ettenägemata ülesandeid, informatsiooni vähesus ei takista tal tervikliku pildi rekonstrueerimist; tegutsemisviiside valikul ei ole ta piiratud, ta realiseerib kiiresti reserve; tema poolt läbitöötatav materjal aga on piiratud; ta väsib, on hajameelne, emotsioonid võivad ta rööpast välja lüüa, ta arvutab aeglaselt ja ebatäpselt. Masin arvutab kiiresti ja täpselt, tal on praktiliselt piiramatu töövõime, informatsiooni ületamatu läbilaskevõime, kuid tegutsemisviisi valikul ja reservide realiseerimisel on ta piiratud; informatsiooni vähesus mõjub tema «arukusele», tema tegevust piirab programm.

Kosmosepsühholoogia on peaaegu täielikult Nõukogude Liidu ja Ameerika teadlaste «monopoliks». Siin uuritakse, kuidas mõjuvad inimese psüühikale niisugused faktorid, nagu ülekoormus, kaaluta olek, välise ja sisemise informatsiooni piiratus, suletus laeva väiksesse ruumi, suur kaugus Maast.

Võrdlemisi ulatuslikult olid kongressil esindatud probleemid, mis nii või teisiti puudutasid lapse- ja pedagoogilist psühholoogiat. Neid küsimusi käsitleti sümposiumides «Mõistete ja vaimsete tegevuste kujunemise psühholoogia» (sümposiumi organiseerijad P. Inhelder (Šveits) ja P. Galperin (NSVL)); «Lapse psüühilise arengukõigu uurimine» (R. Zazzo, Prantsusmaa); «Õppimine ja vaimne areng» (N. Mentšinskaja ja G. Kostjuk, NSVL); «Lapse kõne ja psüühiliste protsesside areng» (M. Koltsova, NSVL ja L. Bartha, Ungari); «Isiksuse kujunemine kollektiivis» (L. Božovič, NSVL ja U. Bronfrenbener, USA); «Individaalsete psüühiliste iseärasuste füsioloogilised alused» (V. Nebõlitsõn, NSVL), ja teisteski.

Õige mitmes sümposiumis toimus pingeline diskussioon (pinge avaldus rohkem sisus, väliselt valitses ülimalt akadeemiline rangus) lapse vaimse arengu, tema psüühilise tegevuse kujunemise probleemide kohta.

Genfi koolkond, kelle eesotsas seisab kuulus J. Piaget (kes muide kongressi päevil oma 70. sünnipäeva tähistas), on seisukohal, et lapse vaimne areng toimub oma sisetest seadustest järgi, õpetusel on seejuures alluv osa. Igal vanuseastmel tekivad omad protsessid, lapse peas kujunevad aegamööda keerulised loogilised operatsioonid ning seda kujunemist ei ole võimalik kiirendada. Piaget' ja Inhelderi teooria kohaselt tulevad kõik kõrgemad psüühilised protsessid tegevusest, vaimse arengu lõpp-punktiks on üleminek väliselt tegevuselt vaimsetele operatsioonidele, s. t. tegevuse interiorisatsioon.

J. Piaget' koolkonnal on suur autoriteet. Kongressil märgiti, et ei maksa kiirustada selle teooria kritiseerimisega või järelduste tegemisega selle paikapidamatuse kohta. Kuid samal ajal märgiti ka selle pessimismi õpetuse suhtes, see peegeldab mingil määral õpetuse piiratud võimalusi.

Ameerika psühholoog J. Bruner vaatab nendele probleemidele optimistlikumalt. Tema arvates sõltub inimese vaimne areng õpetamisest ja seisneb üha sügavamate teadmiste ja üldistatud oskuste omandamises. Bruneri järgi seisneb kogu ülesanne selles, et ühendada õpetamise protsessis teadmiste saamise kolm teed: praktiline tegevus, tegekkuse kujundiline peegeldus ja suhtlemine keele abil.

Oma teooria kinnitamiseks esitab J. Bruner eksperimentaalseid andmeid Aafrika kaugeates rajoonides elavate laste arengu kohta.

Nõukogude teadlaste seisukoht toetub suurel määral L. Vögotskile. Seda kontseptsiooni on edasi arendanud N. Mentšinskaja, G. Kostjuk, P. Galperin jt., kes seda kaitseksid ka kongressil.

Nende arvamuse kohaselt ei seisa inimese areng ainult õpetuses, vaid suur tähtsus on siin ka sotsiaalsel faktoril, välisel keskkonnal. Õpetust peetakse siiski arengu peamiseks stiimuliks, mis samal ajal aga arengule toetub.

Õpetus võib tunduvalt edasi nihutada ealisi piire, võib suurel määral avardada õpilaste tunnetustegevuse võimalusi. Õpetus peab arengust ette jõudma, peab juhtima inimese arenemise protsessi. Prof. Galperini ettekanne oli sisuliselt üleskutse uue õpetamismetoodika loomiseks, mis võimaldaks anda lapsele mõisteid võimalikult varem.

Nende teoreetiliste seisukohtade paikapidavust on praktiliselt kontrollitud mitmetes Moskva, Leningradi, Kiievi jt. linnade koolides. Nii õpetatakse Pedagoogika Akadeemia Moskva eksperimentaalkoolis mitu aastat algklasside õpilastele algebrat, kusjuures 8—9-aastased lapsed saavad hästi aru tähestikest sümbolistest. Eialgu hinnatakse seda eksperimenti siiski ettevaatlikult, lõplikke järeldusi on veel vara teha.

Kuigi õpetus võib tunduvalt avardada teadmiste omandamise ealisi piire, pole siin võimalused siiski piiramatud. Sellepärast polegi meie teadlased nõus J. Bruneriga, kelle järgi iga laps võib igal arengustaadiumil täisväärtuslikult omandada igasugust materjali, kui seda vaid vastavalt esitatakse.

Piaget' teooria kohta märgivad nõukogude psühholoogid, et interiorisatsioon on vaid arengu üheks küljeks õppimise protsessis. Selle teiseks küljeks on vastupidine protsess, eksteriorisatsioon, s. t. üleminek abstraktselt mõttelt tegevusele.

Pole kahtlust, et oma lõplikku sõna pole ükski koolkond veel ütelnud. Diskussioon jätkub, ja teadus areneb edasi.

Lapse kasvatamisel on väga tähtis teada, missuguses eas on laps kõige vastuvõtlikum, millal avaldavad muljed talle kõige tugevamat mõju. Selles suhtes äratavad mõned loomapsühholoogia tulemused tähelepanu ja tõstatavad huvitavaid probleeme ka inimese kasvatamisel.

Nimelt esineb loomadel elu alguses teatud periood, millal muljed jäädvustatakse



Kongressi istungite vaheajal toimus ka kuluaarides elav tegevus: vahetati mõtteid ja loodi isiklikke kontakte.

Pildil: TRU pedagoogika kateedri juhataja H. Liimets vestlemas Soome psühholoogidega.

J. Sõerdi foto

*silmapiilkselt, ilma mitmekordse kordamiseta. (Selle nähtuse kohta on inglise keeles kasutatud terminit «imprinting», mille eestikeelse vastena sobiks ehk «sööbimine».)*

Näiteks on kindlaks tehtud, et kui hanepojad näevad peatselt pärast munast koorumist mitte emahane, vaid inimest, siis pöörduvad nad hiljem mitte emahane, vaid inimese poole. Samasugune nähtus esineb ka partidel ja meresigadel, kusjuures «kasu-emaks» võib olla isegi ese (pall, karp), kui see ainult liigub. Katseliselt on kindlaks määratud niisuguse sööbimise ajalised piirid. Nii on pardipojad kõige vastuvõtlikumad 13—17 tunni vanuselt. Arvatakse, et niisugust sööbimist ei saa seletada lihtsa tingitud refleksi kujunemise mehhanismiga. Oletatakse, et analoogiliste ajumehhanismidega on seotud ka naeratusreaktsioon rinnalapsel.

Kongress on seljataga. Nagu selle pidulikul lõpetamisel märgiti, oli see tähtsaks etapiks kogu maailma psühholoogide jõudude ühendamisel. Kindlasti aitab see paremini sammu ja sihte seada ka meie vabariigi psühholoogidel ja pedagoogidel.

Järgmine kongress otsustati korraldada Londonis. Niisiis — nägemiseni Inglismaal.

On möödunud nõukogude võimu 50. aastapäevale pühendatud üleliidulise pioneerimalevate leninliku ülevaatuses esimene ja teine aasta. Tagasi vaadates võib märkida, et need aastad olid suurte otsingute, visa töö ja kasuliku tegevuse ajaks. Paljudes pioneerimalevates muutus elu huvitavaks ja mitmepalgelisemaks. Ülevaatuses tingimused võimaldasid pioneerijuhtidel ning õpetajatel lülitada pioneere aktiivsesse tegevusse malevates ja rühmades.

Kuid ülevaatuses teise aasta töötulemuste analüüs näitab, et ülevaatuses korraldamisel ilmnes ka küllaltki olulisi puudusi.

Paljud pioneerijuhid ja pedagoogid arvasid ekslikult, et ülevaatus on võistlus üksnes põhisuundade järgi. Üleliiduline pioneerimalevate leninlik ülevaatus on eelkõige pioneeride mitmekülgse tegevuse ülevaatus, pioneerorganisatsioonis tehtava kasvatustöö tulemuste ülevaatus. Kahtlemata eeldab ülevaatus võistlust, kuid ainult üksikutel tegevusaladel, nagu spordis, töös, turismis, kunstilises isetegevuses ja mujal.

Mõningates malevates on töövormid ja meetodid veel primitiivsed ning ühekülgised. Paljudes pioneerimalevates töös esineb formalismi, sageli kannatab töö mitmesuguste massiürituste rohkuse all, mille kasutegur on äärmiselt madal.

Oli malevaid, kes püüdsid silma paista nn. välise küljega, suunates kõik jõud muuseumide, näituste, stendide jne. kujundamisele, et demonstreerida maleva «edu» mis tahes komisjonide ees. Muuseumid, näitused ja stendid täidavad siis oma eesmärgi, kui nad on suure töö ja loomingu otsingute tulemuseks.

Lõputu suurte, ülemalevalliste üritustega tegelemine, mitmesuguste klubide, staapide ja nõukogude loomine viis selleni, et paljud pioneerijuhid ning pedagooglised kollektiivid

## Möödunud teisest ja eelolevast kolmandast aastast

M. VELLESTE,

Eesti NSV Pioneerorganisatsiooni  
Nõukogu vastutav sekretär

unustasid, et rühm on pioneeridega tehtava töö keskuseks, ning ei pööranud küllaldest tähelepanu pioneerirühmade organisatsioonilis-poliitilisele tugevdamisele.

Mõningates malevates ei arvestatud laste ealisi iseärasusi, mille tõttu vanematele pioneeridele tundusid ülevaatuse tingimused liiga kerged, ebahuvitavad, noorematele aga rasked ja perspektiivitud.

Paljud pioneerimalevad töötavad veel halvasti oktoobrilastega. On kujunenud nagu reegliks, et põhilist tööd oktoobrilastega teevad ainult algklasside õpetajad. Pioneerimalevate ja -rühmade nõukogud on unustanud, et oktoobrilaste tähtede ja tähekeste juhtideks on pioneerid, et pioneerid peavad oktoobrilapsi ette valmistama pioneerorganisatsiooni astumiseks ning neid kaasa haarama jõukohasele osavõtule ülevaatusest.

Eriti nõrgad on keskkoolide ja 8-klassiliste koolide sidemed maarajoonide väiksemate algkoolidega.

Ülevaatuse peamiseks tingimuseks oli võistlus sügavate ja püsivate teadmiste ning laste igakülgsete võimete ja annete arendamise eest. Vähe pöörati tähelepanu lastes huvi äratamisele teaduse ja tehnika vastu ning nende silmaringi laiendamisele. Koondustel otsustati mõnigi kord mahajääjate üle formaalselt.

Hästi ja mitmekülgselt oli organiseeritud töö põhisuundade «Lahingukuulsuse retk», «Ekspeditsioon «Lenini nõuandel»», «Pioneeride rahu ja sõpruse marss», «Leninlik töövalve» ja «Viie rõnga väikesed olümpiamängud» järgi üleliidulises ulatuses.

Missugused edusammud ja puudused ilmsid konkreetselt ühel või teisel ülevaatuse alal meie vabariigis — selle kohta tegi kokkuvõtteid Eesti NSV Pioneerorganisatsiooni Nõukogu büroo, kes märkis ära paremad malevad üksikutel ülevaatuse aladel ning ülevaatusel tervikuna.

Ülevaatuse mitmel alal paistsid heade töötulemustega silma Pärnu 6. ja Tõrva 8-kl. kooli, ning Rapla ja Elva keskkooli pioneerimalevad. Eesti NSV Pioneerorganisatsiooni Nõukogu büroo märkis ära nimetatud pioneerimalevate head tööd.

Järgnevalt vaatleme üleliidulise pioneerimalevate leninliku ülevaatuse kulgemist meie vabariigi pioneerimalevates põhisuundade järgi.

**«EKSPEDITSIOONI «LENINI NÕUANDEL»»** peamiseks ülesandeks oli näidata pioneeridele konkreetsete, elavate eeskujude ja vaatluste varal, kuidas meie rahvas viib ellu leninlikke nõuandeid ning kuidas täidetakse NLKP programmi.

Paremateks tunnistati sel alal Ulila, Rakvere 1. ja Pikavere 8-kl. kooli ning Kingissepa algkooli pioneerimalevad. Peab märkima, et ülevaatuse teisel aastal on pioneerimalevates suuremat tähelepanu pööratud uurimuslikule tööle ekspeditsiooni käigus. Näiteks on Ulila 8-kl. kooli pioneerid uurinud sovhoosi ja alevi parteiorganisatsiooni ajalugu, kodukoha esimese kommunistliku noore A. Kriismani elu- ja võitlusteed ning kodukoha saavutusi seitseaastaku vältel. Rakvere 1. 8-kl. kooli pioneerid on kogunud palju materjali kodulinna ja rajooni ajaloo ning tulevikuplaanide kohta.

Paljudes malevates on hästi organiseeritud töö V. I. Lenini elu ja tegevuse tundmaõppimiseks. Ekspeditsioonidelt kaasatoodud materjalid on koondatud koolide juurde muuseumidesse, temaatilistesse nurkadesse, Lenini klassidesse. Ulilas on muuseumiküllastajate jaoks vanema astme pioneeridest ette valmistatud lektorite grupp. Ümbruskonna asutused ja ettevõtted kasutavad pidevalt koolimuseumi materjale.

Puudusena tuleb märkida, et on veel selliseid malevaid, kus kogu ekspeditsioonialane töö piirdub Lenini nurga loomisega, mis on sageli materjalivaene, milles on vaid mõni album või stend.

Siin tuleb veelkord õppida tundma ülevaatuse tingimusi.

Üleliidulise pioneerimalevate leninliku ülevaatuse viimasel aastal tuleb pioneerimalevatel ekspeditsioonimatka del rohkem tähelepanu pöörata eelkõige tutvumisele meie tänapäeva saavutustega. On vajalik, et igal matkagrupil oleks konkreetne ülesanne pikemaks ajaks, et iga pioneer saaks temale antud ülesande põhjalikult täita. Kogutud materjalid tuleb vormistada nii, et neid saaks kasutada koduloolise materjalina õppetöös. Senisest

enam tuleb juhtida tähelepanu pioneeride seaduste täitmisele ja pioneeride ettevalmistamisele ÜLKNÜ-sse astumiseks. Tuleb selgitada, et kui pioneer täidab Nõukogude Liidu noorte pioneeride seadusi, täidab ta sisuliselt leninlikke nõuandeid lastele.

Ka ülevaatusel teisel aastal etendas laste kommunistlikul kasvatamisel eriti suurt osa «**LAHINGUKUULSUSE RETK**». Retke põhiülesandega — aidata pioneerirühmadel ja -salkadel huvitavalt organiseerida sõjalis-patriootilist kasvatustööd, kasvatada armastust ja austust Nõukogude Liidu relvastatud jõudude vastu, nõukogude rahva sõjaliste kangelaste ja traditsioonide vastu — tulid meie tublimad pioneerimalevad edukalt toime.

Ülevaatusel kahe eelmise aasta jooksul on pioneerimalevad tundma õppinud oma kodukoha revolutsioonilist minevikku, tutvuti Suure Isamaasõja lahingupaikadega, õpiti tundma kodukoha vabastamisel langenud sõjameeste elu ja tegevust, langenud kommunistlike noorte — kangelaste elu jne. Vaevalt leidub vabariigis mõnda pioneerimalevat, kus ei oleks toimunud unustamatud kohtumised endiste rindevõitlejate, fašismivangide ja partisanidega.

Eesti NSV Pioneerorganisatsiooni Nõukogu büroo tunnistas paremateks Hellamaa, Tarva, Sillamäe 2., Luutsniku, Tallinna 30. 8-kl. kooli ja Märjamaa, Haapsalu 1., Jõgeva, Tallinna 20. ning Rakvere 2. keskkooli pioneerimalevad.

Retke käigus aktiveerus pioneerimalevates mitmesuguste huvialajärgsete rühmade — armeel, piirivalvurite ja miilitsa noorte sõprade rühmade — tegevus.

Märkimist väärib nime taotlemine paljude pioneerimalevate poolt. Näiteid selle kohta on palju. Nime taotlemisel on vajalik, et kogu maleva töö allutataks sellele eesmärgile. Vastavasisuliste ürituste korraldamisel tuleks mõelda nende ürituste kasvatustähtsusele, sest kasvatamine tunnete kaudu on siinkohal eriti oluline.

Pioneerimalevad on astunud kirjavahetusse paljude kangelaste vanemate, sugulaste ja sõpradega. Tuleb eelkõige taotleda, et kirjavahetus oleks sisukas jutustus, et kirjadest jääks malevale omalaadne kroonika.

Pioneerimalevates tuleb suuremat tähelepanu pöörata sõjalis-sportlikele mängudele, mis arendavad lastes otsustusvõimet, julgust, osavust ja kiirust ning aitavad neid ette valmistada kodumaa kaitseks. Tuleb ette valmistada luurajaid, topograafe, laskureid, sapööre, sidemehi, maastikumängu juhte, sanitare jne.

Peab muutuma traditsiooniks noorte pidulik saatmine Nõukogude armeesse.

«**LENINLIKU TÖÖVALVE**» peaülesandeks on kasvatada pioneerides kommunistlikku töösseisundit, õpetada neid armastama tööd, suhtuma austusega tööinimestesse.

Palju on töötatud kooliruumide ja ümbruse korrastamisel, õppevahendite valmistamisel, palju kasulikku on tehtud vanaraua ja -paberi kogumisel, töötatud kolhoosi- ja sovhoosipõldudel.

Sidemete loomine asutuste ja ettevõtete, kohtumised tööeesrindlaste ja inimestega mitmetelt elualadelt on kaasa aidanud kutsevalikule.

«Leninliku töövalve» käigus on valminud mitmete ettevõtete, kolhooside ja sovhooside töökuulsuse kroonikad. Palju on valminud stende, kaarte ja näitusi, mis jutustavad kommunismi ehitamisest meie paljurahvuselisel maal.

Paremateks osutusid «Leninliku töövalve» käigus Pärnu 2., Varstu ja Häädemeeste keskkooli, Tartu 13., Viljandi 3., Tallinna 18. 8-kl. kooli ja Helme sanatoorse internaatkooli pioneerimalevad.

Töö edasise läbiviimisel on vaja ette valmistada mitmesuguseid kohtumisi nii, et pioneeridele antaks kohtumise käigus jõukohaseid ülesandeid asutuste või ettevõtete partei- ja komsomoliorganisatsioonidelt. Sealjuures ei tohi unustada, et lastele antavad ülesanded oleksid konkreetsed ja ühiskondlikult kasuliku iseloomuga, et pioneerirühm või pioneer selle ülesande täitmise tähtsust mõistaks.

Suuremat tähelepanu peaks pöörama spordibaaside, liuväljade jne. rajamisele koolide juures, pioneeritoa mööbli valmistamisele, kooliruumide kujundamisele, kabinettide sisus-

tamisele, kingituste ja suveniiride valmistamisele. Ühiskondlikult kasuliku töö organiseerimisel tuleb rühmadele ja pioneeridele anda individuaalselt konkreetsed tööobjektid.

Jätkugu töö meie tänapäeva saavutuste tutvustamisel, aidakem pioneeridel leida romantikat meie igapäevases töös!

**«PIONEERIDE RAHU JA SÕPRUSE MARSIL»** pöörati ülevaatusel teisel aastal tunduvalt suuremat tähelepanu sõprussidemete tugevdamisele meie suure kodumaa erinevatest rahvustest lastega. Uusi kirjasõpru leidsid meie pioneerid kodu- ja vennasvabariikide koolidest, korraldati ühiseid sõprusfoorumeid ja -festivale.

ENSV Pioneeriorganisatsiooni Nõukogu büroo märkis tublit tööd Nõo ja Kunda keskkooli, Kihelkonna, Tallinna 18. ja Halliste 8-kl. kooli pioneerimalevas.

Õige organiseerimise puhul haarab «Pioneeride rahu ja sõpruse marss» lapsed täielikult: pekub neile palju huvitavat ja vajalikku, rikastab teadmisi, muudab kauge lähedaseks, annab tunnetuse osast tervikus, otse sunnib «üle koduaia» vaatama.

Vabariigis on selle kohta toredaid näiteid. Sindi keskkooli M. Gorki nim. pioneerimalevas korraldasid rühmad regulaarselt (iga kahe nädala tagant) temaatilisi õhtuid, kus tutvustati liiduvabariike, sotsialismimaid ja suuremaid kapitalistlikke riike. Koolis on organiseeritud rahvaste sõpruse klubi oma laulu, põhikirja, liikmekaartide ja embleemiga.

J. Gagarini nim. Sillamäe 2. kooli pioneerirühmad jutustasid palju huvitavat vennasvabariikides toimuvatest õhtutest «pionerski ogonjok». Koos 3. kooliga toimus rahvaste sõpruse festival, mille ettevalmistamise käigus valmistas iga rühm vastava liiduvabariigi rahvariided, pannoo vapiga ja lipu kooli fassaadi jaoks, muretseti magnetofonilindid festivalilaulude ja marssidega. Festivali avalaul «Olgu jääv meile päike» kõlas kaheksas keeles.

Püssi keskkooli Mihkel Aitsami nim. pioneerimalev on kommunistlike noorte abiga õigesti organiseerinud töö rahvaste sõpruse klubis, kus töötavad kirjavahetajate, lektorite ja massiürituste sektiioonid. Pioneeride toa sõprusnurk tutvustab maailma noorte elu, korraldab suveniiride väljapanekuid ja annab aadresse. Alates 5. klassist kuuluvad pioneerid noorte lektorite poliitinformatsioone.

Hoogne on «Pioneeride rahu ja sõpruse marss» Valga 1. keskkoolis. Siinne klubi «Sõprus» on korraldanud palju toredaid sõpruskohtumisi ja klubiõhtuid teemadel «Sõprus ja koostöö», «Kolm öde Balti mere ääres», «Poola RV noorte tegevusest» jne. Nendega on kaasnenud vastavad näitused. Valga 1. keskkooli pioneeridelt tuleks õppida ka teiste maade tähtpäevade tähistamist, olgu nendeks siis sõltumatu Aafrika päev — 1. detsember, sotsialismimaade rahvuspühad, jne.

Millele tuleb algaval õppeaastal tõsisemat tähelepanu pöörata? Eelkõige sügavalt järele mõelda, missugune on «Pioneeride rahu ja sõpruse marsi» kasutegur, kas lapsed suhtuvad aktiivselt poliitilistesse küsimustesse, on neil huvi kõige selle vastu, millest otseselt oleneb maailma maade olevik ja tulevik. Kui pioneer, avanud «Sädeme» värskel numbril, otsib sealt kõigepealt seiklusjutu järele või ristsõnamõistatust ja peab seejärel ajalehe läbiloetuks, pööramata tähelepanu palju muu huvitava hulgas rubriikidele «Laiast maailmast», «Vennasvabariikide pioneeride juures», kirjutiste sarjale «Nool maailma meredel» ja teistele eakohaselt kirjutatud toredatele artiklitele, siis on kasvatuses kusagil midagi viltu. Sel juhul võime olla kindlad, et paar aastat hiljem hakkab ta sama pealiskaudselt lugema «Noorte Häält», raadios otsima päevauudiste asemel uusi välismaiseid tantsurütme, ja sellega ta teadmised välismaailmast piirduvadki, kui mitte mõningatel juhtudel (ja võimalustel) arvestada elavat huvi turistide närimiskummi ja pastapliiatsite vastu... Aga see on ju asjade arenemise loomulik kulg, kui me ei kasvata lastes vajadust huvituda maailma poliitilisest elust. Väga kahju, et pedagoogilise kollektiivi vähese tähelepanu tõttu ei kasutata internatsionaalses kasvatuses selliseid laialdase informatsiooni allikaid nagu ajakajandus, raadio ja televisioon.

Möödunud õppeaastal lülitus «Pioneeride rahu ja sõpruse marssi» teatevõistlus «Balti meri — rahu ja sõpruse meri», mille eesmärgiks on tutvustada õpilasi Balti mere maade laste eluga, tugevdada sõprussidemeid eakaaslaste vahel ja, mis eriti tähtis — anda sellega

lastele konkreetne võimalus aktiivselt osa võtta võistlustest Balti mere muutmisel rahu ja sõpruse mereks. Augustikuu lõpul toimus Leningradi oblastis Zelenogorski lähedal rahvusvaheline laager, millest võtsid osa teatevõistluse võitjad Balti liiduvabariikidest, Leningradist, Kaliningradi oblastist, Saksa DV-st, Poola Rahvavabariigist ja Soomest. Kuigi teatevõistlus aitas muuta rahumarsi töid konkreetsemaks ning selgepiiriliseks, võib sõrmedel üles lugeda need vabariigi pioneerimalevad, kes lülitusid aktiivselt teatevõistlusesse. Käesoleval õppeaastal peaksid meie vabariigi pioneerimalevad siin üles näitama tunduvalt aktiivsust, sest Balti meri on ju meie kodumeri.

Pidagem meeles, et nimetatud pioneerimalevate leninliku ülevaatusse ala kannab nime-tust «Rahu ja sõpruse marss». Tundub, et meie vabariigis kujuneb ta rohkem sõpruse marsiks.

Peatuksin veel sõprusnurkadel. Kohati on nad õige piiratud — siin on vaid juhuslikke väljalõikeid ajakirjadest, kirja teel saadud märkide, markide ja suveniiride kogusid, maitsetuid nukke. Pole tarvis luua nurka nurga pärast!

Korduvalt on toonitatud kollektiivse kirjavahetuse eeliseid individuaalse ees, kuid siingi on veel palju ära teha. Ärgu meie vabariigi pioneerid põhjustagu oma sõpradele pettumust vastamata jäänud kirjade, nende sisuvaesuse ning kirjade ebaesteetilise välja-nägemise tõttu. Kuidas kirjutada, mida paberile panna, kuhu kirjutada — need küsimused tuleks pioneeridele enne selgeks teha, alles siis pöördugu nad Eesti NSV Noorsoo-organi-satsioonide komitee poole aadressil: Tallinn, Võidu väljak 7.

«VIIIE RÕNGA VÄIKESTE OLÜMPIAMÄNGUDE» eesmärgiks oli kaasa aidata keha-kultuurikollektiivide loomisele ja tugevdamisele, massiliste spordiürituste organiseerimi-sele, pioneerorganisatsiooni ja kehakultuurikollektiivide koostöö edasisele parandami-sele, uute spordibaaside rajamisele koolides jm.

Edukamaks osutusid sel ülevaatusse alal Aegviidu 8-kl., Tallinna 27. 8-kl. ja Rakvere 1. 8-kl. kooli, Türi, Haapsalu 1. ja Tallinna 1. keskkooli pioneerimalevad.

«Viie rõnga väikeste olümpiamängude» korraldamisel ilmnis ka mitmeid puudusi, mida järgneval ülevaatusel aastal tuleb vältida.

Mõningad pioneerijuhid ja kehalise kasvatusse õpetajad ei pööranud küllaldast tähele-panu pioneeride massilisele osavõtule sellistest võistlustest, nagu «Pioneeride neljavõistlus», «Nahkne pall», «Kuldne litter», «Olümpia lumehelbeke». Selle asemel pühendati kogu tähelepanu võistkonna komplekteerimisele ja ettevalmistamisele, kes kaitses ülelinnalistel või -rajoonilistel võistlustel kogu maleva au. Kokkuvõttes osutus malev küll «Viie rõnga väikestel olümpiamängudel» üheks tublimaks, kuid samal ajal ei olnud suuremal osal pioneeridel mingisuguseid kokkupuuteid kehakultuuri ega spordiga. Veel kord tuleb pöö-rata tähelepanu võistluste muutmisele massiliseks.

Spordibaaside rajamisele on küll rohkem rõhku pandud, kuid siin, samuti ka spordi-inventari valmistamisel, on veel palju ära teha.

Mõnelgi maleval tuleks mõelda võistluste pidulikule avamisele ja lõpetamisele. Kas ei võiks seda teha fanfaarihelide saatel? Samuti tuleks malevail mõelda oma traditsioonide loomisele seoses mitmesuguste spordivõistluste korraldamisega, organiseerida kohtumisi sportlastega, olla kursis rajooni ja linna spordieluga, korraldada vastavasisulisi vikto-riine jne.

«KUNSTISÕPRADE KONKURSS» oli uueks alaks, mis peab kaasa aitama esteetilise kasvatustöö parandamisele pioneerimalevates.

Tunnustavalt tuleb märkida, et malevates on senisest enam korraldatud võistlusi ja konkursse parima deklamaatori, parima omaloomingulise pala autori, parima kõnemehe, parima fotograafi jne. nimele. Peaaegu igas malevas on toimunud kunstilise isetegevuse ülevaatused. Palju on pioneerid esinenud ettevõtetes ja asutustes, on tutvunud kunstnike ja kirjanike elu ja loominguga, korraldatud huvitavaid kohtumisi jne. Malevates on hakatud korraldama muusikapäevi (Tõrva 8-kl. kool, Elva keskkool), kooli laulu-, kirjan-dus- ja kunstipäevi (Rapla keskkool).



Eakohast tööd kunstisõprade konkursil on pioneerid leidnud ka oktoobrilastele (joonis-  
tusvõistlused, oktoobrilaste isetegevuse konkursid).

Edukamaks osutusid «Kunstisõprade konkursil» Türi, Misso, Tallinna 20. ja Tartu 2.  
keskkooli, Rakvere 1. 8-kl. kooli ja Keila-Joa sanatoorse internaatkooli pioneerimalevad.

Puudusena tuleb märkida, et paljudes pioneerimalevates arvatakse ekslikult, et «Kunsti-  
sõprade konkursi» alla kuulub ainult see töö, mis on toimunud ja toimub ka edaspidi igas  
koolis ilma vastava konkursi väljakuulutamisetähtaajaga (mudilas- ja lastekooride töö, ringide  
töö jne.). Võib-olla sellest seisukohast tingituna jäidki paljude koolide pioneerimalevad  
konkursi juhtimisest kõrvale, mille tõttu nimetatud aladel jäi puudu õigest pioneerlikkusest.

Vähene oli konkursi käigus instruktore-raamatusõprade, kunstnike-dekoraatorite,  
rahvatantsijate ning näitlejate ettevalmistamine ja tööerakendamine.

Malevanõukogud on seoses «Kunstisõprade konkursiga» andnud ringidele vähe üles-  
andeid.

On vaja, et tänapäeva esteetilised põhimõtted kajastuksid kooliruumide kujundamisel  
ja sisustamisel, nõuetes õpilaste riietusele ning soengutele jne. Rohkem tuleb tööle pionee-  
ridega kaasa haarata ühiskondlikke aktiviste — heliloojaid, kunstnikke, kirjanikke jne.,  
paremini kasutada kõiki võimalusi, mida pakuvad raadio ja televisioon.

NLKP XXIII kongress ja ULKNU XV kongress pöörasid suurt tähelepanu sirguva põlv-  
konna kasvatamisele ja V. I. Lenini nimelise Üleliidulise Pioneerorganisatsiooni osale uue  
inimese kasvatamisel.

V. I. Lenini nimelise Üleliidulise Pioneerorganisatsiooni Kesknõukogu ei too uusi muu-  
datusi üleliidulisse pioneerimalevate leninlikusse ülevaatusse, mis on pühendatud nõu-  
kogude võimu 50. aastapäevale, vaid pöörab pioneerimalevate peatahelepanu NLKP XXIII  
kongressi ja ULKNU XV kongressi otsuste täitmisele.

Pioneerijuhtidel, pedagoogidel, komsomoli- ja pioneeritöötajatel ning pionee-  
riaktivistidel tuleb veelkord tähelepanelikult tundma õppida ülevaatusse tingimusi, analüüsida  
möödunud õppeaasta puudusi, seostada oma pioneerimaleva töid pioneerorganisatsiooni  
ees seisvate ülesannetega tänapäeval.

Ülevaatus kolmandal aastal tuleb koondada kõik jõud sihikindlalt tööle kuulsurikka  
tähtpäeva — meie riigi 50. aastapäeva — vastuvõtmiseks. Selleks on vaja tutvustada meie  
sirguvat põlvkonda Nõukogude Liidu loomise ja arenemisega, meie vennasvabariikide elu  
ja kultuuriga, arendada ja tugevdada veelgi Nõukogude Liidu rahvaste vennalikkude sõprus-  
ning solidaarsustunnet maailma maade töörahvaga, kasvatada leppimatust klassivaenlaste  
ning kodanliku ideoloogia ja moraali vastu.

Tõhustage pioneeride ja õpilaste kasvatamist V. I. Lenini elu ja tegevuse ning tema  
kaasaegsete eeskujul, tõmmake pioneere osa võtma meie rahva kuulsurikastest revolüt-  
sioonilistest, sõjalistest ja töötraditsioonidest, säilitage, looge ja tugevdage linna ja küla  
sõprussidemeid. Peab aktiveerima pioneeride ja koolinoorte osavõttu üleliidulistest, üle-  
vabariigilistest ja ülerajoonilistest ning üelinnalistest üritustest: ekspeditsioonidest, tehni-  
lise omaloomingu ja kunstilise isetegevuse ülevaatusdest, spordivõistlustest ja mitmesugus-  
test konkurssidest.

Ülevaatus korraldamisel on käesoleval õppeaastal tähtsamaks ülesandeks õpilaste  
teadmiste edasine laiendamine ja süvendamine, teadmishimu ja püüdlikkuse ning vastutus-  
tunde kasvatamine õppetöö vastu.

Pioneerimalevatel ja rühmadel tuleb otsustada, missuguste töövõitudega nad võtavad  
vastu Nõukogude riigi 50. aastapäeva.

**K**ommunistliku ühiskonna inimesele on loominguine töö ühiskonna hüvanguks loomulikuks vajaduseks. Kuid selleks, et loominguiliselt töötada, peavad inimesed olema vastavalt ette valmistatud — nad peavad arendama oma loominguilisi võimeid.

Sellest lähtudes on meie lähemaks eesmärgiks kindlaks määrata, kuidas on kõige paremini võimalik lahendada inimese loominguiliste võimete kujundamise ja arendamise ülesannet. See küsimus nõuab eri uurimust.

Loominguilisi võimeid võib kujundada ja arendada mitmel teel ja viisil. Üks selliseid võimalusi ja viise antud ülesande lahendamiseks võib olla kunstiline kasvatus (joonistamise õpetamine), mis on ühtlasi ka üks esteetilise kasvatusse vorme ja meie ajastu inimesele vajalik.

Ka kunstilises kasvatuses (joonistamise õpetuses) peame eelkõige nägema ümbritseva elu tunnetamise võimalusi.

Juba Aristoteles (384—322 e. m. a.) kinnitas, et kujutamise ja tunnetamise protsess joonistuse abil on täiel määral kontrollitav, s. t. inimene võib täiesti teadlikult ja sihikindlalt kujutada ümbritsevat elu nii, nagu see eksisteerib ja nagu ta teda tajub, kusjuures ta kontrollib kujutuse objektiivsust «äratundmise» teel.

Tema arvas, et looduse «järeleaimamine on omane inimestele juba alates lapsepõlvest, ja et inimesed erinevad muudest loomadest just selle poolest, et nad on suuremal määral võimelised järeleaimamiseks, **tänu millele omandavad ka esimesi teadmisi.**»<sup>1</sup>

Nendel kaalutlustel pidas ta joonistamist elu tunnetamise võimsaks relvaks, ja nõudis seepärast joonistamisõpetuse sisseseadmist koolides rööbiti teiste õppeainetega.

Seda suurem on selle aine õpetamise tähtsus koolides meie ajastul. Kuid nagu praktika näitab, esineb kunstilise

<sup>1</sup> Аристотель, Об искусстве поэзии, 1957, Госполиздат, стр. 48.

## Mõtteid tunnetuslike ja loominguiliste võimete arendamise võimalustest

K. MIHAILOV

kasvatuse organiseerimises käesoleval ajal väga palju tõsiseid puudusi. Et kunstiline kasvatus annaks ülalmainitud aspektist lähtudes maksimaalseid tulemusi, selleks on vaja aine õpetamise põhjalikku reorganiseerimist.

Ilmne on asjaolu, et selle ala tõsise õpetamisega — nagu kasvatuslega üldse — tuleb alustada juba varajasest lapseast (2—2,5 aasta vanuselt).

Üks põhilisemaid ülesandeid kunstilise kasvatusse organiseerimisel on teha see massiliseks. Selleks tuleb kunstiline kasvatus liita ühtseks lahutamatuks tervikuks kasvatusliku tööga üldhariduslikus koolis ja koolieelses eas. Selleks aga on seda vaja vaadelda kui ühte **põhiõppeainet.**

Esteetilise kasvatusse eesmärgil õpetab kunstiline kasvatus last tunnetama ümbritsevat elu mitte ainult ratsionaalselt, vaid ka emotsionaalse tajumise kaudu, õpetab mõistma elu ilu selle kõige väiksemates avaldustes.

Mainitud joonistamisõpetusega seotud objektiivse tegelikkuse nähete tunnetamine esteetilise tajumise kaudu — s. t. emotsionaalselt — eeldab «emotsionaalset värvingut», mida ratsionaalse tunnetamise viis ei oma. Seetõttu sisaldab ta eeldusi õppematerjalide paremaks ja kestvamaks omandamiseks.

Teiste sõnadega: peale esteetilise kasvatus eesmärkide arendab joonistamisõpetus võimet emotsionaalselt, ja ühtlasi ka püsivamalt tunnetada ümbritsevat elu. See on väga oluline.

Peale selle on hästi organiseeritud kunstiline kasvatus (joonistamise õpetus) aluseks inimese nende loominguliste võimete arendamisel, mis eeldavad arenenud kujutlusvõimet ja graafilise kujutamise oskust. Sellised omadused on meie elus vajalikud paljudel tööaladel, näiteks konstruktoritel, modelleerijatel, arhitektidel, maadeuurijatel, meedikutel, füüsikutel, keemikutel, küberneetikutel ja paljudel teistel.

Arendades sel viisil tunnetuslikke ja loomingulisi võimeid, kasvatame nii lapse mõtteid kui ka tundeid, mõtetest ja tunnetest aga kasvavad välja teod.

Kuid tegelik elu näitab, et koolis (ja ka lasteasutustes) on lastele kujutamise tegevuse õpetamise tase veel täiesti ebarahuldav. Meil ei ole küllaldaselt kvalifitseeritud pedagooge ja kasvatajaid, kes oleksid võimelised tegelema laste kunstilise kasvatusega kaasaja nõuete tasemel, kes tunneksid hästi esteetilise kasvatus küsimusi ning ühes sellega ka laste ealisi ja psühholoogilisi erinevusi, laste oskuste ning loominguliste võimete kasvu probleeme jne.

Vastava ettevalmistusega pedagoog on see elav organiseerija, kes kõiki asjaolusid ning tingimusi kasutades (omad teadmised, kogemused, kiindumus oma töösse) võib teha imesid laste kunstilisel kasvatamisel, mida tõestavad mõnede üksikute lasteaedade ja keskkoolide sellealase töö tulemused (5., 9., 28., 48. lasteaed jt.; 7., 21., 24., 46. keskkool Tallinnas ning 1. ja 2. keskkool Pärnus, jt.).

Kuid sellist kaadrit on meil veel vähe. «Sovetskaja Kultura» andmeil (3. IV 1962. a.) oli VNFSV 115 000 kooli peale kõigest 7000 kunstilise kasvatus (joonistamise) õpetajat (Eesti NSV-s 1965/66. õ./a. vastavalt 501 koolis 174 õpetajat). See on üks olulisematest kunstilise kasvatamise ebarahuldava

organiseerimise põhjustest suuremas osas koolides.

Tuleb märkida, et ka senine kunstilise kasvatus programm ei rahuldanud enam kaasaja nõudeid. Seepärast tuli see täielikult ümber töötada. Sellealane uus programm kehtestati meie vabariigi koolides 1965/66. õppeaastal.

On koostamisel umbes analoogiline metoodiline juhend ka koolieelses eas laste kunstiliseks kasvatamiseks, arvestusega, et selle juhendi ning algklasside programmi ja õppemeetodite vahel oleks didaktiline ja metoodiline järjestuse side.

On vaja, et juhendit koolieelikutele saaks mingil määral kasutada ka nende mudilaste kasvatamiseks, kes ei käi lasteaias, vaid majavalitsuse või käitise (asutuse) klubide lasteringides, või keda kasvatatakse kodus, perekonnas.

Programmi uute nõuetega seoses tekkis vajadus välja töötada ka uus õppemetoodika.

Üks tuntumaid nõukogude psühholooge A. Leontjev kirjutab sel puhul järgmist: «Lähim ülesanne seisneb selles, et vallata võimete aktiivse kujundamise, kasvatamise protsessi. Kuigi seda ülesannet olemuselt ei eraldata õpetamise, hariduse ülesandest, s. o. teadmiste, oskuste ja kogemuste kujundamise ülesandest, ei vasta ta otseselt sellele. Tema nõuab erilist tähelepanu, erilist lähenemist ja teatud muutuste sissetoomist pedagoogilistesse meetoditesse».<sup>2</sup>

Haridusministeeriumi ainekomisjonil ongi praegu väljatöötamisel nn. «metoodiline mapp», mis on mõeldud algklasside (1.—4. kl.) õpetajatele metoodiliseks juhendiks kunstilise kasvatus teostamisel vastavalt uuele programmile.

Vanemate klasside (9.—10.) õpilastele kunstialaste vestluste korraldamiseks on valmimas kunstiajaloo lühidpik, kust pedagoog võib kokkuvõtlikult ammutada põhilisi materjale iga kunsti-

<sup>2</sup> А. Н. Леонтьев, «Оформирование способностей», «Вопросы психологии», 1960, нр. 1, стр. 16.

liigi arengu kohta vastavate ajastute kaupa.

Nagu teada, on kunstilise kasvatus (joonistamise õpetamise) kohta levinud põhjendamata arvamus, et õppida hästi joonistama võivad ainult andekad, s. t. üksikud õpilased, ja sellest tulenev ebaõige suhtumine sellesse õppeainesse paljude mittespetsialistide-pedagoogide, aga ka mõnede koolidirektorite poolt. Kõige halvem aga on see, et selline seisukoht hakkab kujunema ka 3.—4. klassi õpilastel. Viimane asjaolu on eriti kurvastav, kuna elu tõestab, et lapsed väga armastavad joonistada. See aine ei ole neile koormav. Lastelt võib sagedasti kuulda: «Täna on hea päev — täna on joonistustund!» See eriline kiindumus joonistamisse ja üldse kujutavasse tegevusesse on iseloomulik koolieelikutele ja 1.—2. klassi õpilastele. Arenemine võib seisma jääda, 3.—4. klassi õpilane hakkab oma joonistustesse kriitilisemalt suhtuma, ja kui pole kedagi, kes last edasi juhendaks, hakkab laps tajuma, et tal «ei tule joonistus välja», et ta «ei oska», ja tekibki jähnenemine joonistamise vastu.

Ülalöeldut arvestades tundub paradoksina asjaolu, et sageli tegelevad koolide keskmistes klassides (5.—8. kl.) kunstilise kasvatuses isikud, kellel on sellest vähe aimu või väga iganenud ettekujutus selle õppeaine tähtsusest. Esineb juhtumeid, kus seda ainet koha-kaasluse alusel õpetab kehalise kasvatuses õpetaja või isegi kooli majandusjuhataja sel lihtsal kaalutlusel, et **see ei nõudvat mingit erilist oskust**. Seda peetakse täiesti loomulikuks, kuigi samas koolis kehalise kasvatuses ega muusikaõpetajaks ei võeta kunagi juhuslikke, ilma erialase ettevalmistuseta isikuid. Kui küsida, miks kunstilise kasvatuses suhtutakse sellise hoolimatusega, võib vastata, et põhjuseks on selle õppeaine tähtsuse põhjendamatu alahindamine. On tulnud aeg teha sellele otsustavalt lõpp ja anda kunstilisele kasvatusesle tema õige koht teiste õppeainete hulgas.

1966. aasta kevadel mõnedes Tallinna

ja rajoonide koolides tehtud kontrollkäigud näitasid, et olukord selles küsimuses peaaegu paranenud pole, seda hoolimata uue programmi kehtestamisest, milles on maksimaalselt arvestatud kunstilise kasvatuses õpetamise kaasaegseid nõudeid ning sellega seoses antud vastavas astmestikus (1. kuni 7. klassini) täiesti uus aine õpetamise organiseerimise lühijuhend, toetudes eesrindlike koolide ja lasteaedade vastavatele töötulemustele.

Sellepärast tuleb üldharidusliku kooli kunstilise kasvatuses kaadrite küsimust võtta kui väga aktuaalset probleemi, mis nõuab kiiret lahendamist. Me peame välja laskma rohkem vastavaid pedagooge pedagoogilisest ja kunstis instituudist. Kuid peale selle nõuab olukord, et võimalikult kiiresti ja ratsionaalselt tuleb likvideerida sellealane lünk olemasolevate kaadrite osas. Seoses sellega pälvib tähelepanu ning hindamist Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi algatus kolmeaastase (1962.—1964. a.) kvalifikatsiooni tõstmise kursuse korraldamiseks rajooni koolide kunstilise kasvatuses (joonistamise) õpetajaile.

Nagu kursuste lõpul tehtud praktilised katsed näitasid, andsid need kursused kursantidele (33 õpetajat) väga suurt kasu, suurendasid nende kogemusi, avardasid õppemetoodilist arsenalit, süvendasid nende arusaamist ümbritseva elu loomingulise tunnetaamise võimalustest jms. Praktiliselt andis kursus selliseid tulemusi, et peaaegu kõik kursuste sooritajad oma koolides kohapeal kunstilise kasvatuses senisega võrreldes tunduvalt kõrgemale tasemele tõstsid. See asjaolu viitab selletaoliste kursuste organiseerimise vajalikkusele, kusjuures on nõudeks, et kursused toimuksid pidevalt ning süsteemikindlalt, et võimalikult lühema ajavahemiku vältel saaksid nendest kursustest osa võtta kõik meie vabariigi rajoonide joonistusõpetajad.

Tallinnas ja suuremates linnades võib organiseerida analoogiliselt tsükli vastavaid seminare. Siin ei tohiks rahandusorganid kitsid olla rubladega,

sest see tasub end täiesti ära. Mida otstarbekohasemalt ja sihipärasemalt kanda kulusid siin, selles vajalikus tööloigis, kus **teostatakse meie kasvava noorsoo loominguuliste võimete kujundamist ja arendamist**, seda vähem läheb neid kulutusi vaja hiljem, nagu seda ilmekalt märgib oma artiklis «Sügavküünd ja hektarid» M. Pesti («Sirp ja Vasar» nr. 19, 6. V 1966. a.).

Pidades silmas, et koolis ka tulevikus on oodata pigem omandatava õppematerjali mahu kasvu, kui selle vähenemist, ja arvestades ühtlasi tendentsi õppijate nädalatundide koormust võimalikult vähendada, osutub vältimatuks uute viiside ja võimaluste leidmine õppematerjalide omandamisel.

Uued võimalused peituvad inimese kujutlusvõime ja loominguuliste võimete kasvus. Suuri võimalusi annab ka oskus graafiliselt oma kujutlust edasi anda, s. t. oskus joonistada, skitseerida, voolida, liimida ja konstrueerida.

Nende omaduste arenemist võib suurimal määral soodustada tõsiselt organiseeritud kunstilise kasvatusena — laiemas mõttes kujutamise tegevuse õpetus.

Nõukogude teadus vaatleb iga vast-sündinud last kui objekti, kes kujuneb ja areneb sõltuvalt teda ümbritseva elu materiaalsetest tingimustest. Ta kujutab enesest «puhast paberilehte» (J. Locke), kuhu elu, ümbrus ja kasvatus vajutavad oma n.-ö. «trükijäljed». Meist endist aga oleneb, kas oskame luua igale lapsele sellised tingimused, et need «trükijäljed» oleksid õiged. Kui nad on õiged ja õigeaegselt sööbivad lapse psüühikasse, jättes sinna sügavaid jälgi, siis ei mahu sinnasa-

masse enam teised, mittesoovitavad või isegi kahjulikud «trükimärgid», ja ümberpöörduvalt. Praktika näitab, et sissejuurdunud «halb märk» või «jooni» on hiljem väga raske välja juurida, ja nad jäävad sagedasti kogu eluks inimese õiget arenemist pidurdavaks ballastiks.

Omadused, mis saavad alguse lapse isiksuse kujundamise käigus vajalikul tasemel organiseeritud kunstilise kasvatusena, on kokkuvõttes järgmised:

1) areneb oskus **põhjalikumalt vaadelda** ümbritsevat elu, mis on oluline tunnetamisprotsessis;

2) areneb **emotsionaalse tajumise võime**, mis laieneb tajutud nähtuste ja esemete kestvamaks ning ulatuslikumaks jäädvustamiseks tunnetamisprotsessis;

3) õpitu arendab **esteetiliselt** ja selle taustal teatud määral ka eetilisel;

4) kujundab **loominguulisi võimeid** fantaasia valdkonnas;

5) arendab **kujutamise graafilisi oskusi**.

Positiivsete omaduste poolest, mida kunstiline kasvatus (joonistamise õpetus) võib lapse arenemise protsessis kujundada, väärrib ta küll seda, et teda kasutatakse «puhta lehe» täitmiseks, seda alates juba koolieelsest east. Kuid selleks on vaja, et nimetatud õppe-ainet senisest tõsisemalt ja resoluutsemalt rakendataks nii koolieelsetes lasteasutustes kui ka koolis.

See on üks tõsisemaid probleeme meie noorsoo kasvatamise küsimuse organiseerimise raames ning väärrib suuremat tähelepanu.

# Hulgateooria elemente koolimatemaatikasse

E. ETVERK

**H**ulgateooria, mille loojaks on Saksa matemaatik Georg Cantor' (1845—1918), on viimaste aastakümnete jooksul avaldanud põhjanevat mõju kogu matemaatika arengule ja hulga mõiste on kujunenud matemaatika üheks algmõisteks. Seetõttu on arusaadav, miks mitmel maal on esinenud taotlusi, mille sihiks on viia hulgateooria elemente (koos matemaatilise loogika mõnede elementidega) ka koolimatemaatikasse, ja mõnelgi maal on neid sinna juba viidud.

Hulgateooria elementide lülitamine koolimatemaatikasse peaks osutama kasulikuks vähemalt kahes mõttes: esiteks muutuks matemaatika sellega tublisti ajakohasemaks, kaasaegsemaks, ja teiseks kujuneks ta praegusest ühtlasemaks, võimaldades näiteks geomeetria senisest hoopis tihedamalt siduda koolimatemaatika teiste distsipliinidega. Need kaks taotlust — muuta koolimatemaatika ajakohasemaks ja ühtlasemaks — aga ongi matemaatika õpetamise reformiliikumise peamised loosungid!

Hulgateooria elementide võtmine koolimatemaatikasse ei tähenda selle täiendamist uue sellekohase peatükiga (nagu see oleks näiteks tõenäosusteooria elementide sissevõtmise puhul), vähemalt mitte eeskätt seda. Hulgateooria peaks andma koolimatemaatikale kõigepealt käsituspriintiibi: näha käsitletavates objektides hulki (konkreetsete objektide või indiviidide hulgad, arvude hulgad, punktide hulgad, sirgete hulgad jne.). Sellega ühenduses peaks hulga mõiste kujunema kõige sagedamini esinevaks mõisteks koolimatemaatikas (alates esimesest klassist ja lõpetades viimasega). Edasi tuleks kõik muud mõisted tihedalt siduda hulga mõistega, hulga omaduste uurimisega ja hulkadega opereerimisega. Nende mõistete hulka kuuluvad ka funktsionaalse sõltuvuse ja geomeetrilise teisenduse mõisted, mis teatavasti tuletuvad hulga mõistest koos vastavuse mõistega. Lühidalt: hulga mõiste peaks kujunema ühendavaks lüliks kõikide koolimatemaatika osade ja mõistete vahel.

Järgnevalt on püütud anda ülevaade neist hulgateooria mõistetest, mis eeskätt võiksid tulla rakendamisele koolimatemaatikas või mida õpetajal on vaja tunda ühenduses teiste mõistete rakendamisega. Kõrvuti ülevaatega neist mõisteist on toodud rida näiteid, küsimusi ja ülesandeid otse sellel kujul, nagu nad on rakendatavad suurelt osalt juba algkoolis. Enamik neist harjutustest (mõnede ebaoluliste muudatustega) on võetud raamatust A. A. Столяр, Логические проблемы преподавания математки, Минск, 1965. Raamatu autor on nende sobivust katseliselt kontrollinud 4. klassis, ja tulemused kinnitavad arvamust, et nende mõistete rakendamist võib alustada veelgi varem.

**HULGA MÕISTE JA TÄHIS.** Hulga mõiste on algmõiste, s. t. teda ei saa defineerida teiste mõistete abil. Kujutluse sellest mõistest saame vastavate näidete abil. Nii kõneleme näiteks X kooli raamatukogus olevate raamatute hulgast, sama kooli õpilaste hulgast, klassiruumide hulgast, neis leiduvate koolilaudade hulgast jne. Niisamuti võime kõnelda antud kolmnurga tippude hulgast, kõigi naturaalarvude hulgast, kahekohaliste paarisarvude hulgast, antud ringjoone punktide hulgast jne. Hulk on seega mingi objektide (konkreetsete või abstraktsete) või indiviidide kogum, mida vaatleme kui tervikut. Selle lausega ei ole me muidugi vastanud küsimusele, mis on hulk, vaid ainult asendanud sõna «hulk» sõnaga «kogum» (mis tähendab sama).

On iseloomustav, et hulk koosneb mingitest objektidest või indiviididest. Neid nimetatakse **hulga elementideks**. Hulga andmiseks (määramiseks) on vaja anda võtte, kuidas iga eseme (indiviidi) puhul otsustada, kas ta on vaadeldava hulga element või mitte. Kui seda küsimust otsustada ei saa, siis pole hulk määratud. Näiteks ei saa kõnelda ühe või teise kooli andekate õpilaste hulgast, sest pole võimalik kindlaks teha, kas õpilane on andekas või mitte. Küll aga võime kõnelda selles koolis 1966. aastal klassi-kursust kordama jäetud õpilaste hulgast.

Hulka saab anda kahel viisil: kas selle **elementide loetlemise** teel või nende **karakteerse tunnuse**, s. o. kõiki selle hulga elemente, ja ainult neid iseloomustava tunnuse andmise teel. Esimest andmisviisi kasutame, kui kõneleme näiteks hulgast, mille elementideks on arvud

$$1, 2, 3, 6,$$

teist, kui kõneleme arvu 6 jagajate hulgast.

Siin on üks ja sama hulk antud kahel viisil. Muidugi ei sobi mõlemad andmisviisid igal juhul ühevõrra. Näiteks, kui vaatleme Saaremaal antud momendil elunevate inimeste hulka, siis saaksime selle anda ka elanike nimekirja kujul, kuid see andmisviis on paljudel juhtudel ilmselt ebaratsionaalne.

Hulki tähistatakse tavaliselt suurte ladina tähtedega, näiteks hulk  $A, H, X$ . Kui hulk antakse tema elementide loetlemise teel, siis pannakse see loend loogelistesse sulgudesse. Näiteks kirjutame lauset «hulk  $A$  koosneb lastest, kelle nimed on Siiri, Mirja, Peeter, Raili ja Priit»:

$$A = \{\text{Siiri, Mirja, Peeter, Raili, Priit}\}.$$

Kui hulk on antud teda iseloomustava tunnuse kaudu, siis kirjutame loogelistesse sulgudesse selle tunnuse. Näiteks arvu 6 jagajate hulga võime kirjutada kas kujul

$$\{1, 2, 3, 6\} \text{ või } \{\text{arvu } 6 \text{ jagajad}\}.$$

Hulga elementide järjekord tema elementide loendis ei ole oluline, seega näiteks hulk  $\{1, 3, 5\}$  on samane hulgaga  $\{5, 1, 3\}$ .

Kui hulk on antud tema elemente iseloomustava tunnuse kaudu, siis võib juhtuda, et antud tunnust omavaid objekte ei leidugi. Kui me vaatleme näiteks Saaremaal alaliselt elunevate üle saja aasta vanuste inimeste hulka, siis võib juhtuda, et seal ei leidu parajasti ühtki inimest, kes oleks üle saja aasta vana. Et välistada hulga puudumise võimalust mõne tunnuse puhul, on kasutusele võetud **tühja hulga** mõiste: selleks on hulk, millel ei ole ühtki elementi. Tühja hulga tähistatakse sümboliga  $\emptyset$ . Näiteks mitteristuvate diagonaalidega rombide hulk on tühi hulk, samuti ka kahe täisnurgaga kolmnurkade hulk, kuldmine munevate kanade hulk jm.

Selleks, et märkida, et mingi objekt on antud hulga element ehk **kuulub antud hulka**, kasutatakse sümbolit  $\in$ , selle eitamiseks aga sümbolit  $\notin$ . Näiteks, kui vaadeldavaks hulgaks on arvude hulk

$$X = \{5, 10, 15\},$$

siis  $5 \in X$ ,  $10 \in X$  ja  $15 \in X$  (loeme: ... kuulub hulka...), kuid  $7 \notin X$  ja  $12 \notin X$  (loeme... ei kuulu hulka...). Sama sümbolikaal kasutatakse ka siis, kui hulga elementideks on mis tahes muud objektid. Vaadeldes näiteks hulka

$$L = \{\text{Eesti NSV linnad}\},$$

võime kirjutada: Tartu  $\in L$ , kuid Petseri  $\notin L$ .

Märgime, et  $\in$  on **objekti** (indiviidi) ja **hulga vahelist seost** väljendav sümbol.

Hulkade omadusi vaadeldes ja hulkadega opereerides pole sageli oluline, millised konkreetset esemed on hulga elementideks. Sellisel juhul tähistame tema elemente lihtsalt väikeste ladina tähtedega. Näiteks hulk

$$X = \{a, b, c\}$$

tähendab hulka, mille elementideks on kolm tähte  $a, b$  ja  $c$ .

Mõnikord tekib vajadus kõnelda hulga **mis tahes** elemendist. Ka seda tähistame

mingi tähega, näiteks  $x$ ,  $y$ . Kui ülalantud hulga mis tahes element on  $x$ , s. t.  $x \in X$ , siis  $x = a$  või  $x = b$  või  $x = c$ . Viimastes võrdustes ei tähenda märk  $=$  võrdsust (mingi suuruse poolest), vaid samasust.

Vaadeldud mõisted on kõik kasutatavad algkooli astmel ja nende tutvustamiseks võiksid sobida näiteks järgmised harjutused.

1. Te olete kindlasti tuttav sõnaga «hulk». Mille hulka näeme metsas, öises taevas, linnufarmis, esimese mai demonstratsioonil?

Milliseid näiteid hulkadest saate tuua klassiruumist?

Esitage veel näiteid hulkadest.

Missuguseid näiteid hulkadest saab tuua tehase, põllult, lennuväljalt, sadamast? Mida näeme õitsval õunapuul?

2. Paljude hulkade jaoks on loodud eri nimetused, näiteks suuremat puude hulka nimetame metsaks.

Kuidas nimetatakse loomade hulka, kokkukohoiduvate lindude hulka, ühes linnas elu- nevate inimeste hulka, ühe klassi pioneeride hulka?

Nimetage veel sõnu, mis tähendavad teatud hulki. Kuidas nimetatakse ühe kooli pioneeride hulka? Kuidas nimetatakse riigi kaubalaevade hulka? sõjalaevade hulka?

3. Üeldakse, et metsas kasvav puu kuulub selle metsa puude hulka. Kui puu ei kasva selles metsas, siis ta ei kuulu selle metsa puude hulka.

Iga Paide linna elanik kuulub Paide linna elanike hulka. Kui keegi elab Tallinnas, siis ta Paide linna elanike hulka ei kuulu.

Millisesse hulka kuulub meie klassi iga õpilane?

Koostage lause, milles esineksid:

a) meie klassi ühe õpilase nimi ja sõnad «kuulub» ning «hulka»;

b) meie klassi ühe õpilase nimi ja sõnad «ei kuulu» ning «hulka».

4. Kirjutame arvud 5, 2, 8, 17, 13. Mis need arvud moodustavad?

Tähistame selle hulga tähega  $A$  ja kirjutame ta üles järgmiselt:

$$A = \{5, 2, 8, 17, 13\}.$$

Nimetage mõni arv, mis kuulub sellesse hulka ja mõni arv, mis sellesse hulka ei kuulu.

Kirjutame lause «arv 5 kuulub hulka  $A$ » lühidalt kujul  $5 \in A$

ja lause «arv 3 ei kuulu hulka  $A$ » lühidalt kujul  $3 \notin A$ .

Loeme lauseid:  $17 \in A$ ,  $15 \notin A$ ,  $100 \notin A$ .

Kirjutage iga järgneva arvu kohta lühidalt, kas ta kuulub hulka  $A$  või ei kuulu: 3, 4, 8, 10, 13, 14.

5. Eelmises harjutuses on hulk antud tema elementide loetlemise teel. Hulka saab anda ka sel teel, et nimetatakse omadus, mis peab olema selle hulga kõigil elementidel ja mida ei ole ühelgi muul objektil. Näiteks, selle asemel, et loetleda arvud 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, võib öelda, et on antud kõigi ühekohaliste arvude hulk. Selle omaduse põhjal saaksime kirjutada ülal antud arvud, ja ainult need.

Kirjutage kõik arvud, mis kuuluvad:

a) ühekohaliste paarisarvude hulka;

b) ühekohaliste paaritute arvude hulka;

c) kolmega jaguvate ühekohaliste arvude hulka;

d) arvust 30 väiksemate ja 4-ga jaguvate arvude hulka;

e) 5-ga jaguvate kahekohaliste arvude hulka;

f) jääkide hulka, mis tekib mis tahes arvu jagamisel arvuga 5, arvuga 6, arvuga 10.

6. Leidke omadus, mille abil saab kirjeldada (anda) hulka

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}; \quad (1)$$

$$B = \{1, 3, 5, 7, 9\}; \quad (2)$$

$$C = \{2, 4, 6, 8\}; \quad (3)$$

$$D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}. \quad (4)$$

**HULGA OSAHULGA JA TÄIENDI MÕISTE.** Kui hulga  $M$  iga element on ühtlasi hulga  $N$  elemendiks, siis öeldakse, et hulk  $M$  sisaldub hulgas  $N$  ehk hulk  $M$  on hulga  $N$  osahulk ehk alamhulk, ja kirjutatakse  $M \subset N$  ehk  $N \supset M$ .

Neid kirjutusi loeme vastavalt: hulk  $M$  sisaldub hulgas  $N$  ja hulk  $N$  sisaldab hulka  $M$ . Hulka  $N$  nimetatakse siin hulga  $M$  ülemhulgaks.

Tühi hulk  $\emptyset$  loetakse iga hulga  $A$  osahulgaks, s. t.  $\emptyset \subset A$ .

Näiteks, kui hulk  $M$  koosneb mingi kooli 1. klassi poistest ja  $N$  on sama klassi õpi-



laste hulk, siis  $M$  sisaldub hulgas  $N$  (ka sel juhul, kui selle klassi õpilaste hulgas pole ühtki tüdrukut).

Näitena märgime veel, et ülalantud hulkadest (1) kuni (4)

$$B \subset A, C \subset A \text{ ja } D \subset A \quad (5)$$

seega  $A$  on ülemhulgaks kolmele hulgatele  $B$ ,  $C$  ja  $D$ .

Hulga  $N$  ja tema osahulga  $M$  vahelise seose  $M \subset N$  näitlikuks kujutamiseks kasutatakse järgmist võtet. Joonestatakse mingi kinnine joon, näiteks ringjoon, ja selle sisse teine ringjoon (joon. 1). Välise ringjoone sees olev tasapinna osa loetakse hulga  $N$  kujutiseks ja seesmise ringjoone sees olev tasapinna osa hulga  $M$  kujutiseks.

Kui hulk  $N$  on omakorda mingi hulga  $P$  osahulgaks, s. t.  $N \subset P$ , siis kolme hulga  $M$ ,  $N$  ja  $P$  vaheliste seoste näitlikuks kujutamiseks tuleks joonestada veel kolmas ringjoon, mille sees asetseb hulga  $N$  kujutav ring (joon. 2). Et hulga  $M$  iga element on hulga  $N$  elemendiks ja selle iga element on hulga  $P$  elemendiks, siis on ka hulga  $M$  iga element hulga  $P$  elemendiks. Seega seostest

$$M \subset N \text{ ja } N \subset P$$

järeldub seos

$$M \subset P,$$

s. t. seos « $\subset$ » on **transitiivne**.

Kui ühteageu kehtivad seosed

$$M \subset N \text{ ja } N \subset M$$

s. t. hulga  $M$  iga element on hulga  $N$  elemendiks ja hulga  $N$  iga element on hulga  $M$  elemendiks, siis koosnevad hulgad  $M$  ja  $N$  **samadest** elementidest. Sel, ja ainult sel juhul nimetatakse hulki **võrdseteks** ja kirjutatakse

$$M = N.$$

Näiteks kui hulgas  $M$  on võrdsete diagonaalidega rombide hulk ja hulgas  $N$  ristuvate diagonaalidega ristkülikute hulk, siis  $M = N$ , sest mõlemad hulgad koosnevad ruutudest. Niisamuti, kui

$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  ja  $B$  on ühekojaliste paaritute arvude hulk, siis  $A = B$ .

Kui  $M \subset N$  ja  $M \neq N$ , siis leidub hulgas  $N$  vähemalt üks element, mis ei esine hulgas  $M$ . Moodustame hulga, mille elementideks on kõik need hulga  $N$  elemendid, mis ei ole hulga  $M$  elementideks. Seda hulka nimetatakse hulga  $M$  **täiendiks** hulgani  $N$  ja tähistatakse sümboliga  $M'$ . Näiteks, kui  $M = \{1, 3, 5\}$  ja  $N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , siis  $M' = \{2, 4\}$ . Niisamuti, kui  $A$  on mingi kooli 4. klassi õpilaste hulk ja  $B$  on selle klassi pioneerirühm, siis selle hulga täiend  $B'$  on hulk, mis koosneb 4. klassi õpilastest, kes pole pioneerid.

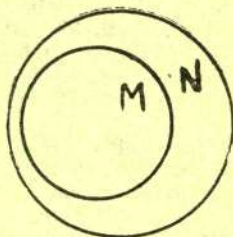
Tühja hulga täiendiks antud hulgani  $N$  tuleb lugeda sama hulka  $N: \emptyset' = N$ .

Kasutades tühja hulga mõistet, saab täiendist kõnelda ka siis, kui  $M \subset N$  ja  $M = N$ . Sel juhul hulga  $M$  täiendiks hulgani  $N$  on tühi hulk:  $M' = \emptyset$ .

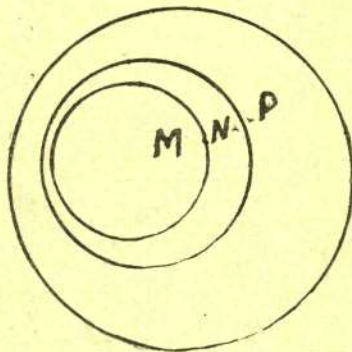
Alamhulga mõiste, hulkade võrdsuse mõiste ja hulga täiendi mõiste on samuti jõukohased juba algkooli astmel. Nende läbitöötamine on mõeldav järgmiste harjutuste najal.

7.  $N$  kooli 3. klassi iga õpilane on ühtlasi  $N$  kooli õpilane. Kas  $N$  kooli iga õpilane on ühtlasi 3. klassi õpilane? Miks ei ole?

Seetõttu öeldakse, et 3. klassi õpilaste hulk **sisaldub**  $N$  kooli õpilaste hulgas ehk on  $N$  kooli õpilaste hulga alamhulk, kuid  $N$  kooli õpilaste hulk ei ole 3. klassi õpilaste hulga alamhulk.



Joon. 1.



Joon. 2.

Tooge veel näiteid hulkadest, mis on mingi teise hulga alamhulkadeks.

8. Vaatleme Tallinna linna õpilaste hulka  $A$ , selle linna Keskrajooni õpilaste hulka  $B$  ja Keskrajooni ühe kooli õpilaste hulka  $C$ . Mis on siin mille alamhulgaks?

9. Antud on kaks hulka

$$A = \{1, 4, 2, 3, 6, 7\} \text{ ja } B = \{3, 1, 4, 7\}.$$

Missugused hulga  $B$  elemendid on ka hulga  $A$  elementideks? Kas leidub hulgas  $B$  elemente, mis ei kuulu hulka  $A$ ? Kas leidub hulgas  $A$  elemente, mida ei esine hulgas  $B$ ? Missugune neist hulkadest on teise alamhulgaks? Miks ei saa öelda, et hulk  $A$  sisaldub hulgas  $B$ ?

10. Leidke, missugune kahest antud hulgast sisaldub teises:

a)  $A = \{3, 5, 1\}$ ;  $B = \{1, 2, 3, 6, 5, 8\}$ ;

b)  $A = \{2, 3, 7, 6, 5, 1\}$ ;  $B = \{1, 4, 2, 5, 8, 9\}$ ;

c)  $A = \{5, 1, 2, 4, 3\}$ ;  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ .

Näites c hulk  $A$  sisaldub hulgas  $B$  ja hulk  $B$  sisaldub hulgas  $A$ . See tähendab, et hulgad  $A$  ja  $B$  koosnevad samadest elementidest. Seetõttu nimetatakse neid **võrdseteks** ja kirjutatakse:

$$A = B.$$

Tooge näiteid kahest arvude hulgast, kus:

a) üks hulk sisaldub teises, kuid teine ei sisaldu esimeses;

b) kumbki ei sisaldu teises;

c) üks hulk sisaldub teises ja teine sisaldub esimeses.

11. On antud neli hulka: Tallinna 1. keskkooli pioneirimalev, selle kooli 4. klassi pioneerirühm, Eesti NSV pioneeriorganisatsioon ja Tallinna linna pioneeriorganisatsioon.

Nimetage neid hulki sellises järjekorras, et esimene sisalduks teises, teine kolmandas ja kolmas neljandas.

12. On antud neli arvude hulka:

$$A = \{2, 1, 3, 4, 5, 6, 8\}$$

$$B = \{1, 3, 2, 4\}$$

$$C = \{5, 6, 8, 2, 9, 1, 3, 4\}$$

$$D = \{5, 4, 3, 2, 1\}$$

Andke need hulgad niisuguses järjekorras, et esimene oleks teise alamhulk, teine kolmanda alamhulk ja kolmas neljanda alamhulk.

13. On antud kaks hulka:  $A = \{1, 2, 3\}$  ja  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Missugune neist hulkadest sisaldub teises? Oletame, et leidub mingi kolmas hulk  $C$ , niisugune, et hulk  $B$  sisaldub hulgas  $C$ . Mis saab siis öelda hulkade  $A$  ja  $C$  kohta? Kuidas leidsite, et hulk  $A$  sisaldub hulgas  $C$ ?

Leidub niisugune hulk  $E$ , et ükski arv hulgast  $B$  ei kuulu hulka  $E$ . Mis saab siis öelda hulkadest  $A$  ja  $E$ ? Kuidas leidsite, et hulga  $A$  ükski element ei kuulu hulka  $E$ , ilma et teadsite, millistest arvudest hulk  $E$  koosneb?

14. On antud kaks arvude hulka:

$$A = \{2, 1, 3, 5, 4, 7, 9, 8\} \text{ ja } B = \{1, 3, 9, 4, 8\}.$$

Mis on hulk  $B$  hulga  $A$  suhtes?

Koostage hulk  $C$  arvudest, millega on vaja täiendada hulka  $B$ , et saada hulk  $A$ . Hulka  $C$  nimetatakse hulga  $B$  **täiendiks** hulgani  $A$ .

Tooge näiteid kahest hulgast  $A$  ja  $B$ , kas hulk  $A$  sisalduks hulgas  $B$ , ja koostage hulga  $A$  täiend hulgani  $B$ .

15. On antud arvude hulk  $A = \{1, 4, 3, 2, 5, 9, 8, 12, 15\}$ . Märgime selle hulga mis tahes (suvalise) arvu tähega  $x$ . Koostage hulk  $B$ , mille elementideks on hulga  $A$  kõik need elemendid, mis täidavad tingimust  $x < 5$ , s. t. millest igaüks on väiksem kui 5. Mis on hulk  $B$  hulga  $A$  suhtes? Koostage hulga  $B$  täiend hulgani  $A$ .

Eraldage hulgast  $A$  alamhulk, mille elemendid  $x$  täidavad tingimust  $x < 7$ . Koostage selle alamhulga täiend hulgani  $A$ . Missugune omadus on selle täiendi arvudel?

Ülalnimetatud teoses kirjeldatud katsel ei kasutanud selle korraldaja A. Stoljar sulgusid hulga märkimiseks (hulgad kirjutati kujul  $A:1, 5, 7, 10$ ), samuti ei kasutatud ka sisaldusmärki. Nende mittekasutamist põhjendab autor katseks reserveeritud aja vähesusega ja arvab, et normaalingimustes tuleks kasutada väljakujunenud sümbollikat. Neljanda klassi õpilased, kellega katse toimus, oskasid täiesti hinnata sümbolitega saavutatavat ökonomiat ja soovitasid hulga sisaldumist teises hulgas märkida kuuluvussümboliga  $\in$ . Kui neile selgitati, et elemendi kuuluvus hulka ja ühe hulga sisaldumine teises on kaks eriliiki seost, mistõttu neid ei tohi märkida ühe ja sama sümboliga, panid mõned õpilased ette märkida sisaldumist mingi uue sümboliga.

(Järgneb.)

# Hulga mõiste 1. klassis

A. LINTS

**M**atemaatika tormiline areng, järjest uute teadusharude, tehnika ning selle kaudu paljude kutsealade üha kiiremalt jätkuv matematiseerimine on esiplaanile tõstnud matemaatika õpetamise küsimused ka koolides. Paljudes maades tehakse praegu suurt tööd selleks, et parandada matemaatika programme, täiustada õpetamise meetodeid ning koostada aja nõudeile vastavaid õpikuid. Kõike seda on hakatud lühidalt nimetama koolimatemaatika moderniseerimiseks. Kuigi see liikumine on alles noor, on sel rahvusvaheline iseloom.

Moderniseerimiskatsetused on kontsentreerunud peamiselt nelja punkti: Ameerika Ühendriikidesse, majanduslikuks koostööks ühinenud Lääne-Euroopasse, Inglismaale ja Nõukogude Liitu<sup>1</sup>.

Matemaatika õpetamise moderniseerimise üheks eesmärgiks on kõikjal selle lähendamine tänapäeva teadusele juba algklassidest alates, õpetamise teoreetilise taseme tõstmine.

Tänapäeval on matemaatika üheks lähtekohaks muutunud hulgateooria. Aritmeetika ja algebra õpetamisel ei tulda enam toime ilma hulga mõisteta. Küsimus seisab ainult selles, mida hulgateooriast tuleks koolis käsitleda, missugusest klassist alustada, kuidas seda teha.

USA koolides on katsetatud sellega juba 1. klassis. Allpool tutvustame lühidalt, kuidas seda on tehtud M. Levini ja J. Bendicki poolt koostatud õpikus<sup>2</sup>.

Tööd alustatakse hulga mõiste selgitamisest. Küsimusele «Mis on hulk?» antakse vastus jooniste abil: ühel neist on kujutatud neli tassi, teisel kolm raamatut jne.

Edasi lastakse õpilastel enestel mõelda mõnede esemete hulki ning joonistada need töövihikusse.

Hulka ei moodusta mitte ainult ühesugused esemed. Näitena on toodud söögilaud, millel asub keedisepurk, küpsised, klaas jne. Ka see on hulk, nimelt laual asuvate esemete hulk.

Tuuakse erinevaist esemeist koosnevate hulkade näiteid.

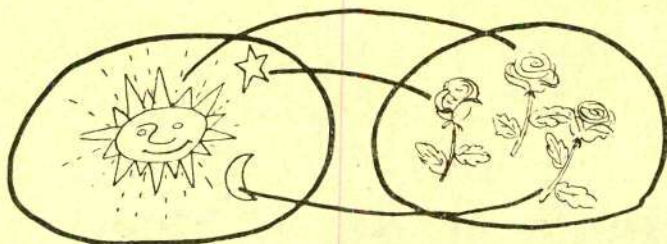
Sellise tööga püütakse õpilastel luua kujutlust, et igasuguste esemete grupe või kogumeid võib kujutleda hulkadena. Ühed kuuluvad kokku, kuna nende liikmed on sarnased (näit. pliatsid), teised esemete asukoha või mõne muu ühise omaduse tõttu (näit. hulk, kuhu kuuluvad haamer, saag, tangid).

Esemeid, mis moodustavad hulga, nimetatakse hulga liikmeteks (members), hulga elementideks (elements) või hulga objektideks (objects).

Edasi lastakse kindlaks määrata, missugusel kahel hulgal on sama arv liikmeid. Selleks on töövihikus antud rida kahekaupa kõrvuti asuvaid jooniseid (3 õunapuud ja 3 õuna, 2 poissi ja 2 tüdrukut, 3 lusikat ja 3 kahvlit jne.). On vaja ühe hulga elementide seada üksühesesse vastavusse teise hulga elementidega.

<sup>1</sup> Vt. Milos Jelinek, Über die Bestrebungen des Mathematikunterrichts. «Mathematik in der Schule» 5/1965.

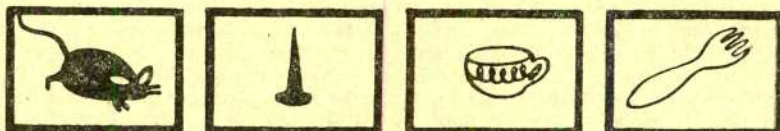
<sup>2</sup> M. Levin, J. Bendick, NEW MATHEMATICS. Practice Workbook. New York, 1965.



Pärast selliseid üksühesesse vastavusse seadmise harjutusi tehakse kokkuvõte: kui on võimalik ühe hulga liikmeid teise hulga liikmetega paarikaupa joone abil ühendada, ilma et midagi üle jääks, on sellised hulgad võrdvõimsad.

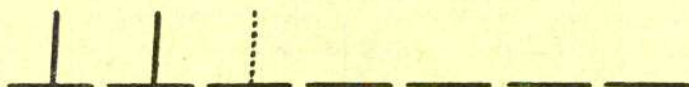
Järgmiseks teemaks on **üks**.

Vaadeldakse pilte, igalühel neist asub ühest esemest koosnev hulk.



Iga sellise hulga elementide arvu saab väljendada ühe kriipsu tõmbamisega paberile, ühe pulga asetamisega lauale. Sellist hulka väljendab ka sõna **üks**. Uhte tähistavaks märgiks on 1.

Edasi harjutatakse 1 kirjutamist (tõmmatakse sirgeid jooni ülalt alla töövihikus selleks määratud ritta):



Märki, mille abil me arvu kirjutame, nimetatakse **numbriks**. Näiteks **üks** kirjutatakse nii: 1.

Järgmiseks teemaks on **kaks**. Töövihikusse on joonestatud pall, mille õpilased peavad punaseks värvima. Joonise juurde kirjutatakse vastavat hulka tähistav number 1.

Sellest allpool on samuti joonisel 1 pall. Selle juurde kirjutatakse samuti vastav number, ning värvitakse see pall siis siniseks. Sinise palli kõrvale joonistatakse veel teine sinine pall. Siniseid palle on nüüd niisama palju kui punaseid, **ja veel 1**. Siniste pallide arvu nimetuseks on **kaks**. Numbriga kirjutatakse see nii: 2. Harjutatakse 2 kirjutamist.

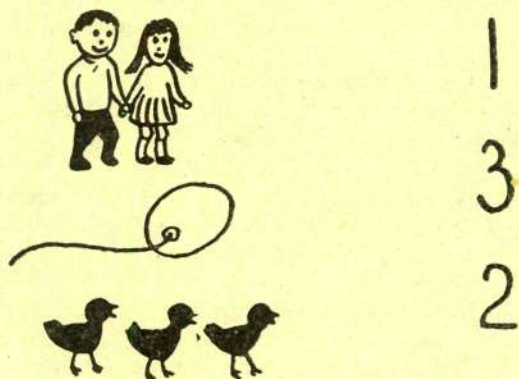
Edasisteks harjutusteks on kahest esemest koosnevatele hulkadele joone ümbertõmbamine ning vastava numbri juurdekirjutamine.

2 tähendab 1 ja veel 1, ehk 1 **pluss** 1. Pluss kirjutatakse nii +. 1 pluss 1 kirjutatakse 1 + 1. 1 + 1 on sama mis 2. 1 pluss 1 on teine nimetus 2 jaoks; 1 + 1 nimetatakse teisiti 2.

Sama plaani järgi käsitletakse ka **kolme**. Joonisel antud kaks puulehte tuleb värvida roheliseks, selle juurde kirjutada lehtede arvu näitav number. Järgmisel joonisel toodud 2 lehte tuleb värvida kollaseks ning juurde joonistada veel 1 kollane leht. Nii saadakse **kolm** kollast lehte. Kollaste lehtede arvu näitav number kirjutatakse nii: 3.

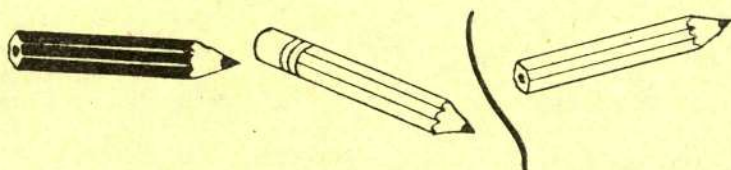
Järgnevad 3 kirjutamise harjutused. Lõpuks peatatakse sellel, et 3 tähendab 2 ja veel 1 ehk 2 + 1. Õpitakse eraldama 3 esemest koosnevaid hulki 2-, 3- ja 4-esemelistest hulkade seast, milleks töövihikus on küllaldaselt jooniseid.

Kordamisülesandena on ühes veerus joonistatud üksteise alla 1 kuni 3 elemendist koosnevaid hulki, kõrval, teises veerus on antud numbrid 1 kuni 3, kuid need pole sellesamas järjekorras kui esemed joonistel. Õpilaste ülesandeks on ühendada joone abil iga joonis sellele vastava numbriga.



Järgmisena käsitletakse hulga jaotamist alamhulkadeks. Töövihikus on joonisel toodud 3 pliiatsit kõrvuti reas. Pliiatsite arv märgitakse joonise kõrvale tühja ruutu.

Joone abil jaotatakse pliiatsite hulk kahte ossa:



Esitatakse küsimus: kas joone tõmbamisega muutub pliiatsite arv?

Joonisel toodud mõlemal pool joont asuvate pliiatsite arvu näitavad numbrid kirjutatakse joonise juurde.

Nüüd lisatakse nende vahele pluss-märk, sellega saadakse 3 jaoks juba varem tuttav teine nimetus:  $2 + 1$ .

Järgmisel joonisel olevat 3 eset tuleb püüda kaheks osaks jaotada mitmel viisil. Saadakse kaks võimalust, mis mõlemad kirja pannakse.

Nii viisi on tundma õpitud arvu 3 liitehitust: 3 asemele võime kirjutada  $2 + 1$  või  $1 + 2$ . Need mõlemad kirjutised tähendavad sedasama mis 3.

Hulka saab jaotada alamhulkadeks, kuid samuti on võimalik hulki ka ühendada. Joonisel on toodud 2 veoautot, teisel joonisel 1 sõiduauto. Ühendades veoautode hulga sõiduautode hulgaga, saadakse uus hulk, mis, nagu näitab ka joonis, koosneb juba kolmest autost.

Järgneb hulkade ühendamise harjutamine jooniste abil.

Järgmiseks teemaks on **neli**.

Kolmele õhupallile joonistatakse juurde veel üks pall, nii saadakse **neli** palli. Õpitakse seda numbriga märkima ja kirjutama numbrit 4. Eespoolse tööga selgub ühtlasi, et 4 on seesama, mis 3 ja veel 1, ehk  $3 + 1$ .

Järgnevad neljast elemendist koosnevate hulkade joonistelt äratundmise harjutused, ja nendesamade hulkade jaotamine kaheks alamhulgaks. Vaatluste abil jõutakse järeldusele, et 4 on võimalik kahte ossa jaotada kolmel viisil:  $3 + 1$ ,  $1 + 3$  ja  $2 + 2$ . Kõik need kirjutised tähendavad sedasama mis 4.

Hulga eraldamisele järgnevad hulkade ühendamise harjutused, mis toimuvad töövihi-  
kus toodud jooniste abil.

Nüüd tuntakse arve ja numbreid juba neljani. Järgnevalt kasutatakse olemasolevaid  
teadmisi ka loendamise harjutamiseks. Selleks kasutatakse jälle jooniseid.

Mõistega «üks rohkem» jõutakse naturaalarvude rea käsitlemiseni. Õpilastel peab  
tekkima kindel kujutus, et naturaalarvude reas on iga järgnev arv temale eelnevast  
ühe võrra suurem.

Varakult tutvustatakse lastele mõisteid **on suurem kui** ja **on väiksem kui**. Esmalt  
vaadeldakse ja võrreldakse joonistelt hulki, kus ühes on 2, teises 3 (samuti 1 ja 3,  
2 ja 1, jne.) elementi. Õpilaste ülesandeks on sellele joonisele, kus elemente on rohkem,  
ümber tõmmata joon.

Suurema elementide arvuga hulga kohta öeldakse, et see **on suurem kui** väiksema  
elementide arvuga hulk. Nii viisi õpitakse hulki võrdlema. Edasi näidatakse õpilastele, et  
**on suurem kui** saab lihtsamini kirjutada vastava märgi  $>$  abil. Järgnevad võrratuste  
lugemise ja kirjutamise harjutused:  $3 > 1$ ,  $4 > 1$ , jne.

Samal viisil tutvutakse ka mõistega **on väiksem kui**.

Lõpuks antakse ülesandeid, kus õpilastel on vaja arvupaaride vahele panna märgid  
 $>$  või  $<$ , nii et laused oleksid õiged.

Nüüd saavad õpilased juba ka teada, et lauseid, kus kasutatakse märke  $>$  või  $<$ ,  
nimetatakse **võrratusteks**.

Lastakse kõrvuti joonestada kaks hulka, mis sisaldavad erineval arvul liikmeid, ning  
jooniste alla kirjutada lause nende kahe hulga kohta. Näiteks: õpilane joonistas 4 ringi  
ja 2 ruutu, ja kirjutab selle alla:  $4 > 2$ .

Järgmiseks selgitatakse uut mõistet: **on võrdsed**.

Õpikus joonisel asuvad kolm maja jaotatakse joone abil kaheks alamhulgaks. Kir-  
jutatakse:  $2 + 1$ .

Neidsamu maju on võimalik ka teisiti kaheks hulgaks jaotada. Saadakse teine kirju-  
tis:  $1 + 2$ .

$2 + 1$  ja  $1 + 2$  tähendavad mõlemad 3. Selle kohta öeldakse teisiti:  $2 + 1$ ,  $1 + 2$  ja 3  
on **võrdsed**. Sõna **võrdne** jaoks on märk  $=$ .  $2 + 1 = 3$  loetakse: kaks pluss üks on  
võrdne kolmega.

Lauset, milles kasutatakse võrdsusmärki, nimetatakse **võrduseks**. Numbrid mõlemal  
pool võrdsusmärki peavad tähistama sedasama arvu.

Ka kahe hulga ühendamise kohta võime kirjutada võrduse. Õpikus on toodud kaks  
joonist: ühel neist on 2 klaasi, teisel 2 tassi. Õpilaste jaoks on jäetud tühi ruum, kuhu  
tuleb joonistada mõlemad hulgad ühendatult. Kahest liikmest koosnevat hulka teise  
kahest liikmest koosneva hulgaga ühendamisel saame uue hulga, mis koosneb neljast  
liikmest. Sama näitab ka võrdus:  $2 + 2 = 4$ .

Nii viisi selgub lastele, kuidas võrdus tekib kahe hulga ühendamisest.

Võrdustes võetakse puuduva numbri tähistamiseks kasutusele tühi ruut. Selliseid  
ruute nimetatakse **kohahoidjateks** (placeholder).

Järgnevad ülesanded õpilastele:

$$\begin{array}{lll} 3 + 1 = \square, & 1 + \square = 3, & 1 + \square = 3, \\ 2 + 2 = \square, & \square + 2 = 4, & \square + 2 = 3, \text{ jne.} \end{array}$$

Harjutatakse ka võrratuse märkide kasutamist. Iga antud arvupaari vahele tuleb kir-  
jutada õige märk.

$$1 < 2 \quad 4 > 3 \quad 3 = 1 \quad \text{jne.}$$

Edasi tutvutakse **viiega**, õpitakse kirjutama numbrit 5.

Viie liitehituse tundmaõppimiseks lastakse samuti joonistada 5 liikmest koosnev hulk,  
et seda siis mitmel viisil jaotada kaheks alamhulgaks. Nii saadakse neli erinevat vöi-  
malust, mis kirja pannakse:

$$1 + 4 = 5, \quad 3 + 2 = 5,$$

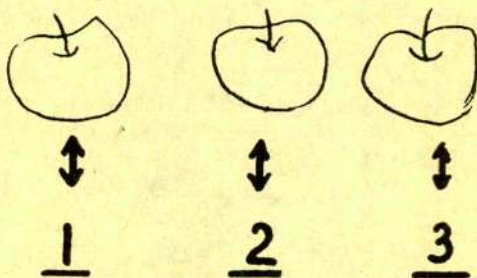
$$4 + 1 = 5, \quad 2 + 3 = 5.$$

Järgmisena õpitakse loendamist 5-ni. Esemete hulka saab seada üksühesesse vastavusse naturaalarvude hulga.

Viimane arv, mida uue hulga liikmete loendamisel nimetame, ütleb meile, kui palju on selles hulgas liikmeid.

Harjutatakse mitmesuguste esemete hulkade üks-ühesse vastavusse seadmist naturaalarvude hulga.

Edasi käsitletakse kuuelist hulka, näidatakse, kuidas see tekib viiele ühe lisamise teel, õpitakse kuuest esemest koosnevat hulka loendama ning joonistama. Seejärel tutvutakse kuuest liikmest koosneva hulga jaotamisega kaheks alamhulgaks. Saadakse 5 erinevat võimalust:



$$1 + 5, \quad 2 + 4, \quad 3 + 3, \quad 4 + 2, \quad 5 + 1.$$

Kõik nad tähendavad sedasama mis 6, igaüks neist on teistsuguseks nimetuseks kuuele.

Õpitakse arve liitma 6 piires:

$$1 + \square = 6 \quad 2 + \square = 6 \quad 3 + \square = 6$$

$$5 + \square = 6 \quad 4 + \square = 6$$

Lõpetatakse laused õige märgi asetamisega võrratustesse:

$$5 < 6 \quad 4 < 3 \quad 4 < 5$$

$$6 > 3 \quad 3 < 5 \quad 2 < 6$$

Järgnevalt vaadeldakse loendamist 6-ni, iga järgmise arvu tekkimist eelmisele arvule 1 lisamise teel.

Sellesamas plaanis tutvutakse seitsme, kaheksa ja üheksaga, kasutades iga arvu juures kõiki eespool kirjeldatud võtteid.

Samale klassile määratud teine töövihik käsitleb hulki ja lahutamist. Suur osa sellest raamatust on pühendatud läbivõetud materjali kordamisele.

Kordamisel võetakse kasutusele mõisted: **liidetavad** ja **summa**. Vastavatest joonistest selgub, et summa ei sõltu liidetavate järjekorrast.

Arvutatakse ja võrreldakse:  $2 + 1 = \square$  ja  $1 + 2 = \square$ ;  $4 + 1 = \square$  ja  $1 + 4 = \square$  jne.

Jõutakse järeldusele, et hulkade ühendamise järjekorrast elementide arv hulgas ei muutu.

Edasi vaadeldakse jooniseid, milledest ühel on, näiteks, 6 nõopi, teisel 5 ringi, kolmandal 3 haaknõela, neljandal 1 merekarp. Iga rea kõrval on antud tühi ruut, millesse kirjutatakse hulga elementide arvu näitav number.

Viimases reas asuvas raamis aga pole ühtegi eset, see on tühi.

Sellist hulka nimetatakse **tühjaks hulgaks**. Tühja hulga kohta tuuakse näidetena teisi jooniseid.

Kui karbis pole midagi, siis ütleme, et karp on tühi. Kui taldrikul pole midagi, ütleme — taldrik on tühi. Kui hulgas pole ühtki eset, ütleme samuti, et see on **tühi hulk**. Tühjale hulgale vastava arvu nimetuseks on **null**. Null kirjutatakse numbriga «0».

Õpitakse nulli kirjutama.

Edasi käsitletakse nulli liidetavana.

Lastakse kirjutada joonistel toodud esemete arv. Ühel on see näiteks 4, teisel 0. Ühendatakse esimene ja teine hulk. Tulemust näitab uus joonis:  $4 + 0 = 4$ .

Tehakse kokkuvõte: kui null liita mingi teise arvuga, siis on summaks alati see teine arv.

Edasi lahendatakse ülesandeid:  $5 + 0 = \square$ ;  $8 + 0 = \square$ ;  $3 + 0 = \square$  jne.

Sellele järgnevad liitmisülesanded 9 piires:

Lahutamise käsitlemisele asudes näidatakse, kuidas me võime punast ja sinist paela kokku siduda — ühendada. Saame võrduse:  $1 + 1 = 2$ . Neidsamu paelu võib ka üksteisest eraldada, võime sõlme lahti teha. Kui me nüüd ühe paela ära võtame, mitu paela jääb järele?

Sõlme lahtitegemisega eraldame hulgest alamhulga.

Asutakse lahutamise käsitlemisele.

Töövihikus on joonis, millel on näha 4 õuna ja 1 pirn. Kõrvale kirjutatakse selle hulga elementide arvu näitav number 5.

Mis juhtub siis, kui pirn ära võtta? Pirnile tõmmatakse joon ümber, sellega näidatakse, et pirn kavatsetakse ära võtta. Nüüd on hulk jaotatud kaheks alamhulgaks. Kui pirn ära võtta, näeme, et järele jääb 4 õuna. Numbritega võime seda kirjutada nii:  $5 - 1 = 4$ . Seda võrdust loetakse: viis **miinus** üks võrdub neljaga. Väikest joont — 3 ja 1 vahel loetakse alati **miinus**.

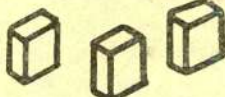
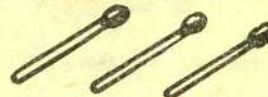
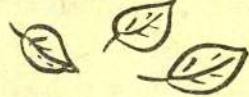
Kui ära võetakse osa hulgest, siis sellega jaotatakse see alamhulkadeks. Miinusmärk ütleb, et mingi osa hulgest on ära võetud, et mingi arv on **lahutatud**. Selle operatsiooni nimetuseks ongi **lahutamine**.

Kui üks arv lahutatakse teisest, siis nimetatakse saadavat tulemust **vaheks**.

Me võime ühendada hulki uue hulga saamiseks. Me võime aga ka hulga jaotada alamhulkadeks ning ühe neist alamhulkadest ära võtta.

Selgub, et liitmine ja lahutamine on vastastikku pöördtehted.

Võetakse kasutusele järgmised ülesanded:

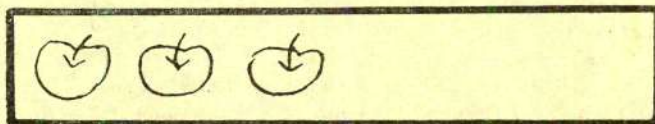
		
$2 + 1 = \square$	$2 + \square = 3$	$\square + 2 = 3$
$3 - 1 = \square$	$3 - \square = 2$	$3 - \square = 1$

Järgmiseks tööks on lahutamine nelja piires. Vastavate jooniste abil õpitakse paralleelselt liitma ja lahutama:  $1 + 1$ ,  $2 - 1$ ;  $2 + 1$ ,  $3 - 1$  jne.

Sellelaolised harjutused jooniste abil järgnevad ka viie piires; seejärel 6 piires.

Järgmisena vaadeldakse nulli lahutamist. Meenutatakse jooniste abil, kuidas ühendati hulki:  $3 + 0 = 3$ . Mis juhtub aga siis, kui lahutada tühi hulk? Joonis näitab, et sel juhul jääb järele teine antud hulkadest.

Antakse joonis:





See tuleb jaotada kaheks alamhulgaks: üks kolmene hulk ja teine tühi hulk. Edasi tuleb lõpetada võrdus:

$$3 - 0 = \square$$

Tehakse kokkuvõte: kui mingist teisest arvust lahutada null, siis see teine arv ei muutu.

Vastavate jooniste järgi täidetakse nüüd võrdusi, kus üheks liidetavaks (või lahutatavaks) on null.

Edasi võetakse läbi kõik liitmise ja lahutamise juhud 7 piires, ka need, kus üheks liidetavaks või lahutatavaks on null. Sama töö jätkub seejärel 8 piires ja lõpuks 9 piires.

Järgneb küsimus: kuidas talitada siis, kui meil on neljast liikmest koosnev hulk ja me kavatseme ära võtta kõik 4 liiget? Vastav joonis näitab, et  $4 - 4 = 0$ . Samal viisil arutatakse jooniste abil ka teisi näiteid, kus vahe on null.

Sellele materjalile järgnevad ülesanded liitmise ja lahutamise harjutamiseks, õpitud materjali kinnistamiseks.

Edasi vaadeldakse rohkem kui kahe hulga ühendamist.

Olgu näiteks tarvis liita hulgad: 2 kirjaklambrit, 1 nõõpnõel ja 1 rõhknael. Võime esmalt ühendada kirjaklambrate hulga nõõpnõelte hulgaga ja siis see uus hulk rõhknaelte hulgaga.

Needsamad hulgad võime ühendada ka teisiti. Esmalt ühendame nõõpnõelte hulga rõhknaelte hulgaga ja seejärel lisame kirjaklambrate hulga.

Mõlemal juhul saame sama summa. Järelikult pole oluline, missugused kaks liidetavat ühendada kõigepealt.

Nii viisi omandatakse liitmise ühenduvuse seadus.

Sellele järgneb arvu kümme tundmaõppimine.

Joonisel on antud 9 poisist koosnev hulk. See tuleb vastavusse seada naturaalarvude hulgaga. Leitakse, et poiste hulga põhiarvuks on üheksa.

Nüüd joonistatakse juurde veel üks poiss. Joonisel on seega kümme poissi. Meie poolt kasutatud naturaalarvude süsteemis pärast 9-t enam erimärki pole. Kuid kümne jaoks võib koostada märgi, kasutades märke 1 ja 0 koos.

Märk kümne jaoks on 10.

Iga kümnest eespool asuv number koosneb ühest märgist. Kümme aga on kombineeritud kahest märgist.

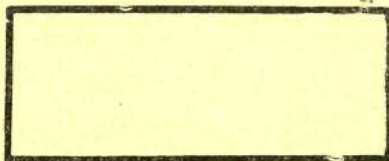
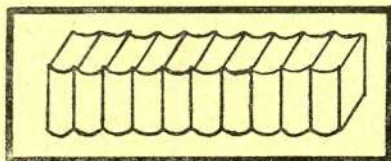
Edasi on joonis, millel on toodud 10 lennukit reas. Need seatakse vastavusse naturaalarvude hulgaga.

Järgmisel leheküljel on toodud 10 segamini asetatud raamatut. Need loendatakse. Järgmisel joonisel on kümme raamatut korrastatud, korrapäraselt ritta paigutatud. Nii viisi on neid ka kergem loendada.

Mitu kümnest raamatust koosnevat hulka on nüüd sellel joonisel? (1)

Kui need kümme raamatut ühendada üheks kümneliseks hulgaks, mitu raamatut jääb siis järele? (0)

Selgub, et nüüd on 1 kümnest raamatust koosnev hulk ja üks tühi hulk, või 0 raamatust koosnev hulk.



Sellepärast kirjutamegi kümme nii viisi: 10.

10 tähendab, et meil on 1 kümnest raamatust koosnev hulk ja teine 0 raamatust koosnev hulk.

Õpiku järgmisel leheküljel asuval joonisel on segamini asetatult 10 puuhalgu. Järgmisel pildil on needsamad halud korralikult riita laotud. «Mitu kümnelist hulka saime? Mitu halgu jäi üle?»

«Meie poolt kasutatavas loendamise süsteemis grupeerime esemeid alati kümnekaupa. Kui meil on loendada kümme või kümnest rohkem elemente, on loendamine kergem, kui moodustame esemetest kümnelise grupi.»

Joonisel on 10 taldrikut segamini asetatud. «Mitu taldrikut on?»

Edasi on need taldrikud virna laotud. «Mitu kümnelist hulka on? (1) Mitu taldrikut jäi üle? (0)»

Niiviisi luuakse alus esemete kümne kaupa ühendamise, s. o. kümnelise mõistele.

Järgmisel joonisel on 10 pliiaetit ja kõrval veel üks pliiaet. «Kui sa oskad loendada ainult kümneni, kuidas on siis võimalik antud pliiaeteid loendada? Sa loendad 10 pliiaetit koosneva hulga ja võid siis ütelda, et pliiaeteid on üks kümneline hulk ja veel 1.

Selle hulga nimetuseks on **üksteist**. Number üheteistkümne jaoks on 11.»

Selsamal viisil tutvutakse ükshaaval arvudega kuni 19-ni.

Järgmisena vaadeldakse liitmist, kus üheks liidetavaks on 10:  $10 + 1 = 11$ ,  $10 + 2 = 12$  jne. kuni  $10 + 9 = 19$ .

Joonisel on antud 2 gruppi lilli, kummaski 10 lille.

«Oletame, et sa oskad loendada ainult 10-ni. Kuidas oleks sel juhul võimalik loendada joonisel toodud lillede hulka?»

Selgub, et saame ühe kümnelise hulga ja 10 lille jääb üle. Sellest aga saame veel ühe kümnelise hulga. Kokku on siis 2 kümnelist hulka. Sellise arvu nimeks on **kakskümmend**. Numbriga kirjutatakse see nii: 20. Mida tähendab 2? Mida tähendab 0?

Joonisel on toodud 2 kimpu tikke, igas kimbus 10 tikku. Kokku on tikke 20. Järgmisel joonisel lisandub neile veel 1 tikk. See on 2 kümnelist hulka ja veel 1. Sellise arvu nimeks on **kakskümmend üks**. Arutatakse, kuidas seda kirjutada, mida see kirjutis tähendab.

Selliselt toimub arvude vaatlemine kuni 99-ni.

Sellega lõpeb teemade «Hulgad ja liitmine» ning «Hulgad ja lahutamine» käsitlemine 1. klassis.

Materjali käsitluses on mõndagi uut, mis väärrib tähelepanu. Kuivõrd see aga aitab kaasa õpilaste mõtlemisoskuse arendamisele, kindla arvutamisoskuse omandamisele, kas ta on jõukohane 7-aastastele lastele, seda on võimalik kindlaks teha ainult katsetamise teel.

Kahtlemata leiavad küsimusest huvitatud õpetajad selles mõndagi, mille üle järele mõtelda, võtteid ja meetodeid, mida tegelikus töös katsetada. Võib-olla leidub siis neidki, kes isiklike kogemuste najal võivad sõnakese sekka ütelda hulgamõiste rakendamise kohta 1. klassis.

Eesti NSV Haridusministeeriumi, Tartu Riikliku Ülikooli ja Eesti Geograafia Seltsi korraldusel toimus 1965/66. õppeaastal keskkooliõpilaste esimene vabariiklik geograafia olümpiaad.

Vastava juhendi väljatöötamisel lähtuti seisukohast, et olümpiaad kujutagu endast ühte klassivälise töö vormi. Sellega seoses peeti silmas eelkõige kahte järgmist klassivälise töö põhiprintsiipi: 1) klassivälise töö olgu vormilt erinev igapäevases koolis (eriti klassis) teostatavast õppetööst, 2) osavõtt olgu vabatahtlik. Seega oli olümpiaadi eesmärgiks suunata meie koolides tehtavat geograafiaalast tööd just sügavuti. Olümpiaadist ei pidanud kujunema mitte ülevabariigiline kontrolltöö, vaid üritus, millest võtavad osa geograafiast tõsiselt huvitatud noored, kellel on tahtmist sellel alal oma võimeid ja oskusi rakendada ning selle kaudu oma teadmisi pidevalt täiendada.

Et järgnev analüüs olümpiaadi tulemustest oleks lugejaile jälgitav, peame siinkohal paratamatult lühidalt refereerima olümpiaadi juhendi põhilisi punkte.

Olümpiaadist osavõtjad jagunesid kahte vanuserühma: A-rühm — 9., 10. ja 11. klassi õpilased; B-rühm — 6., 7. ja 8. klassi õpilased. Olümpiaad oli kahevooruline. Esimeses voorus pidi õpilane koostama kirjaliku töö kas isiklike vaatluste, kogutud andmete ja materjalide alusel või kirjanduse põhjal. Viimase jaoks oli antud mõlema vanuserühma peale kokku 12 näidisteemat. Esimese vooru töödest valis rajooni- (linna-) komisjon välja kuni 10 paremat tööd ja suunas need vabariiklikule komisjonile. Olümpiaadi teisele voorule kutsuti paremad tööd kirjutanud õpilased. Teises voorus tuli kirjalikult vastata küsimustele, mis olid koostatud geograafia koolikursuse ja populaarteadusliku geograafia-alase kirjanduse ning ajakirjanduse põhjal. Lõpptulemuste hindamisel võeti arvesse mõlema vooru tulemusi.

Arvestades asjaolu, et tegemist on esimese selletaolise üritusega vabariigis ning õpetajatel puuduvad seetõttu vastavad kogemused, ei jäänud olümpiaadi komisjon lootma ainult juhendi ilmutumisele ajalehes «Nõukogude Õpetaja» (29. V 1965). Et tagada olümpiaadist osavõttu võimalikult kõigist rajoonidest ja koolidest, organiseeris olümpiaadi vabariiklik komisjon rajoonides geograafiaõpetajate instrueerimise. Lisaks sellele avaldati «Nõukogude Õpetajas» mitu kirjutist<sup>1</sup>, kus jagati näpunäiteid ja nõuandeid õpetajatele, kes juhendasid õpilasi esimese vooru töö kirjutamisel.

Kõige selle eeltöö tulemusena kujunes osavõtt olümpiaadi esimesest voorust küllaltki arvukaks ja tööde kvaliteet, olgu etterutates öeldud, rõõmustavalt heaks ning ühtlaseks.

## OLÜMPIAADI I VOOR

Teatud ülevaate olümpiaadist osvõtjate arvukuse ja jagunemise kohta rajoonide (linnade) vahel annab tabel 1. Tabelis toodud andmed ei pruugi olla iga rajooni puhul absoluutselt täpsed, seda just rajooni olümpiaadi komisjonide enda süü läbi, kes polnud aruande nõutud vormist täpselt kinni pidanud.

<sup>1</sup> E. Maaring «Soovitusi kodukoha looduse tundmaõppimiseks», 30. VII 1965; H. Tiits «Rohkem hoogu geograafia-alasele uurimistöole», 25. IX 1965; A. Marksoo «Kui võistlustöö aluseks on kirjandus», 9. X 1965.

# Kokkuvõtteid esimesest vabariiklikust geograafia olümpiaadist

A. MARKSOO

Nagu tabelist nähtub, ei jäänud olümpiaadist kõrvale ükski rajoon. Osavõtjate arvukuse poolest püstitas rekordi Haapsalu rajoon, kus, nagu selgus, kohustati kõiki õpilasi (!?) olümpiaadist osa võtma. Teiste rajoonide osas oli osavõtt enam-vähem ühtlasel tasemel. Võib-olla maksaks siinkohal eraldi esile tõsta väikest Põlva rajooni, aga samuti Rapla ja Tartu rajooni, kus osavõtnud koolide arv oli kõige suurem. Ilmselt jäi organisatsioonilisest tööst vajaka Kohtla-Järve linnas ning Võru, Kingissepa ja Harju rajoonis, kus osavõtt olümpiaadist oli märgatavalt loium. Kokku võttis olümpiaadist osa üle 1500 õpilase, kelle töödest suunati vabariiklikule komisjonile 217 tööd. Olgu märkitud, et nende tööde autorite arv oli märksa suurem (282), sest õige mitmed tööd olid koostatud kollektiivselt.

Tabel 1

Osavõtt olümpiaadi I voorust

Jrk nr.	Rajoon või vabariikliku alluvusega linn	B-rühm				A-rühm				Kokku (A+B)			
		Osa-võt-nud koole	Esitatud töid				Osa-võt-nud koole	Esitatud töid				vabariikl. komis-jonile saadetud töid	teise vooru pääsenud ja esiletõstetud töid
			1	2	3	4*		1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Haapsalu raj.	16/6**	1033	12	3	2	3/2	50	3	—	2	15	7
2.	Harju raj.	4/4	21	6	1	—	1/1	1	1	—	—	7	1
3.	Hiiumaa raj.	2/2	5	5	2	1	—	—	—	—	—	5	3
4.	Jõgeva raj.	3/3	7	4	1	1	2/1	2	2	—	—	6	2
5.	Kingissepa raj.		—	—	—	—	/2	2	2	1	1	2	2
6.	Kohtla-Järve linn	1/1	6	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0
7.	Kohtla-Järve raj.	3/3	29	11	3	2	1/1	25	1	—	—	12	5
8.	Narva linn	5/2	19	4	—	1	2/1	9	3	1	1	7	3
9.	Paide raj.	5/3	24	11	2	1	2/2	6	4	1	1	15	5
10.	Põlva raj.	12/4	40	9	1	1	2/2	13	4	2	1	13	5
11.	Pärnu linn	4/3	12	6	—	1	/3	6	4	1	1	10	3
12.	Pärnu raj.	8/4	37	6	1	1	2/1	3	2	—	2	8	4
13.	Rakvere raj.	5/1	9	1	1	—	6/4	11	9	3	2	10	6
14.	Rapla raj.	11/4	30	8	2	2	3/3	32	5	3	—	13	7
15.	Tallinna linn	6/4	19	12	—	2	3/3	8	8	3	1	20	6
16.	Tartu linn	3/3	10	5	1	1	3/3	8	8	8	—	13	10
17.	Tartu raj.	11/6	25	8	1	2	4/2	12	10	1	2	18	6
18.	Valga raj.	/6	20	15	—	2	2/1	8	8	1	2	23	5
19.	Viljandi raj.	4/2	11	3	1	—	5/4	6	5	1	—	8	2
20.	Võru raj.	2/1	11	10	—	—	1/1	1	1	—	—	11	0
Kokku			1368	137	20	20		203	80	26	16	217	

\* Lahtrid tähendavad järjekorras:

- 1 — olümpiaadi rajooni- (linna-) komisjonile suunatud tööde arv,
- 2 — vabariiklikule komisjonile suunatud tööde arv,
- 3 — teise vooru pääsenud tööde arv,
- 4 — esiletõstetud tööde arv.

\*\* Esimene arv väljendab osavõtnud koole, teine — koolide arvu, mille esindajate tööd suunati vabariiklikule komisjonile.

Protsentuaalselt jagunesid need tööd kahe vanuserühma vahel järgmiselt: B-rühm — 63%, A-rühm — 37%. Huvitav on võrrelda tööde jagunemist ka klasside kaupa: 6. kl. — 19%, 7. kl. — 18%, 8. kl. — 26%, 9. kl. — 19%, 10. kl. — 6%, 11. kl. — 12%. Nagu näeme, üsnagi ühtlane jaotus. Täiesti ootuspäraselt on esikohal 8. klass ja viimasel kohal 10. klass, kus 1965./66. õppeaastal geograafiat ei õpetatud. Poiste ja tüdrukute osas langes vaekauss mõnevõrra tüdrukute kasuks: tüdrukutelt oli 125 tööd (58%), pois-telt 92 tööd (42%).

Et olümpiaadi teise voozu oli võimalik kutsuda ainult piiratud arv õpilasi, siis oli vabariiklikul komisjonil küllaltki tegemist, et vajalik arv paremaid töid (ca 40 217-st) välja selgitada. Nagu öeldud, osutus tööde keskmine tase rõõmustavalt ühtlaseks. Lisaks sellele raskendas tööde hindamist äärmiselt mitmekesine temaatika. Öeldut silmas pidades otsustas komisjon lisaks 46-le teise voozu kutsutule<sup>2</sup> ära märkida veel 36 heatasemelist tööd (vt. tabel 1). Tooksime siinkohal ära teise voozu pääsenute jagunemise klasside vahel, kuna tabel seda ei kajasta.

B - r ü h m		A - r ü h m	
6. klass	— 4 õpilast	9. klass	— 7 õpilast
7. klass	— 4 õpilast	10. klass	— 7 õpilast
8. klass	— 12 õpilast	11. klass	— 13 õpilast
Kokku	20 õpilast	Kokku	27 õpilast

Jällegi täiesti loomulikuna domineerivad 8. ja 11. klassi õpilased. Samal ajal aga on 6. ja 7. ning 9. ja 10. klassi osatähtsus üllatavalt võrdne. Samuti võime nentida paremate tööde ühtlast jagunemist rajoonide vahel (vt. tabel 1). Eraldi tuleks siin aga esile tõsta Tartu linna. Ja ülekohtune oleks, kui me ei märgiks ära, et selles on suur panus just Tartu 5. keskkoolil (õp. H. Raik), keda näiteks teises voozus esindas 7 õpilast, s. o. rohkem kui ühestki teisest rajoonist või linnast.

Õpilaste tööde temaatika oli väga mitmekesine. Seda soodustasid juba juhendis antud näidisteemad. Toome siin näitena B-rühmas teise voozu pääsenute tööde pealkirjad (juhulikus järjestuses): «Haapsalu piimakombinaadi Lääne-Nigula tsehh», «Niibi raba ja selle kasutamine», «Minu kodule», «Transpordi ja geograafia arengust Hiiuemaal», «Kiviõli õmblusvabrik», «Toila ümbruse allikad», «Tallinna ekskavaatoritehase Paide autogreiderite tsehh», «Kolhoos «Külva»», «Pärnujõe sovhoos», «Tapa Ielivatehas», «NSV Liidu kõrbete taimestik ja loomastik», «Siberi tänapäev ja tulevik», «Antarktika», «Minu lemmikteos geograafias», «Reis mööda Läänemerd», «Geisrid», «Troopilised vihmametsad», «Reisikirjad Aafrikast» jt.

Suhteliselt ja ühtlasi rõõmustavalt suur oli isiklike vaatluste ja kogutud materjalide põhjal kirjutatud tööde arv — 71 (vt. tabel 2). Kokku moodustasid need vabariiklikule komisjonile laekunud tööd ca 1/3, kusjuures A-rühmas oli nende osatähtsus eriti silmapaistev.

Võrreldes tööde temaatikat B- ja A-rühmas, ilmnevad siin täiesti ootuspärased erinevused. Kui nooremas vanuserühmas näiteks on absoluutses ülekaalus reisikirjad (ca 30%), siis A-rühmas on vastav protsent ainult veidi üle 10. Samal ajal moodustavad koduümbrust käsitlevad tööd B-rühmas 20% .A-rühma 55% vastu. Kuivõrd viimased tööd on jõukohased eelkõige vanematele õpilastele, näitab veel see, et B-rühma vastavatest töödest langeb enamik (19 28-st) 8. klassi arvele. Täiesti seaduspärane on ka erinevus reisikirjade valitud marsruutides. Kui B-rühma õpilased «reisivad» enamasti Aafrikas või Lõuna- ja Põhja-Ameerikas, siis vanema vanuserühma teekonnad viivad meid peamiselt Nõukogude Liidu mitmesugustesse osadesse (Karpaadid, Koola). Ilmselt on teema valikut omajagu mõjutanud ka momendil läbivõetav klassikursus. Muudest erinevustest vanuserühmade ja klasside vahel peaks andma selge ülevaate tabel 2.

Kui võrrelda kirjutatud tööde pealkirju juhendis antud näidisteemadega, siis näeme, et töid on kirjutatud kõigil seal märgitud teemadel. Samal ajal aga on n. ö. muul teemal kirjutatud ühtekokku ainult 5—6 tööd. See näitab, kuivõrd vajalik ja õige oli anda esimese olümpiaadi puhul täiesti konkreetne ning ühtlasi mitmekesine teemade loetelu. Kindlasti oli sellel asjaolul omajagu teeneid, mis kindlustas sedavõrd arvuka osavõtu.

<sup>2</sup> Öieti kutsuti teise voozu 47 õpilast. Kui reeglina esindas kollektiivset tööd teises voozus üks õpilane, siis ühe eriti mahuka kollektiivse töö puhul (autoreid 23) otsustati kutsuda teise voozu 2 õpilast. Seega vastab 47 õpilasele 46 tööd.

Tabel 2

Vabariiklikule komisjonile suunatud esimese voo ru  
tööde temaatika

Teema	B-rühm				A-rühm				Kokku (A+B)	Märkusi
	6. kl.	7. kl.	8. kl.	Kokku	9. kl.	10. kl.	11. kl.	Kokku		
1. Kolhoosi või sovhoosi maj.-geograafiline iseloomustus	—	2	6/2*	8/2	5	—	2/1	7/1	15/3	Isiklike vaatluste ja kogutud materjalide põhjal koostatud tööd
2. Tööstusettevõtte maj.-geograafiline iseloomustus	1/1	2	8/3	11/4	6/2	2/1	7/4	16/7	26/11	
3. Kodukoha asula-, või transpordigeograafiline iseloomustus	—	—	3/1	3/1	3/1	1/1	3/2	7/4	10/5	
4. Kodukoha füüsilist geograafiat käsitlevad tööd	1/1	3/1	2/1	6/3	9/3	1/1	4/4	14/7	20/10	
5. Reisikiri	11	17/2	12	40/2	3	4/2	2	9/2	49/4	
6. Lemmikraamat geograafiast	6/1	2	1	9/1	4	—	1	5	14/1	
7. Mered ja nende loodusrikkused	5	5	1	11	4	—	—	4	15	
8. Antarktika (loodus ja uurimise ajalugu)	7/1	3/1	6/1	16/3	2/1	—	2/1	4/2	20/5	
9. Muu regionaalne geograafia	3	3	9/1	15/1	4	2	5/1	11/1	26/2	
10. Üldine füüsiline geograafia (sealhulgas ülevaadet looduslikest vööndidest)	3	1	7/3	11/3	—	2/1	—	2/1	13/4	
11. Muu (sealhulgas teema «Geograafia postmarkidel»)	5	1	1	7	1	1/1	—	2/1	9/1	
Kokku	42/4	39/4	56/12	137/20	41/7	13/7	26/13	80/26	217/46	

Komisjonil polnud tööde hindamine sugugi kerge. Vist ei süüdista keegi komisjoni erapoolikuses, kui ta suhtus kõige «soojemalt» töödese, mis käsitlevad õpilaste koduümbruse geograafiat. Päris tahtmatult kujunes viimaste osatähtsus teise voo ru pääsenud tööde osas erakordselt suureks (A-rühmas 19 tööd 26-st; B-rühmas 10 20-st). Samal ajal osutus täiesti tänamatuks teemaks «Meri ja tema loodusrikkused», kus ükski 15 tööst ei pääsenud teise voo ru. Edukamad polnud ka teema «Lemmikraamat geograafiast», regionaalgeograafilised, peamiselt mingi maa majandusgeograafiat käsitlevad tööd ja reisikirjad — vastavalt 1, 2, ja 4 tööga 14-st, 26-st ning 49-st. Võib-olla ei suutnud komisjon hindamisel tõepoolest olla täiesti objektiivne ja eelistas kirjanduse põhjal koostatule n.-õ. originaalseid töid. Aga igal juhul on see arusaadav ja ka andestatav. Seda enam, et

\* Teine arv märgib teise voo ru pääsenud tööde arvu.

üldreeglina läi enamiku kirjanduse põhjal kirjutatud tööde juures läbi oskamatus töötada raamatuga ja koos sellega või selle kaudu vajaliku juhendamise puudumine, vajaka jäämine. Kuigi seda ei saa alati süüks panna õpilastele, jättis see objektiivselt ikkagi tööle oma pitseri. Kui omakogutud andmetel kirjutatud tööde juures esinesidki teinekord needsamad puudused, siis aitas n.ö. oma materjal neid mõneti varjutada. Igatähes tundub, et juba teema valik andis paljudele töödele parasjagu plusspunkte. Et seda antud juhul paratamatult ebaobjektiivsust edaspidi elimineerida, tuleb tulevikus teemade arvu märgatavalt piirata või lubada tööde koostamist ainult üksi omakogutud materjali põhjal.

Lõpuks veel mõningat esimese vooru tööde kohta. Tööde üldine väline vormistus oli igati korralik, paljudel juhtudel isegi väga hea. Torkas silma illustratsioonide, eriti piltide rohkus. Püüdes aga tööle anda veelgi kaunimat välimust, toodi teinekord õige ränki ohvreid. Mõeldud on siinjuures eelkõige piltide väljalõikamist (!) raamatulist. Kuidas juhendav õpetaja seda lubas?! Rohkem esines puudujäärke nn. sisulise vormistamise osas: tööde ülesehitus (peatükkide loogiline järjestus), nende varustamine töö eesmärgi ja meetodikat käsitleva eessõnaga, kirjanduse loetelu nõuetekohane vormistamine jne. Ilmnes oskamatus seostada omakogutud materjali kirjanduse andmetega. Puuduliku viitamise või üldse selle puudumise tõttu ei selgunud sageli, mis sugused andmed pärinevad õpilaselt ja mis on võetud kirjandusest. Kodukandi põllumajanduslike ja tööstuslike ettevõtete majandusgeograafilisel iseloomustamisel jääb vajaka just geograafilisest lähenemisest. Piirduetakse üksnes ettevõtte töö kirjeldamisega, nägemata majandusharude vahelisi sidemeid ja sõltuvust, tootmise paiknemisega seotud ning tööjõu-alaseid probleeme. Siin ei ole mõeldud kõige selle teostamist erakordselt kõrgel tasemel, kuid sinnapoole tuleks püüda. Eriti käib öeldu keskkooli lõppklassi tööde kohta. Võib arvata ja loota, et järgmiste olümpiaadide käigus tööde kvaliteet selles osas tunduvalt tõuseb. Õpivad ju koos õpilastega palju juurde ka õpetajad, see aga aitab märksa parandada tööde juhendamise taset. Kõige selle huvides oleks väga oluline analüüsida olümpiaadi kirjalikke töid üksikasjaliselt ajakirjanduse veergudel. Õpitakse ju kõige enam tehtud töö, selle analüüsi kaudu.

#### OLÜMPIAADI II VOOR

Teisele voorule, kus õpilastel tuli vastata kirjalikult 25 küsimusele, ilmus 47-st kutsutud õpilasest 37 (B-rühmast 18 ja A-rühmast 19).

Küsimused olid mõlemas vanuserühmas koostatud peamiselt koolikursuse materjali ulatuses, kusjuures B-rühmas domineerisid rohkem füüsilis-geograafilised ja A-rühmas majandusgeograafilised küsimused. Neile lisandusid mõningad küsimused oma kodurajooni kohta, küsimused geograafiliste avastuste ajaloost, kaasaja poliitilis-majanduslikest sündmustest jne. Viimastele vastamine eeldas kursisolekut sarja «Maailm ja mõnda» tuntumate teoste, ajakirja «Eesti Loodus» ja ajakirjandusega. Mitmed küsimused tuginesid kaarditundmise ja -lugemise oskusele, samuti nõuti tähtsamate kivimite tundmist.

Küsimustele vastati üldjoontes rahuldavalt. Nii saadi A-rühmas maksimaalsest punktide arvust 62,8% (1085 punkti 1729-st) ja B-rühmas 59,8% (867 punkti 1458-st). Kui jätta arvestamata B-rühmas viimaseks jäänud õpilase teadmisi, kes oli ülejäänust tunduvalt nõrgem (kogus 81-st ainult 20 punkti), siis on B-rühma keskmine samuti ligi 62%. See näitab, et küsimustiku raskuskoefitsient oli kummagi vanuserühma jaoks täiesti võrdne.

Mõlemas vanuserühmas torkab silma võitjate kõrge punktide summa (üle 90%), kuna viimaseks jäänud õpilastel oli see jällegi õige madal (37—40%).

Mida räägivad meile õpilaste poolt antud vastused?

Peatugem eelkõige küsimustel, mis olid mõlemale vanuserühmale sarnased.

1. Kivimite tundmine. Siin võime tõdeda, et A-rühm tuli oma ülesandega märksa paremini toime (72%) kui B-rühm (59%). B-rühmas näiteks tundsid täpselt poo-

led õpilased 8-st kivimist (kivisüsi, vasemaak, rauamaak, kivisool, paas, põlevkivi, fosforiit, turvas) ainult 4 või veelgi vähem.

2. Kontuurkaardi täitmine. A-rühmal tuli nimetada Nõukogude Liidu kolme tähtsama energetilise maavara 5 leiukohta ja kanda need kaardile. Siin said 12 õpilast (19-st!) vähem kui 50% punktidest (keskmiselt 49%). B-rühmas, kus tuli kanda kaardile Aasia sotsialistlikud riigid ja nende pealinnad, mõõta kahe pealinna vaheline kaugus ning määrata neist ühe geograafilised koordinaadid, oli see protsent veidi kõrgem (58%). Need faktid viitavad olulistele puudujääkidele meie õpilaste kaarditundmises. Olgu see õpetajatele tõsiseks signaaliks.

3. Geograafilise kirjelduse koostamine atlase kaartide põhjal. Kui A-rühm tuli selle ülesandega (koostada lühike majandusgeograafiline kirjeldus Rootsi kohta) toime täiesti rahuldavalt (67%), siis B-rühmas käis ülesanne (võrrelda Euraasia ja Põhja-Ameerika looduslike tingimusi 40° põhjalaiusel) suurele osale õpilastest üle jõu. Nii said 7 õpilast 0 punkti, 6 õpilast 1—2 punkti. Keskmine seega 30%. Ka sellele tööleilgule peavad õpetajad edaspidi rohkem tähelepanu pöörama.

Nimetatud 3 küsimust olid õieti kaalukeeleks, mis otsustasid ka võitja.

Huvitav on märkida, et küsimuse eest — kes on sinu geograafiaõpiku autor ja mis on õpiku pealkiri — said rohkem kui pooled B-rühma õpilased 0 punkti (keskmise 28%). Kuivõrd oluline on küsimuse hoolikas läbilugemine, näitab sissekukkumine küsimusega — millise sõiduvahendiga toimub reisijate vedu Saaremaa ja Muhu saare vahel? Täpselt  $\frac{1}{3}$  õpilasi vastas, et laevaga!

A-rühmas anti alla 50% vastuseid veel järgmistele küsimustele: Nimeta maadeurijaid, kes viibisid esimestena Maa keskpunktile kõige lähemal. Missuguses maailmajaos on linnarahvastiku osatähtsus suurim? (Sellele vastasid õigesti ainult 3 esimesele kohale tulnud õpilast.) Missugune Euroopas asuv riik muutis 1965. a. oma nime? Tema praegune ametlik nimetus? Määrata joonestatud horisontaalide järgi pinnavormi tüüp ja joonestada profiil. Mis oli F. Nanseni «Frami»-ekspeditsiooni eesmärgiks?

Rõõmustavalt tuleb aga märkida, et küsimusele — missuguses NSV Liidu linnas kohutusi 1966. a. jaanuarikuus kolme suure riigi juhid; kes olid need juhid ja mida nad arutasid — vastati A-rühmas õigesti 92%-liselt!

Kuidas kujunes II voo ru paremusjärjestus klasside lõikes? Torkab silma, et B-rühmas, kus võis eeldada 8. klassi tunduvat üleolekut, see üldsegi ei ilmnenud. Samal ajal aga tulid kaks 6. klassi (!) õpilast esimese nelja hulka. Eriti väärib esiletõstmist täiesti konkurentsituult esikohale tulnud Kiviõli 1. keskkooli 6. klassi õpilane P. Mikkov. Temaga vestlemisel ilmes, et õpilasel on juba välja kujunenud oma kindlapiiriline geograafiline silmaring. Ühtlasi selgus, et võit ei tulnud talle sugugi kergesti, vaid sellele oli eelnenud õige põhjalik ettevalmistus õpetaja V. Roose käe all.

A-rühma paremusjärjestuses ilmneb aga, et 9. klassi õpilased, peale ühe erandi, ei suutnud 10. ja 11. klassi õpilastega sammu pidada. Samal ajal ei jäänud 10. klassi õpilased milleski maha abiturientidest.

## KOKKUVÕTTEKS

Esimest geograafia olümpiaadi tuleb lugeda igati õnnestunuks. See täitis oma ülesande. Loodame, et ta andis omapoolse panuse klassivälise geograafia-alase tegevuse hoogustamiseks Eesti NSV koolides, intensiivistas geograafilise kirjanduse lugemist ja tõstis õpilastes huvi geograafia kui teaduse vastu.

Seda, et olümpiaad õpilastele meeldis, kinnitab nende lubadus tuleval aastal geograafia olümpiaadist taas osa võtta. Mitmel keskkoolilõpetajal kujunes aga kavatsusest — seostada oma huvi geograafia vastu tulevaste õpingutega TRÜ geograafia osakonnas — kindel veendumus.



**J**änavu toimus meil juba VI bio-  
loogia-alane vabariiklik olümpiaad. Olümpiaadi korraldamine on seega kujunemas traditsiooniks. Kogunenud on ka mõningaid tähelepanekuid olümpiaadi tööst. Selle ürituse eesmärkidest ja tulemustest on üldsus siiski veel vähe informeeritud ja sellepärast ei oleks ülearune neid siin lühidalt käsitleda.

Olümpiaade alustati ja neid on korraldatud täppisteaduste olümpiaadi eeskujul, muidugi aine spetsiifikast tingitud muudatustega. Olümpiaad korraldatakse kahes vóorus. Esimeses vóorus kirjutavad osavóttjad kirjaliku töö, mis baseerub kas kirjanduslikel allikatel või iseseisvatel vaatlustel ja katsetel. See töö kirjutatakse kodus vastava juhendi kohaselt, mis on koolidele saadetud eelmisel aastal. Teises vóorus vastatakse kirjalikult küsimustele kohapeal (Tartu Riikliku Ülikooli juures). Küsimused on sellised, et nad peavad peale õpilaste teadmiste ka näitama, kas õpilased on suutelised oma teadmisi rakendama (mótlema).

Olgu siin esitatud ka mõned näited kirjalikkude ülesannete temaatikast. Kirjanduslike allikate põhjal võib 1967. a. olümpiaadiks kirjutada sellistele teemadele: «Vetikate tähtsus looduses ja rahvamajanduses», «Nakkushaigused, nende levik ja vältimise võimalused», «Eesti NSV kalandusest ja kalakaitsest», «Eesti NSV okaspuud ja nende kasutamine», «Silma evolutsioon loomariigis». Isiklikkude vaatluste põhjal on kirjutatud väga mitmesugustele teemadele: «N. metsa seened», «Kalade kudemisest N. jões», «N. pargi puud ja põõsad», «Rändlindude saabumine N. kooli ümbruses», «Kodukolhoosi «Koit» põldude umbrohud» jne.

Kõnesolevate olümpiaadide korraldamise põhiliseks eesmärgiks on olnud kooliõpilaste bioloogia-alaste teadmiste rikastamine. Ükski bioloog (kui ta ei taha jääda käsitöölise tasemele) ei tule toime korralikkude teadmisteta. Bioloogia õpetamise ulatus meie koolides on aga enam kui tagasihoidlik. Tähelepanekud näitavad, et head biolo-

## Mida taotlevad ja mida on andnud vabariiklikud bioloogia olümpiaadid?

S. AUL,

bioloogiakandidaat, olümpiaadi  
organiseerimiskomitee esimees

gid kujunevad ainult neist üliõpilastest (välja arvatud eriti andekad), kes juba keskkoolipólves on palju lugenud ja omandanud teatud kogemused looduse tundmise alal.

Olümpiaadid aitavad väga suurel määral kaasa õpilaste erialase kirjanduse tundmise suurendamisele. Kirjandi (keskmiselt 20 lk.) kirjutamiseks peavad õpilased läbi töötama kõik asjaomase ja kättesaadava kirjanduse. Sellega omandavad nad rikkalikult lisateadmisi kooliteadmiste täiendamiseks. Mõned õpilased on tutvunud kuni 20 eri tööga, nende hulgas isegi venekeelsete ja saksakeelsete töödega. Selline töö aitab kaasa ka võõrkeele paremale omandamisele. Kõige olulisem on aga see, et niisugune lugemine stimuleerib ja harjutab õpilasi ka edaspidi populaarteaduslikku kirjandust lugema ja selle vastu huvi tundma.

Ka siis, kui õpilane esitab oma isiklikel vaatlustel või katsetel põhineva kirjandi (artikli), on ta paratamatult sunnitud vastavat kirjandust, eeskätt vaatluste (või katsete) metoodikasse puutuvat kirjandust, lugema. Et vaadelda, selleks tuleb vaadeldavaid objekte tunda. Selleks, et kirjutada näiteks umbrohtudest, peab õpilane ühtlasi umbrohtusid tundma õppima, et kirju-

tada rändlindude saabumisest, peab ta neid linde kõigepealt tundma õppima jne. Et katseid korraldada, peab õpilane vastavasse küsimusesse süvenema, ja ta omandab rohkesti kogemusi selliste katsete korraldamiseks.

Olümpiaad rikastab õpilaste teadmisi ka sel teel, et nad on sunnitud õpiku-kursust kordama ja ainet teadlikumalt omandama kui tavaliste õpingute puhul.

Bioloogia-alaste olümpiaadide teiseks eesmärgiks on kooliõpilastes bioloogilise mõtlemise arendamine ja vastava loominguelse teadusliku töö sugemete ellukutumine. Kui õpilane on antud teema kohta käiva kirjandusega tutvunud, kui ta on omandanud ülevaate vastava faktilise materjali kohta, kui tal on ka omal materjal kogutud, siis tuleb tal kõik see «läbi seedida», mõttes visandada oma töö plaan ja asuda töö kõige vastutusrikkama ja raskema, aga ühtlasi ka kõige huvitavama etapi — töö vormistamise juurde. Siin tuleb teha lõplik valik faktidest, tuleb eraldada oluline (vajalik) mitteolulisest, tuleb «sõelale jäänu» hoolikalt rühmitada ja siduda loogiliseks tervikuks ning anda sellele ühtlasi korralik kirjanduslik vorm. Seejuures õpitaksegi faktidest järeldusi tegema, üldistama, õpitakse bioloogiliselt mõtlema. Vist ei ole liialdus öelda, et olümpiaaditöö kirjutamine on üheks kõige aktiivsemaks mõtlemisioskuse omandamise vormiks. Muidugi tuleb aineõpetajal seejuures oma kasvandikke abistada.

Tuleb rõõmustavalt märkida, et mitmed õpilased on esitanud häid töid. On osatud teha huvitavaid ja väärtuslikke tähelepanekuid ning ära märkida fakte, millel on nii praktiline kui ka teaduslik tähtsus. Mõningaid neist töedest on seetõttu hiljem isegi osaliselt triikis avaldatud. Niisugusteks olid näiteks E.-M. Vainu töö «Riia lähe ogalikust» (Pärnu 1. kk.), N. Laanetu tööd «Kalade kudemisest Karisilla ojas 1963. a. kevadel» ja «Kopra levikust Räpina ümbruskonna veekogudes» (Räpina kk.) jt.

Kõige selle põhjal ilmneb ühtlasi, et

olümpiaaditöö kirjutamine arendab õpilases ka suurel määral korraliku kirjandi koostamise oskust, keelelist väljendusoskust.

Bioloogia olümpiaadidest osavõtmisel on ühtlasi suur kasvatuslik tähtsus. Süvenemine mingisse küsimusesse on kõigepealt töö, ja nimelt vaimne töö. Sellega tugevdatakse vastavaid harjumusi ja õpitakse sisustama oma vaba aega mõistliku, meeldiva ning kasuliku tegevusega. Vaatluste tegemisel on vaja püsivust, visadust ja järjekindlust, samuti täpsust ja tahtejõudu. Kõik see aitab õpilastes vastavaid harjumusi kujundada. Matkad väljaspool kodukohta nõuavad õpilastelt füüsilist pingutust, raskuste ületamist.

Iseseisvate vaatluste andmetel kirjutatud tööd on tavaliselt illustreeritud vastavate fotodega, joonistega ja skeem-kaartidega. Nende korralik ja maitsekas esitamine, töö nägus vormistamine arendab õpilastes ilumeelt. Looduses ilu nägemine ja selle «avastamine» on ju üldse üheks kaunis spetsiifiliseks jooneks bioloogiliste välitööde sooritamisel. Eks seegi rikasta noorte sisemaailma ja aita õilistada nende iseloomu.

Bioloogia-alased olümpiaadid aitavad kahtlemata äratada ja arendada huvi asjaomaste küsimuste vastu. Ühes ankeedis, mis TRÜ bioloogia-osakonna üliõpilaste seas hiljuti korraldati, märgitakse tegurite hulgas, mis neis on aidanud bioloogia vastu huvi äratada, ka bioloogia-alast olümpiaadi. Teiste teguritena märgitakse peamiselt populaarteaduslikku kirjandust ja koolivälisest tööd naturalistide jaamades. Märgitakse ka heade õpetajate mõju, kuid ükski ei nimeta õpikuid, ja kooliõpilased koguni leiavad, et bioloogiaõpikud olevat «kuivad» ja «igavad». Pole kahtlust, et bioloogia-alased olümpiaadid stimuleerivad õpilasi ja panevad nad paratamatult populaarteaduslikku kirjandust lugema, aitavad kaasa vastava huvi süvendamiseks. Nii mõnigi noor leiab olümpiaaditules oma õige kutsumuse.

Bioloogia-alaste olümpiaadide ees-

märgiks on ka selgitada vabariigi parimaid naturaliste ning teostada valikut kõrgematesse õppeasutustesse bioloogiast õppima asujate hulgas. Osa õpilasi, kes proovisid oma võimeid kõnesolevatel olümpiaadidel, on kahtlemata oma ala entusiastid, mõned neist võivad selleks aga saada. Inimese töövõimed — eriti vaimsel alal — on sageli suuremad, kui me seda oskaksime arvata, kuid see energia vallandub alles siis, kui ta on koondatud mingi südamealähedaseks kujunenud ürituse või eesmärgi teostamiseks. Ülikooli bioloogiaosakonda sisseastumisel arvestatakse kõiki neid, kes on end vastaval olümpiaadil näidanud oma ala võimeka ja veendunud loodetava edasiviijana. Senised bioloogia-alase olümpiaadi «tipud» on neile pandud lootusi õigustanud. Juba harjumus iseseisvalt töötada, antud küsimuste-ringi probleemidesse süveneda, on pandiks, et neist kujunevad head eriteadlased.

Seniste olümpiaadide kogemused on avastanud ka mõningaid puudusi, millele siin samuti lubatagu lühidalt tähelepanu juhtida.

Peamiseks puuduseks on aineõpetajate vähene abi kooliõpilastele olümpiaaditöö kirjutamiseks vajalike iseisivate vaatluste teostamisel, vastavate andmete läbitöötamisel ja töö vormistamisel.

Enamik õpilasi on töö teinud omal käel, sageli isegi aineõpetaja teadmata. Enamik paremate tööde juhendajaid on olnud väljastpoolt kooli. Nagu selgus, leidub koole, kus aineõpetaja ei ole olümpiaadi vastu niigi palju huvi tundnud, et ta oleks oma õpilasi igal aastal koolidesse saadetava olümpiaadi-juhendiga tutvustanud. Muidugi ei saa õpilaste vaatlused niisugusel

korral alati vajalikul tasemel olla. Ka looduseobjektide tundmaõppimine on ilma aineõpetaja abita vaevaline ja aegaviitev.

Eriti aga annab ennast tunda aineõpetaja abi puudumine töö vormistamisel. Olümpiaaditöö ei ole ju faktilise materjali kokkukirjutamine, vaid kogutud faktidest uue «ehitise» rajamine, on looming, ja ehitamise võtteid on vaja tunda. Õpilased ei oska sageli tööd osadeks liigendada, töös esineb ebaloogilisust ja kordamist. Ei osata ka loetud kirjandust kasutada ja tsiteerida, ei osata eraldada oma tähelepanekuid kirjandusest saadud teadmistest. Sageli kirjutatakse töö lõikude kaupa kusagilt tööst või käsiraamatust maha, ilma et oleks tähelepanu juhitud sellele, kust see pärineb. Tõsiseid raskusi näib õpilastele valmistavat ka tabelite koostamine, diagrammide joonestamine ja töö nõuetekohane illustreerimine.

Rõõmustaval kombel leidub ka erandeid. On koole ja aineõpetajaid, kes on juba korduvalt oma õpilasi olümpiaadile saatnud (Räpina keskkool). Pärnu 1. keskkool (õp. Örd) ja Tallinna Naturalistide Keskmaja läkitasid sel aastal olümpiaadile koguni 10 õpilast — terve brigaadi! Siin võis näha ka aineõpetaja ning Naturalistide Jaama töötajate abistavat kätt. See on eeskujuks, mis väärrib esiletõstmist ja matkimist. Sedasama võib märkida ka Pärnu Naturalistide Jaama töö kohta.

Jääb loota, et bioloogia-alase olümpiaadi idee hakkab üha enam juurduma, et selle ürituse kasulikkus muutub pikkamisi mõistetavamaks ja et juba lähemas tulevikus võivad olümpiaadide ülevaated aru anda märksa suuremate tulemustest.

Iga õpetaja teab, kui kerge ja meeldiv on anda tunde, mis on pühendatud meie rahva kangelaslikule võitlusele, revolutsioonilisele liikumisele, kultuuriküsimustele jne. Selliste teemade käsitlemine äratab õpilastes elavat huvi. Nendeks tundideks valib õpetaja, lähtudes ideelistest ja kasvatuslikest eesmärkidest, ilmekat lisamaterjali, kasutab ajaloolisi dokumente ja ilukirjandust, et muuta tunde huvitavamaks ja kõitvamaks.

Hoopis teistsugune on lugu majandusküsimuste õpetamisega. Materjal on siin tunduvalt raskem, ja õpilastele esitatakse see enamasti kuivalt. Majandusküsimuste selgitamisel esineb arusaamatuid formuleeringuid, õpilastele kuivana tunduvaid diagramme. Seepärast ei kutsu majandusküsimuste käsitlemine õpilaste hulgas tavaliselt esile kuigi suurt huvi. Ka enamik õpetajaid peab seda materjali ebahuvitavaks, piirdudes õpiku ümberjutustamisega ning kiirustades uue ja huvitavama teema juurde minekuga.

See aga pole õige, sest ilma majandusküsimusi põhjalikult käsitlemata ei saa õpetada ajalugu kui teadust ühiskonna arengust. Õpilased peavad veenduma, et ühiskonna ajalugu on eelkõige majanduse arenemise ajalugu, tootlike jõudude ja tootmissuhete ajalugu.

Majandusküsimuste käsitlemise edu oleneb suurel määral sellest, kui õigesti valitakse konkreetset materjali ja milliste meetoditega seda õpilastele selgitatakse. Oleks väärt arvata, et majandusküsimuste planeerimisel pole ajaloo programmides kindlat süsteemi ja et õpetaja töö kulgeb selles osas vaid üksikute tundide kaupa.

Majandusküsimuste käsitlemine on tihedalt seotud vastavate ajalooliste mõistete kujundamisega. Õigete ajalooliste mõistete kujunemine sõltub sellest, kui võrd me oskame kindlustada õpilastele konkreetsete ja täpsete ajalooliste kujutluste loomist. Kuna ajaloolised sündmused on kordumatud, siis pole neid võimalik vahetult tajuda. Ajaloolist materjali pakutakse õpilastele vahendaja kaudu, milleks võib olla õpetaja elav sõna, trükitud tekst, näitlikud vahendid jne. Seetõttu ei saa siin otseselt rakendada põhimõtet — elavalt kaemuselt abstraktsele mõtlmisele. Õpetaja peab oma elava sõnaga toetuma õpilastel olemas olevatele konkreetsetele kujutistele ja kindlustama nende rikastamise ja mõistete kujundamise.

Feodaalse majanduse käsitlemisel 7. klassis peame viima õpilased V. I. Lenini poolt antud feodaalse majanduse iseloomustuse mõistmisele.

V. I. Lenin määratleb feodalismi põhijooni järgmiselt:

1) naturaalmajanduse valitsemine; feodaalne mõis pidi endast kujutama kinnist omaette tervikut, mis oli muu maailmaga väga nõrgalt seotud;

2) tootmisvahendite olemasolu otsesel tootjal (talupojal);

3) talupoja isiklik sõltuvus maaomanikust (selle sõltuvuse vormid ja astmed võivad olla kõige mitmekesisemad, kuid sõltumatu talupoeg ei hakkaks vabatahtlikult pere-mehe heaks töötama);

4) tehnika äärmiselt madal ning tardunud olukord, sest majapidamine oli viletsusest rõhutatud ning isiklikust sõltuvusest ja vaimsest pimedusest rusetud väiketalupeogade kätes.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vt. V. I. Lenin, Teoorjusliku majanduse põhijooned.

## Feodaalse majanduse käsitlemise probleeme 7. klassi ajalookursuses

M. VALTS,

*Turba keskkooli ajalooõpetaja*

Majandusküsimuste selgitamine õpilastele on ajaloo õpetamisel üks raskemaid ja keerukamaid meetodilisi ülesandeid. See on tingitud sellest, et majanduslike seaduspärasuste mõistmine on eriti komplitseeritud, sest need seosed ei tõuse nähtuste pealispinnale, vaid jäävad, moodustades nähtuste olemuse, otsese vaatluse eest varju ja nõuavad tugevat abstraheeritud mõtlemist.

Kuna nähtuste pinnal olev on meelele kättesaadav, nende olemust aga tunnetatakse mõtlemise abil, ja kuna meeleline teadmus on lõppkokkuvõttes kõigi meie mõistete allikaks, siis moodustab elav kaemus tunnetusprotsessi esimese, mõtlemine aga teise astme. Loogilise mõtlemise võime on 7. klassi õpilastel aga veel piiratud. Mõtlemine peegeldab tegelikkust abstraksioonides (eseme üksikkülgede abstraheerimise abil).

«Mõtlemine eemaldub vahetust kujutlustest, tõstes esile selle, mis on esemetes peamine, oluline. Abstraksioon on väärtuslik ainult siis, kui ta peegeldab eseme olulist külge. Abstraksioon muutub tühjaks mõttetuseks, isegi absurdseks, kui ta eraldab välja ebaolulisi külgi, kui ta koondab tähelepanu ebaolulistele momentidele».<sup>2</sup>

Siit tuleneb objektiivset laadi vastuolu aine keerukuse ja õpilaste piiratud loogilise mõtlemise vahel, mistõttu majandusküsimuste käitlemine seab õpetaja raskuste ja kitsaskohtade ette. Pealegi on majandusküsimuste käsitlemise meetodikat suhteliselt vähe uuritud. Sellele on hakatud tähelepanu pöörama alles viimastel aastatel.

Seetõttu on majandusküsimuste käsitlemine küllaltki aktuaalne, see peaks metoodilises kirjanduses leidma edaspidi laialdasemat kõlapinda ning õpetajate töös suuremat tähelepanu.

Käesoleva artikli eesmärgiks on anda õpilaste teadmiste analüüs feodaalse majanduse põhimõistete osas, mille kohta materjali saadi kontrolltööde korraldamisel mõnedes Tallinna (18. ja 27. 8-kl. kool) ning Harju rajooni koolides (Keila ja Turba keskkool, Nissi 8-kl. kool), kusjuures oli haaratud ühtekokku 150 õpilast.

Kontrolltööde eesmärgiks oli selgitada, kuidas õpilased on omandanud põhiteadmised feodaalsest majandusest. Samuti selgitasime kontrolltööde abil, millistes küsimustes olid õpilaste teadmistes lüngad ja missugused ainelõigud osutusid raskeks. Kontrolltööd võimaldasid teha mõningaid järeldusi õpetajate töö ja üksikute klassikollektiivide teadmiste taseme kohta.

Kontrolltöö küsimustele vastates kasutasid õpilased teadmisi, mis nad olid saanud 6. klassi keskaja-kursusest ja NSV Liidu ajaloo tundides 7. klassis, samuti klassi- ja koolivälise töö ning kunstiliste mõjutuste kaudu. Töö toimus ajalootundide ajal, mis võimaldas enne töö kirjutamist pilku heita õpikusse või ajaloo töövihikusse. Kontrolltööde küsimused esitati õpilastele masinakirjas paljundatult, osaliselt lünkteksti, osaliselt küsimuste kujul. Nii A- kui ka B-variant sisaldasid 7 küsimust.

#### A-VARIANT

1. Pärisorjuslik talupoeg kandis järgmisi koormisi mõisniku, riigi ja kiriku vastu:  
1) ..... 2) ..... 3) ..... 4) .....
2. Mis oli feodaalse killustatuse majanduslikuks aluseks? Selgita lähemalt oma väidet.
3. Millal tekkis ülevenemaaline turg? Mida Sa mõistad selle all?
4. Millised Venemaa osad missuguste kaupade tootmisele spetsialiseerusid?
5. Mida Sa mõistad kahe- ja mitmeväljasüsteemi all?
6. Nimeta Venemaal toimunud suured talurahvasõjad ja nende toimumise ajad.
7. Kuidas toimus talupoegade järkjärguline pärisorjastamine? 1) .....  
2) ..... 3) ..... 4) .....

#### B-VARIANT

1. Pärisorjuslik talupoeg kandis mõisniku vastu järgmisi koormisi: 1) .....
- 2) ..... Selgita nende tähendust.

<sup>2</sup> Marksistliku filosoofia alused, Tallinn, 1959, lk. 288—289.

2. *Naturaalmajanduse all mõistame sellist majandust, kus 1) ..... 2) ..... 3) .....*
3. *Missugused on feodaalse killustatuse head ja halvad küljed?*
4. *Mida Sa mõistad alepõllunduse ja kolmeväljasüsteemi all?*
5. *Mida tähendab manufaktuur? Mille poolest ta vabrikust erineb?*
6. *Miks lõppesid talurahvasõjad lüüasaamisega?*
7. *Millal aigas pärisorjusliku korra kriis ja milles see väljendus?*

Nendele küsimustele õigesti ja täielikult vastamine andis 24 punkti. Hindamiskaala oli järgmine: 24—20 punkti — hinne «5»; 20—16 punkti — hinne «4»; 15—10 punkti — hinne «3»; alla 10 punkti — hinne «2».

Suhteline leebus hindamisel oli tingitud asjaolust, et tööd toimusid ilma eelneva kordamiseta küllaltki ulatuslikule materjalile.

Kontrolltööde tulemusi hinnete alusel kujutab alljärgnev tabel:

Koolid	õpilaste arv	Hindeid protsentides				Üldse kirjutas rahuldavalt	
		«5»	«4»	«3»	«2»	õpil. arv	%
Tallinna 18. ja 27. 8.-kl. kool	50	—	12	48	40	30	60
Keila keskkool . . . . .	50	—	—	30	70	15	30
Turba keskkool ja Nissi 8-kl. kool . . . . .	50	8	18	38	36	32	64
Kokku . . . . .	150	2,7	10	38,7	48,6	77	51,3

Tabelist nähtub, et õpilaste teadmised feodaalse majanduse osas on mitterahuldavad. Sellest annab tunnistust fakt, et 150 õpilasest kirjutas ainult 51,3% kontrolltöö rahuldavalt.

Kontrolltöö eri variantide võrdlemisel näeme, et A-variandi eest said 75 õpilast 707 punkti, s. o. 37,8%, B-variandi eest samuti 75 õpilast aga 743 punkti, s. o. 43%. Ilmselt osutusid B-variandi küsimused enamikule koolidele pisut kergemaks.

Ühe õpilase kohta saadi punkte järgmiselt: Tallinna 18. ja 27. 8.-kl. koolis 9,5 punkti; Keila keskkoolis 7,5 punkti; Turba ja Nissi koolis 12 punkti.

Püsivate ja kindlate teadmiste väljaselgitamise kõrval pakuvad huvi ka tüüpilised vead, sest üksnes siis, kui oleme teadlikud vea olemasolust, saame uurida selle tekkepõhjusi ja oskame seda õpetamisel ennetada.

Asumegi A- ja B-variandi küsimustele vastamisel tehtud tüüpiliste vigade analüüsimisele küsimuste kaupa.

#### A-VARIANT

1. **Pärisorjuslik talupoeg kandis järgmisi koormisi mõisniku, riigi ja kiriku vastu:**

1) tegu, 2) obrok, 3) riigimaksud, 4) kümnis.

Õige vastus annab 4 punkti.

Sellele küsimusele vastamine erilisi raskusi ei valmistanud. Maksimaalset 4 punkti siiski paljud õpilased ei saavutanud, kuna ei suutnud kõiki talupoja koormisi nimetada. Tihti talitas õpilane nii, et kui neli kohustust ei tulnud välja, lisas ta «hea õnne peale» niisuguse, mille tähendust ta ei teadnud:

1) *obrok*, 2) *tegu*, 3) *kümnis*, 4) *opritšnina*. (Veera I., Keila keskkooli 7-a klass.)

2. **Mis oli feodaalse killustatuse majanduslikuks aluseks? Selgita lähemalt oma väidet.** (2 punkti)

Feodaalse killustatuse majanduslikuks aluseks oli naturaalmajandus. Naturaalmajanduse tingimustes ei olnud, ega saanudki olla, kindlaid kaubanduslikke sidemeid riigi üksikute osade vahel, puudusid sidemed isegi üksikute mõisate vahel. Kõik vajalik toodeti kohapeal, ja iga feodaalvaldus kujutas endast sõltumatut tervikut.

Küsimusele vastamine valmistas raskusi paljudele õpilastele, mistõttu suur osa õpilasi jättis sellele vastamata. Õpilased püüdsid küsimust seostada nende teadmistega, mis neil on feodaalsest killustatusest üldse (feodaalse killustatuse majanduslikuks aluseks olid feodaalide omavaheline riid ja sõjad, maa, kaubandus jne.). Feodaalset killustatust ei osata seostada naturaalmajandusega.

### 3. Millal tekkis ülevenemaaline turg? Mida Sa mõistad selle all? (2 punkti)

Ülevenemaaline turg tekkis XVII sajandil. Kaubanduslikud sidemed ühendasid kogu maa üheks majanduslikuks tervikuks — kujunes ülevenemaaline turg.

Selgitades mõistet «ülevenemaaline turg», lähtuvad õpilased sõnast «turg»: Tänapäeva kolhoositurust on õpilastel oma kogemuste varal ettekujutus olemas, ja sellisena kujutavad nad neile omase konkreetse mõtlemise tõttu ka XVII sajandi ülevenemaalist turgu. Kuna mõistes on veel teine sõna «ülevenemaaline», siis arvatakse, et see turg oli üksainus ja väga suur, kuhu kõik kaupmehed üle Venemaa kokku sõitsid. Väga mitmesuguseid daatumeid pakutakse ka ülevenemaalise turu kujunemise kohta.

«Ülevenemaaline turg tekkis XIV saj. See on niisugune turg, kus tulid kõik maailma kaupmehed kokku. See turg toimus teatud ajal». (Toomas V., Tallinna 18. 8-kl. kooli 7-a klass.)

«Ülevenemaaline turg tekkis XVIII saj., selle all mõistame, et kogu Venemaalt tuldi kokku üks kord aastas kuhugi linna ning seal osteti kaupu. Ülevenemaalises turus kauplesid kõik venelased. Ning ühel ajal toimus see, mitte et üks laot oli ühes ja teine teises linnas. Selleks ajaks sõitsid sellesse linna ka välisriikidest kaupmehed». (Helle H., Tallinna 18. 8-kl. kooli 7-a klass.)

### 4. Millised Venemaa osad spetsialiseerusid milliste kaupade tootmisele? (4 punkti)

Kesk-mustmulla rajoonid, Kesk-Volgamaa, Baškiiria — teravilja tootmine; läänepoolsed alad — lina ja kanepi tootmine; Siber — karusloomad; lõunapiirkond ja Volga alamjooks — rändkarjakasvatus.

Õpilased toovad esile fakti, et põhjapiirkonnad spetsialiseerusid karusnahkade tootmisele. Teiste piirkondade kohta midagi konkreetset meenutada ei suudeta. Enamik õpilasi jätab sellele küsimusele lihtsalt vastamata.

### 5. Mida Sa mõistad kahe- ja mitmeväljasüsteemi all? (2 punkti)

Kaheväljasüsteemi puhul jaotati põllumaa kaheks väljaks: üks külvati täis, teine aga jäi kesa alla, s. o. puhkas. Mitmeväljasüsteem on kultuuride vaheldus perioodiliselt.

Kahe- ja mitmeväljasüsteemi selgitamisel lähtuvad õpilased nende sõnade konkreetsest tähendusest, et oli kaks või mitu välja. Teatakse ka midagi tali- ja suviviljadest. Kuidas aga ühe või teise maaviljelussüsteemi puhul põlde kasutati — see on segane.

«Kaheväljasüsteemi alla kuuluvad põllud on need, millele on külvatud suvel ja talvel. Mitmeväljasüsteemi alla kuuluvad, millele külvatakse igal aastal». (Sirje S., Keila keskkooli 7-b klass.)

Osa õpilasi ajab kahe- ja mitmeväljasüsteemi segi kolmeväljasüsteemiga.

### 6. Nimeta Venemaal toimunud suured talurahvasõjad ja nende toimumise ajad? (6 punkti)

1606.—1607. a. Ivan Bolotnikovi juhtimisel,

1667.—1671. a. Stepan Razini juhtimisel,

1773.—1775. a. Jemeljan Pugatšovi juhtimisel.

Keila keskkoolis ja Tallinna 18. 8-klassilises koolis polnud õpilased omandanud mõistet «talurahvasõda», ega osanud seetõttu talurahvasõda eraldada sõjast, lahingust või isegi revolutsioonist. Sellest tingituna ka sellised vastused, nagu:

«Talurahvasõda Bolotnikovi juhtimisel 1606. Kulikovo lahing 1380. Võit mongolite üle 1480. Talurahva võit Kuzma Minini juhtimisel. Talurahva võit Donskoi juhtimisel». (Lembit A., Keila keskkooli 7-b klass.)

«Poltaava lahing Bolotnikovi juhtimisel XVIII saj. algul. Talurahvasõda Razini juhtimisel 1749» (Ilmatar T., Tallinna 18. 8-kl. kooli 7-a klass.)

«Esimene talurahvasõda oli Põhjasõda, seda ülestõusu juhtis Peeter I». (Reet N., Keila keskkooli 7-b klass.)

Tuleks tõstatada küsimus: missugused on siis õpilaste tõelised teadmised, kui nad 7. klassis ei erista veel elementaarseid põhimõisteid, millega tehakse tutvust juba 4. klassis. 4. klassis aga ei õpeta tavaliselt ajalugu spetsialist, vaid ükskõik missugune algklassi õpetaja. Seetõttu tuleb ajalooõpetajal 5. klassis ära teha 4. klassi õpetaja töö ajalooliste põhimõistete osas.

Kontrolltöödest toodud näidete põhjal võime öelda, et ei 4., 5., 6. ega ka 7. klassi ajalooõpetajad pole kontrollinud, millised kujutlused ja arusaamad õpilaste teadvuses õpitava mõistega seostusid. Ilmselt rahuldusid nad sellega, et õpilane oskas mõistet esitada õiges kontekstis. Enamasti tähendas see oskus ainult fraaside päheõppimist ja ülesütlemist, ilma et õpilane oleks kasutatud mõistest aru saanud.

### **7. Kuidas toimus talupoegade järkjärguline pärisorjastamine?**

1497 — Sudebnik. Talupoeg võis mõisniku juurest lahkuda nädal enne ja nädal pärast jüripäeva.

1581 — Keeluaastad. Keelati 5 aastaks jüripäeval lahkumine.

1597 — Mõisnik sai õiguse ärajooksnud talupoeg viie aasta jooksul üles otsida ja teda jõuga tagasi tuua.

1649 — Maakogu Seadustik viis talupoegade sunnismaiseks muutmise lõpule.

Küsimus nõudis head faktilise materjali tundmist, ja seetõttu ei suutnud mitte üksnes üksikud õpilased, vaid terved klassid (Tallinna 18. 8-kl. kool) midagi meenutada talupoegade järkjärgulisest pärisorjastamisest. Tallinna 27. 8-klassilises koolis ja Harju rajooni koolides suutsid õpilased meenutada 1497. a. ja 1581. a. seadusi. 1597. a. seadust ei ole märgitud ka 1965. a. õpikus, seetõttu õpilased teavad ainult seaduse sisu.

Sellele küsimuse vastamise õigsus oleneb täielikult sellest, kuidas õpetaja vastavat ainelõiku on käsitleanud. Kui õpetaja käsitles küsimust mõõdamannes, ja edasises töös selle teema juurde tagasi ei pöördunud, ei suuda ka õpilased oma mälus mingit süsteemi luua.

## **B-VARIANT**

### **1. Pärisorjuslik talupoeg kandis järgmisi koormisi mõisniku vastu:**

1) tegu, 2) obrok.

Selgita nende tähendust!

Talupoegade tööd feodaali majapidamises nimetati mõisateoks. Makseid feodaalile oma majapidamise saaduste ja toodete näol nimetati loonusrendiks ehk obrokiks. (4 punkti)

Koormisi mõisniku vastu osatakse küll nimetada, kuid nende olemuse selgitamine valmistab raskusi.

### **2. Naturaalmajanduse all mõistame sellist majandust, kus:**

1) kõik vajalik toodeti ühe mõisa piires;

2) peaaegu midagi ei müüdü ega ostetud;

3) osteti ainult soola ja rauda. (3 punkti)

Küsimus oli küllaltki lihtne, kuid sellele vaatamata esines puudulikke vastuseid:

«Naturaalmajandus on: 1) mida talupoeg ise teeb, 2) kus talupoeg teeb mõisnikule tööd, 3) toob obrokite». (Meelis K., Keila keskkooli 7-a klass.)

### **3. Missugused on feodaalse killustatuse head ja halvad küljed?**

Feodaalse killustatuse heaks küljeks on see, et toimus majanduse edasine arenemine (maaharimise tehnika arenes, ehkki pikkamööda; kasvasid linnad ning arenes käsitöö). Halbadeks külgedeks olid feodaalide kodusõjad, mis laastasid maad, ja millest tulenes riigi nõrkus väliskallaletungide korral. (3 punkti)

Feodaalse killustatuse heade külgede esiletoomine osutus õpilastele peaaegu ületa-



matuks raskuseks. 75% õpilastest kas läks positiivsetest joontest vaikides mööda või väitis, et feodaalsel killustatusel häid külgi polnudki. Ülejäänud 25% õpilastest püüdsid siiski häid külgi leida:

*«Feodaalne killustatus oli kasulik feodaalile, kes sõltumata valitsejast sõi ja jõi oma kindluses».* (Rein A., Tallinna 27. 8-kl. kooli 7-a klass.)

*«Head küljed seisnesid selles, et töönimesele anti töö eest tasu. Inimene sai mõisa käest võlgu võtta, aga kui ta tähtjaks ei jõudnud ära tasuda, siis ta sai orjaks».* Enni R., Nissi 8-kl. kooli 7. klass.)

Feodaalse killustatuse positiivsete külgede analüüsimise juures lähtuvad õpilased konkreetselt sõnast «hea» ja samastavad selle mitmesuguste nähtustega, mis võis kellelegi kasulik olla. Hea = saab rahus süüa ja juua, hea = jõuka elu ja hea relvastusega, hea = saab laenata!

Feodaalse killustatuse halbade külgede esiletoomine raskusi ei valmistanud.

#### **4. Mida Sa mõistad alepõllunduse ja kolmeväljasüsteemi all?**

Alepõllunduseks nimetatakse niisugust maaharimisviisi, kus põlluks ettenähtud kohal raiuti mets ja võsa maha, lasti see suvi läbi kuivada, järgmisel aastal see aga põletati. Uus põld äestati okasäketega, tuhk segati pealmise mullakihiga ning seeme külvati mulda.

Kolmeväljasüsteemi puhul oli üks põld kesa all ja puhkas, teisele külvati kevadel suvivili, kolmandale aga sügisel talivili. (2 punkti).

Selgitades mõistet «alepõllundus», suudavad mõned õpilased meenutada ainult seda, et see oli seotud metsa põletamisega. Kolmeväljasüsteemi selgitamisel püütakse seda seostada mingi kolme saagiga, seega ilmneb ka siin õpilaste mõtlemise konkreetsus.

*«Kolmeväljasüsteem on niisugune, kus saab 3 saaki aastas. See tähendab, et näiteks 1 saagina saadakse vilja, teiseks on seal rohi ja siis karjamaa».* (Juta L., Keila keskkooli 7-b klass.)

*«Kolmeväljasüsteemiks nimetatakse maad, mis on jaotatud kolmeks. Aastas saadi 3 saaki. Kahel maal kasvas juurvili, kolmandal aga lihtsalt muru».* (Anne M., Keila keskkooli 7-b klass.)

#### **5. Mida tähendab manufaktuur? Mille poolest ta erineb vabrikust?**

Manufaktuurides toimus töö käsitsi ja oli arenenud tööjaotus. Vabrikust erines manufaktuur selle poolest, et siin polnud masinaid (3 punkti).

Raskemaks kui manufaktuuri mõiste selgitamine osutus küsimuse teine pool — manufaktuuri erinevus vabrikust. Õpilased ei tee selget vahet nende kahe mõiste vahel. Nende oluliste tunnuste eristamine teeb raskusi.

*«Manufaktuur on tööstusettevõtte, kus töötavad palgatöölised. Vabrik on ühine, manufaktuur aga kuulus üksikisikule — mõisnikule».* (Helle V., Keila keskkooli 7-b klass.)

#### **6. Miks lõppesid talurahvasõjad lüüasaamisega?**

Sellepärast, et:

- 1) puudus juht töölisklassi näol;
- 2) talupojad uskusid heasse tsaarisse;
- 3) ülestõusud olid stiihilised, nad ei puhkenud kõikides piirkondades ühekorraga;
- 4) talupojad võitlesid ainult oma mõisniku, mitte kõikide mõisnike ja kogu pärisorjusliku korra vastu. (4 punkti.)

Talurahvasõdade lüüasaamise põhjused tõid kõige paremini välja Tallinna 27. 8-kl. kooli õpilased. Teistes koolides piirduti enamasti ebaoluliste, juhuslike tunnuste esiletoomisega:

*«Talurahvasõjad said lüüa sellepärast, et: 1) nendel oli kehvem relvastus, 2) nende vastased olid kavalamad».* (Peeter S., Tallinna 18. 8-kl. kooli 7-a klass.)

Õpilased kirjeldavad mõnd üksikut talurahva ülestõusu. Kõikide talurahvasõdade

kohta aga mingit üldistust anda ei suudetud. Järelikult on õpetajad pööranud vähe tähelepanu üldistustele ja järeldustele selle küsimuse käsitlemisel.

### 7. Millal algas pärisorjusliku korra kriis ja milles see väljendus?

Pärisorjusliku korra kriis algas XVIII saj. 2. poolel. See väljendus selles, et feodaal-pärisorjusliku majapidamissüsteemi rüpes hakkasid kujunema kapitalistlikud suhted. See väljendus: 1) suurte manufaktuuride arvu kasvus, 2) ülevenemaalise turu edasises arengus, 3) järsus pärisorjusliku rõhumise suurenemises. (5 punkti)

Pärisorjusliku korra kriisi olemust selgitada osutus kõikidest küsimustest kõige raskemaks. Üksikud õpilased Nissi 8-klassilisest koolist ja Turba keskkoolist suutsid selle mõiste tähendust põhjendada. Vaatamata sellele, et seda teemat oli enamikus koolides käsitletud alles hiljuti, ei suudetud sellele küsimusele mingit vastust anda. Osa õpetajaid tunnistas, et nad pole küsimuse käsitlemisel seda mõistet selgitanud. Ka õpiku § 30 põhjal, ilma õpetaja täiendavate seletusteta, ei suuda õpilased sellele küsimusele vastata. Seetõttu on arusaadav, miks mõiste «pärisorjusliku korra kriis» käib õpilastele üle jõu.

Kontrolltööde A- ja B-variandi küsimustele antud vastuste kvaliteeti kujutavad alljärgnevad tabelid.

A-variant.

Küsimused	Vastustest oli %-des			
	õigeid	ebatäielikke	valesid	vastamata
1. küsimus	33	65	2	—
2. küsimus	37	20	20	23
3. küsimus	41	28	21	10
4. küsimus	2	48	7	43
5. küsimus	27	21	39	13
6. küsimus	16	68	12	4
7. küsimus	11	24	33	32

B-variant

Küsimused	Vastustest oli %-des			
	õigeid	ebatäielikke	valesid	vastamata
1. küsimus	43	49	5	3
2. küsimus	9	71	8	12
3. küsimus	4	63	13	20
4. küsimus	47	27	15	11
5. küsimus	35	49	13	3
6. küsimus	20	76	—	4
7. küsimus	—	19	23	58

Analüüsiksime ka õpilaste teadmiste % õigete vastuste alusel koolide lõikes:

A-variandi vastused	Tallinna 18. ja 27. 8-kl. kool	Keila kesk-kool	Turba ja Nissi 8-kl. kool	B-variandi vastused	Tallinna 18. ja 27. 8-kl. kool	Keila kesk-kool	Turba ja Nissi 8-kl. kool
1. küsimusele	79%	71%	81%	1. küsimusele	54%	67%	69%
2. küsimusele	42%	56%	38%	2. küsimusele	49%	31%	60%
3. küsimusele	48%	32%	46%	3. küsimusele	27%	22%	40%
4. küsimusele	12%	10%	21%	4. küsimusele	66%	40%	80%
5. küsimusele	28%	46%	46%	5. küsimusele	68%	32%	69%
6. küsimusele	57%	23%	59%	6. küsimusele	57%	37%	52%
7. küsimusele	5%	2%	46%	7. küsimusele	3%	—	9%

Kokku võttes võime öelda, et õpilaste teadmised feodaalse majanduse kohta on väga ebakindlad. M. Šardakovi uurimuse andmetel mäletavad õpilased õppematerjali põhisukohtadest 6 kuu möödumisel veel 60%<sup>3</sup>.

Feodaalse majanduse põhiküsimusi käsitleti 6. klassis, ja vähem kui 6 kuud tagasi 7. klassis. Õpilased suutsid aga õppematerjali meenutada mitte 60% ulatuses, vaid: Tallinna 18. ja 27. 8-kl. koolis 41,3%, Keila keskkoolis 31,3%, Turba ja Nissi koolis 50%.

Seda tingivad nii objektiivsed kui ka subjektiivsed faktorid. Objektiivsed — õppematerjali raskus, keerukad üldistused, mis antud vanuseastmele on raskelt taibatavad, subjektiivsed — õpetajate töös esinevad lüngad ja puudused.

Põhjus on ka selles, et õpetajatel enestel pole selget ülevaadet mõistete süsteemist, mida üldharidusliku kooli õpilased peavad mingil kooliastmel omandama. Meil ei sula erinevate klasside kursused kokku üheks terviklikuks ajalookursuseks, vaid jäävad isoleerituks. Õppeprogrammis ega kusagil mujal pole fikseeritud mõistete raudvara, mille omandamine on teatud klassis kohustuslik. Seetõttu ei nõutagi eelmistes klassides õpitud raudvara kindlat teadmist. Oleks hädavajalik, et iga klassi mõistete raudvara oleks fikseeritud programmi seletuskirjas ja selle omandamist rangelt nõutaks. Vastavate klasside raudvara fikseerimine peaks toimuma õpetajate algatusel ajaloo aineriingides.

Feodaalse majanduse osas peaksid raudvara hulka kuuluma sellised põhimõisted nagu: feodaal, pärisori, feodaalkord, naturaalmajandus, pärisorjus, sunnismaisus, jüripäev, tegu, obrok, kümnis, feodaalne killustatus, manufaktuur, ülemaailmne turg, ale, kahe-, kolme- ja mitmeväljasüsteem, pärisorjusliku korra kriis.

Ilma nende põhimõistete omandamiseta pole võimalik mõista keskajale iseloomuliku feodaalkorra olemust.

---

## 8. klassi õpilased ja kujutav kunst

L. NURMOJA,

Tallinna 28. 8-klassilise kooli direktor

Igakülselt arenenud inimese kasvatamisel on tähtis osa esteetilisel kasvatusel. Esteetilisel kasvatamisel tuleb lapsed viia tihedasse kokkupuutesse kunstiga. Kunsti tuleb vaadelda kui täiesti erilaadset, mitte millegagi asendatavat kommunistliku kasvatuselise tegurit. Selle kasvatusliku teguri alahindamine annab valusalt tunda noorte psüühika kalkuses ja maitse labasuses, esijoones aga käitumises.

Et 8-klassilise kooli programmides on esteetilisele kasvatuselisele jätetud vähe ruumi, sõltub esteetiline kasvatamine kunsti kaudu suurel määral kooli juhtkonna ja õpetajate initsiatiivist klassivälises töös.

Viimastel aastatel pööratakse ajakirjanduses suurt tähelepanu esteetilisele kasvatuselisele koolis. Ajakirja «Looming» diskussioonist ilmnes, et koolides on esteetilise kasvatuselise alal palju juhuslikku, puudub kindel süsteem. Diskuteeriti rohkem kirjanduse, vähem muusika ja maalikunsti üle.

Käesolevas kirjutises püüame selgitada 8. klassi õpilaste teadmisi, huvisid ja maitset muusika ja kujutava kunsti alal. Andmete kogumiseks kasutati 34 küsimusega ankeeti. Andmed saadi 1964. ja 1965. aastal 165 õpilaselt (95 tütarlast ja 70 poissi) Tallinna 4., 20., ja 34. koolist. Lisaks sellele käidi õpilastega kunstinäitustel ja lasti neid seejärel kirjutada kirjand. Analüüsiti 107 kirjandit teemal «Jäin vaatlema» ja «Minu arusaamine kunstist».

<sup>3</sup> М. X. Шардаков, Очерки психологии учения. Москва, 1951, стр. 82.

1. **Õpilaste hinnangud üksikutele kunstiliikidele.** Ankeetide põhjal uuriti õpilaste hinnanguid üksikutele kunstiliikidele (muusika, kirjandus, kino, teatrikunst ja kujutatav kunst). Õpilased reastasid kunstiliike meeldivuse järjekorras. Järgnevas tabelis on antud andmed tütarlaste ja poiste kohta protsentides.

Kunstiliik	1. koht		2. koht		3. koht		4. koht		5. koht	
	t.	p.	t.	p.	t.	p.	t.	p.	t.	p.
Muusika	31	31	22	10	17	12	20	11	6	9
Kino	13	34	19	35	28	11	15	5	21	2
Kirjandus	16	17	23	8	17	12	29	16	6	8
Teatrikunst	32	13	24	20	26	26	12	7	2	2
Kujutatav kunst	8	5	7	1	6	2	14	14	59	50

Tabelist nähtub, et tüdrukutele meeldivad kõige rohkem muusika ja teatrikunst, pois-tele kino ja muusika. Viimasel kohal on mõlematel kujutatav kunst.

Õpilastele meeldib muusika, eriti kerge muusika. Kuid põhjendada seda ei osata või siis tehakse seda äärmiselt napisõnaliselt ja pealiskaudselt. Samuti ei osata öelda, miks meeldib teatrikunst. Kino meeldivust on põhjendanud rohkem poisid. Kõige enam meeldivad põnevusfilmid. Nagu ankeetide andmeist näha, on kino kõige populaarsem kunstiliik.

Kujutatav kunst meeldib ainult nendele, kellele meeldib joonistada. Neid on aga vähe. Üldiselt jääb kujutatav kunst õpilastele kaugeks.

Teatrikunstliikidest meeldib nii tütarlastele kui ka poistele kõige rohkem sõnalavastus (90% poistest, 50% tütarlastest), teisel kohal on mõlematel operett. Kõige vähem meeldivad tütarlastele ooper ja poistele ballett.

2. **Õpilaste teadmised, huvid ja maitse muusika alal.** Muusika kasvatuslik väärtus on teatavasti suur, ta arendab õpilaste tundemaailma ja kujutlusi. Vaatame, missugused on õpilaste teadmised ja huvid muusika alal.

Möödunud sajandi heliloojatest olid tütarlastele kõige tuntumad Tšaikovski, Mozart, Beethoven ja Strauss, poistele Mozart, Beethoven ja Bach. Lemmikheliloojate märkimisel kordusid samad nimed. Varasemate sajandite kõige meeldivamate helitööde autoritena nimetasid õpilased Straussi, Tšaikovskit (1. klaverikontsert, «Väikeste luikede tänts») ja Beethovenit («Kuupaistesonaat», «Apassionata»). Hästi meeldivaid heliloojaid oli üldse nimetatud 19, neist 16 Lääne-Euroopast.

Käesoleva sajandi heliloojaist tunnevad tütarlapsed kõige rohkem G. Ernesaksa, E. Kappi, G. Podelskit, V. Kappi ja I. Dunajevskit, poisid G. Ernesaksa, E. Kappi, G. Podelskit ja V. Kappi. Tütarlapsed on nimetanud 30 eesti, 10 vennasvabariikide ja 2 välismaa heliloojat, poisid vastavalt 20, 8 ja 1. Käesoleva sajandi heliloojatest meeldivad tütarlastele kõige enam Marini, Oit, Kõrver ja Valgre, poistele Marini, Oit ja Podelski.

Kõige meeldivamatena märgitud helitööd kuuluvad peaaegu eranditult kerge muusika valdkonda. Kerge ja sümfoonilise muusika meeldivuse võrdlemisel ilmnes, et suurele enamikule, 77%-le tüdrukutest meeldib rohkem kerge muusika, 16%-le meeldivad mõlemad ühtviisi ja 5% eelistab sümfoonilist muusikat, 2% ei vastanud. Poistest meeldis 91%-le kerge muusika, 7% pidas mõlemaid võrdseks ja 1% seadis esikohale sümfoonilise muusika, 1% ei vastanud. Kõige meeldivamateks paladeks on Ladina-Ameerika rahvaviis «Ave Maria», A. Oidi «Lõke preerias», F. Milleri «Rohelised niidud» jt.

Oli ka neid, kes varasemate heliloojate teosed kandsid ekslikult tänapäeva. Kordu-

valt nimetati Beethoveni, Verdi, Tšaikovski jt. teoseid. See näitab ühelt poolt õpilaste puudulikke teadmisi, teiselt poolt aga nende palade populaarsust.

Ülekaalukalt meeldisid noortele moes olevad kerge muusika valdkonda kuuluvad laulud, mida võib raadiost ja televiisorist iga päev kuulda, 8-klassilise kooli muusika-programmis ei ole ette nähtud üksikute heliloojate tutvustamist. Muusikavormide ja instrumentide käsitlemisel tutvutakse põgusalt üksikute muusikute teostega, rohkemat üks muusikatund nädalas ei võimalda.

Uuriti ka kontsertide külastamist Tallinnas ja väljaspool. On kuulatud peaaegu ainult estraadikontserte. Kontserdil pole käinud 11% vastanud tütarlastest ja 15% poistest. Kõige rohkem on kontsertidel käidud koos vanematega ja seejärel koos klassiga. Kõige enam on meeldinud nii poistele kui ka tütarlastele B. Wachholzi, M. Marini ja Jugoslaavia estraadikunstnike kontserdid.

55%-l tütarlastest ja 42%-l poistest on heliplaatide kogud. Mõnd muusikariista mängima on õppinud 23% tütarlastest ja 17% poistest. Vabal ajal kuulab muusikat (enamasti kergelt) 96% tütarlastest ja 9% (!) poistest.

Küsimusele, missugune muusikaliik kõige enam meeldib, vastati ülekaalukalt: estraadimuusika (tüdrukud 72%, poisid 87%). Teisel kohal on soololaul, sümfooniline muusika jääb viimasele kohale. Põhjendatakse, et kergelt muusikat on hõlpsam mõista, ta loob lõbusa meeleolu ja temasse pole vaja süveneda. Sümfooniline muusika seevastu on liiga nukker, seda ei oska lahti mõtestada. Ainult üksikud õpilased leiavad, et sümfooniline muusika annab inimesele palju rohkem kui kerge muusika — need on õpilased, kes õpivad mõnd instrumenti mängima.

**3. Õpilaste teadmised, huvid ja maitse kujutava kunsti alal.** Kunstiteose vaatlemine pakub suuri kasvatulikke võimalusi. Missugused on küsitletud õpilaste huvid, maitse ja teadmised kujutava kunsti valdkonnas, nende emotsionaalne vastuvõtlikkus kunstinäitustel?

Eelmiste sajandite kunstnikest tunnevad õpilased kõige enam: tütarlapsed Repinit, Leonardo da Vincit, Michelangelot ja Raffaeli; poisid Repinit, Leonardo da Vincit, Raffaeli ja Rembrandti. Tütarlapsed on esitanud 21 eri kunstnikku, neist 8 Lääne-Euroopa, 8 vene ja 5 eesti kunstnikku. Poisid teadsid 18 erinevat kunstnikku, neist 5 Lääne-Euroopa, 8 vene ja viis eesti kunstnikku.

Eelmiste sajandite kunstnikest meeldisid tütarlastele kõige rohkem Leonardo da Vinci, Repin ja Šiškin, poistele Leonardo da Vinci, Repin ja Aivazovski. Meeldivuse põhimotiiviks on loomulikkus, realism.

Meeldivamateks teosteks peetakse «Mona Lisat», «Uheksandat lainet», «Burlakke Volgal» jt.

Käesoleva sajandi kunstnikest tunnevad nii tütarlapsed kui ka poisid kõige enam Okast, Viiraltit ja Tollit. Tütarlapsed on nimetanud 33 eri kunstnikku, neist 31 eesti, 1 vene ja 1 välismaa kunstnik. Välismaa kunstnike töödest teatakse ainult Bidstrupi omi

Kõige meeldivamate kunstnikena nimetatakse samu kunstnikke. Meeldivad Okka joonistused Jaapanist, Viiraltit «Tütarlaps kaameliga» jt. Meeldivuse põhjendused on väheütlevad. Õpilastele meeldib ilmselt fotorealism, nad ei tunne kunstilisi vahendeid ega suuda neid seetõttu ka mõista. Toonitatakse, et abstraktne kunst ei meeldi, kuid ilmselt ei tunta seda mõistet ja kõike, mis väljub fotorealismi piiridest, peetakse abstraktseks kunstiks.

Kunstinäitustel on käinud 59% tütarlastest ja 43% poistest. Peamiselt on külastatud näitusi Tallinna Kunstimuseumis ja Kunstihoones, väljaspool Tallinna on näitusi vaadatud vaid üksikud. Seega pole paljud õpilased näitustel käinud või on selle unustanud. Ometi korraldavad klassijuhatajad igal aastal näitustele ekskursioone. Kõige sagedamini on näitustel käidud klassiga, seejärel vanematega.

Vabal ajal joonistada meeldib 75%-le tütarlastest ja 50%-le poistest. Tütarlastele

meeldib joonistada maastikke ja portreesid, poistele karikatuure ja figuure. Väljaspool õppetööd tegelevad kunstiga 10 tüdrukut ja 5 poissi.

Vaatame nüüd, missugune oli õpilaste emotsionaalne vastuvõtlikkus külastatud kunstinäitusel «Vene maalikunsti suurmeisterid» (1964) ning P. ja K. Raua juubelinäitusel (1965). Näituste muljeid kirjeldati kirjandeis «Jäin vaatlema» ja «Minu arusaamine kunstist». Mõlemat näitust juhendati. Esimese näituse külastamisel olid õpilased teadlikud, et hiljem tuleb kirjutada kirjand, teise puhul ei olnud. Kirjandite ülesandeks oli selgitada, missuguse mulje jätsid näitused ja kas õpilased suudavad mingil määral kunsti mõista.

Kõige rohkem meeldis õpilastele Brüllowi maal «Keskpäev Itaalias», selle rõõmus ja romantiline koloriit. Teisena märgiti I. Levitani «Kuldset sügist». Paljud õpilased olid õigesti tajunud teose poeetilist lüürlist meeleolu.

Vendade Raudade juubelinäitus tekitas õpilastes lahkarmumusi, kumb kunstnik on parem ja mõistetavam. Enamikule meeldis ja oli mõistetavam P. Raud. Eriti tema «Ema portree» ja «Mõisaproua Ükküll». Mitmed õpilased märkisid, et Paul Raud maalib hästi inimesi, oskab hästi edasi anda inimeste iseloomu. Paljud õpilased ei oska aru saada Kristjan Raua kunstilisest väljendusviisist.

Kokku võttes võib öelda, et paljude õpilaste kirjandid on pealiskaudsed, üldsõnalised või siis väljendatakse ekskursioonijuhi sõnadega. On tunda, et õpilastel on veel vähe omapoolseid hinnanguid ja arusaamu.

Hästi läbimõeldult organiseeritud näitus ei jäta kõige ükskõiksemaidki külmaks. Paljud õpilased märgivad, et näitus andis neile uusi huvitavaid muljeid.

Ankeetides tegid õpilased koolile ettepanekuid tööks muusika ja kujutava kunsti alal. Soovitatakse rohkem käia näitustel, kontsertidel ja teatris, korraldada kohtumisi ja lektooriume, temaatilisi kunstiõhtuid, viktoriine ja koondusi, laulutundides kuulata muusikat plaatidelt, organiseerida koolis rohkem ansambleid. Soovitatakse luua rohkem muusika- ja kunstiklasse alates juba 1. klassist. Tahetakse, et joonistustundides räägitaks kunstist rohkem. Õpilaste ettepanekud on asjalikud ja põhjendatud — need kõnelevad noorte huvist kunstialase enesetäiendamise vastu.

**4. Mõningaid järeldusi.** Õpilaste huvi ja maitse kujutava kunsti ja muusika suhtes ei arene iseenesest, neid tuleb kasvatada ning arendada juba väikesest peale jõukohaste palade kuulamise ja piltide vaatamise kaudu.

On selge, et inimene ei saa muusikast ja kujutavast kunstist täit naudingut, kui tal puudub vastav kultuur. Ankeedivastused ja tähelepanekud kinnitavad seda. Noortele meeldivad peamiselt kergesisulisel, põnevad teosed. Nad saavad aru lihtsast vormist ja rütmist ning piirduvadki sellega, süvenemine on igav ning koormav. Teisiti on nende noortega, kes on kunstiga rohkem kokku puutunud ja seda õppinud.

8-klassilise kooli lõpetaja teadmised muusika ja kujutava kunsti valdkonnast on üsnagi napid, juhuslikud. Paljud õpilased jätsid ankeedi küsimustele üldse vastamata.

Nii muusika kui ka kujutava kunsti alal on tütarlaste teadmised ja huvid suuremad ning maitse märksa arenenum kui poistel. Ka jätsid poisid sagedamini küsimustele vastamata ja põhjendamata.

Muusika alal on õpilaste teadmised siiski mõnevõrra laiemad kui kujutava kunsti alal. Ent siingi tuleb piirduda ainult kõige populaarsemate heliloojate teadmisega, maitsest ei saa siin kõnelda.

Esteetilist maitset kujundab mitte ainult kool, vaid ka kodu, kogu ümbrus. Vastustest ilmnes, et kodunt ei saa noored enamasti teadlikku juhendamist.

Seepärast on oluline, et kool võtaks õpilaste esteetilise suunamise veelgi kindlamalt ja planeeritumalt enda peale. Ja seda tuleb tingimata teha juba 8-klassilises koolis.

Vajadus õppetööd kirjanduses individualiseerida kasvas välja asjaolust, et üks õpetatavaid klasse kuulus nõrgemate hulka. Sealjuures oli aga teadmiste ja võimete tase klassis äärmiselt ebahütlane. Paljud õpilased õppisid peamiselt mehaaniliselt.

Käesoleva töö jaoks vajalik materjal on saadud Nuija keskkooli 8-b klassi 25 õpilase uurimise tulemusena. Kogutud on see peamiselt 1964/65. õppeaastal, vähesel määral on kasutatud ka kahe eelmise õppeaasta andmeid. Ülesandeks oli: 1) leida meetodeid õpilaste huvide ja võimete tundmaõppimiseks praktilises koolitöös kirjanduse õpetamisel; 2) püüda leida individualiseeritud töövõtteid kirjanduses erineva tasemega õpilastele ja rakendada neid vastavalt õpilaste tundmaõppimisel saadud andmetele.

Materjali kogumiseks kasutati järgmisi meetodeid: 1) vaatlus, 2) ankeedid, 3) õpilaste tööde analüüs.

#### ÕPILASTE KIRJANDUSLIKE HUVIDE JA VÕIMETE TUNDMA- ÕPPIMINE

Kõigepealt vastasid õpilased paljudele ankeedi küsimustele, millega püüti selgitada nende kirjanduslike huvide ja maitset, osaliselt ka võimeid. Nii näiteks tuli neil reastada õppeained meeldivuse järjekorras ja vastata küsimustele: kas sa loed raamatuid ainult kohustusest või ka armastusest raamatute vastu; kui sulle meeldib lugeda, siis miks; kas sa oma taskurahast ostad endale raamatuid; mis suguse sisuga raamatuid sa kõige meelsamini loed (antud sisuline loetelu); missugust raamatut sa pead heaks, missugust halvaks; kas sul on lemmikkirjanik, mida oled sa temalt lugenud jne. Küsimustele vastasid õpilased mitmes tunnis.

Õpilaste tundmaõppimiseks kasutati ka vaatlust kirjandustundides ja tehti märkmeid nende aktiivsuse kohta. Ilmnes, et õpilased jagunesid kahte

## Katse individualiseerida õppetööd kirjanduses

H. KRASOHIN,  
Nuija keskkooli õpetaja

rühma: suhteliselt aktiivsed ja suhteliselt passiivsed. Esimestel olid tavaliselt olemas oma isiklikud seisukohad, samuti oli neil teistest tugevam analüüsimisvõime. See võimaldas neil tunnis rohkem kätt tõsta ja kaasa töötada.

Täpset arvestust peeti kohustusliku, soovitud ja mõnel määral ka omal algatusel loetud kirjanduse kohta. Selgus, et tunnis aktiivsemad õpilased loevad rohkem, eriti kohustuslikku ja omal algatusel valitud kirjandust.

Uuriti ka sõltuvust õpilaste aktiivsuse ja vanemate suhtumise vahel nende lugemisse. Siingi kasutasime ankeedi abi (Kuidas suhtutakse kodus sinu lugemisse? Kas su vanematel on oma isiklik raamatukogu? Kas su vanemad ostavad ja kingivad sulle raamatuid?).

Vaatluse all oleva klassi õpilaste vanemad olid peaaegu kõik kas kesk- või algharidusega. Meie klassis vanemate hariduse ja laste lugemishuvi vahel erilist seost ei ilmnenu.

Õppetöö kestel uurisime veel kolme kirjanduse õppimisel vajalikku omadust. Kõige vajalikum neist on meie arvates analüüsimisvõime, ilma milleta ei suudeta tungida loetu sisusse ega osata leida probleeme.

Õpilase analüüsimisvõime avaldub: 1) tundides loetu analüüsimisel; 2) klassivälise kirjanduse vastamisel; 3) teoste põhjal iseseisvate ülesannete täitmisel.

Enne 7. klassis O. Lutsu «Kapsapea» ja E. Särgava «Ühe härja eluloo» ana-

lүүsimisele asumist pidid õpilased need iseseisvalt läbi lugema. Enne tunnis käsitlemist esitasin õpilastele klassis vastamiseks küsimusi. Osa neist nõudis faktide tundmist, teised olid analüüsid. «Ühe härja eluloo» kohta olid küsimused järgmised: 1. Mis kasu sai Juku härja müümisest? 2. Miks ei andnud Kadri vasikale paljast piima, vaid andis jahurokka? 3. Miks on Jaani arvates härjal kergem elada kui Jaani pojal? «Kapsapea» kohta: 1. Kes kodus Eliisabetile tekke? 2. Kes teatas näituse õige aja? 3. Milleks külastas üliõpilane suvel Pliuhkamit? 4. Kas Pliuhkam oli haritud või harimata?

A. H. Tammsaare «Tõe ja õiguse» katkendite käsitlemisel tegin järgmise katse. Üks õpilane sai ülesandeks jutustada teemal «Andrese võitlus maaga Vargamäel». Teiste jaoks kirjutasin tahvlile kirjalikult vastamiseks: 1. Kas ta vastas kõik õigesti (sisuliselt)? 2. Kas ta ütles kõik, mis oli tarvis, või jättis midagi olulist vahele? 3. Iseloomusta vastuse väljenduslikku külge (sõnavara, keelt, lauseehitust).

Teiseks on kirjanduse õppimisel vajalik fantaasia olemasolu. Fantaseerimisvõime selgitamiseks kasutasime loovkirjandeid. Näiteks kirjutasime ühe klassikirjandi, mida kõik õpilased pidid alustama ühesuguste lausetega: «Ühel ööl,» jutustab kuu, «katsid mind paksud pilved. Mu kiired püüdsid nendest läbi tungida, et näha, mis all toimub. Lõpuks pilved haihtusid ja ma nägin...» Jätkamiseks oli valida: 1) ühe laeva hukkumine, 2) õpilaste matkalaager, 3) õpilane, kes oma kooli-ülesannetega hakkama ei saa, 4) haige.

Ühe kodukirjandi pidid kõik lõpetama ühesuguse lausega: «Kuid kahtlus näris südant ja korduvalt esitasin endale küsimuse: aga kui tal siiski on õigus?»

Fantaseerimisvõime prooviks olid veel niisugustel teemadel kirjutatud

<sup>1</sup> A. Elango, Kirjandite meetod pedagoogilises ja psühholoogilises uurimistöös. «Nõukogude Kool», 1961, nr. 11.

kirjandid, nagu: olen saanud 25-aastaseks, kui mul oleks palju vaba aega, siis..., mida head ootan 1965. aastalt, 5 minuti pärast algab minu esimene eksam, haavatud puu jutustus, minu koolipingi elulugu. Andsin ka õpilastele enestele ülesandeks välja mõelda kirjandite teemasid, millele oleks huvitav kirjutada.

Kolmandaks vajalikuks omaduseks kirjanduse õppimisel peame head mälu. Omandamise kiiruse kindlakstegemiseks laskime õpilastel proosaja luulekatkendeid pähe õppida.

10 minuti jooksul tuli pähe õppida kirjeldav proosakatkend (28 sõna) «Mahtsa sõja» 1. peatükist: «Õõ peidab oma musta tiiva all palju salapäraseid viirastusi. Unine, poolmagav silm võiks tervet pilti, mida rehealune praegu pakub, suureks viirastuseks pidada. Tõmmuhall kuni süsimust on terve ruum.» 7 minuti jooksul tuli pähe õppida J. Liivi luuletuse «Üks suu» kaks esimest salmi.

Märkisime üles ka kodus luuletuste päheõppimiseks kulunud aja. Puškini «Läkitus Siberisse» puhul näiteks kõikus aeg 11–15 minuti, Liivi «Sügis» puhul 2–10 minuti vahel.

Lõpptulemusena selgus, et meie katsetes oli analüüsimisvõime, fantaasia ja omandamise kiiruse vahel mõningane seos. 36%–l õpilastest olid kõik kolm näitajat madalad.

Ankeediga uuriti ka õpilaste huvi muusika, teatri, kino, kujutava kunsti, ajakirjanduse ja omaloomingu vastu. Vastuste analüüsimisel ilmnes huvidevaheline seos. Mida rohkem on loetud raamatuid, seda avaram on silmaring.

#### ÕPPEÜLESANNETE INDIVIDUALISEERIMISE VÕIMALUSI KIRJANDUSES VASTAVALT ÕPILASTE HUVIDELE JA VÕIMETELE

Katsete ja vaatluste tulemusena ilmnes, et klassis on kahe- ja kolmesuguseid õpilasi: 1) õpilased, kellel on arenenud huvid, samuti hea mõtlemis-, analüüsimis- ja fantaseerimisvõime; 2) õpilased, kellel on küll mõningad huvid,



kuid mõtlemine on vähe arenenud. Esimesed suudavad paremini lähendada mõtlemis- ja probleemülesandeid, teised teavad rohkem fakte. Neid õpilaste tüüpe võeti arvesse õppeülesannete individualiseerimisel.

Õpilastele antavad individuaalsed ülesanded võime jaotada kahte: klassis täidetavad ja kodus täidetavad.

Ülesandeid anti kahe põhimõtte järgi: 1) õpilased ise valisid jõukohase ülesande (teatati raskusastmed); 2) määrati, kes missuguse tööjuhendi järgi töötama hakkab.

Individualiseerimisel kasutati järgmisi võtteid:

1) tugevamatele õpilastele anti raskemaid, rohkem üldistamist nõudvaid, nõrgematele õpilastele aga lihtsamaid küsimusi;

2) tugevamatele ja kiiremini töötavatele õpilastele anti lisaülesandeid.

Vastavalt ülesande sisule muudeti aeg-ajalt õpilasgruppide, seega polnud grupid stabiilsed. See võimaldas paindlikumalt töötada. Individualiseeritud ülesandeid andsime nelja autori — A. H. Tammsaare, A. Hindi, J. Smuuli ja A. Fadejevi — käsitlemisel.

Toome mõned näited koostatud tööjuhendeist.

Valitavad kodused iseseisvad tööd «Noore Kaardiväe» kohta.

#### **A-variant** (kergem).

1. Kirjuta teosest välja koht (tsitaat), mis on sinu arvates kõige kaunim.

2. Missugune teose osa jättis sulle kõige sügavama mulje (kas tsitaat või ainult viide sisule)?

3. Kas sinust saaks «Noore Kaardiväe» liige?

4. Kes noortest kangelastest meeldis sulle kõige rohkem? Põhjenda vastust.

#### **B-variant** (raskem).

1.—3. küsimus nagu esimesel varian dil.

4. Mis on noorkaardiväelastel ühist ja mis erinevat?

Õpetaja määratud ülesanded A. Hindi «Tuulise ranna» kohta:

1. Leia katkendist Otti, Jürit, Tidrikut ja Jaaku kõige rohkem iseloomus-

tav lause või kõige pikem lõik. (Täitmiseks kõigile.)

2. Lisaülesanne kaheksale tugevamale, kõige rohkem lugenud õpilasele: nimeta veel teoseid, kus kujutatakse inimese võitlust merega.

A. Fadejevi «Noore Kaardiväe» kohta:

1. Kes on Siina Võrikova? Leida iseloomustavaid tsitaate. (Täitmiseks kõigile.)

2. Lisaülesanne neljale tugevamale õpilasele: koostada lühireferaadid Olegist, Sergeist, Uljast ja Ljubast.

Lisaülesannete eest saadi eraldi hinded. Referaadid tuli klassis ette kanda. Klassis täidetud ülesanded.

Valitavad.

A. H. Tammsaare «Tõe ja õiguse» kohta.

1. Miks oli Andresel Vargamäel raske?

2. Miks meeldis Andresele Mari?

3. Kas sa oleksid meelsamini Andrese või Pearu teenija? Miks?

Vabal valikul tuli vastata kahele küsimusele, kuid võis vastata ka kõigile kolmele.

Määratud.

J. Smuuli «Seafarmi juhataja» kohta:

1. Vasta õpikus lk. 250 olevale 5. küsimusele. Mida võid öelda Inglis tema suhtumise põhjal Pärdi Mihklisse?

Õpilased olid jaotatud kahte gruppi ja nad istusid samuti gruppides. 1. grupp kirjutas töö kinnise õpikuga, 2. grupp (nõrgemad õpilased) võis töötada avatud õpikuga. Aega oli 6 minutit.

A. H. Tammsaare «Tähtsa päeva» teemal vastamise puhul oli klass jaotatud kolme gruppi nii, et igas grupis oli tugevamaid ja nõrgemaid õpilasi. Grupi liikmed võisid omavahel vaikselt rääkida. Suuliseks vastamiseks esitasime küsimuse: kes oli Juku traagikas süüdi?

1. grupile: kas perenaine või saunarahvas,

2. grupile: kas tuttav karjapoiss või kellamees?

3. grupile: kas Juku ise või hoopis midagi muud?

Hiljem arutasime kõik need probleemid klassis läbi. Hindamist ei toimunud.

Tööülesanded kas kirjutati enne töö algust tahvile või dikteeriti.

Kõik nõrgematele õpilastele antud ülesanded olid programmi piires.

Õpilased suhtusid katsetesse, vaatlustesse ja individualiseeritud tööüles-

annetesse heatahtlikult ja huviga. Nii oli ka nõrgematel õpilastel võimalik edukalt töötada. See omakorda innustas neid suuremale püüdlikkusele.

Kirjeldatud katsed olid meile esimeseks prooviks veidi põhjalikumalt määrata õpilaste võimeid ja huve ning selle alusel õppetööd mõnevõrra individualiseerida. Meie esialgsed tagasihoidlikud andmed räägivad, et töö on perspektiivikas ja õpilasi köitev.

**K**eemiaülesannete lahendamise tähtsus keemia õpetamisel ei vaja vist antud artiklis lähemat selgitamist, sest ülesanded on ju programmi koostisosadeks ja kohustuslikuks täitmiseks kõigile keemiaõpetajaile.

Kuna keemiaõpikud ja keemiaülesannete kogud on koostatud pikemaajaliseks kasutamiseks laia koolivõrgu jaoks, ei saa need loomulikult kajastada kohalikke olusid. See on üks põhjusi, mis tingib vajaduse koostada programmilisi keemiaülesandeid ka kohaliku materjali alusel, mis on õpilastele arusaadavamad ja otseselt seotud igapäevase praktilise eluga. Käesoleva töö eesmärgiks on anda metoodilisi juhendeid keemiaülesannete koostamiseks kohaliku materjali alusel, valgustada algandmete kogumise viise, tuua näiteid selliste ülesannete kohta ja näidata nende lahendamise efektiivsust.

Antud töös on keemiaülesannete koostamiseks kasutatud kohaliku materjalina Võru linna ja rajooni ettevõtete, tehaste ja majandite andmeid. Andmeid koguti nii keemiaõpetaja kui ka õpilaste poolt. Ülesannete koostamiseks kasutati näiteks andmeid Võru gaasialanülsaatorite tehase galvaanikatsehhis kasutatavate kemikaalide, lahuste valmistamise ja metallide katmise kohta ning Võru naha- ja jaltsivabrikus parkimisel kasutatavate kemikaalide kohta. Tellisetehasest «Võrukivi» koguti andmeid telliste val-

## KOHALIKU MATERJALI KASUTAMINE KEEMIA- ÜLESANNETE KOOSTAMISEL KAHEKSAKLASSILISES KOOLIS

M. KALDA, R. TANI

mistamisel kasutatava liiva ja savi koostise kohta. Võru mehhaniseeritud ehituskolonnist saadi andmeid ehitusmaterjalide ja värvainete kohta. Rajooni põllumajandusliku tootmise valitsusest leiti vastused küsimustele mineraalväetiste ja mürkkemikaalide kohta. Huvitavaid andmeid koguti linnaapteegist, haigla laboratooriumist, linna sööklast, samuti otseselt koolist. Asutuste ja ettevõtete loetelu, kust andmeid võeti, võiks veelgi jätkata.

Õppeaasta vältel korraldatud ekskursioonidel 7. ja 8. klassiga tehti õpilastele ülesandeks koguda arvulisi näitajaid kasutatavate materjalide, keemiliste protsesside ja kemikaalide kohta. Näiteks ekskursioonil autotranspordibaasi nr. 3 remonditöökotta märkisid õpilased üles, milliseid gaase kasutatakse keevitamisel, millest valmistatakse «jootevedelikke», millega kaitsatakse raudesemeid korrosiooni vastu.

Ekskursioonil apteegi laboratooriumi märkisid 7. klassi õpilased üles enamkasutatavad happed, alused, oksiidid ja soolad.

Suurt abi andmete hankimisel osutasid õpilased ise. Need, kelle vanemad töötavad kolhoosis «Kalevipoeg» ja sovhoosis «Võit», kus ka rida õpilasi ise on sügisel ja kevadel töötanud, töid väärtuslikke andmeid ülesanneteks. Samuti hankisid õpilased oma vanemate kaudu andmeid linna veetorni, söökla ja teiste asutuste kohta. Õpilasi oli selleks vaja arusaadavalt suunata, anda neile enne juhendavaid küsimusi ja selgitada, kuidas leida nendele vastuseid.

Muidugi tuli andmete hankimisel teha tööd ka keemiaõpetajal, kes kasutades käsiraamatuid ja mitmesugust kirjandust, valis sobivat ja kohalikele oludele vastavat materjali. Ülesannete koostamiseks leidsid kasutamist näiteks «Aianduse käsiraamat», «Kooli õppe- ja katseiaia töö planeerimine», «Taimekaitse», «Perenaise käsiraamat», «Tervishoiu käsiraamat», «Toalilled» ja terve rida teisi teoseid ning brošüüre.

Kogutud andmed süstematiseeriti ja valiti sealt vastava õppematerjali käsitlemiseks vajalikud andmed. Kui teema käsitlemisel oli õpikus ette nähtud ülesandeid, koostati kogutud andmete alusel õpikule analoogilisi ülesandeid. Näiteks kui tunnis oli vajadus lahendada ülesannet nr. 7. 8. klassi õpikust, lk. 41 tekstiga «Kui palju vett kulub 3 tonni kustutamata lubja kustutamiseks?», märkisime tahvlile varem kogutud andmed «Võru mehhaniseeritud ehituskolonn kasutab ehitustel aastas 30 tonni kustutamata lubja». Õpilastele anti koostada ülesande tekst, paremini sõnastatud ülesanne kirjutati tahvlile ja vihikutesse, ning lahendati seejärel.

Teine näide. Teema «Terase tootmine» (8. kl.) käsitlemisel lasti õpilastel sõnastada Võru tootmisbaasist ekskursioonil saadud andmete alusel ülesanne armatuurterase koostise kohta.

Aja säästmise huvides tuleb enamik ülesandeid koostada õpetajal enesel. Nendest ülesannetest on kasulik valmistada kartoteek. Ülesanded kantakse kartoteegikaartidele, kusjuures ühele küljele märgitakse tunni teema, mille puhul on sobiv kasutada ülesandeid, teisele küljele ülesande tekst. Kaardile kantud ülesannet saab kasutada küsitlemisel individuaalse ülesandena, andakoduseks lahendamiseks või ka kontrolltöö ja tunnikontrolli läbiviimisel. Süstematiseeritud kartoteek on vajalikuks õppevahendiks, mida pidevalt täiendatakse uute koostatud ülesannetega.

Ülevaate saamiseks kohaliku materjali alusel koostatud ülesannetest, toome mõningaid näiteid peatükkide kaupa.

Peatükk «Hapnik. Õhk».

Ülesanne: Meie kooli saali maht on 800 m<sup>3</sup>. Arvutada hapniku ruumala saalis.

Ülesanne: Selgitage Võru linna ettevõtete valgusreklaamide värvused ja esitage need järgmises tunnis.

Peatükk «Vesinik».

Ülesanne: Võru linna veetorni paagis on 300 m<sup>3</sup> vett. Arvutada hapniku ja vesiniku kogus antud vee hulgas.

Peatükk «Vesi ja lahused».

Ülesanne: Söökla «Tamula» kasutab lõunaks keskmiselt 300 kg kartuleid. Arvutada selles koguses vee ja kuivaine sisaldus, kui kartulis on keskmiselt 75% vett.

Ülesanne: Mineraalvesi «Boržomm» sisaldab 0,6% lahustunud sooli. Arvutada vee ja kuivaine hulk, mida veetakse Kaukaasiast Võru linna apteeki, kui aasta keskmine läbimüük on 18 000 liitrit, arvestades, et 1 l = 1 kg.

Ülesanne: Millistes linna ettevõtetes kasutatakse destilleeritud vett ja milleks?

Peatükk «Lahuste kontsentratsioonid».

Ülesanne: Valmistada kooli elavnurga taimedele 10 kg 0,3%-lise kontsentratsiooniga pealtväetist, kui ammoniumnitraat moodustab 50%, superfosfaat 33% ja kaalisool 17% lahustatava koguse kaalust. Arvutada, kui palju vett ja iga mineraalväetist on vaja võtta antud lahuse koguse valmistamiseks.

Ülesanne: Võru 1. 8-kl. kooli sööklas valmistatakse päevas 50 l (s. o. 50 kg) teed. Teeklaasi (200 g) vee kohta lahustatakse 20 g suhkrut. Missuguse kontsentratsiooniga suhkrulahust juuakse ja kui palju tuleb võtta suhkrut 50 l tee valmistamiseks?

Ülesanne: Müügilolev toiduäädikas on 30%-line. Pudel sisaldab 100 g. Valmistada sellest 3%-line lauaäädikas. Eelnevalt arvutada lisatava vee kogus.

Peatükk «Oksiidid. Alused. Happed. Soolad».

Ülesanne: Kus ja milleks kasutatakse süsinikdioksiidi Võru linna ettevõtetes?

Ülesanne: Võru mahlatööstuses valmistatakse gaseeritud karastavaid jooke. Iga 2000 0,5-liitrilise pudeli kohta kasutatakse 26 kg süsinikdioksiidi. Arvutada vajatav süsinikdioksiidi kogus, kui tööstuse aastatoodang on 90 000 pudelit karastusjooke.

Ülesanne: Millistes Võru linna ettevõtetes kasutatakse väävelhapet ja milleks?

Ülesanne: Võru rajooni keskhaigla laboratooriumis valmistatakse ravialustele iga päev 200 g kaltsiumkloriidi 10%-list lahust. Arvutada tarvismineva soola ja vee kogus antud lahusehulga valmistamiseks.

### 8. klass.

Peatükk «Keemiliste ühendite tähtsamad klassid».

Ülesanne: Võru linna apteegis kasutatakse järgmisi aineid:  $\text{NaBr}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HgO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ . Klassifitseerida antud ained.

Peatükk «Mineraalväetised».

Ülesanne: Milliseid väetisi kasutatakse meie kooli šeflusaluses kolhoosis «Kalevipoeg»?

Ülesanne: Võru rajoon sai 1965. a. 248 tonni  $\text{KCl}$ -i, milles on 5% lisandeid. Arvutada kaaliumi hulk antud väetise koguses.

Ülesanne: Võru rajooni sovhoosis «Võit» oli kartulite all 215 ha põldu. Iga hektari kohta tuli külvata 18 kg lämmastikku. Kui palju ammoniumsalpeetrit ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) tuli külvata kartulipõllule, kui väetises on 34% lämmastikku?

Peatükk «Metallid».

Ülesanne: Milliseid kasutusalasid leiab teras meie kodulinna ja -rajooni ettevõtetes?

### Teisi ülesandeid.

Ülesanne: Saru keemiatsehhis toodetakse männiokastest klorofüll-karotiin-pastat, mis on heaks ravimiks ja noorloomade kasvustimulaatoriks. Enne valmistamist neutraliseeritakse pastas olevad happed 40%-lise naatriumhüdrosiidi lahusega. Kui palju tuleb võtta naatriumhüdrosiidi ja vett, et valmistada üheks töötlemiskoguseks 2 kg antud lahust.

Ülesanne: Võru Rajooni Tarbijate Kooperatiivi kauplus nr. 10 väljastab aastas 140 tonni keedusoola. Arvutada antud soolakoguses naatriumi ja kloori sisaldus tonnides, kui soolas on 4% lisandeid.

Ülesanne: Meie kool sai õppeaasta jooksul 24 purki joodi sisaldavat ravimit — antistrumiini — õpilastele jagamiseks. Arvutada joodi hulk antud antistrumiini koguses, kui igas purgis on 300 tabletti ja iga tablett sisaldab 0,001 g kaaliumjodiidi.

Ülesanne: Kaselehtede tuhk sisaldab ligikaudu 0,1% fluori. Arvutada fluori kogus 10 kg kaselehtede tuhas.

Eespool toodud ülesanded on ainult mõningad näited kohaliku materjali alusel koostatud ülesannetest ja nende kasutamisest.

Huvitav on märkida, et niisuguste ülesannete koostamine ja lahendamine meeldis õpilastele, ja tihti palusid õpilased kontrolltööks ülesandeid, mis olid koostatud nende eneste poolt või kus kasutati kohalikku materjali. Õpilaste huvi ülesannete lahendamise vastu tõusis tunduvalt. Nende lahendamisel tekkis õpilastel elav huvi ka praktilise elu küsimuste vastu. Näiteks, kui lahendati ülesanne linna veetorni paagi mahutavuse ja vee koostise kohta, käisid mõned õpilased samamudega mõõtnas torni ümbermõõtu, et saada ettekujutus 300 m<sup>3</sup> mahuga paagist. Kui õpilased suunati kolhoosi abistama, siis hinnati õpilaste algatusel umbkaudselt kartulipõllu suurus, et arvutada vajalik väetise kogus, jne.

Selliseid ülesandeid on keemiaõpetajail soovitatav koostada ja kasutada, sest nendel on suur väärtus õppeaine sidumisel eluga. Sellega saab koduloolisuse printsiipi rakendada ka keemia õpetamisel. Kõik see kokku muudab keemia õpetamise elulähedasemaks ning arusaadavamaks.

# Energeetika tänapäeval ja lähemas tulevikus

A. OTS,  
tehnikateaduste kandidaat, dotsent

**K**aasajal on üheks täiuslikumalt arenenud, mehhaniseeritud, automatiseeritud ja sünkroniseeritud töötavaks ettevõtteks energeetikatööstus. Tähendatud energeetikatööstuse all tuleb mõista elektrijaama, kus tootmise struktuur ja tehnoloogia täielikult erinevad muudes tehastes kasutatavatest printsiipidest. Tuleb märkida, et vaatamata energiatootmise üldiselt kõrgele arenguastmele (seda ka Eesti NSV-s), selle ulatuslikele arenguperspektiividele, üha võimsamate seadmete kasutuselevõtule ja täiesti uute energiatootmise printsiipide rakendamisele lähemas tulevikus, on sellele huvitavale alale viimastel aastatel meie populaarteaduslikes kirjutistes, koolide õpikutes, ajakirjanduses ja mujal pühendatud küllaltki vähe tähelepanu. Sageli valgustatakse vaadeldavaid probleeme tänapäeva teaduse ja tehnika arengutasemele mittevastavalt, esitatakse neid keerukaid ja sügavaid teaduslik-tehnilisi probleeme liialt primitiivselt ning pealiskaudselt. Käesolevas kirjutises antakse ülevaade elektrienergia tootmise tasemest ja elektrienergia tootmise tehnoloogiast soojuselektrijaamades. Seejuures on peaarõhk asetatud selliste soojuselektrijaamade skeemide tutvustamisele, mis leiavad rakendamist tänapäeval ja lähemas tulevikus. Paralleelselt sellega antakse lühülevaade tähtsamatest termodünaamika seadustest, mille teadmine on vajalik soojuselektrijaamade töö mõistmisel ja analüüsimisel.

## ELEKTRIENERGIA TOOTMISE TASE

Tänapäeval on inimkonna kultuur energia igakülgse kasutamisetä mõeldamatu. Hulk kaasaja tsivilisatsiooni tingimustele vastavaid eluks vajalikke funktsioone jääks energiaga varustamise katkemisel teostamata. Kõige levinumaks energia vormiks, mida kasutatakse nii tööstuses, transpordis kui ka majapidamises, on elektrienergia. Elektrienergia kõrval rakendatakse mitmesuguste tööoperatsioonide, tehnoloogiliste protsesside jm. puhul nii tööstuses kui ka mujal mitmeid teisi energia liike, näiteks mehhaanilist energiat, auruenergiat, suruõhuenergiat jne. Elektrienergia kasutamise selline «populaarsus» on eelkõige tingitud sellest, et ta on suhteliselt lihtsalt muundatav teisteks vajalikeks energia vormideks.

Igasuguse tootmise eesmärgiks on teatud lähteproduktidest (toorainest) mingi kindla loodangu valmistamine. Analoogiline protsess toimub ka elektrijaamas, kus looduslikud energia vormid muudetakse elektrienergiaks. Vaatamata sellisele ühisele joonele elektrienergia ja muude tööstuste vahel, on esimesel üks oluline erinevus, mis on iseloomulik elektritootmisele üldse. Tööstusettevõttele on võimalus toota esemeid teatud ajavahe- mikus piiramatus koguses ning neid hiljem vajaduse järgi turustada. Elektrienergia tootmisel peab aga igal momendil olema nõudmise ja tarbimise vahel tasakaal. Elektrienergia salvestamine tänapäeval tarbitavates kogustes on tehniliselt väga raskesti teostatav ning ei õigusta ennast majanduslikult. Kuna energia muundamine ja jaotamine võtab aega ainult murdosa sekundist, siis järeldubki siit otseselt üksikute agregaatide sünkroonse töö vajadus elektrijaamas. Viimane muutub soojuselektrijaamades, kus sünkroonselt töötavate seadmete arv on suur (näiteks tunduvalt suurem kui hüdroelektrijaamades), küllaltki komplitseerituks. Toome soojuselektrijaama agregaatide sünkroonse töö kohta järgmise näite. Elektrienergia tarbimise suurenemisel (elektrijaama elektrilise koormuse kasvamisel) peab samaaegselt suurenema elektrigeneraatori koormus, mis on mehaanilises sidestuses auruturbiiniga. Auruturbiini koormuse suurendamiseks tuleb viimasesse suunata suuremal kogusel auru. Proportsionaalselt sellele peab

samuti kasvama aurgeneraatoris toodetava auru hulk. Seejuures tuleb muidugi veel silmas pidada ka kõiki vajalikke vahetundeid: toitevesi — toodetud auru hulk, turbiinist väljuv auru hulk — kondensaatori jahutusvee kogus, õhk — kütus, jne. On oluline, et seejuures püsiks väljastatava elektri parameetrid ning parameetrid üksikutes soojuselektrijaama soojusseemi osades. Tänu sellele, et soojustehnilistel seadmetel on nii soojuslikud kui ka ruumilised mahtuvused ning lubades minimaalselt kõikuda üksikutele (mitte kõigil!) protsessi parameetritel ja vahetundidel soojuselektrijaama tehnoloogilise skeemi osades, esineb täiesti piisav ajaintervall soojustehniliste seadmete töö reguleerimiseks uuele elektrilisele koormusele. See lihtsustab samuti soojuselektrijaama tööprotsesside automatiseerimist.

On möödunud veidi üle 80 aasta päevast, kus New-Yorgis esmakordselt käivitati elektrijaam võimsusega 550 kW kahekilomeetrilise raadiusega piirkonna varustamiseks elektrienergiaga. Seda sündmust loetakse elektrijaamade tekke alguseks. Enne seda seadistati tavaliselt suuremate hoonete keldrikorrustele aurumasinatelt käivitatavad väikese võimsusega elektrigeneraatorid elektrienergia tootmiseks ainult antud hoone tarbeks (peamiselt valgustuseks). Nii nagu kogu tehnika, on ka elektrienergia tootmise tehnoloogia kaheksakümne aasta jooksul läbi teinud tohutu arengu — alates esimestest madalrõhu ja ääretult väikese ökonoomsusega soojuselektrijaamadest kuni 800 000 kW-lise võimsusega ülikõrgrõhu auru- ja aatomielektrijaamadeni. Seejuures oli elektrijaamade arengu algaastakümnel nende üksikvõimsuste suurenemine tihedas seoses elektrienergia ülekandetehnika arenguga. Alates vahelduvvoolu kasutuselevõttust, tänu selle lihtsatele transformeeritavusele, hakkas elektrienergia tootmine arenema eriti kiire tempos.

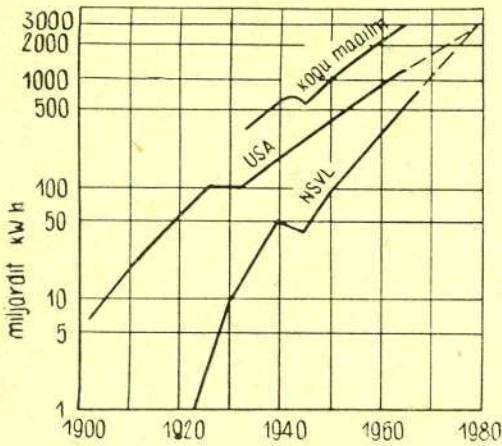
Soojuselektrijaamade arenemine on toimunud, ja toimub ka praegu paralleelselt mitmete teaduse ja tehnika alade arenemisega, sest on ju nad kokaks, kus ühinevad tervikuks mitmed agregaadid. Toetudes soojuse muundamisprotsesside termodünaamilisele analüüsile, on välja töötatud ja kasutusele võetud mitmesugused soojuselektrijaamade soojusskeemide lülitused, mis võimaldavad olemasolevat soojust efektiivselt elektrienergiaks muuta. Siin tuleb eelkõige mainida soojuse regenereerimise ja auruvahe ülekuumendamise kasutuselevõttu, mida eranditult rakendatakse kõigis kaasaja soojuselektrijaamades. Samuti tuleb mainida tihedat seost kütuste põlemisteooria ja aurgeneraatorite kollete konstruktsiooni vahel. Veel üheks väga oluliseks alaks, millest on otseselt sõltuvuses kõrgete rõhkude ja temperatuuride kasutamine, on metallurgia. Kõrgeltlegeeritud spetsiaalsete terasesortide kasutuselevõttust tingituna on osutunud võimalikuks selliste aurgeneraatorite, auruturbiinide ja gaasiturbiinide loomine, kus metalli temperatuur ületab isegi 650—700°C. Toodud loetelu ei haara muidugi kaugeltki kõiki olemasolevaid seoseid.

Võrreldes kogu tööstustoodangu aastasi juurdekasvutempoisid elektrienergia juurdekasvutempodega nii Nõukogude Liidus kui ka teistes arenenud tööstusmaades, osutuvad viimati nimetatud alati suuremaks. Selle tingib asjaolu, et üldine tööstuse progress ja arenemine saavad toimuda ainult küllaldase energiaga varustatuse ja selle tagavara korral. Tööstuse mehhaniseeritus, automatiseeritus ning töötootlikkus on elektrienergia toodangust otseselt sõltuvuses. Samuti kasvab tööstusprotsesside intensiivistamise, raudteede elektrifitseerimise ja majapidamistööde mehhaniseerimisega elektrienergia vajadus. Tähtsatud vahetundest mittekinnipidamine pidurdaks üldist tööstuse arengut.

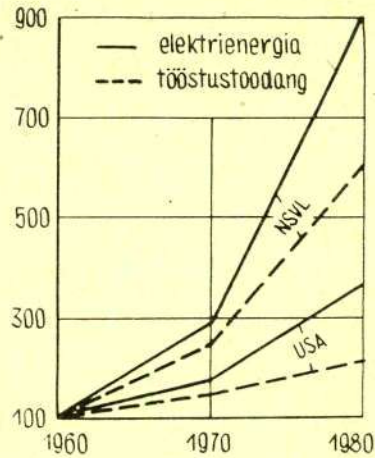
Nõukogude Liidus on keskmine aastane elektrienergia juurdekasvutempo 12—12,5%, USA-s, kõige arenemas kapitalistlikus riigis, aga 8%. Need arvud tähendavad seda, et Nõukogude Liidus kahekordistub elektrienergia toodang iga 6—7 aasta, Ameerika Ühendriikides aga iga 9—10 aasta tagant. Vaatamata sellele, et USA toodab praegu elektrienergiat aastas veidi üle kahe korra rohkem kui Nõukogude Liit, võib elektrienergia toodangu aastaseid juurdekasvutempoisid arvestades arvata, et 1980. aastate ümbruses elektrienergia toodang mõlemas nimetatud riigis võrdsustub. Maailma mastabis asub keskmine elektrienergia aastane juurdekasvutempo 6,5—7,5% piires, s. t. elektrienergia toodang kogu maailmas kahekordistub keskmiselt iga 10 aasta tagant.

Parema ülevaate saamiseks elektrienergia toodangu suurenemise tempodest Nõukogude Liidus, USA-s ja kogu maailmas on nimetatud riikide elektrienergia toodang kantud joonisele nr. 1 logaritmilises koordinaadistikus miljaridites kW-des aastate lõikes. Ettekujutuse saamiseks tööstus- ja elektrienergia juurdekasvutempode vahetundest aastail 1960—1980, on joonisel nr. 2 näidatud tšenaoline tööstus- ja elektrienergia toodangu juurdekasv tähtsatud ajavahemikus nii Nõukogude Liidus kui ka USA-s (1960. a. toodang on märgitud 100%-ga).

Nendest arvudest järeldub, et kui Nõukogude Liidus suureneb elektrienergia toodang aastail 1960—1980 ligikaudu 9 korda, siis samas ajavahemikus suureneb tööstustoodang 6 korda. USA puhul on vastavad arvud 3,7 ja 2,1.



Joon. 1.



Joon. 2.

Suurema osa toodetavast elektrienergiast tarbib tööstus. Nõukogude Liidus läheb kogu toodetud elektrienergiast momendil tööstusele ligikaudu 75%, USA-s on tähendatud protsent madalam, 55%. Ulejäänud osa läheb peamiselt elanikkonnale majapidamistarbeks. Seoses kergetööstuse arengutempo kiirendamisega võib arvata, et nimetatud arv kaldub meil lähemas tulevikus tööstuse kahjaks. Tööstuses tarbitava elektrienergia suhteliselt väiksem kogus Ameerika Ühendriikides on tingitud peamiselt suurest elektrienergia kulust reklaamile ja kommertsettevõtetele.

Elektrienergeetika arengutaset iseloomustavad kaks arvu — elektrienergia kogutoodang ja elektriinimade üldvõimsus. Elektriinimade tehnilist taset iseloomustab aga kõige paremini elektriinimade üld- ja üksikagregaatide võimsus. Lähtudes sellest, toome eeltoodule lisaks veel mõned arvud Nõukogude Liidu kohta. 1965. a. jooksul toodetud elektrienergia kogus võrdus 507 miljardi kW.h-ga ja elektriinimade koguvõimsus 114,8 miljoni kW-ga. Käesoleval aastal alanud viisaastaku lõpuks ulatuvad need arvud Nõukogude Liidu rahvamajanduse arendamise plaani kohaselt vastavalt 840–850 miljardi kW.h-ni ja 180 miljoni kW-ni. Kõrgepingeliinide üldpikkus (liinid pingega 35 kV ja üle selle) oli 1965. a. lõpuks 316 000 km. Eeloleva viisaastaku jooksul lisandub neile veel 190 tuhat km.

Tänapäeval toodetakse maailma mastaabis ligikaudu 80% kogu elektrienergiast orgaaniliste kütuste (kivisüsi, pruunsüsi, põlevkivi, turvas, vedelkütus, gaas) baasil. Ulejäänud osa langeb peamiselt hüdroelektriinimadele. Väga ligikaudselt võetuna saadakse ainult 1% elektrienergiast muude energialiikide baasil, millest peamise osa moodustavad aatomielektriinimad. Tähendatud vahekord nihkub pidevalt soojuselektriinimade kasuks. Momendil toodetakse Nõukogude Liidus 83% kogu elektrienergiast soojuselektriinimades. Hüdroelektriinimade koguvõimsus ulatus möödunud aasta lõpul 22 miljonile kW-le, moodustades ~19% elektriinimade koguvõimsusest. Eeltoodu näitab, et hüdroelektriinimade võimsuse suhe elektriinimade koguvõimsusesse on suurem kui sama suhe toodetud elektrienergia koguse järgi. See on tingitud sellest, et hüdroelektriinimade võimsuse kasutamise aste on madalam, kui soojuselektriinimadel. Nõukogude Liidus annavad veeressursid potentsiaalse võimaluse hüdroelektriinimade ehitamiseks koguvõimsusega kuni 300 miljonit kW.

Tekib küsimus, miks meil olemasolevaist hüdroenergia varudest on elektrienergia tootmisel ära kasutatud ainult väike osa ja miks elektrienergia tööstuse arendamine toimub peamiselt soojuselektriinimade baasil? See küsimus on tihedalt seotud riikliku majanduspoliitikaga, mis elektriinimade ehitamise osas lühidalt seisneb järgnevas. Hüdroelektriinimade ehitamise kulud ühe kW võimsuse kohta ületavad mitmekordselt samad kulutused soojuselektriinimade ehitamiseks. Peamise maksumuse hüdroelektriinimades moodustab hüdrotehniline sõlm (tamm). Samaaegselt aga ületab soojuselektriinimades toodetud elektrienergia hind samuti mitmekordselt hüdroelektriinimades toodetud kW.h elektrienergia hinna. Siit nähtub, et vaatamata hüdroelektriinimades toodetud elektrienergia odavusele, tuleb selle saavutamiseks eelnevalt kulutada suuri summasid. See aga tähendaks seda, et elektrienergia tootmise kõrge tempo hoidmiseks tuleks tööstuse arvelt summasid ümber paigutada hüdroelektriinimade ehitamiseks, mis üldriiklikult

seisukohast muidugi ei osutu majanduslikuks, kui arvestada veel seda, et sama võimseline soojuselektrijaam valmib hüdroelektrijaamast tunduvalt kiiremini. Siia lisandub veel momendil mitte kõige soodsam hüdroressursside territoriaalne paigutus ja eespool näinud hüdroelektrijaamade võimsuse väiksem kasutusaste. See kõik tingib lähematel aastatel Nõukoguae Liidus soojuselektrijaamade eelisarendamise hüdroelektrijaamade ees. Kaugemas perspektiivis võib hüdroelektrijaamade ehitamine muidugi osutada majanduslikumaks kui praegu.

Toodud vahekorrad ei ole ühtsed kõikidele riikidele. On piirkondi, kus esineb maailma keskmistest arvudest tunduvalt kõrvalekaldumisi. Näiteks Kanada on maa, kus energiamajandus tugineb peamiselt hüdroressurssidele, mille baasil toodetakse ligikaudu 90% kogu elektrienergiast. 1965. a. lõpuks ulatus Inglismaa aatomielektrijaamade koguvõimsus ligemale 2 miljonile kW-le, mille toodang moodustas üle 5% kogu elektrienergia toodangust. 1970. aastal on Inglismaal kavandatud toota 12% elektrienergiat tuumakütuse baasil.

Aatomielektrijaamade koguvõimsus maailmas ulatus 1965. aasta lõpul 8 miljonile kW-le, ning prognooside kohaselt peaks see 1970-ndaks aastaks tõusma 20—25 miljoni kW-le.

Oeldust näeme, et kaasajal ei etenda üheski riigis aatomielektrijaamades toodetud elektrienergia kogus energia üldbilansis otsustavat osa, kuid aatomielektrijaamade osatähtsus suureneb pidevalt. USA energeetika spetsialistide arvates saadakse tähendatud riigis aastal 2000 ligikaudu pool kogu toodetavast elektrienergiast aatomielektrijaamadest. Otsingulise perioodi tulemusena leiavad praegu eri aatomielektrijaamades rakendamist erinevat tüüpi aatomireaktorid ja soojusskeemid. Momendil puuduvad veel täiesti üksmeelsed seisukohad ühe või teise skeemi kasuks. Samuti ei suuda aatomielektrijaamade maksumus ja seal toodetav elektrienergia omahind veel konkureerida vastavate näitajatega soojuselektrijaamades. Aatomielektrijaamade tehnilise täjustamise, võimsuste suurenemise ja massilise kasutamise korral mainitud hindade vahe kahtlemata väheneb. Seejuures tuleb silmas pidada veel ühte olulist tegurit. Nimelt ei ole aatomielektrijaamade asukoht seotud kütusebasseini asukohaga, mida soojuselektrijaamade juures alati silmas pidada tuleb. See omakorda võimaldab lühendada elektriliinide pikkust ning viia teatud tingimustes juures aatomielektrijaamades toodetava elektrienergia hinna isegi kaasaja tingimustes võrreldavaks orgaaniliste kütuste baasil toodetava elektrienergia hinnaga.

Teatud osa kaasaja energeetikas etendavad gaasiturbiinielektrijaamad, mis kuuluvad soojuselektrijaamade alaliiki. Kui auruturbiin-soojuselektrijaamades soojus muundatakse mehhaaniliseks tööks veeauru vahendusel, siis gaasiturbiinijaamades leiavad veeauru asemel otseselt kasutamist kütuse põlemisel tekkivad gaasid, mis suunatakse turbiini. Gaasiturbiinielektrijaamad leiavad sagedast kasutamist tippkoormuste katteks, kuna nad on kiiresti käivitatavad. Viimastel aastatel on ehitatud seadmeid, kus omavahelises seotuses töötavad paralleelselt gaasi- ja auruturbiinid. Selline auru- ja gaasiturbiinide kombineeritud kasutamine võimaldab vähendada kütuse erikulu ühe kW.h elektrienergia tootmiseks. Neid seadmeid vaadeldakse üksikasjalisemalt allpool.

Eelpool tähendatud energeetika tootmise kõrgete tempode säilitamine on võimalik suurevõimsuseliste soojuselektrijaamade ehitamise ja ülivõimsate agregaatide kasutamisega. Seda suunda ei tingi mitte ainult tehniline progress, vaid ka küsimuse majanduslik külg, mis on tihedalt esimesega seotud. Kui lugeda 300 000 kW-lise võimsusega soojuselektrijaama maksumuseks 100, mis on seadistatud 100 000 kW võimsusega turbiinidega, siis omab jaam võimsusega 2 400 000 kW seadistatuna 800 000 kW võimsusega turbiinidega maksumust 64. Mõõdunud seitseastakul ehitati Nõukogude Liidus soojuselektrijaamu peamiselt võimsusega 600 000 kW ja üle selle. Selliste jaamade arv ulatus mõõdunud aastal 27-ni. Suurimaks sellistest on Pridneprovski (2 100 000 kW), Staro-Beševski (1 900 000 kW), Balti Soojuselektrijaam Eesti NSV-s (1 625 000 kW) jt. Kui siianj seadistati elektrijaamad peamiselt 150, 200 ja 300 tuhande kW võimsusega auruturbiinidega, siis praegu on monteerimisel elektrijaamad agregaatide võimsustega 500 ja 800 tuhat kW.

Viimase 10—15 aasta jooksul on Nõukogude Liidu kütuse tootmise struktuuris toimunud märgatavad nihked. Kui 1940. aastal moodustas kütuse bilansis tahkekütuse osatähtsus 76%, siis 1965. aastaks see arv langes 47,6%-le. Ulejäänud kütusebilansi osa koosneb naftast ja looduslikust gaasist. Kütusebilansi struktuuri muutumine Nõukogude Liidus ajavahemikul 1940—1965 on kujutatud joonisel nr. 3 toodud diagrammil. Sinna on kantud ka kütusebilansi struktuur USA-s. Nihked kütusebilansis kajastuvad samuti soojuselektrijaamade kütuse kasutamise struktuuris, sest elektrijaamad tarbivad meil ligikaudu 35% kogu toodetud kütuse kogusest. 1970. aastaks läheneb see protsent 40-le. Alates 1955. aastast on pidevalt suurenenud vedel- ja gaasikütuse osatähtsus soojus-



elektrijaamades. Sellised muutused soojuselektrijaamade kütusebilansi struktuuris etendavad olulist osa kõrge energialootmise juurdekasvutem-pode kindlustamisel. Vedel- ja gaasikütuse kasutamisel puuduvad elektrijaamades sellised kallid seadmed, nagu tahke kütuse etteande kaskaadid koos suurte ladude ja mehhanismidega, tuha- ja šlakiärrastusseadmed, suitsugaaside puhastusseadmed jt. Vedel- ja gaasikütuse kasutamine lihtsustab tunduvalt aurugeneraatorite eksploatatsiooni küttepeindade saastumise vähenemise arvel võimaldades suurendada aurugeneraatorite kasutegurit.

Elektrijaamade kasutegur ei saa kunagi olla 100%, s. t. olemasolevat soojust (kütuse kütteväärtust) ei ole võimalik mitte kunagi täielikult muundada soojuselektrijaamades elektrienergiaks. See on piiratud looduseadustega. Keskmiste soojuselektrijaamade kasutegur ei ületa kaasajal keskmiselt 30% (kuna paralleelselt kaasaegse tasemega elektrijaamadega töötab suur hulk vananenud sisseseadetega elektrijaamu), täiesti kaas-aegsetes jaamades aga ulatub see ligikaudu 40%-le. Auruturbiinidega seadistatud soojuselektrijaamade kasuteguri praktiliseks piiriks on 41–42%, seda olukorras, kus kasutatakse ülikõr-gaid aururõhke ja temperatuure koos mitmekordse vaheülekuumendamisega.

Soojuselektrijaamade kasutegur suureneb gaasi- ja auruturbiinide paralleelse kasutamise korral 43–44%-ni. Sellised seadmed saavad töötada ainult kas gaasi või kõrge-väärtusliku vedelkütuse baasil. Nagu nägime, on kütuse bilansiline struktuur selliste seadmete kasutamiseks momendil väga soodne. Seepärast töötavad paljud teadlased ja konstruktorid niisuguste seadmete optimaalsete konstruktsioonide ja skeemide loomisel. Terve rida seadmeid on juba eksploatatsiooni antud.

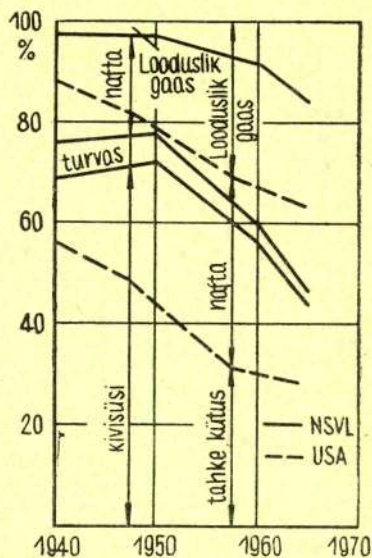
Soojuselektrijaamade kasutegurit on võimalik suurendada 50–60%-le, kuj järsult tõsta soojust muundamisest osavõtva keha (gaaside) temperatuuri vähemalt 2500°C. Niisugusel temperatuuril gaas ioniseerub ning muutub elektrit juhtivaks kehaks. Suunates sellise ioniseeritud gaasi suurel kiirusel läbi magnetpooluste, muundub osa soojust otseselt elektrienergiaks, ilma vahemuundamiseta mehaaniliseks energiaks. Magnetpooluste vahelt väljuva gaasi soojust muundatakse elektrienergiaks tavaliste skeemide järgi. Selliseid seadmeid, kus osa soojust otseselt muundatakse elektrienergiaks, nimetatakse magnethüdrodünaamiliseks generaatoriks, kogu seadet koos aurugeneraatori osaga aga magnethüdrodünaamiliseks seadmeks. Tingituna kõrgetest temperatuuridest esineb selliste seadmete loomisel praegu veel tõsiseid raskusi, mille ületamisel teadlased intensiivselt töötavad. Võib arvata, et 15–20 aasta pärast omandavad magnethüdrodünaami-lised soojuselektrijaamad auruturbiin- ja gaasauruturbiinjamade kõrval kindla koha.

Elektrijaamade kasuteguri suurendamiseks on võimalik kasutada otsesest kütuste elekt-rookeemilist oksüdeerumist. Sellisel juhul ei sõltu energia muundamise efektiivsus keha temperatuurist. Temperatuuri suurendamine on vajalik muundusprotsessi intensiivistamiseks. Tähtsatud protsessid toimuvad väga aeglaselt, mistõttu suuremate võimsuste saavutamine on veel kauge perspektiiviga küsimus.

## SOOJUSE MUUNDAMISE PÕHISEADUSTEST

Teadust, mis tegeleb soojust mehaaniliseks tööks muundamise seaduspärasuste uurimise-ga (mehaaniline energia omakorda on lihtsasti muundatav elektrienergiaks), nime-tatakse tehniliseks termodünaamikaks. Tehniline termodünaamika on teoreetiliseks baasiks, millele tuginedes toimub soojuselektrijaamade soojusskeemide koostamine, nende ökonoomsuse analüüs, arvutamine jne. Tehniline termodünaamika tugineb kahele põhi-seadusele, millest lähtudes tulenevad kõik vastastikused seosed soojuste ja tema tööks muundamise vahel.

Soojuste muundamine tööks (mehaaniliseks tööks või ka näiteks otseselt elektriener-giaks) toimub alati mingi keha vahendusel. Soojustehnikas nimetatakse sellist keha, mille vahendusel soojust muundatakse tööks, termodünaamiliseks kehaks. Aurujõusead-mete kasutamisel on termodünaamiliseks kehaks tavaliselt veeaur, sisepõlemismootorites



Joon. 3.

ja gaasiturbiinides kütuse põlemisel tekkinud gaasid jne. Kui termodünaamiliseks kehaks on gaas, siis soojuse mehhaaniliseks tööks muundamise tsükli jooksul ta oma agregaatolekut ei muuda, aurujõuseadmete puhul läbib aga termodünaamiline keha mitu faasi.

Termodünaamika esimene seadus on energia jäävuse seadus rakendatuna soojuslikele protsessidele. See määrab kindlaks soojuse ja mehhaanilise töö kvantitatiivse ekvivalentsuse. Sellest järeldub ka see, et nii soojus kui ka töö on mõõdetavad ühtede ja samade mõõtühikutega.

Selleks, et paremini mõista termodünaamika esimese seaduse sisu ja soojustechnilistes seadmetes toimuvaid protsesse, selgitame mõningate termodünaamikas ning soojustechnikas kasutatavate mõistete tähendust.

Nagu teada, koosnevad kõik kehad molekulidest ja aatomitest, mis on pidevas omavahelises liikumises. Keha molekulide ja aatomite iga liiki energiate summat nimetatakse siseenergiaks. Siia kuuluvad molekulide translatoorse, pöörleva ning samuti vastastikuse asendi (potentsiaalne) energia. Rääkides antud olukorras keha soojusesisaldusest, tuleb alati mõista keha siseenergiat, s. t. kehasisest soojust. Selle kõrval aga esineb veel teine mõiste nn. välissoojus. Kui keha siseenergia välisjõududest põhjustatuna kas ühes või teises suunas muutub, siis nimetatakse selle tagajärjel esinevat keha siseenergia vähenemist või suurenemist välissoojuseks, seda tingimusel, et seejuures keha maht ei muutu. Kehale juurdeantav soojus loetakse positiivseks ning eemaldatav soojus negatiivseks. Keha ja väliskeskonna sellise vastastikuse mõju korral, kus keha maht muutub (keha deformeerub), sooritatakse tööd. Töö, mis sooritatakse keha mahu suurenemisel, loetakse positiivseks (paisumistöö), mahu vähenemisel (komprimeerimistöö) negatiivseks. On ilmne, et kui kehale juurdeantav soojushulk tema siseenergiat ei muuda, siis on keha poolt sooritatav töö tähendatud soojushulgaga võrdne. Tunduvalt üldisemal juhul aga kuulub termodünaamilisele kehale juurdeantud (või eemaldatud) soojus nii keha siseenergia muutmiseks kui ka tööks. Viimane lause ongi termodünaamika esimese seaduse formuleeringuks. Matemaatiliselt avaldub viimane järgmise valemina

$$q = \Delta u + l,$$

kusjuures  $q$  tähistab välissoojust,  $\Delta u$  siseenergia muutumist ja  $l$  tööd.

Toodud valem kinnitab veelkord seda, et nii soojus, siseenergia kui ka töö on mõõdetavad ühtedes ja samades mõõtühikutes. Rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi järgi on selleks mõõtühikuks džaul, mida tähistatakse lühidalt J-ga. Praktikast leiab sagedasemat kasutamist tuhat korda suurem ühik, nn. kilodžaul (kJ). Varem kasutusel olnud soojusemõõtühiku kalori ja džauli vahetegur on selline:  $1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}$ . Samuti  $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$  ja  $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$ .

Määrates kindlaks soojuse ja mehhaanilise töö kvantitatiivse ekvivalentsuse, jätab aga termodünaamika esimene seadus kõrvalde soojuse ja mehhaanilise töö kvalitatiivse vahekorra. Termodünaamika esimene seadus ei võimalda teha järeldusi selle kohta, millistes tingimustes ja missugustes kogustes (muidugi antud tingimustel) on võimalik soojust muuta tööks. On üldiselt teada, et mehhaanilise töö muundamine soojuseks ei ole keerukas ega piiratud mingisuguste tingimustega. Nii näiteks muutub hõõrdetöö, iga soojusjõuseadme töö tema pidurdamisel soojuseks. Hoopis vastupidine ja tunduvalt keerukam on olukord vastupidisel juhul — soojuse muundamisel mehhaaniliseks tööks. Soojus pole mitte alati muundatav tööks, vaid see on seotud teatud tingimustega, mis järelduvad termodünaamika teisest seadusest. Termodünaamika teise seaduse sisu lahtimõistamiseks tutvume kõigepealt ringprotsessi mõistega.

Igas soojusjõumasinas (sise põlemismootor, reaktiivmootor, auruturbiin, gaasiturbiin jne.) toimub soojuse muundumine mehhaaniliseks tööks termodünaamilise keha paisumisel. Selleks, et soojusjõumasina töö oleks katkematu, tuleb tähendatud paisumisprotsessi korrata. Selleks on aga vaja termodünaamiline keha viia tagasi olekusse, kust paisumisprotsess algas. Termodünaamilise keha algolekusse toomiseks kasutatakse komprimeerimisprotsessi, mis tuleb valida selline, et komprimeerimistöö ei ületaks paisumistööd. Nagu näeme, toimub sellisel soojusjõumasinas pidev kinniste tsükli kordamine. Sellist tsüklit nimetataksegi ringprotsessiks. Soojusjõumasinast saadav kasulik töö on võrdne termodünaamilise keha paisumis- ja komprimeerimistööde vahega.

Tähtsamaks teoreetiliseks ringprotsessiks termodünaamikas on 1824. aastal prantsuse teadlase Sadi Carnot' (1796—1832) poolt ettepanud ringprotsess, nn. Carnot' ringprotsess. Carnot' ringprotsessi avastamise aastat peetakse termodünaamika kui teaduse tekkimise algaastaks. Kasutame Carnot' ringprotsesis kujutamiseks T—S diagrammi (joonis 4). Selle diagrammi vertikaaltelele kantakse termodünaamilise keha absoluutne temperatuur ( $T^\circ\text{K}$ ), horisontaaltelele aga termodünaamilise keha entroopia ( $S \text{ J/deg}$ ).

\* Tähisega deg märgitakse temperatuuride vahet. Kui  $t_1 = 52^\circ\text{C}$  ja  $t_2 = 60^\circ\text{C}$ , siis  $\Delta t = 60 - 52 = 8 \text{ deg}$ . Samuti  $\Delta T = (273 + 60) - (273 + 52) = 8 \text{ deg}$ .

Termodünaamilise keha entroopia all mõistetakse soojushulga ja absoluutse temperatuuri suhet  $S = q/T$ . Entroopia on termodünaamilise keha olekut iseloomustav suurus ning kuulub selliste suuruste kompleksi nagu keha temperatuur, rõhk, maht ja siseenergia. Entroopia üheks iseloomulikuks omaduseks on see, et tema väärtus ei muutu\*\*, kui termodünaamiline keha kas paisub või komprimeerub soojuslikult isoleeritud nn. adiabaatilistes tingimustes. Selliseid termodünaamilise keha oleku muutusi nimetatakse adiabaatilisteks protsessideks. Vastavalt termodünaamika esimesele seadusele sooritatakse paisumistöö keha adiabaatilisel paisumisel termodünaamilise keha siseenergia vähenemise arvel, komprimeerimisel, siseenergia aga suureneb komprimeerimistöö võrra.

Carnot' ringprotsess koosneb järgmistest osadest. Juhime soojusallikalt, mille temperatuur on konstantne ja võrdne  $T_1$ -ga (vt. joonis 4) termodünaamilisele kehale samal

temperatuuril soojushulga  $q_1$ . Soojusallikalt võetud soojushulka  $q_1$  nimetatakse ringprotsessi juhitaavaks soojushulgaks ja termodünaamilise keha olekut — isothermiliseks protsessiks. Joonisel nr. 4 tähendatud protsessi kujutab joon 1-a. Juurdeantud soojushulga  $q_1$  arvel termodünaamiline keha paisub ning sooritab tööd. Järgnevalt (punktist a punktini 2) lastakse termodünaamilisel kehal adiabaatiliselt paisuda kuni temperatuurini  $T_2$ . Temperatuur  $T_2$  on nn. jahutaja temperatuur, s. t. keha temperatuur, mis peab olema alati madalam soojusallika temperatuurist. Isothermilises protsessis 2 — b annabki termodünaamiline keha jahutajale üle soojushulga  $q_2$  (jahutaja temperatuuril).

Soojushulka  $q_2$  nimetatakse ringprotsessis eemaldatavaks soojushulgaks. Viimaseks Carnot' ringprotsessi osaks on termodünaamilise keha adiabaatiline komprimeerimine b—1, millega taastatakse selle algolek. Analüüsidest vaadeldud ringprotsessi termodünaamika esimese seaduse seisukohalt märkame, et ringprotsessis sooritatud kasulik töö (töö, mida me saame kasutada elektrigeneraatori käivitamiseks) on võrdne ringprotsessi juhitud ja ringprotsessist eemaldatud soojushulkade vahega. Ringprotsessis sooritatud kasuliku töö suhet ringprotsessi juhitud soojushulgasse nimetatakse ringprotsessi termiliseks kasuteguriks. Vastavalt õeldule avaldub ringprotsessi termiline kasutegur valemiga

$$\eta_t = \frac{l_k}{q_1} = \frac{q_1 - q_2}{q_1}$$

kus  $l_k$  — ringprotsessis sooritatud kasulik töö.

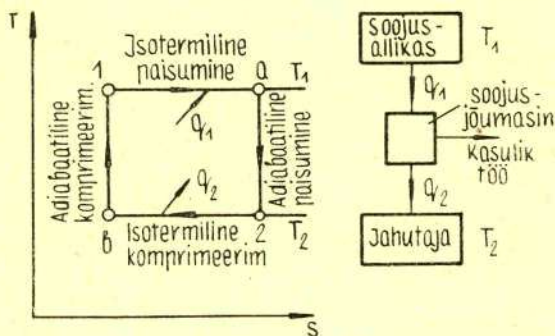
Ringprotsessi termiline kasutegur on suuruseks, mis näitab, milline osa soojusallikalt võetud soojusest muundub ringprotsessis kasulikuks mehhaaniliseks tööks. Kui soojusallikalt võetav soojus muunduks kasulikuks tööks täielikult, siis ilmselt  $\eta_t = 1$ , kui aga selle soojuse arvel tööd ei sooritata —  $\eta_t = 0$ .

Carnot' ringprotsessi termiline kasutegur sõltub ainult soojusallika ja jahutaja temperatuurist ning avaldub valemiga

$$\eta_t = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Saab tõestada, et igasugust ringprotsessi on võimalik taandada ekvivalentseks Carnot' ringprotsessiga ning selle kasutegurit arvutada valemiga, mis on analoogiline Carnot' ringprotsessi kasuteguri avaldisega. Seetõttu on kõik järeldused, mis tulenevad Carnot' ringprotsessi analüüsist, rakendatavad kõigile ringprotsessidele. Samuti on võimalik näidata, et antud tingimustes (temperatuuride  $T_1$  ja  $T_2$  juures) omab Carnot' ringprotsess kõigist võimalikest ringprotsessidest kõige suuremat kasutegurit, s. t. Carnot' ringprotsessi vahendusel on võimalik muundada kõige suurem osa soojusallikalt võetavast soojusest mehhaaniliseks tööks, kõigis ülejäänud ringprotsessides aga alati vähem. Vaata-

\*\* Käesolevas vaadeldakse ainult tagastatavaid termodünaamilise keha oleku muutusi, s. t. selliseid muutusi, kus termodünaamilist keha on vastandmuutusega võimalik algolekusse tagasi viia.



Joon. 4.

mata suurele efektiivsusele ei leia Carnot' ringprotsess rakendamist soojusjõuseadmetes, kuna selle realiseerimine on seotud suurte praktiliste raskustega.

Tuiginedes Carnot' ringprotsessist tulenevatele järeldustele, määrame järgnevalt tingimused, mis on vajalikud selleks, et muundada soojust mehhaaniliseks tööks.

Looduslikes tingimustes ei ole ringprotsessi antavat soojust mitte kunagi võimalik muuta täielikult mehhaaniliseks tööks, vaid osa sellest tuleb üle kanda soojusallikast madalamat temperatuuri omavale kehale — jahutajale. Soojust oleks täielikult võimalik muuta mehhaaniliseks tööks ainult juhtumil, kui me omaksime jahutajat, mille temperatuur on võrdne absoluutse nulliga, s. t.  $T_2 = 0^\circ\text{K}$ . Kuna looduses nii madala temperatuuriga kehi ei leidu, siis langeb see võimalus ära. Teiseks, soojuse muundamisel mehhaaniliseks tööks peab soojusallika kõrval alati esinema jahutaja. Vastasel juhul (kui soojusallika temperatuur võrdub jahutaja temperatuuriga) soojust mehhaaniliseks tööks muundada võimalik ei ole. Nagu teame, puuduvad looduses kehad, mille temperatuur oleks madalam atmosfääri õhu, jõgede, merede, järvede jt. veekogude temperatuuridest. Need tohutud soojuse hulgad, mida mainitud kehad sisaldavad, on nende soojuse muundamata tööks praktiliselt kasutatud. Seetõttu võivad atmosfääri õhk, veekogud jt. olla soojuse muundamisel mehhaaniliseks tööks ainult jahutajateks. Kunstlik temperatuuri alandamine külmutus- ja jahutusseadmete abil ei anna tulemusi, kuna see on seotud mehhaanilise energia kuluga, mille tootmine on meie eesmärgiks.

Mida suurem on soojusallika ja jahutaja temperatuuride erinevus, seda suurem kogus soojust on ringprotsessis võimalik mehhaaniliseks tööks muuta. Seda järeldust kasutatakse igakülgset kõigi soojusjõuseadmete loomisel. Samas seisneb näiteks ka see, et soojuselektrijaamade auruturbiinidesse püütakse anda võimalikult kõrge temperatuuriga auru, mida piirab ainult metallide vastupidavus kõrgetele temperatuuridele, auru mitmekordse ülekuumendamise rakendamine jne.

Ringprotsessi analüüsist järeldub, et ringprotsessi kasuteguri suurenemisele avaldab jahutaja temperatuuri alandamine enamat mõju kui soojusallika temperatuuri tõus, s. t. kui on võimalik alandada jahutaja temperatuuri 1 deg võrra, siis suureneb selle tagajärjel ringprotsessi kasutegur rohkem kui siis, kui samavõrra tõsta soojusallika temperatuuri. Siit teine praktiline järeldus. Tuleb kasutada maksimaalseid vahendeid selleks, et soojusjõuseadmete jahutajate temperatuur oleks võimalikult lähedane looduslike tingimustega määratud temperatuurile.

Kogu eelöeldu moodustabki termodünaamika teise seaduse sisu, mille võib formuleerida kokkuvõtlikult järgmiselt: ringprotsessi vahendusel ei ole soojusallikalt võetavat soojust täielikult võimalik mehhaaniliseks tööks muundada, vaid osa sellest tuleb paratamatult üle kanda madalama temperatuuriga kehale, kui seda on soojusallika temperatuur.

Termodünaamika teisel seadusel on tunduvalt laiem tähendus, kui seda on tema seos soojuse muundamisel mehhaaniliseks tööks ringprotsessides. Peatume veel mõningatel soojuse põhiomadustel ja termodünaamika teise seaduse aspektidel.

Kõik looduses toimuvad iseeneslikud soojuslikud protsessid on ühesuunalised, need seisnevad soojuse suundumises kõrgema temperatuuriga kehalt madalama temperatuuriga kehale, s. o. toimuvad temperatuuri ühtlustumise suunas. Soojuse üleminek madalama temperatuuriga kehalt kõrgema temperatuuriga kehale ilma selleks tööd tarbimata võimalik ei ole.

Nagu teame, väljub soojus mikroosakeste korrapäratus (kaootilises) liikumises, nn. soojuslikus liikumises. Selline liikumine on kõigist liikumise vormidest kõige tõenäolisem, igasuguse korrapärase liikumise mõjutamisel ta kaotiseerub ning järelikult on korrapärase liikumise ülemineku kõige tõenäolisemaks vormiks korrapärase liikumise. Sellest tulenebki, et kõigi energia liikide — korrapärase liikumise ülemineku soojuseks, — toimub ilma suuremate raskusteta.

Üheks soojuse iseärasuseks on tema käitumine isoleeritud süsteemis. Viimase all tuleb mõista ruumi osa, mis on väliskeskkonnast isoleeritud nii soojuslikult kui ka mehhaaniliselt. Vastavalt energia jäävuse seadusele, ning järelikult ka termodünaamika esimesele seadusele on sellises süsteemis olev energia kogus konstantne, ta ei saa suureneeda ega väheneda. Kui see energia esineb soojusliku liikumise vormis, siis on energia üldkoguse teadmises veel vähe selleks, et otsustada tema kasulikkuse üle, küll võimaldab seda aga termodünaamika teine seadus. Olukorras, kus temperatuur süsteemi igas osas on võrdne, puudub meil võimalus süsteemis eraldada erineva temperatuuriga osi ning soojust mehhaaniliseks tööks muundada võimalik ei ole. See vastab süsteemi tasakaalu kui kõige tõenäolisemale olekule. Kui aga süsteemis leiduks erineva temperatuuriga osi, tekiks vastavalt termodünaamika teisele seadusele potentsiaalne võimalus soojuse muundamiseks mehhaaniliseks tööks. Soojuse muundamine tööks on seotud kadudega, mille tulemusena reaalse soojusjõuseadme kasutegur on alati madalam teoreeti-

liselt võimalikust kasutegurist (ringprotsessi termilisest kasutegurist). Võrreldes kadudeta olukorraga, suureneb jahutajale üleantav soojushulk nende kadude võrra (möödetuna soojusühikuis). Järelikult nihkub süsteem soojusjõumasina iga töötsükliga üha enam ja enam tasakaalustatuse suunas. Sellises tasakaalu olekus, olguigi et süsteemi kogu energia ei muutu, pole ta enam muundatav tööks.

(Järgneb.)



# Kui linnud rändavad

A. JÕGI,

bioloogiakandidaat

**S**indude käsitlemisel tunnis kui ka klassivälises töös tekib õpilastel hulk küsimusi, millele ammendava vastuse andmine teinekord isegi kogenud pedagoogile raskusi valmistab. Eriti kehtib see lindude rändega seotud küsimuste selgitamisel. Seejärel püüame allpool mõningaid lindude rände probleeme uuemate uurimuste valgusel veidi lähemalt selgitada.

## PAIGA-, HULGU- JA RÄNDLIND

Väga laialt on juba ammust ajast levinud lindude jaotamine erinevatesse kategooriatesse nende rändsuse järgi. Kõige tavalisem on lindude jaotamine paiga-, hulgu- ja rändlindudeks, kusjuures viimase grupi võib jaotada omakorda kolmeks — rändlindudeks, lõbirändajateks ja talikülalisteks.

Paigalinnud on sellised, kes antud maa-alal esinevad aasta läbi ega soorita sesoonseid regulaarseid ümberpaiknemisi. Meie laiuskraadil on selliseid liike üsna vähe, ja valdavas enamuses on nad kultuurmaastiku ja inimasulate elanikud. Sellisteks liikideks on koduvarblane, osa põldvarblasi (osa neist sooritab pikki rändeid), kodutuvi, osa rasvatihase asurkonnast jmt. Elades inimasulates, leiavad nad siit küllaldaselt kaitset vaenlaste ja halva ilma eest, siin on ka toidubaas neile kindlustatud.

Paigalindude hulgas võib veel eristada nn. poolpaigalindude rühma. Sellisteks on näiteks haraka, rasvatihase, rongka, talvikese, kanakulli jmt. asurkondade teatud osa. Nemad ei ela kogu aasta jooksul teatud kindlas piirkonnas, vaid lendavad sobivamate elamistingimuste otsingul pesitsusalast välja ja veedavad talve selle vahetus läheduses.

Hulgulinnud on sellised, kes pärast pesitsusaega lahkuvad pesitsusterritooriumilt ja veedavad aja kuni järgmise kevadeni hulkudes antud liigi pesitsusareali piires kümnete, sadade ja vahel isegi kuni tuhande kilomeetri kaugusel pesitsuspaigast. Eelmisest rühmast erinevad nad sellega, et nad ei tee kusagil pikemaid peatusi. Igal hulgulinnuliigi asurkonnal või isendil pole kindlaid liikumissuundi ega marsruute ja nad eemalduvad pesitsuspaigast iga ilmakaare poole (püüdes ainult püsida pesitsuspaigale sarnastes kliimatilistes oludes). Samuti pole neil kindlaid talvituspaiku. Siiä rühma võib liigitada mitmed tihaseliigid, puukoristaja, rähnid, pasknääril, käbilinnud, põialpoisid jmt.

Rändlindude hulka arvatakse sellised linnuliigid, kes sügisel lahkuvad pesitsuspaigast sadade või tuhandete kilomeetrite kaugusele talvituspaikadele, kust nad alles järgmisel kevadel tagasi tulevad. Sellesse rühma kuulub enamik Eestis pesitsevaid linnuliike. Nende talvitusalad asuvad peamiselt Lääne- ja Lõuna-Euroopas ning Aafrikas, kusjuures viimased talvituvad nad peamiselt troopilistel aladel. Osa meie linde talvitub aga ka Lõuna- ja Kagu-Aasias, nagu väike-kärbesenäpp, karmiinleevike, rohe-lehelind ja aed-roolind. Sellesse rühma kuuluvatel liikidel on kindel rändesuund ja -alad, ning nad talvituvad alati samades kohtades, kusjuures talvitusalad asuvad kaugemal lõunas soodsamate kliimatiliste oludega aladel.

Nii kevadel kui ka sügisel nähakse läbirändel linde, keda meil pesitsemas ega ka talvitumas pole — need on nn. läbirändajad. Nende pesitsuspaigad asuvad meilt põhja pool ja talvituspaiigad lõuna pool. Siia kuuluvad paljud kurvitsalised (alpi risla, suurrisla, leetelind, võõtsabavigle jmt.), hanelistest lagled, laulu- ja väikeluik, laukhane, rabahani, aul, mustvaeras ja väikekoskel, mõned värvulised (lumetsiitsitaja, sarviklõoke, tundrakiur jt.).

Paljudele on tuntuks saanud meie talvises looduses karestikulistel aladel elutsev vesipapp, keda võime lugeda meie talikülaliste kõige paremaks näiteks. Sellesse rühma kuuluvad need linnud, kelle pesitsuspaigad asuvad meist põhja pool ja kelle talvitusalad asuvad meil. Peale vesipapi võime sellesse rühma arvata veel urvalinna, karvasjalgvii, männileevikese, siidisaba jt.

Kõik eelnimetatud rühmitused nende liikide või asurkonna üksikute rühmade kohta pole mingid absoluutsed suurused, vaid täiesti suhtelised ning kehtivad ainult meie ala kohta. Nagu vaatlused näitavad, võib üks ja seesama liik olla ühes kohas paiga-, teises aga hulgu- või rändlind. Kõik see sõltub lindude kohastusvõimest talvitutsingimustega ja toitumisvõimalustega pesitsuspaikade ümbruses. Rände ulatus ja väljakujunemise aste on väga tugevasti sõltuvad aastaajaliste nähtuste väljakujunemise teravusest, astmest, elupaigast, ajaloolistest põhjustest jmt. teguritest. Näiteks meil pesitsusajal veekogudega, soode ja põldudega seotud linnuliigid on enamikus tõelised rändlinnud, metsas ja inim-asulate ümbruses elavatest lindudest on aga ligi pooled paiga- või hulgulinnud. Seal, kus aastaajad on teravalt välja kujunenud, on sama linnuliik tõeline rändlind, kuna pehmemas kliimas on ta paiga- või hulgulind. Näiteks koduvarblane on kaugel Põhjas ja Kesk-Aasias rändlind, mujal aga paigalind. Lumekana on tundras ja arktilistel saartel rändlind, metsavõõndis aga paigalind. Sinikael-part on meil ja ka mitmel pool mujal rändlind, Jaapanis ja Inglismaal aga paigalind. Siinjuures tuleb märkida, et lindude rändsuses toimuvad pidevad muutused. Võtame näiteks musträsta. Osa meil pesitsevaist musträstaist rändab talveks Lääne-Euroopasse, osa talvitub aga meie vabariigi piires. Peale selle on kindlaks tehtud, et üks ja seesama isend võib ühel aastal talvituda oma pesapaiga ümbruses, teisel talvel rändab ta aga talvituma Lääne-Euroopasse. Mis on selle põhjuseks? Kas on see tingitud välistest või seesmistest teguritest, seda ei oska veel öelda. Võib-olla on see tingitud sellest, et musträstad on linnuliik, kes pidevalt laiendab oma levikut ida ja kirde suunas ning kelle rändetavad on alles väljakujunemise järgus.

Kui palju on ühel või teisel alal ränd-, hulgu- või paigalinde, see sõltub eeskätt ala kliimatilistest tingimustest ja lindude kohastumisvõimest. Näiteks Põhja-Jäämere ääres Timaani tundras on 93,1% lindudest rändlinnud ning 6,9% paiga- ja hulgulinnud. Palju pehmemaga kliimaga Moskva oblastis on vastavad arvud 73,1% ja 26,9%, kuna kuumas Turkmeenias on need arvud 49,3% ja 50,7%.

## RÄNDE TEKKIMINE JA PÕHJUSED

Kuidas ja millal tekkis lindude ränne, neile küsimustele on antud mitmeid seletusi, kuid kõik on nad siiski vaid hüpoteetilised.

Ühe teooria järgi olid üksikute linnuliikide liised elualad suhteliselt väikesed, kuid väga soodsate kliimatiliste tingimustega. Aja jooksul tekkis seal üleasustus, mille tõttu osa asurkonnast oli sunnitud asuma elama ebasoodsamate kliimatiliste tingimustega aladele ja lõpuks koguni sellistele aladele, kus oli võimalik elada ainult suveperioodil. Aastatuhandete jooksul tekkiski sellisel teel rändetava.

Mitmete linnuliikide transatlantiliste rändeteede tekkimist püütakse seletada A. Wegeneri mandrite tekke teooria abil.

Kõige vastuvõetavamaks lindude rände tekke seletuseks on kahtlemata teooria, mille järgi lindude ränne tekkis miljonite aastate vältel sesoonselt muutuvate looduslike tingimuste mõjul. Kõige lihtsamal viisil võib seda protsessi kujutada järgmiselt. Tertsiaarist (algas umbes 70 miljonit aastat tagasi) kuni miotseenini (lõppes umbes kuus miljonit aastat tagasi) oli Euroopas kliima väga soe, peaaegu troopiline. Pliotseenis (kestis viis miljonit aastat ja lõppes umbes üks miljon aastat tagasi) hakkas põhjast lõunasse tungima mannerjää, mis sundis varem paiksel elanud linde liikuma lõuna poole. Sooja aastaajal tungisid linnud uuesti põhja poole, kuna külmal aastaajal pöördusid nad tagasi soojematele aladele, nagu praegugi. Nii tekkiski ja kinnistus pikaldaste kliimamuutuste ja aastaegade vaheldumise tulemusena linnus rändetung. On üsna tõenäoline, et erinevatel liikidel võis rändetung tekkida erineval viisil.

Linde näeme rändamas nii sügisel kui ka kevadel. Kuid millised on need faktorid, mis vallandavad linnus rändetungi, asetades linnu tüüpilisse rändeseisundisse? Ühelt

poolt tuleb arvesse võtta sigimise, sulgimise ja rände tihedat omavahelist seost ning teiselt poolt arvestada mitmete välisfaktorite mõju. Siinjuures tuleb mainida, et linde rändele ajendavateks faktoriteks pole lühiajalised ja äkilised muutused välistingimustes, vaid eeskätt linnus endas toimuvad protsessid. Kuigi eksperimentaalselt on tõestatud, et äkilised muutused ilmastikus (eriti järsud temperatuurilangused ja -tõusud) avaldavad silmatorkavat mõju lindude rändele, ometi on nad vaid teisejärgulise tähtsusega. Ilmastik võib olla vaid rände dünaamikat reguleerivaks faktoriks.

Nagu kaasaegsed uurimused on näidanud, tuleb meie laiustel lindudes rändetungi vallandajaks pidada päevapikkuse (valgustusaja pikkust) muutusi, millega omakorda on väga tihedalt seotud hüpofüüsi tegevus. Päeva pikkuse muutuste kohta saadakse informatsioon silmade kaudu, kust see edasi antakse hüpothalamuse kaudu hüpofüüsile. Vastavalt valgustuse pikkusele eritab hüpofüüs teatud kindlaid hormone, millede kaudu toimub peen linnu organismi tegevuse reguleerimine. Teatud kindlal valgustusaja pikkusel eritatakse hormone, mis siis linnu viivad vajalikku rändeseisundisse. Sise-sekretoorsete näärmete selline rütmiline tegevus on kaasasündinud. Nagu eeltoodust selgub, peitub lindude rändetungi ärkamise või vaibumise võti linnus eneses toimuvate protsesside ja väliste faktorite keerulises koosmõjus. Siinjuures võib tekkida küsimus, mis on neile lindudele rändetungi ärkamise signaaliks, kes talvituvad troopilistel aladel, kuna päeva pikkuse muutused on väga väikesed? Siin allub linnu rändetungi ärkamine tema sise-sekretoorsete näärmete tegevuse ja kogu linnus toimuvate füsioloogiliste protsesside rütmilisusele.

Lindude ränded ei esine mitte ainult põhjapoolkeral, vaid ka lõunapoolkeral. Siin on see tingitud põhiliselt toitumistingimustest, mida mõjutab kuiva- ja vihmaperioodide vcheldumine. Osa Lõuna-Aafrikas elavaid linde rändab perioodiliselt ekvaatori suunas, Austraaliast ja Uus-Meremaalt Malai saartele, Lõuna-Ameerikast põhja poole ning pingviinid Antarktisest Lõuna-Ameerikasse.

#### ORIENTEERUMISEST

Uheks keerulisemaks küsimuseks lindude rändes on orienteerumine, millele siiani pole aga ammendavat vastust leitud. Selles probleemis pakub kõige rohkem huvi see meetod, mille abil linnud leiavad õige tee tundmatutes paikades. Et veenduda lindude orienteerumisvõime erakordsuses, piisab, kui tuua järgmised näited. Alaska rannikul pesitsev koovitajaliik (Numenius tahitensis) talvitab Haiti, Havai jt. Vaikse ookeani saartel, mis asuvad pesitsuspaigast 9600 km. Talvituspaika jõudmiseks tuleb neil vähemalt 3200 km lennata avamere kohal! Veelgi silmapaistvama orienteerumisvõimega (õigemini navigatsioonilisteomadustega) on üks sukeltormilinnu liik (Puffinus gravis). Teda võib kohata kogu Atlandi ookeanil kuni 60° põhjalaiuseni, kuid ta pesitseb ainult ligi poolesaja kilomeetri pikkusel Tristan da Cunha saarel 40° lõunalaiusel (saar asub ca 2400 km lähimast mandrist). Üksikud neist lindudest lendavad pesitsuspaigast kuni 10 000 km kaugusele, kusjuures nad tugenevad avamerel, kus pole peaaegu ühtegi orientiiri! Väga levinud on teooria, et noori linde juhivad esimesel rändel talvekortritesse vanalinnud. Vaatlused ja katsed on aga tõestanud, et noored oskavad ka üksi samahästi oma talvituspaigad üles leida. Käod näiteks lendavad üksikult. Mitmete lindude noored lendavad ära enne vanalinde, mõned aga pärast vanalinde. Tehti katse, kus noored valge-toonekured lasti lahti hulk aega peale seda, kui vanalinnud olid juba ära rännanud. Mõni aeg hiljem tabati neid noorlinde talvitumas seal, kus nende vanemaidki (linnud olid rōngastatud). Uus-Meremaal elab üks käoliik, kelle poegi kasvatavad poigalinnud. Talvitumas käib see kägu aga umbes 4000 km loodepool asuval Salomoni saartel. Sinna lendab ta üksi, kusjuures vähemalt 1500 km tuleb tal lennata mere kohal. Lindude erakordsest orienteerumisvõimest ja navigatsioonilistest omadustest kõnelevad ka kaugtranspordi katsed pesitsusajal. Näiteks 4900 km kaugusele pesast viidud sukeltormilinnu liik (Puffinus puffinus) pöördus oma pessa tagasi 12,5 päeva pärast. Suure väina äärest Uulutilaiult püütud randtiirud, kes lasti lahti kella 15—16 vahel Peipsi ääres, olid järgmisel hommikul jälle tagasi oma pesal.

Lindude orienteerumismehhanismi seletamisel on olnud mitmesuguseid teooriaid. Kõige vanem ja üldtuntum on neist juba eelpoolnimetatud vanade kogenud teejuhtide teooria. 1855. a. püstitas Eestist pärinev akadeemik A. Middendorff hüpoteesi, mille järgi linnud kasutavad orienteerumisel Maa magnetvälja abi. Hiljem püüti seda ka katseliselt tõestada, kuid see ei õnnestunud ja teooria loeti mittekõlblikuks. Et aga selles küsimuses mitte kõik veel selgitatud pole, seda näitavad hiljutised katsed, mida tegid F. Merkel ja W. Wiltshko punarinnaga. Selgus, et punarind võtab vastu informatsiooni Maa magnetvälja kohta ja kasutab selle abi rändesuuna määramisel. Paljud on püüdnud lindude head orienteerumist seletada erakordse mäluga — lind lihtsalt peab

meeles kogu läbitud teekonnal nähtud maastiku omapära ja detailid. Siin tekib kohe küsimus — aga üle mere lennates pole ju mingeid orientiire, mida meeles pidada?

Orienteerumissaladust on püütud seletada mitmete salapärase kiirguste, jõudude ja voolude olemasoluga. Näiteks on oletatud, et selleks aitab kaasa temperatuuri ajaline ja ruumiline jaotumine Maakeral, erinevused õhurõhus, õhuvoolused jm. On oletatud, et linnul on kõrvas spetsiaalne organ, mis registreerib geograafiliste laiuste muutust.

Selgust sellesse keerulisse probleemi on toonud alles paar viimast aastakümnet. Nimelt on selgunud, et linnud kasutavad orienteerumisel päikese ja tähtede abi. Saksa teadlane G. Kramer tegi katseid spetsiaalsetes puurides ja pani tähele, et pilves ilma puhul ei ilmutanud linnud puuris kindlat suunahoidmise tendentsi, kui aga päike välja tuli, hoidsid nad kindlat suunda. Kui päike lasti paista puuri peeglite abil muudetud suunast, siis vastavalt sellele reguleerisid oma suunda ka katselinnud puuris. Selle järgi oletati, et linnud oskavad pidevalt arvestada Päikese asendi muutusi ja neil on mingi sisemine ajaarvestus (sisemine kell). Kuigi on selgunud, et orienteerumisel kasutavad linnud laevakehade abi, jääb siiski esialgu mõistmatuks, kuidas linnud määravad oma asukohta ruumis ja selle järgi oma kurssi parandavad. Inimene kasutab selleks kaarte, mõõteriistu, raamatuid jm. abivahendeid, ning ikakgi eksib mõnikord. Aga kuidas toimib lind? Inimene teeb seda nii, et ta kronomeetri abil määrab vahe kohaliku päikeseaja ja nullmeridiaani vahel ning saab niimoodi teada geograafilise pikkuse, laiuse aga määrab ta keskpäeval. Arvatakse, et umbes samuti talitavad ka linnud. Nullmeridiaaniks on neile pesapaika läbiv meridiaan, kuna «sisemine kell» on seatud päikese liikumise järgi samal kohal. Sattunud võõrasse kohta, linnud nagu võrdlevad, missugune peaks olema päikese asend ajal kodukohas. Vastavalt sellele selgub, kas päike on «ette läinud» või «maha jäänud», millele vastavalt parandatakse kurssi. Et see nii toimub, on vaid oletus. Kuidas aga see tegelikult sünnib, see peab selguma edaspidistest uurimustest.

Lõpuks tuleb märkida, et osal liikidel on rände suund pärilikult kindlaks määratud. Nii on Euroopas pärilikul teel kinnistunud paljudel liikidel ränne kirde-edela suunas, Põhja-Ameerikas aga põhja-lõuna-suunaline ränne. Et osal liikidel rände suund on pärilik, selles osas on kõige paremaks näiteks kuldnokk, kes peale ümberasustamist Põhja-Ameerikasse jätkab ka seal rännet kirde-edela suunas, mitte aga põhja-lõuna suunas nagu ameerika linnud.

Rännetel talvitusaladele ja tagasi ei liigu linnud mitte enam-vähem sirgjooneliselt, vaid väga keerulisi teid pidi. Kord lendavad nad laial rindel üle maa, kohati aga koonduvad suurte hulkadena väga piiratud aladele. Üldsuuna piires lendavad nad kõikvõimalikes suundades. Kõike seda põhjustavad ilmastik, maastik, toitumistingimused, tung sotsiaalsusele jms. faktorid. Selline kõrvalekaldumine primaarsest rändesuunast on ajutine, kuid linnule elulise tähtsusega, sest see kindlustab talle kõige optimaalsemad tingimused äraelamiseks. Eks ka see kriipsuta alla lindude häid orienteerumisvõimeid.

#### LINDUDE RÄNDE UURIMISEST EESTI NSV-s

Pärastsõjajärgsel perioodil on lindude rände uurimine olnud Eesti NSV-s linnuteadlaste ja asjaarmastajate looduseuurijate üheks peamiseks tegevusalaks. Ühelt poolt on seda soodustanud asjaarmastajate linnuhuviliste rohkus ja teiselt poolt väga head looduslikud võimalused selle suurepärase loodusnähtuse jälgimiseks. Eriti head on meil võimalused veelindude rände uurimiseks. Asub ju meie vabariik Läänemere — Valge mere veelindude rändemagistraalil, mida igal kevadel ja sügisel läbib mitu miljonit parti, hane ja luike ning väga palju teisi veelinde.

Kõige suurem on meil muidugi lindude rände asjaarmastajate-uurijate võrk, mille põhiliseks tegevuseks on andmete kogumine rändlindude saabumise ja lahkumise, invasioonilindude, hanede ja laglede läbirände, partide talvitumise jmt. rändenähtuste kohta. Selles vaatlajate võrgus on kaugelt üle 200 entusiast, nende hulgas rohkesti õpilasi.

Lindude rände dokumentaalseks uurimiseks töötab umbes 50-liikmeline lindude röntgastajate pere, kelle hulgas kooliõpilased moodustavad peamise tööjõu. Siinjuures tuleb eriti esile tõsta Pärnu Noorte Naturalistide Maja kasvandikke, kes on seni röntgastanud üle 10 000 linnu. Üleüldse on Eestis seni märgistatud kaugelt üle 100 000 linnu.

Lindude rände uurimise keskuseks on meie vabariigis ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituut, kus töötavad ka meie kutselised linnuteadlased. Instituut tegeleb nende küsimustega oma asutamisest alates. Eriti hoogsalt hakati nende probleemidega tegelema aga alles 1953. a. peale, kui selleks loodi välibaas Puhtu ornitoloogiajaama näol. 1954—1962. a. organiseeris instituut lindude rände uurimiseks Eestis ja ka naaberladel suure vaatlusvõrgu, mille abil uuriti peamiselt lindude sügisrännet. Vaadeldi kuu aja jooksul ühes kindlas punktis. Nende tööde tulemusena selgitati lindude rände geograafia Läänemere ja Valge mere ümbruses, rände arvukus ja liigiline koostis ning kõige üldisemad



seaduspärasused, millele ränne neis paigus allub. Praegu jätkab instituut materjalide kogumist peamiselt majanduslikult tähtsate hanede, partide, luikede ja laglede rände kohta, mis toimub rahvusvahelises koostöös.

Lindude rändealase uurimistöõ organiseerimiseks ja koordineerimiseks Baltikumis ja kogu NSV Liidu Euroopa-osa loodepiirkonnas loodi 1955. a. kevadel Lindude Rände Uurimise Balti Komisjon, mille esimeheks on prof. E. Kumari ja mille keskus asub Tartus ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi juures. Tänapäevaks on sellest komisjonist saanud rahvusvaheliselt tunnustatud organisatsioon, mille poole tihti pöörduvad paljud välismaa teadlased ja asutused abi saamiseks ning koostööettepanekutega.

Asjaarmastajate linnuteadlaste tegevuse organiseerimisega tegeleb meil peamiselt ENSV TA Loodusuurijate Seltsi ornitoloogiaseksioon, mille kompetentsi kuulubki andmete kogumine lindude lahkumise ja saabumise kohta, ning nende läbitöötamine ja valdamine. 1963. a. ilmus esimene selletaoliste vaatluste kokkuvõtte sarjas «Abiks loodusevaatlejale» pealkirja all «Rändlindude saabumine Eestisse 1936—1940 ja 1948—1956», mille autoriteks olid A. Lint (pedagoog-pensionär), L. Rootsmäe (arst) ja H. Veroman (ornitoloog). Kogumik pakub rohkesti häid materjale fenoloogiliste nähtuste käsitlemiseks koolis.

Lindude rände uurimisele ja sellealasele töö saavutuste propageerimisele aitavad kaasa ka Matsalu ja Vaika riiklik looduskaitseala, Riiklik Loodusmuuseum, samuti Tartu Riikliku Ülikooli zooloogiakateeder.

Nagu näitavad meie kogemused, saavad rändealasele uurimistöõle väga palju kaasa aidata koolid ja naturalistide majad, kui aga leidub pedagooge, kes õpilastes nende küsimuste uurimise vastu huvi ärataksid ja neid kontakti viiksid selle töö organiseerijatega. Paljud meie praegused energilised linnu-uurijad on välja kasvanud just sellistest linnu-uurijatest-kooliõpilastest, keda õpetajad aegsasti suunasid sihikindlalt lindude elu jälgima. Loodame, et õpilased ja pedagoogid ka edaspidi lindude saladuste lahendamisele jõudumööda kaasa aitavad.

## SISUKORD

Juhtkiri. Pärast 1. septembrit . . .	721	S. Aul. Mida taotlevad ja mida on andnud vabariiklikud bioloogia olümpiaadid . . . . .	767
... Nõukogude õpetaja isiksus ja tema autoriteedi kujunemine . . .	725	M. Valts. Feodaalse majanduse käsitsemise probleeme 7. klassi ajalookursuses . . . . .	770
J. Sõerd. Muljeid rahvusvaheliselt psühholoogide foorumilt . . . . .	733	L. Nurmoja. 8. klassi õpilased ja kujutav kunst . . . . .	777
M. Velleste. Möödunud teisest ja eelolevast kolmandast aastast . . . . .	738	H. Krasohin. Katse individualiseerida õppetööd kirjanduses . . . . .	781
K. Mihailov. Mõtteid tunnetuslike ja loominguliste võimete arendamise võimalustest . . . . .	744	M. Kalda, R. Tani. Kohaliku materjali kasutamine keemiaülesannete koostamisel kaheksaklassilises koolis . . . . .	784
E. Etverk. Hulgateooria elemente koolimatemaatikasse . . . . .	748	A. Ots. Energeetika tänapäeval ja lähemas tulevikus . . . . .	787
A. Lints. Hulga mõiste 1. klassis . . . . .	753	A. Jõgi. Kui linnud rändavad . . . . .	795
A. Marksoo. Kokkuvõtteid esimesest vabariiklikust geograafia olümpiaadist . . . . .	761		

---

Toimetuse kolleegium: E. Kaas, H. Liimets, A. Lints, E. Luukas, H. Roosvee, H. Reinop, H. Roots, A. Sepp, L. Siimaste (toimetaja), A. Tiki, A. Valsiner.

Toimetuse aadress: Tallinn, Pikk 40, tel.: toimetaja ja asetäitja — 433-18, vastutav sekretär ja kooliosakond — 404-47. Ladumisele antud 11. IX 1966. Trükkimisele antud 3. X 1966. Trükiarv 4220. Kohila Paberivabriku trükipaber nr. 2, 70×108, 1/16. Trükipoognaid 5,0. Formaadile 60×90 kohaldatud trükipoognaid 7,0. Arvestuspoognaid 8,08. MB-09308. Tellimise nr. 1636. Trükkikoda «Punane Täht», Tallinn, Pikk 54/58.

Väljaandja: Kirjastus «Perioodika», Tallinn.

Tellimishind: 6 kuud — rbl. 1.80.  
Ilmub 1 kord kuus. Üksiknumbri hind 30 kop.

«Советская школа». Орган Мин. просв. ЭССР.

На эстонском языке.



### MATEMAATIKAÕPETAJAD!

Kuidas arendada õpilastes huvi matemaatikatundide vastu, õpetada nii, et õpilaste teadmised ja arenemistase vastaksid tänapäeva nõuetele, saate teada J. Kallaku ja A. Lintsi metoodilisest juhendist

«MATEMAATIKA ÕPETAMISEST IV KLASSIS».

Arvelaau kasutamine, arvud ja tehted kuni miljonini, mitmenimeliste arvude käsitlemine 4. klassis, murrud, geomeetria õpetamine jm. tarvilikku leiade sellest juhendist.

### INGLISE KEELE ÕPETAJAD!

Keeleoskuse õpetamiseks algastmel ja elava kõnekeele arendamiseks kasutage kindlasti I. Sotteri

«JUHEND INGLISE KEELE TÕÕVIHIKUTE KASUTAMISEKS VI KLASSIS».

Juhendis on rohkesti dialooge koolist ja koolivälisest elust, harjutusi 6. klassis õpitava grammatika ja sõnavara kinnistamiseks ning kordamiseks.