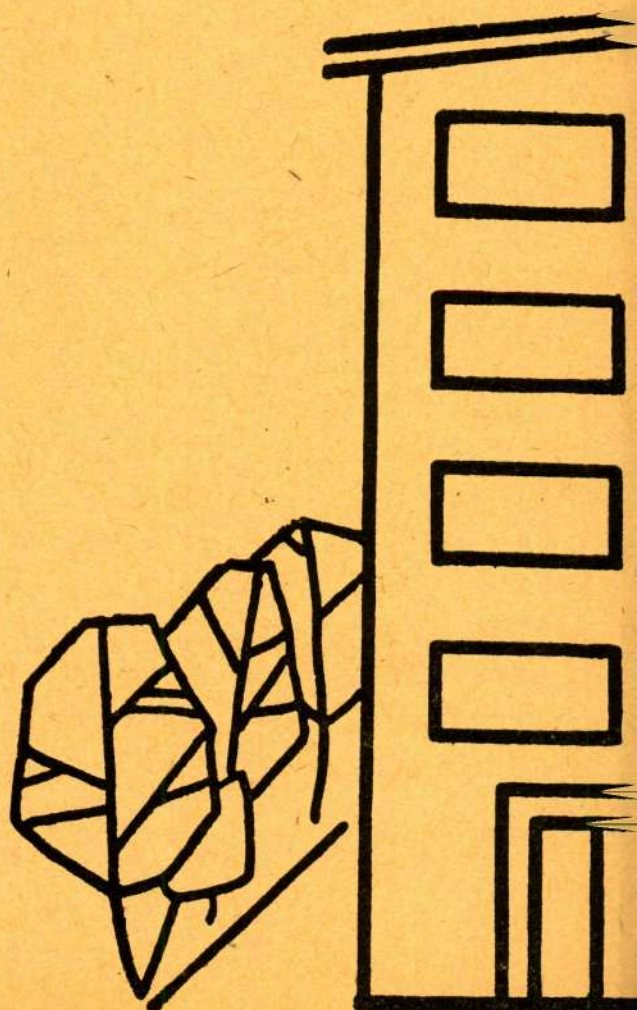


19.03.68

# NÕUKOGUDE KOOL

**3**  
**1968**





# Nõukogude KOOL

Eesti NSV Haridusministeeriumi

PEDAGOOGILINE  
AJAKIRI

XXVI AASTAKAIK

Nr. 3 MÄRTS 1968

Kirjastus „Perioodika“ Tallinn

## Õpetaja ja tema poliitiline enesetäiendamine

**Õ**petajate poliitõppus — ikka ja jälle tuleb sellest juttu teha, kuigi probleemile lähenemise vaatenurk võib olla iga kord erinev. See on ka igati mõistetav, sest õpetaja on võitleja ideoloogilise rinde eeslinil, ja et siin oma tööga noorpõlve maailmavaatelisel kasvatusel ja ühiskondlikus tegevuses hästi toime tulla, peab ta oma teadmiste pagasit marksism-leninismi teoorias ja kommunismi ehitamise praktikas süstemaatiliselt täiendama.

Veel mõned aastad tagasi, kui õpetajate poliitõppuse kohta sõna võeti, öeldi selle korralduse kohta tunnustava kõrval üsnagi palju kriitilist. Tauniti administreerimist poliithariduse küsimustes, ideelis-poliitilise enesetäiendamise eraldatust kutsealasest enesetäiendamisest, iseisva töö ignoreerimist, poliitilise õppuse asendamist kutsealase õppusega jpm. Samas aga rõhutati üha rohkem, et kuna õppetund on õppetöö üks peamisi vorme, siis on poliitõppuse peamiseks eesmärgiks kaasa aidata õppetunni ideelis-poliitilise taseme tõstmisele, tunni kasvatusliku efektiivsuse suurendamisele, samuti rõhutati, et õpetajate ideelis-poliitilised õppused tuleb seotada kooli metoodilise tööga üheks tervikuks.

Mida võiks poliitõppuse olukorra kohta koolides öelda käesoleval ajal?

Meie kasutuses olevate andmete, samuti ajakirjanduses avaldatud töökogemuslike kirjutiste põhjal võime järeldada, et selles vastutusrikkas tööloigis on asi tunduvalt paremaks läinud. Koolide partei-algorganisatsioonide sekretärid on partei rajooni- ja linnakomiteede suunamisel leidnud otstarbekaid lahendusi õpetajate poliitõppuse korraldamisel.

Kõigepealt märgime positiivse tegurina seda, et poliitõppuse korraldus on palju paindlikum ja õppused õpetajate kutsetööga tihedamalt seotud, kui see oli mõned aastad tagasi. Tõsi küll, õpetajate ideelis-teoreetiline ja kutsealane enesetäiendamine pole veel sulanud ühte vormi, mis oleks kõige otstarbekam ja produktiivsem lahen-

dusviis ning säästaks õpetajate aega (vt. E. Matt, *Õppida täie pingega ja süsteemikindlalt*, „Nõukogude Kool“ 1966, nr. 11). Kuid õppuste temaatika ja vormide valikul on arvestatud ja arvestatakse eeskätt koolis valitsevat olukorda, õpetajate vajadusi õppetöö eesmärkidest lähtudes ja poliitõppuseks vajaliku kirjanduse kättesaadavust silmas pidades.

Teise olulise positiivse muutusena tuleks mainida asjaolu, et poliitõppuse vormidena kasutatakse neid, mis soodustavad õppusteks valmistumist ja nendest aktiivset osavõttu. Poliitõppused korraldataksegi enamasti ikka teoreetiliste seminaridena, kus õpitakse iseseisvalt ja pärast materjali läbitöötamist tehakse kokkuvõtte seminaril. Sõnavõttudeks seminaril peavad aga valmistuma kõik. Sel juhul aga, kui teema teoreetiliste probleemide selgitamiseks kirjalikku allikmaterjali on vähe, koostavad küsimuse kohta põhjalikuma ettekannde üks või mõned õppijad.

Tuleks veel lisada, et poliitõppuse teemade selgitamisel kasutatakse üha rohkem näitlikke vahendeid: filme, pilte ja diagramme, käiakse näitustel jms. See kõik aitab õpitavat hõlpsamini omandada ja teooriat praktikaga siduda.

Mida poliitõppustel õpitakse ja kuidas seda tehakse?

Paljudes koolides on poliitõppuse temaatika valitud kommunistliku kasvate valdkonnast. Nii näiteks on Suure-Jaani keskkoolis käesoleva aasta teoreetilise seminari kavas läbi töötada järgmised kommunistliku kasvate teemad:

- „Kommunistliku kasvate põhivõltsanded ja kooli osa nende täitmisel“,
- „Proletaarse internatsionalismi ja sotsialistliku patriotismi kasvatamine“,
- „Ideali mõju inimese käitumisele ja meie noorsoo ideaalid“,
- „Ühiskondliku aktiivsuse kasvatamine lastes ja noorukites“,
- „Mida on vaja teada inimese tunnetest? Emotsionaalne sfäär isiksuse struktuuris“,
- „Tunnete kasvatamine ja õpilaste mõjutamine tunnete kaudu“,
- „Klassi- ja koolivälise töö kui isiksuse igakülgse arendamise vahend“.

Selgituseks olgu öeldud, et teoreetiline seminar kommunistliku kasvate alustes algas länavu ja jätkub järgmisel õppeaastal. Teema valikul on lähtutud kooli tingimustest ja vajadustest. Küsimuste arutelu seminarilõppustel püüab propagandist E. Saluveer võimalikult mitmekesislada. Esitame läbivõtetust selle kohta mõne näite.

Esimene seminarilõppus, kus käsitleti kommunistliku kasvate põhivõltsandeid, valmistati ette frontaalselt. Kõik õppijad töötasid materjali läbi plaani-küsimustiku

järgi. Teise teema läbitöötamisel pidi iga osavõtja silmas pidama, mida on võimalik teha tema aine õpetamisel ja kuidas ta seda teeb. Kolmanda teema puhul aga, kus olid vaatluse all ideaali mõju inimese käitumisele ja noorsoo ideaalid, tegi kokkuvõtte propagandist ise. Seminariks valmistumisel laskis ta kooli 120 õpilasel vastata ankeedile ja töötas vastused läbi. Vastata tuli järgmistele küsimustele:

1. Missuguse tööala sa endale valiksid? Mispärast?
2. Kellega nendest inimestest, keda sa tunnend, kellest oled kuulnud või lugenud, tahaksid sarnaneda? Mispärast?
3. Mida armastad teha vabal ajal?
4. Mida võtaksid ette, kui sul oleks palju raha?
5. Mida sa tahaksid elus korda saata?
6. Missugune õppeaine sulle kõige rohkem meeldib? Mispärast? Reasta õppeained meeldivuse järjekorras.

Ankeedivastuste kokkuvõtte pakkus rohkem huvitavat. Analüüsist tulenevaid järeldusi arvestatakse kooli õppe- ja kasvatustöös.

Kommunistliku kasvate probleemid on vaatluse all ka Paide keskkooli teoreetilises seminaris. Siin on õppuste kavva võetud niisugused teemad, nagu: *marksism ja pedagoogika*, V. I. Lenini õpetus noore põlvkonna kommunistlikust kasvatuses, N. Krupskaja laste ja ala-aliste ühiskondliku aktiivsuse kasvatamisest, A. Lunatšarski noorsoo kasvatamisest, *kommunism ja isiksuse igakülgne arendamine* jt. Õppusteks valmistumisel peavad õpetajad iga teema puhul arvestama kaht aspekti: teooria ja selle rakendamine tänapäeva kooli praktikas. Kirjanduse loetelu, kust võib leida teemade kohta vajalikku materjali, on kõigile teadmiseks õpetajate tuppa välja pandud.

Paljudes koolides on parteiorganisatsioonid vajalikuks pidanud poliitõppuse korras läbi töötada marksistliku esteetika aluseid. Mida siin tehakse, sellest paar näidet.

Viljandi 1. keskkoolis alus'as marksistliku esteetika aluste teoreetiline seminar tegevust käesoleval õppeaastal. Propagandistiks on TRÜ lõpetanu, staažikas eesti keele õpetaja H. Peterson. Veebruari alguseni oli toimunud neli seminarilõppust.

Esimesel õppusel arutati läbi esteetika olemus ja arendamise probleem ning käsitleti esteetilise kasvate mitmesuguseid vorme.

Teine õppus toimus ekskursiooni vormis. Käidi Tartu Kunstimuseumis, kus tutvuti kunstnik E. Adamsoni personaalnäituse ekspositsiooniga. Asjalikke selgitusi andis muuseumi teaduslik töötaja.

Kaks järgmist õppust olid jälle kokku-

võtlikud seminarid iseseisvalt õpitu läbi-arutamiseks. Ühes neist käsitleti kunsti ja tema osa ühiskonnas ning kunsti arene-mise ajaloolisi seaduspärasusi; teises aga kunstilise kujundi olemust.

Edasi aga on õppuste plaanis juba põh-jalikum tutvumine üksikute kunstialadega. Läbitöötamisele tulevad arhitektuur, kaju-tava kunsti žanrid, filmikunst, muusika, teatrikunst jt.

Õppuste programm on kavandatud ka-hele aastale.

Kolmeaastane on marksistliku esteetika aluste teoreetiline seminar Türi 1. kesk-koolis. Kaks aastat õppetööd on juba selja-taga ja käesoleva õppeaastaga saab pro-gramm läbi. Sellega lõppesid põhiliselt ka teoreetilised seminariõppused. Kavas on veel tutvumine filmikunsti, muusika ja ilu-kirjandusega, kuid seda juba peamiselt näituste vaatamise, teoste analüüsimise jms. praktilise tegevusena.

Rohkesti on neidki koole, kus poliit-õppuse temaatika on valitud rahvusvahe-liste suhete valdkonnast. Üheks neist on Viljandi 3. kaheksaklassiline kool. Planeeritud on kaheksa seminariõppust, neist oli veebruaril alguseks läbi neli. Õppuste põhi-teemadeks on:

● „NSV Liidu rahvusvahelisest olukor-rast“,

● „Vennalike sotsialistlike maade ma-janduslik koostöö“,

● „Desarmeerimine on kaasaja täht-saim probleem“,

● „Internatsionalismi ja natsionalismi olemus tänapäeval“,

● „Nõukogude välispoliitika alused“,

● „Blokkidest eemalejäämise poliitika ja rahvusvahelised suhted“,

● „Majanduse arendamine ning planeerimine vabanenud maades“.

Seminarideks valmistuvad kõik osavõt-jad, kuigi iga teema kohta kokkuvõtliku ettekande tegija on varem kindlaks määratud.

Lisagem veel, et seni peetud kolmel seminariõppusel on nn. lisapalana kuulatud turismireisidel käinud kolleegide mul-jeid Soomest, Rootsist ja Tšehhoslovak-kiast. Samuti väärrib mainimist asjaolu, et igal õppijal on peale õppusteks valmistu-mise veel ülesanne jälgida ajakirjanduse ja kirjanduse kaudu mõnd rahvusvaheliste suhete probleemi, nagu: Ameerika Ühend-riikide sise- ja välispoliitika, Araabia Ühi-nenud Vabariigi ja Iisraeli suhted, ÜRO tegevus jt., ning kui kolleegid selleks soovi avaldavad, teevad nad seminaril uuritud probleemist kokkuvõtte.

Poliitõppuste temaatikas on teemasid veel õige mitme aine valdkonnast. Õpi-takse teadusliku ateismi aluseid, psühho-loogia probleeme, ühiskonna arenemise

teooriat jne. Kuid piirdugem siinkohal esitatud näidetega ja rõhutagem veel kord, et valik on igas koolis langetatud eeskätt sellele ainele ja nendele teemadele, mida koolis kõige olulisemaks peetakse, ja seda, et püütakse siduda teooriat praktikaga, noore põlvkonna õpetamise ja kasvatamise ülesande parema läitmisega.

Esitatud näited olid teoreetiliste semina-ride töömait. Kuid koolides on olemas veel marksismi-leninismi aluste koole, kus täiendavad oma teadmisi õpetajad, kellel ei ole kõrgemat haridust. Nii on Paide ra-jooni koolides 12 marksismi-leninismi aluste kooli. Temaatika valikul nendes koolides on lähtutud samuti kooli konk-reetsest olukorrast ja vajadustest.

**P**oliitõppuste kordaminek oleneb suu-rel määral propagandisti, seminari ju-hataja oskustest ja võimetest kõiki aktiivselt tegevusse hõlmata. Ja kui me räägime kordaminekute ja õnnestumistest, olukorra märgatavast paranemisest poliit-õppuses, siis tuleb see eeskätt panna pro-pagandisti läbimõeldud tegevuse ja juhti-mise arvele. Kust saada allikmaterjali, mis-suguseid näitlikke vahendeid kasutada, missugused nurgad arutatavast esiplaanile nihutada, kuidas seminari ette valmistada ja pidada — kõik see nõuab tööd ja vaeva. Ja kaugelt enamik propagandiste vaeva ei pelga. Seda suurem on rõõm õnnestunud õppuse üle.

Kuid kahjuks ei olene veel kõik propa-gandistist. On mitmeid temast mitteolene-vaid tegureid, mis piiravad võimalusi poliitõppust paremini korraldada.

Propagandistide kõige suuremaks mu-reks on õppusteks vajaliku kirjanduse ja näitlike vahendite vähesus. Siin ei ole meil kuigi palju pakkuda. Ja kui vene keeles veel üht-teist leidub, siis eestikeelse kirjandusega, mis õppijaid abistaks, on lood üpris halvad. Vajakajäänud püütakse korvata sellega, et propagandistid jälgi-vad ja koguvad kõike seda, mida käsitla-tavate probleemide kohta ilmub perioodi-kas, brošüürides ja muudes teostes; selles osas on omad ülesanded ka õppijail. Kuid ometi jääb kasutegur väikeseks, sest kirja-sõnas ilmuv on ikkagi süsteemitu ja lünk-lik. Kuid ometi saaks siin palju ära teha, kui juba organid ja instantsid, kelle kom-petentsi kuulub parteiharidustöö suuna-mine ja juhtimine, poliitharidusvõrgu kir-janduse ja näitlike vahenditega varusta-mise küsimused hästi läbi mõtleksid ning tsentraliseeritud korras lahendaksid. Süste-matiseeritud materjali andmine trüki-sõnas peaks olema võimalik.

Teiseks probleemiks, millest tuleb juttu teha, on propagandistide õpetamine. On muidugi hea, et sel eesmärgil toimuvad

ülevabariigilised propagandistide seminarid. Kuid kasu, mida need annavad uute teadmiste näol, jääb sageli väga väikeseks.

Ei tahaks öelda, et lektorid, kes nendel seminaridel esinevad, ei seisaks oma ülesannete kõrgusel, et nende loengute kvaliteet oleks halb vms. Ei, mitte seda, lektorid tunnevad oma ala hästi. Küsimus on hoopis selles, et mis kasu saab propagandist, kui ta näiteks kolmandat aastat kuulab seminaril ühte ja sama juttu sama autori esituses, ilma et loengus oleks midagi muutunud. Seda aga juhtub, sest propagandistikks ollakse tavaliselt mitu aastat järjest. Kuid juhtub sedagi, et mitme lektori ettekanded, mis käsitlevad ühe ja sama aine valdkonda, suures osas kattuvad ja üksteist kordavad.

Kuid needki puudused oleksid kõrvaldatavad, kui seminaride korraldajad lektore tegevust paremini suunaksid ja koordineeriks.

Palju on võimalik teha propagandistidel endil õppuste paremaks kordaminekuks. Ei tohiks olla ühtki propagandisti, kes võtab oma ülesannet ükskõikselt, ei vaevu kõike hästi läbi mõtlema, et õppused kujuneksid

viljakaks ja seminarid sisukaks. Ja mis eriti oluline: üks iga õppija saa teadmisi juurde ikka sedavõrd, kui võrd ta ise on sellest huvitatud ja kuidas ta enda harimiseks teadmisi omandab.

Nentida tuleks sedagi, et õpetajate poliitõppuse olukorrale koolides peaksid suu-remat tähelepanu pöörama koolide inspektorid. Ei tohi unustada tõsiasja, et õpilaste maailmavaatelse kasvatamise tase on tihe- das seoses õpetaja sellealaste teadmistega ja oskusega neid õpilastele anda. Kui aga õpetaja siin end süsteemikindlalt ei hari, oma teadmiste ja oskuste pagasit ei suurenda, mida suudab ta siis anda õpilastele, mida tal anda ongi?

\*

Õpetajate poliitilises enesetäiendamises on palju head ja rõõmustavat. See kõik on otsingute ja tubli töö vil. Kuid me ei tohi silmi kinni pigistada puuduste suhtes, vaid peame hoolitsema selle eest, et nendest jagu saada. Kõik eeldused selleks on olemas.

## MÕNINGATE SOTSIAALPSÜHHOOLGILISTE MOMENTIDE ARVESTAMISEST ÕPPETOOS\*

H. PIIRIMÄE

### 4. ÜHISKONNA STRUKTUUR JA KLASSIPSÜHHOOLGIA

Lähtudes eeldusest, et teatav inimeste kollektiiv ehk lihtsalt inimeste kogus on kindla sotsiaalpsühholoogilise laadi, tunnete, meeleolude jne. kandja, tahab ajaloolane-marksist teada, missugused on need sotsiaalsed grupid, kelle sotsiaalpsühholoogilisi iseärasusi tuleb arvestada, teiste sõnadega, teda huvitab ühiskonna struktuuri ja selle osade sotsiaalpsühholoogiline ilme.

Marksistliku ajalooteaduse seisukohalt on kesksel kohal klass. Kuid ühiskonna struktuuri ehk nn. makrostruktuuri kõrval tuleb arvestada ka iga klassi eri rühmituste erinevusi, nn. mikrostruktuuri.<sup>18</sup> Nii jaguneb feodaalide klass keerulise feodaalhierarhia järgi, oma jõukuselt, oma läheduselt õukonnale, oma majandusliku tegevuse iseloomu jne. poolest. Kõigil nendel eri osadel on omad üldised, aga ka omad erinevad jooned. Feodaalse ühiskonna „molekuliks“ on maal külakogukond, milles valitsevaid suhteid ei ammenda varanduslik diferentseerumine, omandivorm, tootlik tegevus ega juriidiline seisund. Veelgi komplitseeritumaks „molekuliks“ on linn oma keeruka struktuuriga (gildid, tsunftid, vaimulikud, ülikoolid jne.). Iga selline rühmitus nõuab spetsiifilist lähenemist.

\* Algus „Nõukogude Koolis“ nr. 2, 1968.

<sup>18</sup> А. Я. Гуревич. Оp. cit., lk. 56.

Võib kõnelda teatud „vaimsest kliimast“, sotsiaalpsühholoogilisest miljööst, mille kujundavad sotsiaal-majanduslikud, looduslikud, ideoloogilised, kultuurilised, ajaloolised jne. tegurid.<sup>19</sup> Nende mõjul formeerub teatud sotsiaalpsühholoogiline tüüp. Nii on kapitali esialgse akumulatsiooni perioodil eri sotsiaalpsühholoogilisteks tüüpideks manufaktuuriomanik, manufaktuuri tööline (erinev tsentraliseeritud ja hajutatud manufaktuuris), hulkur jt., mida me peaksime endale ette kujutama ja võimaluse piires õpilastele esitama.

A. Gurevitš juhib tähelepanu vajadusele uurida ühiskonna aatomit — perekonda — selle liikmete omavaheliste suhete, eetika ja vaimse atmosfääriga, mis jätab oma ajastu inimesele sügava jälje.<sup>20</sup>

Uusaja ajaloos seisukohalt huvitab meid eeskätt, missugused sotsiaalpsühholoogilised jooned on iseloomulikud kodanlusele, linna väikekodanlusele, kapitalismi aja talurahvale ja proletariaadile.

**Kodanluse** põhiliseks psühholoogiliseks jooneks peavad marksismi-leninismi klassikud rikkastumispüüet. Sageli on see muutunud kireks, mis allutab endale kõik vaimsed püüdlused ja elamused.

Iseloomustades XIX sajandi inglise kodanlast, kirjutab F. Engels, et „... ta elab ainult kerge teenistuse jaoks, ta ei tea teist hüveolu peale kiire rikkastumise, ei tunne muid kannatusi peale rahaliste kaotuste“<sup>21</sup>. Eraomaniku psüühika ahendab tema vaimset maailma, tõrjub välja paljud esteetilised elamused.

Seejuures on kodanluse sotsiaalpsühholoogilises ilmes eri ajajärkudel suuri erinevusi. Esimene, kellega uusaja kursuse õppimisel kokku puutume, on inglise puritaanlik kodanlus, kelle sotsiaalpsühholoogilise ilme on kujundanud kapitali esialgne akumulatsioon. Missugune on see seos?

Kalvinismi (mille erivormiks on Inglise puritaanlus) keskseks dogmaks on ettemääratud õpetus. Selle järgi on uskliku saatuse pärast surma ette määratud (ühed saavad õndsaks, teised lähevad hukka). Selle dogmaga vabastas kalvinism inimese katoliikluse vaimse mõju alt. Seisis ju katoliku kiriku moraalne jõud selles, et ta lubas inimesele pääsemist kiriku abil preestri eestpalvete jms. läbi. Kalviniste vaevasid aga küsimused, kes siis saab õndsaks ja kes läheb hukka, kuidas seda ette teada saada. Vastus sellele anti Inglismaal ilmliku kutsumuse õpetuse näol.<sup>22</sup> Selle õpetuse kohaselt ei toimu õndsaks saamine ilma uskliku osavõtuta. Edu maapealses tegevuses näitab, et inimene on jumala poolt välja valitud ja seepärast peab ta võimalikult energiliselt jälgima oma nn. ilmlikku kutsumust, s. o. võimalikult hästi juhtima oma ettevõtet, võimalikult kiiresti rikkastuma.

Seega õigustab puritaanlus igasugust vägivalda, raha kokkukraapimist, mis oli kapitalismi esialgse akumulatsiooni perioodile väga iseloomulik. Puritaan elab vaeselt, et surra rikkalt. Sellest püüdest tulenevad tema iseloomujooned. Puritaan on töökas, kokkuvõetlik ja kitsi. Sellest tulenevad ka tema nõuded kiriku suhtes: maha kiriku toredad skulptuurid ja maalid, värvilised klaasid ja uhked altarid, laul ja muusika. Selle asemele nõuab ta odavat kirikut. Puritaan on tavaliselt ise siiralt ning sügavalt usklik ja ka askeetlik.

Puritaanide sotsiaalpsühholoogiline laad tõi muutusi Inglismaa kogu vaimuella. XVI sajandi Inglismaad tuntakse „merry England'ina“ (lõbus Inglismaa), XVII sajandi puritaanlikku Inglismaad aga sünge Inglismaana. Ühed loobuvad kõigest, et raha kokku kraapida, teised ägavad kapitali esialgse akumulatsiooni perioodi ränkraske rõhumise all.

<sup>19</sup> А. Я. Гуревич. *Op. cit.*, lk. 58—59.

<sup>20</sup> Sealsamas, lk. 57.

<sup>21</sup> Ф. Энгельс, *Отношение буржуазии к пролетариату*. К. Маркс и Ф. Энгельс, *Сочинения*, т. 2. Москва, 1955. Лк. 496.

<sup>22</sup> В. М. Лавровский, М. А. Барг, *Английская буржуазная революция XVII века*. Москва, 1958. Лк. 151—153.

Eri jooni kodanluse sotsiaalpsühholoogilises ilmes võime märgata varajaste kodanlike revolutsioonide, eriti XVIII sajandi Prantsuse kodanliku revolutsiooni ajal. Tõusva klassina oli kodanlus otsusekindel oma huvide eest võitlemiseks. Ajajärk nõudis tahtejõulisi ja mitmekülgsete võimetega inimesi, kes suudavad loobuda kitsalt omakasupüüdlikest eesmärkidest.

F. Engels, kõneldes küll varasemast ajast, iseloomustab kodanluse tõusuperioodi aja-järguna, „mis vajas hiiglast ja sünnitas hiiglasti mõttejõu, kire ja iseloomu poolest, mitmekülgset ja õpetatust poolest“<sup>23</sup>. Kodanluse suurimad esindajad — kodanlikud revolutsionäärid — võitlesid vähemalt enda arvates siiralt vabaduse, võrdsuse ja vendluse loo-sungi all.

Pärast kodanliku ühiskonna võitu hakkab kodanlus kasutama võidu vilja. Muutuvad kodanluse elulaad ja sotsiaalpsühholoogiline ilme. Kui kapitali esialgse akumulatsiooni perioodil tuli olla kokkuhoidlik, siis nüüd võib kodanlus endale juba mõndagi lubada, ta muutub naudinguaplaks. Sellega kaasnevad konservatiivsus nii poliitikas kui ka sotsiaalses iseloomus, argus, egoism, kõlbeline laostumine. See protsess jõuab haripunkti imperialismi ajastul, mil kodanlus on täielikult minetanud oma progressiivse osa ja mil mandub ka tema ühiskondlik teadvus.

Kõige selle juures on loomulikult teatud erinevused kodanluse eri kihtide vahel, ole-nevalt jõukusest, ühiskondlikust seisundist, lähedusest riigivõimule ja teistest teguritest. Oleks aga lihtsustamine eraldada kodanluse eri kihte ainult jõukuse järgi. Sageli on kodanluse eri rühmituste erisugune ilme tingitud nende tegevusaladest. Prantsuse ajaloost juulimonarhia käsitlus pole mõeldav, ilma et me arvestaksime erinevusi ühelt poolt nn. finantskodanluse (pankurid, börsitegelased) ja teiselt poolt tööstuskodanluse vahel. Tegeldes üksnes finantsoperatsioonidega, elades spekulatsioonidest ja väärtpaberitest saadavatest sissetulekutest, on finantskodanlus kaotanud otse seose tootmisega ja oman-danud manduvalle kodanlusele omase sotsiaalse iseloomu jooned. Opositsioonis olev töö-stuskodanlus seevastu etendab tööstuslikus tootmises organiseerivat osa, tal jätkub veel aktiivsust ja revolutsioonilisust. Suureks abiks tolle aja kodanlusest ja tema sotsiaalpsüh-holoogilisest ilme pildi loomiseks on kahtlemata Balzac oma ilmekate tüüpide ja täpsete olustikuliste detailidega.

Eri sotsiaalseks nähtuseks on tõusikkodanlus. Selle eriline osa ilmneb eriti pärast suuri sotsiaalseid vapustusi, mis on toonud kaasa varanduste ümberjaotuse, või noore kodan-liku ühiskonna kiire arenemise ajajärgul. Tõusikluse kandjaks on uus kodanlus, kes on kiiresti rikastunud, kuid kellel puuduvad traditsioonid ja enamasti ka haridus, kodanliku perekonna kasvatus ning seltskondlikud harjumused, kes just nagu ei tea, mida oma järsku sülle kukkunud rikkusega peale hakata ning kuidas seda näidata.

Tõusikkodanluse tüüpiliseks näiteks on prantsuse kodanlus termidoorliku Konvendi ja Direktooriumi ajal. Rikastunud „rahvuslike varandustega“ spekulatsioonist, riigivar-gustest, armee varustamisest, leiva ja teiste toiduainetega hangeldamisest, jakobiinide revolutsioonilis-demokraatliku diktatuuri ajal aga tagaplaanile surutud, ilmusid need endised võrtspoodnikud, lihunikud jt. tõusikud pärast 9. termidoori kontrrevolutsioonilist riigipöört esiplaanile. Revolutsioonilise pealinna lihtsuse ja kombelisuse asemele tulid uue kodanluse luksuse demonstreerimine ja „poolmaailma“ kombes.<sup>24</sup> Püüdliselt aimati järele vana aristokraatiat. Asuti ahnelt elu nautima. Heaks tooniks sai moraalilagedus. Samal ajal kui tööliselinnades ja südalinna keldrikorterites valitses nälg, järgnesid termidoorliku kodanluse juures üksteisele ballid, joomingud, orgiad.

<sup>23</sup> F. Engels, Looduse dialektika. Tallinn, 1962. Lk. 6.

<sup>24</sup> А. З. Манфред, Великая французская буржуазная революция. Москва, 1956. Lk. 272—273.



Samalaadse pildi tõusiklusest annab USA kodanlus XIX sajandi viimasel kolmandikul. Kiire kapitalistliku arenemise tingimustes rikastudes, püüdsid uue kodanluse esindajad seda luksust igati demonstreerida. Tehti ratsutamisetki, kus hobuseid söödeti lilledega ja joodeti šampanjaga. Ühes majas olid sigarid mässitud sajadollarilistesse paber-rahadesse, teisel korraldati bankett koera auks, kusjuures koeral oli kaelas 15 000-dollarine kee.<sup>25</sup> Sellega kaasnes aga harimatus. Kapitalimagnaat Vanderbilt hooples sellega, et ta on 70 aasta jooksul läbi lugenud vaid ühe raamatu.

Linna väikekodanlust iseloomustab sotsiaalpsühholoogiliselt seisukohalt eelkõige tema ühiskondliku silmaringi kitsus, mis tuleneb ta majandusliku tegevuse piiratud, suletu- sest oma poekese, töökoja vms. seinte vahele. Sellest tuleneb ka väikekodanlik individualism, mis avaldab mõju väikekodanluse tegevusele. Väikekodanluse sotsiaalpsühholoogilise palge kujunemisel on määrav ka tema vastuoluline koht kapitalistliku tootmise süsteemis. Ühelt poolt on ta omanik eraomaniku psüühika teravalt väljakujunenud eitava- vate joontega, teiselt poolt aga siiski töötaja, kes tunneb suurkodanluse survet. See vastu- olulisus muudab väikekodanluse ebakindlaks, tasakaalutuks ja kõikuvaks. V. I. Lenin mär- gib väikekodanluse selgrootust, killustatust, üleminekuid vaimustusest masenduseni.<sup>26</sup> On võimalikud järsud üleminekud lausa hüsteerilisest revolutsioonilisusest masendus- ja lüüasaamismeeoludeni ja sealt edasi juba avaliku reaktsiooni teele. Harilikult iseloo- mustab väikekodanluse sotsiaalset psüühikat argus, kartus riskida. Seepärast püüab ta tavaliselt kõrvale jääda teravatest klasside kokkupõrgetest.<sup>27</sup> „Poeke oli südame rindu võtnud ja barrikaadi vastu marssinud...“<sup>28</sup>, kirjutab K. Marx irooniaga Prantsuse väike- kodanluse osavõtust proletariaadi juuniülesthõusu mahasurumjsest 1848. aastal. Sageli lisandub siia omadus tühje sõnu teha, kui jutt on võitlusest, ja võimetus, kui asi läheb ülestõusuks. Nii suhtub K. Marx väga sarkastiliselt demokraatliku väikekodanluse üles- tõususse Pariisis 1849. a. juunis, nimetades seda naeruväärseks ja viletsaks karikatuuriks, näidendiks võlgniku ja võlausaldaja vahel jne.<sup>29</sup>

Kõiki neid väikekodanluse sotsiaalse iseloomu jooni silmas pidades ongi selge, miks väikekodanlus ei ole iseseisvalt suuteline suurteks võitlusteks, vaid vajab kodanluse või proletariaadi juhtimist.

Nagu teistegi klasside puhul, nii tuleb ka väikekodanluse sotsiaalpsühholoogilise ilme juures arvestada tema eri arenemisastmeid. Koos muutustega väikekodanluse sotsiaal- majanduslikus olukorras muutub tema sotsiaalpsühholoogiline laad, muutub ka emotsio- naalne külg. Uhtaegu tekivad uued väikekodanlikud teooriad. Uusaja kursuses võib tuua näitena prudonismi ja anarhismi sotsiaalpsühholoogilise tagapõhja.

Prudonism on väikekodanlik õpetus, mis tekkis ajal, mil väikekodanlus rängalt kan- natas kapitalistliku suurtööstuse ja -kaubanduse konkurentsi tõttu, mil ta aimas laostu- mise ohtu, kuid vaatas veel optimistlikult tulevikku. Proudhoni teooria taotlebki väike- kodanluse päästmist. Prudonistide arvates on see täiesti jõukohane ülesanne. On vaja odavat krediiti, loobuda suurtootmisest jne. Kapitalismi edasi arenedes suur osa väike- kodanlusest laostub, proletariseerub või muutub kaltsakproletariaadiks ehk lumpenpro- letariaadiks. Laostuv või juba laostunud väikekodanlus on kaotanud pääsemislootuse. Tema sotsiaalpsühholoogias on optimism asendunud pessimismiga. Selles olukorras leia- vad kõlapinda anarhistlikud riigi hävitamise, „täieliku vabaduse“, „otseste tegevuse“, stiihilise mässu jne. loosungid.

<sup>25</sup> Ch. A. Beard and M. R. Beard. *The Rise of American Civilization*, Vol. II. New York, 1933. Lk. 392. Viidatud teose järgi: Л. И. Зубок. *Очерки истории США (1877—1918)*. Москва, 1956. Lk. 44.

<sup>26</sup> V. I. Lenin, „Pahempoolsuse“ lastehaigus kommunismis. Teosed, 31. köide, lk. 26.

<sup>27</sup> С. Н. Нагель, *Психология и идеология мелкой буржуазии в условиях современного капитализма. «Вопросы философии»* 1963, nr. 3, lk. 109.

<sup>28</sup> K. Marx, *Klassivõitlus Prantsusmaal aastail 1848—1850*. Tallinn, 1951. Lk. 58.

<sup>29</sup> Sealsamas, lk. 88 ja 89.

Sellised sotsiaalpsühholoogilised meeolud toob endine väikekodanlane ka töölisklassi-  
misse, pannes aluse nii parempoolsele oportunistlikele kui ka pahempoolsetele ja ultra-  
pahempoolsetele vooludele. Kui kapitalistlikus majanduses toimub tõus või elavnemine,  
kui töölisklassi väikekodanlike elementide olukord ajutiselt paraneb, on nad optimistli-  
kud, võivad sattuda vaimustusse, ja nad on aluseks reformismile. Kui aga tekib kriis  
või mõõn, haarab neid kihte kergesti meelegeid ja nad viskuvad teise äärmusse. Nad  
on valmis stiihiliseks mässuks. Oma kitsa silmaringi tõttu on nad saagiks demagoogilisele  
agitatsioonile ning võivad kaasa minna selliste liikumistega, nagu olid uusajal anarhism,  
hiljem fašism jne.

**Talurahva** keeruka sotsiaalpsühholoogilise ilme kujunemisel etendab eelkõige oma  
osa samasugune vastuoluline seisund tootmises, nagu see oli linna väikekodanlusel. Ühelt  
poolt on talupoeg töötaja, kellele on omased tööinimese iseloomujooned, teiselt poolt on  
ta omanik eraomaniku psüühika eitavate joontega. Olulised tegurid on veel raske põllu-  
töö ja tihe side maaga, mille ümber keerleb talupoja kogu elu ja koos sellega ka ühis-  
kondlik teadvus.

Nendest teguritest tulenevalt on talupoja sotsiaalse iseloomu peamisteks joonteks  
visadus, kinnisus, raskepärased, aga ka eraomaniku egoism. Talurahva olukorrast olene-  
valt lisanduvad neile sageli veel alistuvus ja olukorraga leppimine, mis võib minna isegi  
alaväärsustundeni. Teistes tingimustes võib aga välja kujuneda eriline sisemise väärikuse  
või isegi üleolekutunne.

Uusaja kursuses tuleks arvestada mõju, mida talupoja psüühikale avaldas igatsus ja  
kirm maa järele, aga ka neid muutusi, mis kaanesid talupoja muutumisega eraomani-  
kuks. Nii oli olukord näiteks Prantsusmaal XVIII sajandi kodanliku revolutsiooni ajal.  
Saanud maa omanikuks, lööb talupojas eriti lõkkele eraomaniku psüühika koos kasumi-  
ihaga. Ajalugu on aga näidanud, et eriti innukas omanik on just uus omanik. Prantsuse  
kodanliku revolutsiooni ajal tõi see kaasa konflikti talupoja sisemuses tema kui revolutsio-  
nääri ja tema kui eraomaniku vahel.<sup>30</sup> Seejuures kippus talupoeg revolutsiooni sünd-  
mustele vaatama ikka läbi omanikuhuvi prisma, õigluse ja õiguse kriteeriumiks oli ikka  
omandiõigus. Just selle tõttu peidab prantsuse talupoeg vilja ja spekulereib sellega, kuigi  
ta on revolutsioonilt väga palju saanud ja kuigi revolutsioon nõuaks temalt ohvrit toidu-  
ainete näol.

Üheks iseloomulikuks komponendiks talupoja sotsiaalses psüühikas on naiivne monar-  
hism — talupoegade sajanditepikkune usk, veendumus ja arvamus, et kuningas, tsaar  
jne. ei tea midagi nende hädadest, et valitseja soovib ainult head, süüdi aga on feodaalid,  
ametnikud ja teised talurahva rõhujad. Mida rohkem süvenes talupojal alaväärsustunne,  
seda suuremana ja üllamana nägi ta kuningat. Talurahvale imponeerisid ka kõik monar-  
hia traditsioonid ja tseremooniad. Ekslik oleks arvata, et Prantsuse kuningate priiskav ja  
kombelõtv eluviis äratas talupoegades pahameelt. Kui kuuldused sellest jõudsid Prant-  
suse külladesse, kuulasid talupojad seda kui imekaunist muinasjuttu. Imetleti seda kerge-  
meelset ja kerget eluviisi, mille peale kuningad olid meistrid. Revolutsiooniaegsel  
ajajärgul olid monarhistlikud tunded talurahvale toeks nende viletsuses, sest usk illusioo-  
nidesse andis lootust homsele.

Revolutsiooni ajal sai enamik prantsuse talupoegi suures osas üle oma varasemast  
naiivsest monarhismist, kuigi eeskätt võideldi ikka feodaalide või üldse revolutsiooni  
vaenlaste vastu, keda nimetati aristokraatideks. Vendées andis see monarhistlik sotsiaal-  
psühholoogiline pinnas koos usulise fanatismiga kõige reaktsioonilisema, kõige metsi-  
kuma mässu, mis oli suunatud revolutsiooni ja tegelikult ka talupoegkonna kui klassi  
objektiivsete sotsiaalsete vajaduste ja huvide vastu. Varsti leidis see naiivne monarhism

<sup>30</sup> Lähemalt: H. Parvelo, Muutused talurahva sotsiaalpsühholoogias Prantsuse  
kodanlikus revolutsioonis 1789.—1794. a. Diplomitöö. Tartu, 1967. Käsikiri TRÜ üldajaloo  
kateedris.

aga uue väljenduse Bonaparte'idest keisrite Napoleon I ja Napoleon III kultuses. Alles keisri kuulsusetu vangilangemine Prantsuse-Preisi sõjas mõjus kainestavalt ja alles 1870-ndates aastates pöördus Prantsuse talurahvas vabariigi poole.

**Proletariaadi** sotsiaalpsühholoogiliste joontena on nimetatud kollektiivsust, seltsimehelikkust, julgust, kõrgelt arenenud emotsionaalsust ja kirglikkust, uhkus- ja sõltumatus-tunnet jne.<sup>31</sup> K. Marxi sõnade järgi „... proletariaadile on julgus, ühiskondliku väärikuse tunnetamine, uhkuse ja sõltumatuse tunnetamine leivast tähtsamad“<sup>32</sup>. F. Engels rõhutab inimväärikuse tunnet<sup>33</sup>, humaansust<sup>34</sup> ja fanatismi puudumist<sup>35</sup>. Nendele omadustele tugineb proletariaadi distsiplineeritus, mis võimaldab luua ka tugeva ja kindla organisatsiooni ning koondada ta proletaarset võitluspartei ümber. Kõigi nende ja paljude teiste positiivsete joonte kõrval võivad proletariaadil kapitalistlikus ühiskonnas olla ka mõned negatiivsed jooned<sup>36</sup>, mis on esile kutsutud rängast ekspluaterimisest ja hariduse vähesusest, nagu seda on teatud määral jämedus käitumises ja kõlbluse langus<sup>37</sup>. F. Engels, käsitledes mitmesuguste pahede levikut Inglise töölisklassi hulgas, märgib, et „töölise kogu olukord, kogu teda ümbritsev olustik, soodustab temas kõlblusetuse arenemist“<sup>38</sup>. Samas rõhutab ta ka, et tööliste joomises, liiderlikkuses, jämeduses ja omandi mitteautamises on süüdi just kodanlus.<sup>39</sup> Seejuures ei ole need jooned määravad ega peamised.

Nagu teistegi klasside puhul, tuleb ka proletariaadi klassivõitluse käsitlemisel arvestada tema meeleolusid. Suureks eeskujuks siin on V. I. Lenin, kes pidevalt tundis huvi rahva meeleolude vastu ja oma praktilises revolutsioonilises tegevuses arvestas ka teisi sotsiaalpsühholoogilisi tegureid.<sup>40</sup>

Eri sotsiaalpsühholoogilised jooned on omased **kaltsakproletariaadile** ehk lumpenproletariaadile, kes tekib ühenduses väiketootjate laostumisega ja kujuneb eriti ulatuslikuks nendes maades, kus kapitalistlik tööstus areneb aeglaselt ega suuda vabanevat tööjõudu vastu võtta. Samas oleks aga ilmne lihtsustamine seletada kaltsakproletariaadi olemasolu ainult tööpuudusega, millele lisandub ka tööstuses vajaliku kvalifikatsiooni puudumine. Võiksime kõnelda teatud „psühholoogilisest barjäärist“, mis ei võimalda endisel talupojal, käsitöölisel või poodnikul kohe töölisteks saada. Käsitledes hulkurluse probleemi Inglismaal kapitali esialgse akumulatsiooni perioodil, juhtis K. Marx tähelepanu sellele, et „... oma harjunud elu rööpmeist äkitselt väljakastud inimesed ei võinud niisama äkitselt kohaneda oma uue olukorra distsipliiniga. Nad muutusid massiliselt kerjusteks, röövliteks, hulkuriteks...“<sup>41</sup> Kaotanud oma senise koha ühiskonnas, püüavad nad leida elatusvõimalusi siiski samal tööalal, seda leidmata aga kaotavad pikkamööda ka oma klassile omased sotsiaalpsühholoogilised jooned, eriti need jooned, mis on omased tööinimesele. Muutudes ühiskonna põhjakihiks (vargad, röövlid, kerjused, avalikud naised), kaotavad nad üldse huvi töö vastu ja hakkavad isegi tööinimesi, „korralikke inimesi“ põlgama. Otsides kergest teenistust, muutuvad nad tihtipeale äraostetavaks. K. Marx märgib nende kohta, et nad on „... võimelised suurimaiks kangelastegudeks ja eksaltee-ritud endaohverduseks, samal ajal aga ka kõige madalamaiks röövlitegudeks ja kõige

<sup>31</sup> A. Gorjatševa, Ühiskondlik psühholoogia, lk. 14.

<sup>32</sup> K. Маркс, Коммунизм газеты «Rheinische Beobachter», — К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, т. 4. Лк. 205.

<sup>33</sup> Ф. Энгельс, Положение рабочего класса в Англии. — К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, т. 2. Лк. 347.

<sup>34</sup> Sealsamas, lk. 357.

<sup>35</sup> Sealsamas.

<sup>36</sup> А. И. Горячева, О некоторых категориях социальной психологии. Лк. 200.

<sup>37</sup> Illustratsiooniks sellele on näiteks E. Zola romaani „Sõekaevurid“.

<sup>38</sup> Ф. Энгельс, Положение рабочего класса в Англии. К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, т. 2. Лк. 348.

<sup>39</sup> Sealsamas, lk. 358—363.

<sup>40</sup> Vt. lähemalt: Б. Ф. Поршнев, Социальная психология и история, рт. 5, lk. 11—72.

<sup>41</sup> К. Маркс, Капитал I, Tallinn, 1953. Лк. 637.

mustemaks müüdavuseks<sup>42</sup>. Nende hulgast värvatakse sageli palgalised mõrvarid, reeturid ja nuhid. Eriti suurejooneliselt kasutas neid ära prantsuse kodanlus 1848. aasta revolutsioonis, luues nendest proletariaadi vastu suunatud mobiilkaardiväe. „... 24 000 noort ja tugevat kõrilõikajat“<sup>43</sup>, iseloomustab neid K. Marx. Nendele kihtidele olid vastuvõetavad ka Bakunini propageeritavad anarhistlikud vaated, mis kutsusid riiki hävitama ja purustama stiihilise mässuga. See vastas nende kihtide individualismile, varga, röövli ja logeleja arusaamisele vabadusest. Sääraste elementide rohkus eriti Itaalias ja Hispaanias seletabki asjaolu, miks Bakunin oma võitluses I Internatsionaali vastu leidis toetust just nendest maadest.

Individualism ja ainult jõugu tasemeni ulatuv kollektiivsustunne teeb aga võimatuks kasutada neid suurteks ühiskondlikeks ülesanneteks. Just selle tõttu kritiseeris K. Marx teravalt saksa sotsialisti Wilhelm Writlingi, kes kavatses ühiskonda ümber korraldada kaltsakproletariaadi stiihilise mässu abil.

Peale esitatud näidete on teatavad sotsiaalpsühholoogilised erinevused veel üksikutel kihtidel ja vahekihtidel, aga ka erinevate elukutsete esindajatel. Oma sotsiaalpsühholoogiline pale on näiteks kodanlikul intelligentsil, käsitöölisel, kaupmehel, vaimulikul (erinev külavaimulikul ja kõrgvaimulikul), üliõpilasel jne., kuid kõigi nende käsitlemist ei võimalda artikli piiratud ruum.

## 5. RAHVUSLIKUD ERINEVUSED

Peale üldiste sotsiaalpsühholoogiliste joonte, mis on omased teatud klassile tervikuna, tuleb ajaloolasel kahtlemata arvestada rahvuslike erinevusi. Rahvuse traditsioonilise marksistliku määratluse juures arvestati ühe tunnusena ka rahvuse psüühilist laadi. Kuigi viimasel ajal ajakirjas „Вопросы истории“ toimunud diskussioonis on mõned autorid asunud selles suhtes eitavale seisukohale,<sup>44</sup> kasutab enamik autoreid rahvuse tunnusena siiski mõistet „rahvuslik iseloom“. Nii nimetab M. Džungussov tunnusena „kultuuri ja iseloomu spetsiifilisi jooni“<sup>45</sup>, T. Burmistrova „iseloomu ja kultuuri ühtsust“<sup>46</sup>, I. Tsamerjan „rahvusliku iseloomu üldised jooned, mis avalduvad tema kultuuri rahvuslikes iseärasustes“<sup>47</sup>. Tundub, et rahvuslikku iseloomu võib siiski kasutada sotsiaalpsühholoogilise kategooriana, mis avaldub mitte ainult kultuuris, vaid ka inimeste käitumisjoontes ja ühiskondlikus teadvuses. Loomulikult ei ole jutt mingist salapärasest muutumatust iseloomust, vaid paljude tegurite toimel väljakujunevast ja muutuvast kategooriast.

Kui jälgida ajaloos eri klasside ja kihtide sotsiaalpsühholoogiat, võime näha erinevusi näiteks inglise, prantsuse ja saksa kodanlusele. Eriti käib see uusaja algperioodide kohta, millal avaldasid suuremat mõju kodanluse kujunemise erinevad tingimused. Nii on üldiselt tuntud inglise kodanluse konservatiivne iseloom, tingituna tema tihedast läbipõimimisest ja seosest uusaadliga. On tuntud, et prantsuse kodanlus oli kõige revolutsioonilisem, aga tuntud on ka saksa kodanluse argus ja kokkuleplikkus aadliga, mis seletub ühelt poolt tema majandusliku nõrkusega, teiselt poolt aga hilisema kujunemisega ja sellega ühenduses hirmuga proletariaadi ees. Samuti võime eri jooni näha kõigi teiste maade

<sup>42</sup> K. Marx, Klassivõitlus Prantsusmaal aastail 1848—1850. Tallinn, 1951. lk. 45.

<sup>43</sup> Sealsamas.

<sup>44</sup> Näiteks: В. И. Козлов, Некоторые проблемы теории нации. «Вопросы истории» 1967, № 1, lk. 88.

<sup>45</sup> М. С. Джунгусов, Нация как социально-этническая общность людей. «Вопросы истории» 1966, № 4, lk. 20.

<sup>46</sup> Т. Ю. Бурмистрова, Некоторые вопросы теории нации. «Вопросы истории» 1966, № 12, lk. 109.

<sup>47</sup> И. П. Цамерян, Актуальные вопросы марксистско-ленинской теории нации. «Вопросы истории» 1967, № 6, lk. 113.

kodanlusel. Hiljem iseloomustab saksa kodanluse võrdlemisi laiu ringkondi sõjakas agressiivsus, prantsuse kodanlust liigkasuvõtmisega kaasuv mandumine, inglise kodanlust kolooniatega seotud aktiivsus, mis ühel on kombineeritud aristokraatse konservatiivsusga, teisel liberaalse fraseoloogiaga; USA kodanlust iseloomustab eriline liikuvus, aktiivsus ja asjalikkus, millega kaasneb tõusiklus.

Suuri erinevusi on ka näiteks eri maade talupoegade sotsiaalpsühholoogilises ilmes. Nii on suur erinevus XIX sajandi lõpu truualamliku saksa talupoja ja Ladina-Ameerika relvastatud, liikuva ning võitluseks (revolutsioonid ja paleepöörded) alati valmis oleva talupoja vahel. F. Engels rõhutab erinevust inglise ja iiri tööliste temperamendis.<sup>48</sup> Samuti võib märgata erinevusi eri maade väikekodanluse ning teiste klasside ja kihtide vahel.

## VEEL PROBLEEME

Jõudsime siin tutvustada ainult üksikuid sotsiaalpsühholoogilisi probleeme, mida ajaloolastel tuleks oma töös arvestada. Kõrvale jäid niisugused probleemid, nagu sotsiaalpsühholoogia ja religioon, üksikisiku ja massi vahekord sotsiaalpsühholoogilisel taustal, juhtide kultus, masside mõjutamine sotsiaalpsühholoogilisest aspektist, jäljendamine ja sisendamine, autoriteet, ühiskondliku arvamuse kujunemine ja selle osatähtsus ajaloos, revolutsiooni mõju sotsiaalpsühholoogilisele seisundile jne. Omaette tuleks käsitleda sotsiaalpsühholoogia ja ideoloogia vahekorda ühiskondlikus teadvuses ning sellega ka paljusid ideoloogilise võitluse küsimusi. Loetelu võiks jätkata, kuid kõik see ületaks ühe populariseeriva artikli raamid.

Propageerides siin vajadust ajaloos suuremat tähelepanu pöörata sotsiaalpsühholoogilistele teguritele, ei ole tahetud väita, nagu tuleks kõike vaadelda ainult läbi selle prisma. Vastupidi, tuleb vältida ka teist äärmust — ajaloo seletamist üksnes psühholoogiliste teguritega. Oma kohale jäägu tootlikud jõud, tootmissuhted, ideoloogia ja muud tegurid, kuid ärgem unustagem, ajaloolased, ka sotsiaalpsühholoogiat.

---

<sup>48</sup> Ф. Энгельс, Положение рабочего класса в Англии. К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, т. 2. Лк. 356.

**M**arksismi-leninismi rajajad töötasid esmakordselt inimkonna ajaloos välja tervikliku ja igakülgsest põhjendatud teadusliku ateismi süsteemi. Teadusliku ateismi teooriasse kuulub ateismi ajaloo analüüs, ateismi filosoofiline, sotsioloogiline ja loodusteadustele tuginev põhjendus; see teooria avab religiooni olemuse, usu tekkimise ja eksisteerimise põhjused, tingimused ja teed religioossetest iganditest võitusaamiseks. Teadusliku ateismi teooria koostisosaks on veel Kommunistliku Partei ja Nõukogude riigi suhtumine religioonisse ja kirikusse ning ateistliku propaganda meetodid.

Ateismil, nagu marksismil tervikuna, on loov, arenev iseloom. See on mõistetav, sest arenevad ateismi filosoofilised ja loodusteaduslikud alused, tõuseb töötajate elatustase ja suureneb teadlikkus, muutuvad ühiskonna ees seisvad probleemid.

Meie maal toimunud sotsiaal-majanduslike ümberkorralduste tulemusena on kasvanud nõukogude inimeste teadlikkus, võidule on pääsenud sotsialistlik ideoloogia, materialistlik, teaduslik-ateistlik maailmavaade. Valdav enamik inimesi on lahti saanud religioossetest eelarvamustest, kuid on veel küllalt palju neid, ka meie vabariigis, kes on suuremal või vähemal määral religiooni mõju all, kes käivad kirikutes ja palvemajades. Leidub ka usklikke, sealhulgas lastevanemaid, kes püüavad noortele religioosseid tõekspidamisi peale suruda.

Kirikutegelaste ja sektantide aktiivsuse tõttu pidurdab ateistliku kasvatustöö unarussejätmine sirguva põlvkonna materialistliku maailmavaate kujunemist, põhjustab väljastpoolt kooli omandatud eelarvamuste säilimist.<sup>1</sup>

Kasvatada võitlevaid ateiste tähendab kasvatada niisuguseid noori, kes eitavad kõike, mis on seotud usuga jumalasse, kõigisse üleloomulikesse jõududesse. On tarvis, et õpilased oleksid veendunud maailma materiaalsuses, et neil oleks ettekuju-

<sup>1</sup> А. Н. Алексеев, Атеистическое воспитание подростков на уроках естественно-математических дисциплин. Благовещенск, 1966. Лк. 9—11.

## **Ateistliku kasvatustöö süsteemist**

F. KUPP

tus elu tekkimisest maakeral, inimese põlvnemisest ja inimühiskonna arengust.

Kogu kasvatustöö peab olema selline, et noored tunnetaksid kõigi nähtuste seost ja vastastikust tingitust, et neil oleks ettekujutus arenemise dialektilisest protsessist, vastandite võitluse ja ühtsuse seadusest. Loomulikult on vajalik, et õpilased tahaksid ja suudaksid oma ateistlikke veendumusi kaitsta ning propageerida.

Me teame, et ateistlikud veendumused ei teki korruga. Need kujunevad aastate jooksul, tundides ning klassi- ja koolivälises tegevuses omandatava najal, vestluste, teaduste aluste õppimise ja isiklike tähelepanekute põhjal.

Õpilaste materialistliku maailmavaate, nende ateistlike veendumuste kujunemine on suurel määral sellest, kuidas on korraldatud ateistlik kasvatustöö koolis, missugust abi osutavad kodu ja üldsus.

Mida me mõistame ateistliku kasvatustöö süsteemi all? Eelkõige tähendab see seda, et õppiva noorsoo õpetamine ja kasvatamine oleks ühtne sihikindel protsess, mis haarab kogu kooli, klassi- ja koolivälise teaduslik-ateistliku kasvatusesüsteemi ringi, kusjuures rakendatakse kõiki noorte mõjutamiseks vajalikke meetodeid, vorme ja vahendeid.

Suuremat rõhku tuleb ateistlikus kasvatuses panna selle ideelisele ja sisulisele küljele, sest kasvatuses meetoodilis-organisatoorseid momente veel vajalikul määral ei arvestata. Sageli käsitletakse koolides ateismi küsimusi väga piiratud ulatuses, neidki, mis on tööplaanides, analüüsitakse

pealiskaudselt ja abstraktselt; õpilasi ei panda kaasa mõtlema ja järeldusi tegema.

Veelgi halvem on see, et nii mõneski koolis vaadatakse ateistlikule kasvatus-tööle kui teisejärgulisele ülesandele. Tihti võib kuulda pedagoogide arvamusalvaidusi, et nende koolis polegi vaja ateistlikku kasvatus-tööd teha, sest veendunud religioossete tõekspidamistega õpilasi seal pole. Juhtub sedagi, et aineõpetaja ei suuda kas või üldjoonteski öelda, mida ta oma aine tundides õpilaste teaduslik-ateistliku maailmavaate kasvatamiseks on teinud või kavatab teha. Koolide juhtkondadel tuleks ateistliku kasvatus-töö organiseerimisel arvestada ka seda, et paljudel õpetajate vanema ja keskmise põlvkonna esindajatel on lünki ateismi teoreetilises pagasis, sest ateismi aluseid hakati kõrgemates õppeasutustes alles hiljuti õpetama.

Ei saa öelda, et ateistlik kasvatus-töö on pealiskaudne ja süsteemitu kõigis meie vabariigi koolides. Igas rajoonis ja linnas leidub koole, kus sellele tööolõigule pööratakse pidevat tähelepanu. Vähe on aga neid koole ja rajooni, kus ateistliku kasvatus-probleemid on viidud kindlasse süsteemi, kus kõik selles piirkonnas vajalikud ateistliku kasvatus-probleemid oleksid leidnud õppe- ja kasvatus-töös õige koha.

Möödunud aasta detsembris arutati Eesti NSV Haridusministeeriumi kolleegiumi koosolekul ateistliku kasvatus-töö olukorda Haapsalu rajooni koolides. Kolleegium märkis ära koolide sisukat tööd õppiva noorsoo kommunistlikul kasvatamisel ning ateistliku pedagoogilise propaganda organiseerimisel lastevanemate hulgas.

Selles, et ateistlik kasvatus-töö Haapsalu rajooni koolides on süsteemikindel, on suured teened EKP Haapsalu Rajoonikomiteel ja haridusosakonnal. Partei rajoonikomitee on juba aastaid hoidnud ateistliku kasvatus-töö küsimused oma tegevuses esiplaanil. Koolid on saanud praktilist ja teoreetilist abi rajoonikomitee propaganda ja agitatsiooni osakonnalt (juhataja G. Joffe) ja rajoonikomitee lektorilt A. Luukaselt. 1967. aasta juunis arutati parteikomitee pleenumil ateistliku kasvatus-töö olukorda rajoonis ja selle parandamise võimalusi.

Eelnevalt oli põhjalikult tutvutud ateistliku kasvatus-probleemide ja sisuga koolides ning kohalikke tingimusi arvestades kavandatud abinõud selle töö tõhustamiseks.

Ateistlikku kasvatus-tööd koolides organiseerib järjekindlalt haridusosakond. Väga mõistvalt suhtub õpilaste teaduslik-ateistliku maailmavaate kasvatamisse haridusosakonna juhataja L. Varblane, kes peale ateistliku kasvatus-probleemide organisatoorse külje lahendamise kulutab palju oma vabast ajast ilmlike matuste organiseerimiseks, loenguliseks tööks jm.

Ateistliku kasvatus-probleemi on mitmel korral arutatud õpetajate ülerajoonilistel nõupidamistel, ainesektsioonides ja direktorite nõupidamistel. Möödunud õppeaastal tehti seda ka lastevanemate konverentsil ja Haapsalus toimunud psühholoogia-teadlaste ja -huviliste kokkutulekul. Ateistlikule propagandale on suureks kasuks tulnud, et mitmed õpetajad on lõpetanud vabariikliku ateismikooli ning tegutsevad edukalt propagandistidena ja lektoritena.

1965/66. õppeaastal korraldas haridusosakond rajooni direktorite ja õppealajuhatajate ateismialase nõupidamise Ridala 8-klassilises koolis.

Tutvuti ka selle kooli ateistliku kasvatus-töö korraldusega ja kooli kollektiivi koostatud üksikasjaliku ateistliku kasvatus-töö juhendiga.

Tunnustust väärrib rajooni pedagoogide püüd oma ateismialaseid teadmisi täiendada. Haapsalu 1. keskkoolis, Lihula keskkoolis, Oru 8-klassilises koolis jt. õppisid pedagoogid kahel viimasel õppeaastal teadusliku ateismi teooria kursust.

Ateismi küsimusi on pidevalt arutatud koolide ühiskondlike organisatsioonide, õppenõukogude ja ainekomisjonide koosolekutel. Mitmetes koolides on ateistliku kasvatus-töö põhiprobleemid võetud kooli õppe- ja kasvatus-töö üldplaani.

Vaatleksime veel lühidalt, kuidas on organiseeritud ateistlik kasvatus-töö Haapsalu 1. keskkoolis. Kooli ateistliku kasvatus-töö sisu ja vormid kajastuvad õppe- ja kasvatus-töö üldplaanis ja selle ühes lisas. Üldplaanis on põhjendatud materialistliku maailmavaate kasvatamise tähtsust ja kir-

jeldatud, missugustes vormides see koolis toimub. Rõhutatakse vajadust luua õpetamisel tihe side üksikute õppeainete, eriti ühiskonnaõpetuse, ajaloo ja teiste ainete vahel. Töö planeerimisel õppeainete järgi on silmas peetud, milliseid võimalusi annab teatud aine materialistliku maailmavaate kasvatamiseks. Kogu ateistlikku kasvatustööd on püütud orgaaniliselt ühendada programmimaterjaliga ja samal ajal hoiduda kunstlikest „momentidest“.

Oskuslikult teevad ainetundides teaduslik-ateistlikku kasvatustööd kirjandusõpetaja E. Rea, ajalootundides direktor V. Treimann, vene keele õpetaja K. Tisler, geograafiaõpetaja H. Vihterpal, bioloogiaõpetaja E. Korm, füüsikaõpetaja L. Paadi-meister jt.

Õpilaste ateistlik kasvatamine klassijuhatajatundides on järjekindel. Koolis on välja töötatud ka soovitusmaatika, millest klassijuhatajad võtavad oma tööplani need teemad, mis vastavad õpilaste vanuselistele eripärasustele. Soovitusmaatikas on niisugused teemad nagu: „Kuidas on maailm tekkinud“, „Kas jõulud või näärid“, „Kuidas on arenenud inimene“, „Mis on usk“, „Eesti rahva vanasõnu usu kohta“, „Kas leeriskäimine on usuline igand või eluline vajadus“, „Meie päikesesüsteemi idealistlik ja materialistlik käsitlus“, „Ilmlikud kombetalitused“ jm.

Tähtsal kohal kogu kasvatustöös on kommunismiehitaja moraalikoodeksi, selle printsiipide lahtimõtestamine, kommunismi vaenlaste, rahu ja vabaduse vaenlaste suhtes leppimatuse kasvatamine, religiooni kui teaduse ja progressi pidurdaja hukkamõistmine. Selle saavutamiseks on välja valitud mitmed teemad, mida arvestatakse kasvatustöös klassijuhatajatundides ning pioneerirühmade ja komsomoligruppide tegevuses. Keskkooliõpetajad on seadnud ülesandeks võidelda sihikindlalt iga õpilase pärast, kelles võib märgata religioosset erapooletust. Et keskkooliõpilaste vanemate ja eriti vanavanemate hulgasa on veel usklikke, kasutatakse tihtipeale individuaalset vestlust, samuti planeeritakse vestlusi klassijuhatajatundideks. Nendes tundides ei puudutata õpilaste vanemate ja sugulaste usklikkust. Klassi-

juhatajad ja aineõpetajad annavad õpilastele ateistliku kirjanduse soovitusnime-tikke, korraldatakse kirjandusteoste, teatrietenduste ja filmide arutelusid, soovitatakse jälgida televisiooni- ja raadiosaateid.

Viimasel ajal on Haapsalu 1. keskkoolis, nagu rajooni teisteski koolides, hakatud suuremat tähelepanu pöörama kodu-uurimistööle: kogutakse mälestusi ja andmeid Suurest Isamaasõjast osavõtnute kohta linnas ja rajoonis, tahetakse lõpetada kooli ajaloo koostamine, jätkub andmete kogumine Haapsalu haridus- ja kultuurielu kohta aastail 1940—1965. Koostamisel on kooli komsomoliorganisatsiooni ajalugu. Kogutud materjale kasutatakse ka stendide ja fotoalbumite koostamiseks, ajalehtede ja ajakirjade väljalõigetest valmistatakse ateismialaseid kogumikke.

Ridala ja Haapsalu 8-klassilises koolis on organiseeritud ateismiõhtuid. Kahjuks ei tegutse koolide ateismiringe (või -klubisid), mis usklikke küllaltki suure arvu tõttu rajooni mõnedes piirkondades ja samuti Haapsalus oleks eriti vajalik.

Haapsalu 1. keskkoolis töötab kinolektorium „Tehnika — meie abiline“, demonstreeritakse dokumentaal- ja ateistliku sisuga filme. Filmi demonstreerimisele järgneb arutelu.

Mullu ja tunamullu õppisid Haapsalu 1. keskkooli õpetajad propagandist E. Rea juhtimisel poliitringis teadusliku ateismi aluseid. Peale teoreetiliste küsimustega tutvumise käisid õpetajad kirikutes ja palvemajades, kogusid jutlusetekste ning jälgisid lastevanemate ja alaealiste palvemajas ja kirikus käimist. Kuuldut-nähtut arutati seminaril. Ateismi aluste kursustel käsitleti paljusid õpetajate teadmisi avardavaid ja praktilises koolitöös vajaminevaid teemasid, nagu „Kirik ja moraal“, „Kristlikud pühad ja kombetalitused“, „Usulahud“, „Leiud Juuda kõrbes“ jt.

Teiseks ulatuslikuks küsimuseks õpilaste ateistliku kasvatuse kõrval on ateistlik propaganda lastevanemate hulgasa. Haapsalu 1. keskkoolis käsitleti lastevanemate koolis kommunistliku moraali ja religioosse moraali probleeme. Mõnede koolide lastevanemad on kuulnud loenguid



teemal „Piibel ja teadus“ ning „Keskonna osa laste arengus“. Mõningaid ateistliku kasvatusmomentide on käsitletud teisteski lastevanemaile korraldatud loengutes. Kui aga arvestada seda, et Läänemaa oli kodanliku Eesti üks mahajäänud piirkondi, kus vaesuse paratamatuks kaaslasteks oli vaimupimedus, ja et ka praegu leidub rajoonis usukammitas olevaid inimesi õige rohkesti (sealjuures sektante — baptiste, adventiste ja metodiste), siis ei saa tehtuga rahule jääda. Suuremat tähelepanu tuleks pöörata vanavanemate mõjutamisele. Ainult üksikutes kohtades, nagu Kullamaal, Ristil ja Lihulas, on kasvatusküsimusi arutatud ka vanaisadega (mitte aga vanaemadega). Töös usklike lastevanematega tuleb arvestada nende religioossuse astet, s. o. kas nende usk põhineb teoloogilistel dogmadel või ainult emotsioonidel. Ateistlike veendumustega lastevanemaid võiks kaasa tõmmata ka teiste mõjutamisele. Hoolikamalt tuleb jälgida, et usklikud vanemad (vanavanemad) ei võtaks lapsi kaasa kiriklikele kombetalitustele. Haapsalu rajooni koolides pole viimasel ajal peaaegu enam ette tulnud juhtumeid, et usklikud vanemad oleksid takistanud lapsel astuda pioneeri- või komsomoliorganisatsiooni. Niisiis, õpetajate selgitustöö on mõju avaldanud.

Suurt rõhku on Haapsalu rajooni koolides pandud uute, nõukogulike traditsioonide ja kombetalituste propageerimisele ning rakendamisele. Hiljuti loodi rajoonis perekondlike sündmuste tähistamise büroo ja kolhoosidevaheline orkestri nõukogu. Kokku tegutseb rajoonis umbes sada aktivisti, nende hulgas palju pedagooge.

Nõukogulike traditsioonide populaarsus hakkab välja tõrjuma usulisi talitusi. Suuresti on langenud leeriskäijate arv. Suvepäevadest võttis möödunud aastal osa 103 noort, sealhulgas peaaegu kõik keskkoolide lõpetajad. Lastevanematele meeldivad samuti mudilaste kevadpäevad.

Vaatlesime lühidalt ateistliku kasvatus-  
töö vorme ja sisu Haapsalu rajooni koolides. Ateistliku kasvatus-  
töö maht on õige ulatuslik. Peatumata mõningatel puudustel, mida noorte teaduslik-ateistliku maailma-  
vaate kasvatamisel veel ette tuleb, püüame

lühidalt kokku võtta, missugune peaks siis olema ateistliku kasvatus-  
töö süsteem koolis.

Nagu eespool märgitud, peab ateistlik kasvatus olema kogu õppe- ja kasvatus-  
töö orgaaniline osa. Ateistliku kasvatus-  
töö ülesanded peaksid kajastuma sellekohases plaanis, mis võib olla õppe- ja kasvatus-  
töö üldplaani üks osa. Kui üldplaanis on antud ateistliku kasvatus-  
töö üldised põhimõtted, vormid ja meetodid ning ainult ära näidatud, millistes õppe- ja kasvatus-  
töö lülides seda teha, siis peaksid olema veel eraldi plaanid iga töö-  
lõigu kohta.

Peaasi, et plaanid haaraksid iga kooli ateistliku kasvatus-  
töö üldisi aluseid ning käsitleksid, kuidas seda teha aine- ja klassi-  
juhatajatundides, komsomoli- ja pioneeri-  
töös, aineringides ja lastevanemate mõju-  
tamisel, missuguseid ülekoollisi või koo-  
lidevahelisi ateismialaseid üritusi tuleks organiseerida jne.

Aineõpetajatel ja klassijuhatajatel tuleb oma töö organiseerimisel, töö-  
plaanide koostamisel jne. arvestada kooli ateistliku kasvatus-  
töö plaani põhimõtteid, neid ko-  
handada ja täpsustada. Õpetajate tihe koostöö ateistliku kasvatus-  
töö tegemisel hoiaks ära küsimuste dubleerimise eri ainetundides (samuti klassi-  
juhatajatundides).

Koolide juhtkondadel tuleb korraldada ateistliku kasvatus-  
töö kontrolli, õpetajate juhendamist ja abistamist, jälgida nende enesetäiendamist ateismi küsimustes, luua õpilaste materialistliku maailma-  
vaate kasvatamiseks tihe side teiste asutuste ja organisatsioonidega.

Vajaduse korral tuleks ateistliku kasvatus-  
töö küsimusi arutada õppenõukogus, parteiorganisatsioonis ja ametiühingu koosolekul.

Haridusosakonnad peaksid mitte ainult kontrollima ning analüüsima ateistliku kasvatus-  
töö koolides, vaid aitama koolidel ka ateistliku kasvatus-  
töö süsteemi välja töötada, arvestades rajooni või linna tingimusi ja vajadusi.

Kui õpilaste teaduslik-ateistlik kasvatus-  
töö on koolis kogu aeg päevakorral, siis peaksid ka tulemused paranema.

# Massi mõiste koolifüüsikas<sup>1</sup>

A. KOPPEL,

TRÜ teoreetilise füüsika kateedri vanemõpetaja

**Mass** on mõiste, mida kasutatakse laialt igapäevases elus. ÕS määratleb massi üldise tähendusena: „aine; kogu, hulk“.<sup>2</sup> Võõrsõnade leksikon lisab, et mass on „vormitu aine, püdel v. poolsula aine; suur hulk; terviklikuks ühikuks liitunud rahvahulk“.<sup>3</sup>

Samal ajal on **mass** ka üks füüsika fundamentaalsemaid ja komplitseeritumaid mõisteid. Ja see massi **teaduslik** tähendus erineb täielikult igapäevasest.

Igapäevane elu-olu ja inimeste tavalises praktilises tegevuses kasutatavad mõisted on selleks loomulikuks aluseks, millel baseeruvad esimesed teadmised füüsikast õpilaste teadvuses. Tavaliselt aitavad need igapäevase elu-olu kogemused kaasa füüsika õppimisel. Mõiste „mass“ puhul on aga asi vastupidine. Just igapäevane ettekujutus massi tähendusest segab ja raskendab tunduvalt massi kui teadusliku mõiste kujundamist füüsika koolikursuses.

Käesoleva kirjutise eesmärgiks on anda lühiülevaade massi kaasaegsest teaduslikust mõistest, vaadelda massi ja „aine hulga“ mõiste vahekorda, analüüsida mõneti praegust olukorda massi mõiste kujundamisel koolis ning fikseerida mõned juhtmõtted, millest autori arvates tuleks tingimata lähtuda õpilastele ettekujutuse andmisel massist kui füüsikalise suurusest. Ettepanekute tegemisel on tuginetud nii mõningatele isiklikele kogemustele (Tartu 1. keskkooli täppisteaduste eriklassides) kui ka metoodilisele kirjandusele<sup>4,5</sup>.

## 1. MASSI KAASAEGNE TEADUSLIK MÕISTE

Füüsika entsüklopeediline sõnaraamat (FES) defineerib: „*Mass on materia füüsikaline karakteristik, mis on üheaegselt nii materia gravitatsiooni- kui ka inertsioomaduste väljendaja ja mõõt.*“<sup>6</sup>

See definitsioon võib küll esialgu tunduda keerulisena ja raskepärasena ning samaaegselt puudulikuna (pole ju sõnakestki massist kui „aine hulgast“). Ometi määratleb just selline definitsioon eksaktselt ja ammendavalt massi kaasaegse teadusliku mõiste sisu.

<sup>1</sup> Kirjutis sarjast, milles käsitletakse kaasaegse füüsika fundamentaalsete mõistete ja teooriate õpetamist koolis (vt. „Nõukogude Kool“ 1968, nr. 1. Lk. 40).

<sup>2</sup> „Õigekeelsuse sõnaraamat“. Tallinn, 1960.

<sup>3</sup> „Võõrsõnade leksikon“. Tallinn, 1961.

<sup>4</sup> Ф. Ш. Ш и ф р и н, Некоторые трудные вопросы преподавания физики. Москва, 1966.

<sup>5</sup> В. Д. П л а т о н, Понятие массы в курсе физики. «Тезисы докладов на республиканской научно-практической конференции по методике преподавания физики в высшей и средней школе». Тирасполь, 1966. Стр. 65.

<sup>6</sup> Физический энциклопедический словарь, III. Москва, 1963. Лк. 135.

Gravitatsiooniliste omaduste väljendajana ja mõõduna esineb mass ülemaailmses gravitatsiooniseaduses. Siin on ta „gravitatsioonilise“ ehk „raske“ massina. Siin iseloomustab mass kõikide looduse objektide ühist omadust — gravitatsioonilist vastasmõju, s. o. omadust vastastikku üksteise poole tõmbuda. Öeldes, et füüsikalisel objektil on mass, väidame sisuliselt, et objektil on gravitatsioonilise vastastikuse mõju võime, s. t. võime tekitada erilist välja — gravitatsioonivälja — ning võime sellele reageerida. Selle külgetõmbevõime erinevust erinevatel kehal iseloomustab (ehk, võime ka öelda, mõõdab) massi suurus. „Raske“ mass on elektrilaengu täielik analoog. Ta on käsitatav gravitatsioonivälja allikana — gravitatsioonilaenguna.

Inertsioomaduste väljendajana ja mõõduna on mass mehhaanika põhiseadustes (klassikalises mehhaanikas on nendeks Newtoni seadused). Siin on ta „inertse“ massina. Siin iseloomustab mass kõikide looduse objektide ühist omadust — inertsi. Seega öeldes, et füüsikalisel objektil on mass, väidame samuti, et objektil on inertsiomadus, s. t. ta vajab liikumise oleku teatavaks muutmiseks teatavat mõjutust väljastpoolt. Inertsioomaduse erinevust eri kehal iseloomustab (ehk, võime jällegi öelda, mõõdab) massi suurus.

Ehkki „gravitatsiooniline“ ja „inertne“ mass võiksid olla kaks täiesti erinevat füüsikalist suurust, on siiski suure täpsusega (tänapäeval suhtelise veaga alla  $10^{-10}$ ) kindlaks tehtud katseliseks faktiks, et need suurused on rangelt võrdelised ning sobival ühikute valikul täiesti võrdsena käsitatavad. Selle võrdsuse üheks avaldumisvormiks on muu hulgas kõikide kehade vaba langemine ühe ja sama kiirusega antud kohas. Sügavalt põhjendab „raske“ ja „inertse“ massi võrdsust üldrelatiivsusteooria. Niisiis, vastavalt teadmiste kaasaegsele tasemele, pole meil vaja eristada „rasket“ ja „inertset“ massi ning võime rääkida ühtsest massi mõistest, unustamata muidugi seejuures tema kahest loomust.

Nagu erirelatiivsusteooriast järeldub, sõltub keha mass  $m$  liikumise kiirusest  $v$ :

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (1)$$

Suurus  $m_0$  on mass, mis on mõõdetud aeglasel liikumisel ( $\frac{v^2}{c^2} \rightarrow 0$ ) ja seda nimetatakse **seisumassiks**. Valem (1) tähendab sisuliselt, et kiiruse kasvamisel kasvab keha inertsi ning kiiruse lähenemisel valguse kiirusele kasvab inertsi koguni piiramatult. Seepärast ei saagi ükski lõplik jõud anda nullist erineva seisumassiga kehale valguse kiirust ega muidugi ka sellest suuremat kiirust. Koos inertsi kasvuga suureneb samuti keha gravitatsioonivõime, s. t. keha muutub raskemaks.

Arvestades massi sõltuvust kiirusest peab dünaamika põhiseadust kasutama kujul

$$\frac{d(mv)}{dt} = F, \quad (2)$$

kus  $m$  on üldjuhul muutuv suurus ega ole seetõttu võetav tuletise märgi ette. Klassikalise mehhaanika piirjuhul, s. o. valguse kiirusega võrreldes väikeste kiiruste piirjuhul, võib aga massi konstantsena käsitada ning et  $\frac{dv}{dt} = a$ , siis jõuamegi tuntud valemile

$$ma = F. \quad (3)$$

Nii näeme, et dünaamika põhiseadus kujul (2) on üldisem kujust (3).

Eirelatiivsusteooriast järeleb ka massi ja energia ekvivalentsuse seadus:

$$E = mc^2. \quad (4)$$

Vastavalt sellele seadusele muutub mis tahes looduse objekti või objektide süsteemi kogueenergia muutumisel võrdeliselt ka selle objekti või süsteemi mass. Energia on ka paigaloleval vabal osakesel või kehal (kineetiline ja potentsiaalne energia on null):

$$E_0 = m_0c^2. \quad (5)$$

See on nn. **seisueenergia**. Teatud tingimustel, nagu näiteks tuumareaktsioonidel, võib keha seisueenergia muutuda. Koos sellega muutub siis ka seisumass.

Seaduse (4) järelalusena on tänapäeva füüsikas massi ja energia jäävusseadused liitunud üheks jäävusseaduseks. Protsessides säilib alati osavõtivate objektide kogumass ja seega ka koguenergia. Seisumass ei pruugi aga seejuures säilida. Näiteks kui nuklonid moodustavad aatomi tuuma kui püsiva süsteemi, siis selle püsiva süsteemi seisuenergia on nn. seoseenergia võrra väiksem teda moodustavate osakeste esialgsete seisuenergiate summast. Nii on ka tuuma kui terviku seisumass väiksem nuklonide seisumasside summast.

Massi ja energia jäävusseadused kui eraldi võetavad ja iseseisvad jäävusseadused on kehtivad vaid ligikaudselt. Keemias osutub massi jäävuse ligikaudne seadus hästi kasutatavaks ainult selle tõttu, et keemilistel reaktsioonidel eralduv või neelduv energia on väga väike (umbkaudu 1 eV molekuli kohta), võrreldes reageerivate molekulide seisue energiaga ( $\approx 10^9$  eV). Seepärast võib jätta seisuenergia muutuse lihtsalt arvestamata ning lähte- ja lõpp-produktide seisumasside summad lugeda võrdseks. Tuumareaktsioonidel on aga seoseenergia muutused juba võrreldavad seisue energiaga.

Tänapäeva füüsika tunneb ka objektid, mille seisumass on null. Nendeks on footonid ja tõenäoliselt ka neutriinod. Selliste osakeste puhul avaldub seisumassi mittejäävus eriti selgelt. Näiteks elektron ja positron, kui osakesed nullist erineva seisumassiga, ühinemisel annihileeruvad ning tulemusena tekivad footonid. Energia säilib ka selles protsessis ja järelikult säilib kogumass. Siit aga järeldubki omakorda, et nullseisumassiga osakesed võivad eksisteerida ainult liikumises valguse kiirusega. Ainult sel juhul annab valem (1) nende jaoks massi lõpliku väärtuse.

Massi ja energia ekvivalentsuse seadust, samuti ühtset massi ja energia jäävusseadust on kinnitanud täielikult kogu füüsikalise eksperimendi areng meie sajandil. Nad on osutunud füüsika kõige fundamentaalsemateks seadusteks. Eriti kaasaegne tuumafüüsika ja -energeetika oleksid nendeta täiesti mõeldamatud. Samuti on meie sajandi füüsikaline eksperiment (eriti muidugi mikroosakeste kiirendite ehitamine ja kasutamine) igati kinnitanud massi sõltuvust kiirusest.

Nagu aine ja välja puhul nende materia esinemisvormide selge eristamine võimalik ainult nn. makrotasemel<sup>7</sup>, nii on ilmselt ka massi ja energia mõistete eraldi käsitlemine otstarbekas vaid makrotasemel. Mikrotasemel etendab massi ja energia ekvivalentsus erilisel tähtsal osal. Massi tuleb siin just energeetilist aspektist käsitleda. Kaasaegne väljade kvantiteooria on ka näidanud, et elementaarosakeste kogumass on vähemalt osaliselt põhjustatud nende osakeste vastasmõjusid vahendavate väljade energiast.

## 2. MASS JA AINE HULK<sup>8</sup>

Vanemas füüsika-alases kirjanduses käsitatakse ja isegi määratletakse sageli massi kui „aine hulga mõõtu“ või „materia hulga mõõtu“, vahel aga koguni kui „aine hulka“ või „materia hulka“. Sellist käsitust võib kohata mõnikord veel tänapäevalgi. Nii näiteks kirjutab G. Malkovski, et „massi mõistmine materia hulkana on looduse materialistliku seletamise puhul ainuvõimalik“<sup>9</sup>.

Ent vaadeldes kõigepealt lühidalt, mida üldse võiks mõista „aine (või ka materia) hulga“ all ja kas saab seda nimetada füüsikaliseks suuruseks. Igapäevases elus on aine hulga mõiste tõepoolest praktiliselt vajalik ja seejuures ka intuiitiivselt küllalt hästi mõistetav. Praktika vajadused on välja kujundanud ka ainehulkade mõõtmise moodused.

<sup>7</sup> A. Koppel, Välja mõiste füüsika koolikursuses. „Nõukogude Kool“ 1967, nr. 2. Lk. 106.

<sup>8</sup> Selle punkti aluseks on F. Sifriini raamatus (vt. 4. viidet) toodud ideed.

<sup>9</sup> Г. П. Мальковский, О массе и энергии в современной физике. Казань, 1961. Lk. 169.

Pole aga raske märgata, et ainehulkade mõõtmiseks kasutatakse tegelikult vägagi erinevate füüsikaliste suuruste mõõtmist. Igal konkreetsel juhul assotsieerubki aine hulga mõiste just oma tavalise mõõduühikuga. Ja selleks ühikuks ei ole kaugeltki alati massiühik. Aine hulki mõõdetakse ruumimõõtudega (liiter piima, bensiini, vett), pikkusemõõtudega (meeter riiet, nõõri, juhett), pinnamõõtudega (ruutmeeter plekki, paberit), ajamõõtudega (minuti jooksul elektroodil eraldunud aine, torujuhet läbinud aine). Aine hulki määratakse ka lihtsa loendamise teel (kümme tellist, muna, palki). Kõige levinumaks viisiks on aga mõõta aine hulki kaalumise teel. Sel juhul me mõõdame aine hulki kaaluühikutega (kilogramm leiba, vilja, metalli). Et kaalumise teel on ka mass kui keha gravitatsioonivõime mõõt määratav, siis võib muidugi kasutada aine hulkade mõõtmiseks ka massiühikuid.

Niisiis näeme, et kvantitatiivse määramise võimalusele vaatamata ei saa siiski lugeda aine hulka omaette füüsikaliseks suuruseks. Erinevalt ruumalast, temperatuurist, kiirusest, massist jne. pole aine hulga mõõtmiseks eraldi ühikuid ja mõõtmisviise ega lähe selleks vaja omaette seadmeid. Aine hulka ei saa mõõta teisiti kui just ruumala, kaalu, massi jne. ühikutega ning vastavaid seadmeid kasutades. Kõiki neid füüsikalisi suurusi võib seega käsitada aine hulga mõõduna. Missugune nendest suurustest just valitakse, see on suu-  
rel määral tinglik. Määravaks on peamiselt otstarbekuse ja mugavuse kaalutlused.

Kerkib veel küsimus, kas ei saa määratleda aine hulka kui füüsikalist suurust näiteks selles hulgas sisalduvate osakeste arvu mõiste alusel. Ent kuidas neid osakesi (näiteks aatomeid) kokku lugeda? Kuidas võrrelda sel juhul omavahel näiteks raua ja vesiniku hulki, sest aatomid on ju erinevad? Kuidas võrrelda omavahel prootoni, neutroni, elektroni ja teiste elementaarosakeste „aine hulki“? Kuidas võrrelda kõiki neid „hulki“ foononite „materია hulgaga“? Nii näeme, et aine hulga mõiste defineerimine ka osakeste arvu mõiste abil põrkab väga suurtele raskustele, ehkki on pikemata selge, et osakeste arv määrab aine või, üldisemalt, materია hulga.

Kui aine hulkade mõõtmiseks ja võrdlemiseks kasutada erinevaid füüsikalisi suurusi, annavad need paljudel juhtudel samasuguse tulemuse. Näiteks kaks ühesugust pätsi leiba sisaldavad aine hulga, mis ületab kahekordselt ühes pätsis sisalduva. Samuti on kahe pätsi puhul kaks korda suurem nii ruumala kui ka kaal, nii inertne kui ka raske mass, nii molekulide arv kui ka soojusmahtuvus jne. Sellistel juhtudel kõlbaksid kõik need suurused aine hulga mõõtmiseks.

Kuid on ka olukordi, kus aine hulga mõõtmiseks ei kõlba igasugune füüsikaline suurus. Näiteks kui teatud hulk vett aurustub, siis mass jääb samaks, ruumala aga suureneb paljukordseks.

Selgubki, et kaal ja mass on ainehulkade mõõtmiseks palju universaalsemalt kasutatavad kui teised füüsikalised suurused. Kui aga kaalu ja massi omavahel võrrelda, siis näeme, et nendest kahest on omakorda üldisemalt kasutatav mass. Kaal on ju isegi paigalolevate kehade puhul erinevatel laiuskraadidel ja erinevatel kõrgustel merepinnast erinev, rääkimata veel sõltuvusest taustsüsteemi liikumisolekust<sup>10</sup>. Seisumass jääb aga sama-  
suguseks kõikidel laiuskraadidel ja kõrgustel ning ka kõige erinevates taustsüsteemides. Seega on mass üks universaalsemaid aine hulga mõõtte.

Analüüsigem aga nüüd, kas võib siis ikkagi defineerida massi kui aine (või materία) hulka või kui selle hulga mõõtu. Ja kas see on tõesti „ainuvõimalik“ materialistlik käsitlus?

Massi kaasaegset teaduslikku määratelu (vt. kirjutise 1. punkt) ja aine hulga mõiste eespool toodud analüüsi võrreldes näeme, et mass kui füüsikaline mõiste ja aine hulk on siiski täiesti erinevad mõisted. Enam-vähem kokkulangevaks, ja sedagi ainult ligikaudu,

<sup>10</sup> Vt. A. Koppel, Keha kaalu mõiste koolikursuses. „Nõukogude Kool“ 1968, nr. 1. Lk. 40.

osutuvad aine hulga ja massi igapäevane mitteteaduslik tähendus (mass on seejuures mõnevõrra kitsam mõiste).

Massi teaduslik mõiste on kõige tihedamalt seotud füüsika põhiliste seadustega ja teda saab käsitada ainult lahutamatus seoses nende seadustega (mehhaanilise liikumise seadused, gravitatsiooniseadus, inertsia ja gravitatsiooniomaduste ekvivalentsuse seadus, massi ja energia ekvivalentsuse seadus). Mass on eksaktselt defineeritav inertsia ja gravitatsiooni kui materia spetsiifiliste füüsikaliste omaduste põhjal.

Aine hulga mõiste pole aga üldsegi spetsiaalne füüsikaline mõiste ega esine ka füüsika seadustes ja valemites. Füüsika valemites on mass, kaal, ruumala, osakeste arv jne., mida võib küll aine hulga (või, üldisemalt, materia hulga) teatavateks iseloomustajateks lugeda, kuid millest ühtegi ei saa sellega samastada.

Et mass pole samastatav ei aine ega materia hulgaga, see saab tänapäeval eriti ilmsiks relatiivsusteooria tõdede valguses. Käsitades massi materia või aine hulgana, peaks kiirusest sõltuvalt materia hulk kasvama ka siis, kui aatomite hulk kehas jääb muutumatuks. Samastades materia hulga seisumassi mõistega, tuleks arvata materia hulgast välja footonid ja neutriinod. Lugeses seisumassi samaseks aine hulgaga, kerkib aga kohe küsimus, mis on siis elektromagnetilise välja ja neutriinovälja puhul nn. **välja hulk**? Pidades kas massi üldse või ainuüksi seisumassi materia või aine hulgaks, järelduks kõigele lisaks massi ja energia ekvivalentsuse seadusest ka veel see, et siis tuleks samuti energiat hakata nimetama materia või aine hulgaks (!).

Nagu eespool veendusime, on väitel „mass on materia (või aine) hulga mõõt“ siiski ka teatav mõistlik ja konkreetne mõte. **Seisumass** võib tõepoolest olla **üheks** aine hulga **võimalikuks** mõõduks. Kuid seda ei saa mingil juhul **lugeda** massi **definiitsiooniks**. Selline „määratelu“ ei ava massi mõiste tõelist sisu, ei näita tema erinevust aine hulga teistest võimalikest mõõtudest ega anna massi mõõtmise viisi. Selline „määratelu“ ei kõlba rohkem kui järgmine ruumala „definiitsioon“: ruumala on aine hulga mõõt homogeenses kehas. Pealegi saame aine hulga mõõtu siduda siiski ainult **seisumassi** mõistega. Materia hulga mõõdu mõiste pole aga seotav isegi seisumassiga.

Nii tulebki ainuõigeaks (ja seejuures ka täiesti materialistlikuks) pidada massi defineerimist materia inertsia- ja gravitatsiooniomaduste alusel. Need on massi mõiste puhul **primaarsed**. Ja ingem seejuures tähele, et just tänu inertsia- ja gravitatsiooniomaduste erakordsele fundamentaalsusele ja universaalsusele on massi mõiste kasutatav ka aine hulga kõige üldisema mõõduna. Nii on siis tegelikult massi mõiste olemus aine hulga mõõduna tema **sekundaarne** omadus.

### 3. MASSI MÕISTE KÄSITLEMINE KOOLIFÜÜSIKAS

Praegu kasutusel olevas 6. klassi füüsikaõpikus massi sõnaselget definiitsiooni küll ei ole, ent kirjutatakse, et „kehades sisalduva aine hulga võrdlemiseks kasutatakse füüsikas massi mõistet. Mida rohkem ainet on kehas, seda suurem on selle keha mass“<sup>11</sup>. Keskkooli füüsikaõpik defineerib juba otseselt: „Keha massiks nimetatakse selles kehas sisalduvat aine hulka“<sup>12</sup>. Hiljem küll märgitakse: „Seega, keha mass on ta inertsia mõõduks“<sup>13</sup>. Kuid see väide näib olevat juba järeldus esialgsest massi kui aine hulga definiitsioonist. Ülemaailmse gravitatsiooniseaduse käsitlemisel jääb aga massi olemus keha gravitatsioonivõime mõõduna hoopis avamata.

Nii käsitlevad praegused kooliõpikud massi mõistet ilmselt **mitteteaduslikult** ja n.-õ. valest otsast. Kõigepealt kantakse massi igapäevane käsitlus üle ka koolifüüsikasse, mille tagajärjel kujuneb õpilastel juba nooremal astmel vääär arusaamine, et ka füüsikas tähend-

<sup>11</sup> A. Pjorõškin, J. Mintšenkov, V. Krauklis ja G. Karpinski, Füüsika VI klassile. Tallinn, 1967. Lk. 60.

<sup>12</sup> A. Pjorõškin, V. Krauklis, Füüsika keskkoolile. I. Tallinn, 1967. Lk. 88.

<sup>13</sup> Sealsamas, lk. 92.

dab mass esmajoones aine hulka. Praktika näitab, et õpilased omandavad sellise ettekujutuse väga kindlalt ning püsivalt ja hilisem massi mõiste süvendamine ning teadusele lähendamine ei anna kuigi häid tulemusi.

Metoodilises kirjanduses on massi mõiste õpetamist tihti käsitletud. On autoreid, kes peavad printsiipselt õigeks lugeda ka füüsikas massi eelkõige aine hulgaks, ja on päris rahul käibeõpikute käsitletusega. On autoreid, kes panevad ette viia massi mõiste koolikursusse „ilma definitsioonita“, nagu seda tehakse näit. mõistetega „keha“, „vedelik“, „punane valgus“ jne. Muidugi tähendab see samuti lihtsalt massi igapäevase mõiste ülekandmist koolifüüsikasse. Kuid leidub siiski ka autoreid, kes massi mõiste õpetamisel koolis seavad esiplaanile selle mõiste kaasaegse teadusliku sisu.<sup>14</sup> Ja on ka heameel märkida, et koolifüüsika uue programmi projekt<sup>15</sup> aktsepteerib samuti just viimast seisukohta.

Nagu iga teise füüsika mõiste puhul, nii tuleb ka massi mõiste õpetamisel kindlasti lähtuda põhimõttest, et kuigi tema kujundamine koolis „peab eelkõige muidugi **vastama õpilaste tunnetamisvõimele**, peab see samaaegselt arvestama **maksimaalselt mõiste kaasaegset teaduslikku sisu**“<sup>16</sup>. Massi mõiste puhul on see eriti oluline, sest tegemist on väga fundamentaalse füüsika mõistega. Massi mõiste õige ja selgepiiriline omandamine on ülimalt tähtis üldse kaasaegse füüsika aluste õigeks mõistmiseks.

Massi mõiste õigeks kujundamiseks tuleks juba nooremal astmel füüsika (kindlasti ka keemia ja teiste ainete) õpetamisel täielikult ja kindlalt loobuda massi mõiste kasutamist materia või aine hulga tähenduses. Õpilastele on vaja selgitada, et sõna „mass“ tähendab füüsikas hoopis midagi muud, kui on see tähendus, milles teda igapäevases elus on tarvitama hakatud. Ja kui on vaja rääkida aine hulgast, siis tuleb nimetada seda ikkagi aine hulgaks, mitte aga massiks. Massi mõiste käsitus nooremal astmel ei tohi mingil juhul olla vanemal astmel tutvustatava mõistega vastuolus ja peab, nagu välja, kaalu või mis tahes muu füüsika mõiste puhulgi, „tagama õpilaste teadvuses **informatsiooni** pideva ja tervikliku **akumulatsiooni**“<sup>17</sup> selle mõiste sisu kohta.

Koolifüüsika uue programmi projekt<sup>18</sup> näeb 6. klassis ette massi mõiste esmakordset tutvustamist tagasilöögi või kahe erineva keha pörke katse põhjal<sup>19</sup>. Samas antakse ettekujutus inerts mõistest. Nii on võimalik kohe anda ettekujutus **massist kui keha inertsis eloomustavast suurusest**. Edasi tutvustatakse õpilastele andmeid molekulide massi ja arvu kohta. Tihedust defineeritakse kui molekuli massi korrutist nende arvuga ruumihikus.

Peaaegu vahetult pärast eeltoodud massi esialgset tutvustamist käsitletakse uue programmi projekti kohaselt raskusnähtusi, määratledes raskusjõudu ja kaalu kui erinevaid mõisteid.<sup>20</sup> Samas tutvustatakse ka seost kaalu ja massi vahel kui tähtsat katselist fakti. Nii antakse ettekujutus **massist kui samuti keha gravitatsioonilist külgetõmbevõimet iseloomustavast suurusest**.

Šifrin<sup>21</sup> soovib alustada nooremal astmel massi mõiste õpetamist just raskusnähtuste analüüsi baasil. Seejuures paneb ta ette umbes järgmise selgituskäigu. Maa peal samas kohas olevatel erinevatel kehadel on erinev kaal. Seda näitab kaalumine. Kaaluvuse põhjuseks on aga kehade omadus tõmbuda Maa poole. Seda omadust nimetame gra-

<sup>14</sup> Vt. 4. ja 5. viite all märgitud töid.

<sup>15</sup> Проект новых программ средней школы по физике и астрономии. «Физика в школе» № 1, 1967. Lk. 40.

<sup>16</sup> Vt. 10. viite all märgitud kirjutist.

<sup>17</sup> Sealsamas.

<sup>18</sup> Vt. 15. viidet.

<sup>19</sup> Käesolev kirjutis ei pretendeeri detailse metoodilise juhendi osale. Siin on püütud esitada ainult soovitatava metoodika üldist struktuuri.

<sup>20</sup> Vt. 10. viite all märgitud kirjutist.

<sup>21</sup> Vt. 4. viite all toodud raamatut.

vitatsiooniks ja teda iseloomustavat suurust massiks. Edasi juhib Šifrin tähelepanu sellele, et on vaja õpetada selgelt vahet tegema kolme mõiste vahel: kaal kui jõud, gravitatsioon kui **omadus** ning mass kui selle **omaduse iseloomustaja**. Siinkohal tuleks muidugi selgepiirilisel eristada veel neljandatki mõistet — raskusjõudu, mis erinevalt kaalust mõjub kehale.<sup>22</sup> Massi ja kaalu erinevuse selgelt esiletoomiseks soovib Šifrin mõningaid omaduse ja mõju erinevust illustreerivaid näiteid. Näiteks: kui kompvek võtta suust, siis tema mõju kaob, aga omadused säilib. Nii ka Maast eemaldumisel keha kaal järjest väheneb, mass aga säilib.

Pärast esialgse teadusliku ettekujutuse andmist võib muidugi ka juba nooremal astmel rääkida massist kui suurusest, millega võib **teatud olukordades** (kuid mitte alati) iseloomustada ja mõõta aine hulka, ehkki need on kaks **täiesti ise asja**. Näiteks soojushulga arvutamisel kasutame massi aine hulga iseloomustajana. Võib aga õpilastele selgitada, et tavalistes tingimustes võiks sama hästi neis valemis massi asemel olla ka kaal. Ja me ei soojenda mitte massi (nagu ka mitte kaalu), vaid soojendame ikkagi aine hulka.

Keskkooliastmel peab massi mõiste käsitus olema lahutamatu seotud füüsika fundamentaalsete seaduste, eelkõige muidugi Newtoni seaduste ja ülemaailmse gravitatsiooni seaduse käsitlemisega. Seejuures on muidugi väga oluline, et oleks tegemist nimelt nooremal astmel õpitu süvendamisega, mitte aga ümberõppimisega. Lisades nüüd noorema astme peajasjalikult kvalitatiivsetele ettekujutustele ka eksakte kvantitatiivse käsitluse, peakski meil võimalikuks osutama kujundada õpilaste teadvuses selgepiiriline ja teaduslik ettekujutus. Massi kokkuvõtva definitsiooni võiksime anda kas täpselt sellisena, nagu see on FES-is (vt. 1. punkt), või mõnevõrra lihtsustatult: *mass on materia gravitatsiooni ja inertsomaduste väljendaja ja mõõt*. Kaalu mõiste põhjalikumal omandamisel<sup>23</sup> süvendame ka massi ja kaalu erinevuse mõistmist.

Nagu nooremal astmel, nii tuleb ka keskkoolis füüsika- ja keemiatundides aeg-ajalt paratamatult kasutada aine hulga mõistet. Seda läheb vaja erisoojuse, kütteväärtuse, elektrolüüsi jne. puhul. Igal pool tuleb aga see mõiste ikkagi massi mõistest lahus hoida. Ja tuleb selgitada aine hulga mõõtmise menetluse olemust mingi füüsikalise suuruse, sealhulgas ka massi kaudu.

Eirelatiivsusteooria mõnede elementide tundmaõppimisega füüsika koolikursuses<sup>24,25</sup> süveneb oluliselt massi mõiste. Massi kasvamine kiiruse kasvades toob eriti ilmekalt esile massi olemuse materia inertsomaduste väljendajana ning massi ja aine hulga samastamise absurduse. Seisumassi ja nn. relativistliku (kiirusest sõltuva) massi eristamise vajadus näitab massi mõiste sisulist komplitseeritust. Massi ja energia ekvivalentsuse seadus avab uue senitundmatu joone massi olemuses, kusjuures massi seos teise väga põhilise füüsikalise suurusega rõhutab veelgi massi mõiste fundamentaalsust ja universaalsust. Kvantoptika, aatomi- ja tuumafüüsika küsimuste puhul ilmneb massi olemus kõigi materia esinemisvormide (nii aine kui ka välja) karakteristikuna. Tuumareaktsioonide ja elementaarosakeste muundumisprotsesside tundmaõppimine näitab aine massi ja energia jäävusseaduste kui eraldi võetavate rakenduspiirid ning tutvustab uut sügavamat jäävusseadust — massi ja energia ühtset jäävusseadust.

<sup>22</sup> Vt. 10. viite all olevat artiklit.

<sup>23</sup> Vt. 10. viite all olevat artiklit.

<sup>24</sup> A. Koppel, Relatiivsusteooria elemendid mehhaanikakursuses. „Nõukogude Kool“ nr. 4, 1967. Lk. 266.

<sup>25</sup> A. Koppel, Relatiivsusteooria alused koolikursuses. „Nõukogude Kool“ nr. 6, 1967. Lk. 429.



# Esemete hulgad arvu ja aritmeetiliste tehete mõiste kujundamise alusena\*

J. KOLJAGIN

Uue programmiprojekti järgi on lastel arvu ja aritmeetiliste tehete mõiste kujundamise aluseks tegelikud operatsioonid esemete hulkadega. Selle idee edukaks realiseerimiseks on algklasside õpetajail vaja teada ja mõista, miks nimelt on algklasside tasemel otstarbekohane võtta naturaalarvude õpetamisel aluseks tehted esemete hulkadega.

Peatume mõnedel küsimustel, mis selgitavad sellise käsitlusviisi otstarbekust.

Meie ja samuti välismaa koolide kogemused tõendavad, et aritmeetika süstemaatilist kursust (4. ja 5. klass) koos selle juurde kuuluva õpilastele arusaadava teooriaga on otstarbekas vaadelda **matemaatika süstemaatilise kursuse alusena**. Selle kursuse tulemusriikas õppimine pole võimalik ilma eelneva kindla eesmärgiga ettevalmistuseta 1.—3. klassis.

Mõiste **hulk** on matemaatika üks põhimõisteid, mida aritmeetika, algebra ja geomeetria süstemaatilises koolikursuses sagedasti kasutatakse. Seepärast saavad õpilaste esimesed, näitlikud kujutlused hulgast märgatavalt kaasa aidata paljude matemaatika süstemaatilise kursuse küsimuste teadlikule omandamisele. Vähe sellest, see võimaldab juba 1.—3. klassis propedeutilise käsitluse plaanis puhtaritmeetilisi küsimusi algebra ja geomeetria elementidega tihedalt siduda.

Hulga mõiste on üks matemaatilisi mõisteid, millega laps oma igapäevases tegevuses nii kodus, lasteaias, koolis kui ka jalutuskäikudel kokku puutub. Laps teostab esemete mitmesuguste hulkadega erinevaid operatsioone, võtab ise nendest operatsioonidest osa või jälgib neid. Seejuures tunnetab ta stiihiliselt eluliste nähtuste paljusid omadusi, millel on selgelt väljenduv matemaatiline iseloom.

Nõukogude ja välismaa meetodikute ja psühholoogide uurimuste järgi algab laste matemaatilise mõtlemise kujunemine juba ammu enne kooliminekut. Esimesed kujutlused arvust tekivad neil just kokkupuutumisel mitmesuguste esemete hulkadega. Nii võrdlevad nad juba mängimisel näiteks erinevaid mänguasju (või mänguasjade hulki) mitmesuguste tunnuste järgi (suurem, väiksem, madalam, kõrgem, lühem, pikem, niisama palju, rohkem, vähem), klassifitseerivad neid (värvi, kuju, mõõtmete jne. järgi), orienteeruvad nende järjekorras (esimene, teine, viimane, selle ees, selle järel), loendavad neid. Seega siis ehitades õpetuse arvudest üles hulga alusel, kasutame me kõige otstarbekamalt laste koolieelses eas omandatud rikkalikke kogemusi. Samuti on mõistetav, et nende kogemuste kasutamine koolis tagab näitlikustamise kõrge taseme matemaatika aluste õppimisel, tagab matemaatika orgaanilise seose eluga.

Peab rõhutama, et senine traditsiooniline algklasside aritmeetika õpetamise meetodika arvestab (ehkki kaudselt) laste kogemusi hulkadega tegelemisel ning viimaste seost arvu ja aritmeetiliste tehete mõistega; selle tõendiks on arvutuspulkade, kuupide, paberist kujundite ja muu didaktilise materjali sagedane kasutamine matemaatika õpetamisel. Need aga polegi ju midagi muud kui mitmesuguste esemete hulgad.

\* Lühendatult ajakirjast „Начальная школа“ 1967, nr. 6.

Nii pole siin juttu niivõrd mingi täiesti uue või ebatavalise kasutuselevõtmisest matemaatika algmete õpetamisel, kuivõrd just traditsiooniliste meetodite **mõtestatud, kindla eesmärgiga ja süstemaatilisest** kasutamisest. Piltlikult öeldes on jutt sellest, et matemaatika õpetamisel seni peidus olnu nähtavaks muuta. Sellest nähtub, muide, ka õpilase ja õpetaja töö teatav järjekestus uue ja vana programmi järgi töötamisel.

Arusaadavalt tekib seejuures reaalne võimalus tõhustada **matemaatika õpetamise nn. aktiivseid meetodeid**, tekib võimalus õpitavate matemaatiliste seoste näitlikustamiseks ja nende seoste avastamiseks õpilaste eneste poolt. Kogemused näitavad, et niimoodi õppides õpilaste huvi matemaatika vastu järsult suureneb ja nende teadmised on rohkem läbi mõeldud.

Vaadeldes õppimisel hulga mõistet ja operatsioone hulkadega esmastena, arvu ja aritmeetiliste tehete mõisteid aga sellest tulenevatena, võimaldame õpilastel juba matemaatika õppimise algusest peale kasutada induktiivset ja deduktiivset meetodit, kasvatame neis võimet ja vajadust arutleda, esitatud väiteid põhjendada ning saadud tulemusi kontrollida. Nii viisi saavad lapsed algusest peale õige kujutluse matemaatikast kui teadusest, kus järgnev tuleneb loogiliselt eelnevast ja kus iga järeldust tuleb põhjendada.

Arvutamisoskusele pannakse alus algklassides. On aga teada, et kuigi naturaalarvude käsitlemisele kulutatakse palju aega, on õpilaste arvutamiskultuur madalavõitu. Selle üheks põhjuseks peetakse asjaolu, et traditsioonilise õpetamisviisi puhul kujundatakse arvutamisoskus ja -vilumus põhimõtte järgi: „Tee nii!“ Ollakse arvamusel, et õpilaste arvutamisoskus on seda kõrgem, mida rohkem neil lastakse lahendada arvutamisesülesandeid. See seisukoht on väär. Kogemused näitavad, et probleemi lahendus seisab õpetamisel arvutamise teooria ja praktika ühtsuse tihendamises, õpilastes kindlal arusaamisel ja veendumusel põhineva arvutusoskuse ja -vilumuse kujundamises. Tehte ühe või teise omaduse ja arvutusvõtte põhjendamine, õpilaste veendumine selle õigsuses võidakse saavutada õpetamisel esemete hulkade kasutamise, nendega operatsioonide teostamise teel.

Lõpuks märgime, et matemaatikateaduse viimaste aastate saavutused näitavad seda tähtsat osa, mis on hulgateoorial matemaatika mitmesugustes harudes. Hulgateooria varajane rakendamine koolis paneb kindla aluse õpilastel vastavate mõistete kujundamiseks õppimise edasistel etappidel, õpetab neid loogiliselt mõtlema. Sellega garanteeritakse koolikursuse teemaatiliste mõistete sisu ja tõlgenduse nõutav vastavus kaasaegsele teadusele.

#### HULGA MÕISTE ALUSEL ARVU JA ARITMEETILISTE TEHETE MÕISTE ÕPETAMISE METOODIKA

Lühikeses artiklis ei saa sellele küsimusele anda täielikku vastust, pealegi võivad ainult kogemused kinnitada ühtede või teiste metoodiliste näpunäidete otstarbekust ja reaalsust.

Moskva Oblasti Pedagoogilise Instituudi baaskoolis — Moskva 352. koolis — katsetatakse juba aastaid 1.—4. klassis matemaatika õpetamist hulga mõiste alusel.

Alustame selle töö mõningate üldist laadi metoodiliste seisukohtade märkimisest:

1. Õpilastele arvu ja arvudega teostatavate tehete mõiste selgitamisel juhindusime skeemist **praktika—teooria—praktika**.

2. Ehkki me oma katsetustes heade tulemustega rakendame mõisteid **esemete hulk, hulkade ühendamine** jne. otsesel kujul, peame täiesti võimalikuks esialgu kasutada õpetajatele ja õpilastele hoopis tuttavamaid termineid (näit.: **kuupide hunnik, lindude parv, mõned pulgad pro kuupide hulk, lindude hulk, pulkade hulk**). Uued matemaatilised terminid tuleb kasutusele võtta järk-järgult, ei tule nõuda, et õpilased need kohe meelde jätaksid. On tähtis, et lapsed nendel terminitel mõttest aru saaksid ja oskaksid tuua konk-

reetseid näiteid. Mõistet **hulk** ei sobi ainult asendada mõistega **rühm**, sest viimasel on matemaatikas hoopis teine tähendus.

3. Peame otstarbekaks pühendada mõned esimesed tunnid, millede sisu kirjeldame järgnevalt, nõndanimetatud arvude-eelsele aritmeetikale.

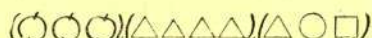
4. Me ei pea õigeks kunstlikult pidurdada koolieelikute oskust teha lihtsamaid arvutusi (näiteks liita arve kümne piires), jätta selliste ülesannete lahendamist aritmeetiliste tehete õppimise ajaks. Seepärast kasutame, nagu seda traditsioonilises metoodikaski tehakse, märke „+“, „-“ ja „=“ juba esimese kümne arvu käsitlemisel.

Peatume nüüd lühidalt esimese kümne arvu liitmise ja lahutamise käsitlemisel tihedas seoses esemete hulkadega ja operatsioonidel nendega.

### MITMESUGUSTE ESEMETE HULKADE VAATLEMINE JA NENDE ISELOOMUSTAMINE (12 TUNDI)

Sel etapil vaadeldi järgmisi küsimusi: a) esemete hulgad meie ümber; b) hulkade tähistamine; c) hulkade muutumine (nüüd on esemeid rohkem, nüüd vähem); d) erineva kujuga esemed; e) esemete võrdlemine (vormi, mõõtmete, värvuse jne. järgi); f) niisama paljude esemete valimine, nagu on juba olemas; g) esemete asetamine teatud kindlas järjekorras (näiteks suuremast väiksemani).\*\*

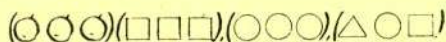
Õppimise sellel etapil juhitakse laste tähelepanu meid ümbritsevate esemete hulkadele (kuupide, pulkade, vihikute, raamatute, toolide jne. hulk, lindude hulk, laste hulk koolis, korrapidajate hulk klassis). Konkreetsete näidete varal saavad lapsed aru, et **hulga** all mõeldakse mõningaid (pole tähtis, kas neid on vähe või palju) esemeid, mis on kokku kogutud mingi tunnuse järgi. Nii näiteks moodustavad õunad, apelsinid ja pirnid hulga, mida nimetatakse **puuviljadeks**; puud ja põõsad moodustavad hulga, mida nimetatakse **metsaks**, saluks või **pargiks**. Hulkade tähistamiseks võetakse kasutusele tingimärgid:



Elus on sageli vaja valida (moodustada) esemete hulk mingi tunnuse järgi. Igal lapsel on tulnud seda korduvalt teha (lapsed toovad ise näiteid). Tunnis valivad õpilased õpetaja korraldusel neil olevate didaktiliste vahendite hulgast ühte värvi, ühesuguse kuju või ühesuguste mõõtmetega esemeid ning koostavad nendest mitmesuguseid hulki, õpivad neid hulki omavahel võrdlema (siin on väikesed, siin suured pulgad; siin on ringid, siin aga ruudud), valivad niipalju esemeid, kuipalju õpetaja näitab, selgitavad esemete ühised tunnused mitmesuguste esemete hulkades.

### LOENDAMINE. KÜMMET ESIMEST ARVU (14 TUNDI)

Õpetaja juhib õpilaste tähelepanu eriti selliste hulkade võrdlemisele, kus esemeid on ühepalju. Vaadeldes näiteks hulki



teevad lapsed kindlaks, mille poolest need erinevad ja, mis eriti tähtis, mille poolest nad on ühesugused. Vastates õpetaja küsimusele: „Mille poolest on kõik need hulgad ühe-

\*\* Vt. ka W. Ortmann, Töö hulkadega koolieelses eas. „Nõukogude Kool“ 1967, nr. 12. (Toimetuse märkus.)

sugused?" ütlevad lapsed tavaliselt: „Igas hulgas on esemeid ühepalju“ või „Igas hulgas on kolm eset“.

Õpetaja kinnitab, et õpilaste täheldatud hulkade ühist omadust väljendab arv. Lastele antakse nüüd ülesandeid kindlaks määrata, kas kahes antud hulgas on esemeid ühepalju. Ülesande lahendamiseks on kaks võimalust:

a) moodustada esemete paare (näiteks: ring — ruut). Ükski ese ei jäänud ilma paariseta, iga ese kuulub ainult ühte paari, tähendab, esemeid on ühepalju;

b) loendada esemed; loendamise tulemusena saadakse arv, mis näitabki, kas nendes hulkades on esemeid ühepalju.

Pannakse tähele, et teine võimalus on parem: siin me mitte ainult määrame kindlaks, kas hulkades on esemeid ühepalju või mitte, vaid saame ka teada, **kui palju** neid on. Sellegipoolest võib esimene viis tegelikus elus mõnikord kasulikumaks osutuda. On sobiv õpilastega sellised juhud läbi arutada, näiteks piletikontrollija töö kinos.

Otstarbekohased on järgmist liiki ülesanded:

1. Kuidas saame teada, kas sellest vihikute pakist jätkub kõigile meie klassi õpilastele, nii et iga laps saaks ühe vihiku?

2. Pange lauale mõned valged pulgad; nüüd pange lauale niisama palju musti pulki. Kuidas saame seda teha?

Esimese kümne arvu tundmaõppimisel tehtava töö iseloomustamiseks toome näiteks mõned ülesanded, mida lastele anti arvu 7 õppimisel:

1. Pildil näete õunte hulka (joonis kujutab vaasi, milles on 7 õuna). Joonistage vihikusse niisama palju ruute, kui palju on vaasis õunu; pange niisama palju pulki lauale. Kirjutage arv **seitse** numbriga (õpetaja näitab, kuidas seda teha).

2. Pange lauale 6 pulka ja lisage neile veel üks pulk. Mitu pulka on nüüd laual?

3. Toas oli 6 tooli (joonisel 6 tooli); toodi juurde veel üks tool (teisel joonisel 1 tool). Mitu tooli on nüüd toas?

4. Koostage 7 esemest koosnev hulk. Kirjutage numbrit „7“.

5. Õpilastele jaotatakse doominokivid (6/1, 5/2, 4/3). Täidetakse järgmisi ülesandeid:

a) asetage kivid lauale nii, et joonest vasakul oleks rohkem täppe kui paremal. Mitu läppi on igal kivil joonest vasakul pool? Mitu paremal pool? Mitu täppi on igal kivil kokku? Kirjutage:  $6 + 1 = 7$ ,  $5 + 2 = 7$ ,  $4 + 3 = 7$ ;

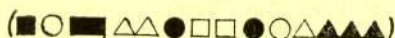
b) vahetage igal kivil parem ja vasak pool. Vastake nüüd samadele küsimustele, kasutades numbreid ja märke „+“ ja „=“.

6. Raamat maksab 7 kopikat. Missuguste rahadega võib raamatu eest maksta? Kirjutage:  $7 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$ ,

$7 = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$  jne.

Kas on võimalik maksta 7 kopikat ainult kahekopikaliste rahadega? (Ülesande lahendamiseks kasutatakse arvutamisrahasid.)

7. Leidke kujundite hulgast



kõik ühevärvilised kujundid; joonistage need vihikusse: ühte ritta mustad, teise valged kujundid. Mitu kujundit on kummaski reas? Kas mõlemas reas on ühepalju kujundeid? Kuidas seda kindlaks teha?

### ARVUDE VÕRDLEMINE. ARVUDE JÄRJEKORD (10 TUNDI)

Arvude võrdlemise meetoodika on analoogiline sellega, mida me kasutasime hulkade vaatlemisel, kus esemeid oli võrdselt. Nüüd vaadeldakse kahte hulka, milles pole ühepalju esemeid, ja lastakse kindlaks määrata, kummas neist on esemeid rohkem, kummas vähem. Lahendamiseks on jällegi kaks võimalust:

a) paaride moodustamine (esemeid on rohkem selles hulgas, kus jäi veel üle neid, mis paaridesse ei kuulunud);

b) esemete loendamine. Seejärel võetakse kasutusele märgid „>“ ja „<“ ning kirjutised „ $5 > 3$ “ või „ $3 < 5$ “.

Konkreetsete harjutuste kõrval on kasulikud ka järgmised:

1. Pane kolmnurga asemele vajalik märk:

$$1 \triangle 1; 5 \triangle 6; 9 \triangle 7.$$

2. Pane ruudu asemele vajalikud arvud:

$$3 > \square; 4 < \square; \square > \square.$$

3. Kombineeritud ülesanded:  $5 \triangle \square; \square = \square.$

## ARVUDE LIITMINE ESIMESE KÜMNE PIRES. LIITMISE OMADUSED. LIITMISE PRAKTIKA (16 TUNDI)

Arvude liitmise õppimist alustatakse kahe esemete hulga vaatlemisest (näit. kuubid ja pulgad), mis ühendatakse üheks hulgaks. Esitatakse küsimus: kuidas saab teada, mitu eset on nüüd kokku? Kui me ei tea, mitu kuupi ja mitu pulka oli kummaski hulgas, siis saame küsimusele vastata ainult loendamise teel. Kui aga on teada, mitu kuupi ja mitu pulka oli (näit. 5 kuupi ja 3 pulka), siis saab seda ülesannet lahendada ka teisel teel, nimelt arvutamise abil:  $5 + 3 = 8$ ; selleks et niisuguseid arvutamisi teostada, tuleb õppida **arvude liitmise** tehet.

Liitmise omaduste tundmaõppimist alustatakse samuti esemete hulkade vaatlemisest. Näiteks, kui meil on laual kaks hulka (kuubid ja pulgad), siis saame neid üheks hulgaks ühendada kaht viisi: lükates kuubid pulkade juurde või lükates pulgad kuupide juurde. Õpilased leiavad ilma raskusteta, et hulkade sellisel ühendamisel saadakse mõlemal juhul üks ja sama hulk. Nii viisi saavad lapsed näitliku kinnituse faktile, et  $5 + 3 = 3 + 5$ . Eriti rõhutatakse, et seda omadust teades võib ilma arvutamata kinnitada, et  $3 + 2 = 2 + 3$ .

Õpetaja märgib, et liitmise vahetuvuse seaduse teadmine võimaldab arvutamist kergendada:  $2 + 7$  asemel võime arvutada  $7 + 2$ ; 2 ühte on kergem juurde lisada kui juurde lisada 7 ühte. Liitmistabeli kasutusele võtmisel (seda tehakse järk-järgult) on otstarbekas õpilastele näidata, miks peab see tabel peas olema: liita tuleb väga tihti, ühekaupa juurdelisamine nõuaks palju aega. Liitmistabelit hästi tundes saab seda tehet teostada kergesti ja kiiresti.

Pärast liitmistabeli koostamist (sel etapil pole see veel täielik) tuleb märkida, et liitmise vahetuvuse seaduse tundmine võimaldab vähendada päheõppimisele kuuluvat tabeliosa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2								
2	3	4							
3	4	5	6						
4	5	6	7	8					
5	6	7	8	9	10				
6	7	8	9	10					
7	8	9	10						
8	9	10							
9	10								

## ARVUDE LAHUTAMINE. HULK, MILLES POLE ÜHTEGI ESET. ARV NULL. LAHUTAMISE PRAKTIKA (10 TUNDI)

Lahutamise õpetamise meetodika on analoogiline sellega, mida kasutati arvude liitmise käsitlemisel. Õpitakse järgmise plaani järgi:

1. Mingist esemete hulgast (pulgad) eraldatakse selle osa. Järelejäavat esemete hulka nimetatakse **jäägiks**.

2. Ülesandeks on kindlaks määrata, mitu eset on jäägis. Selle ülesande võib lahendada samuti kahel viisil: loendamise teel ja arvutamise teel.

3. Võetakse kasutusele uus tehe — arvude lahutamine, lahutamismärk ja arvude nimetused lahutamisel.

4. Näidatakse liitmistabeli kasutamise võimalust arvude lahutamisel.

Eriline tähendus sellel etapil on arvu **null** kasutuselevõtmisel. Kogemused näitavad, et lapsed saavad hästi aru nullist kui arvust (mitte ainult kui numbrist 0), kui nad tutvuvad selle arvuga tihedas seoses esemete hulkadega.

Asetanud lauale mõned kuubid (näiteks 5), eemaldab õpetaja need laualt ükshaaval. Seejuures esitatakse iga kord küsimus: mitu kuupi jäi järele? Võetakse kasutusele vastavad kirjutised:  $5 - 1 = 4$ ;  $4 - 1 = 3$ ;  $3 - 1 = 2$ ;  $2 - 1 = 1$ .

Lõpuks tekib situatsioon 1 — 1. Esitatud küsimusele vastamisel ütlevad õpilased tavaliselt, et lauale ei jäänud ühtegi kuupi ehk lauale jäi null kuupi. Õpetaja kinnitab, et kuupide hulgas ei ole ühtegi eset. Et osata seda kirja panna, kasutatakse erilist arvu, mida nimetatakse **nulliks**. Kirjutatakse:  $1 - 1 = 0$ .

Seega, kui arv 3 näitab, et mingis hulgas on kolm eset, siis arv 0 näitab, et hulgas pole üldse esemeid.

### LIITMISE JA LAHUTAMISE VASTASTIKUNE SEOS (12 TUNDI)

Sel etapil antakse harjutusi liitmisele ja lahutamisele esimese kümne piires. Samuti määratakse esemete hulkade abil arvude liitmise ja lahutamise seos (liitmine ja lahutamine on vastastikku pöördtehted). See omadus võimaldab, muide, leida arvutamise  $5 + 3 - 3$  tulemust arvutamist teostamata ( $5 + 3 - 3 = 5$  ehk  $5 - 3 + 3 = 5$ ).

Kogemused näitavad, et õpilased täidavad niisuguseid ülesandeid suure huviga:

1. Pane kolmnurga asemele vastav märk (võrdsus- või võrratusmärk);  $5 + 4 \triangle 4 + 5$ ;  $3 + 2 + 1 \triangle 3 + 3$ ;  $7 + 2 - 2 \triangle 6$ .

2. Pane ruudu asemele vajalikud arvud:

$6 - 1 = \square$ ;  $\square - 1 = 1$ ;  $\square + \square = 3$ ;  $7 + \square = 7$ ;  $\square - \square = 0$ .

Meie eksperimentaalne töö näitas, et uue programmiprojektiga esitatav matemaatika õpetamise ümberkorraldamine 1.—3. klassis tekitab õpetajatele märksa suuremaid raskusi kui õpilastele. Need raskused osutuvad aga üksikasjalikumal vaatlusel tunduvalt väiksemaks, kui see esimesel pilgul näib.

Uue programmi edukaks realiseerimiseks on tarvis algklasside õpetajad hoolikalt ette valmistada. See nõuab ka vastavaid meetoodilisi vahendeid.

**H**ulga mõiste on kaasaegses matemaatikas üheks algmõisteks, millele ühel või teisel viisil tuginevad kõik teised matemaatilised mõisted. Hulgateooria on matemaatika vundamendiks. Seepärast on arusaadav, et hulgateoreetilised kontseptsioonid hakkavad üha selgepiirilisemalt ilmnema ka koolimatemaatika mitmesugustes programmivariantides. Perspektiivses õppeprogrammis vaadeldakse antud arvude suurima ühisteguri ja väikseima ühiskordse leidmist, lähtudes hulgateoreetilisest vaatekohast. Peatume sellel lähemalt.

Vaatleme esiteks küsimuse teoreetilist käsitlust.

Arvu  $a$  nimetatakse arvu  $b$  teguriks, kui  $b = q \cdot a$  (eeldame, et arvud  $a$ ,  $b$  ja  $q$  kuuluvad naturaalarvude hulka). Kui arv  $a$  on arvu  $b$  tegur, siis öeldakse ka, et arv  $b$  on arvu  $a$  kordne. Kokkuleppeliselt märgitakse seda lühidalt nii:  $a|b$  («arv  $a$  on arvu  $b$  tegur» ehk «arv  $b$  on arvu  $a$  kordne»).

Kui  $d|a$  ja  $d|b$ , siis nimetatakse arvu  $d$  arvude  $a$  ja  $b$  ühisteguriks. Antud arvude ühistegurite hulk on lõplik hulk, sest ühelt poolt ühistegur ei saa olla suurem kui kõige väiksem antud arvudest ja teiselt poolt ta ei saa olla väiksem kui arv üks. Seega eksisteerib antud arvude suurim ühistegur SÜT ( $a$ ,  $b$ ).

Kui  $a|k$  ja  $b|k$ , siis nimetatakse arvu  $k$  arvude  $a$  ja  $b$  ühiskordseks. Antud arvude ühiskordsete hulk on lõpmatu hulk, sest ka ühiskordse mis tahes kordne on antud arvude ühiskordne. Ühiskordsete hulk on aga altpoolt tõkestatud, sest ükski ühiskordne ei saa olla väiksem kui kõige suurem antud arvudest. Järelikult peab eksisteerima antud arvude väikseim ühiskordne VÜK ( $a$ ,  $b$ ).

Et antud arvude SÜT ja VÜK hulgateoreetilisest kontseptsioonist aru saada, tõestame kolm teoreemi. Enne aga lepime kokku, et antud arvu algtegurite hulka tähistame tähega  $A$ , mille juures olev indeks näitab, millise arvu algteguritega on

## Arvude jaguvus hulgateoreetilisest vaatekohast

A. TELGMAA,  
pedagoogikakandidaat

tegemist. Näiteks  $A_{15} = \{3, 5\}$ . Üldiselt tähistab  $A_a$  arvu  $a$  algtegurite hulka.

**TEOREEM 1.** Selleks et arv  $a$  oleks arvu  $b$  teguriks, on tarvilik ja piisav, et  $A_a \subset A_b$ .

**Tarvilikkus.** Olgu  $A_a = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_k\}$  ja  $A_b = \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_n\}$ . Eeldame, et  $a|b$  ja näitame, et siis  $A_a \subset A_b$ .

Olgu  $b = qa$ . Lahutame selle võrduse paremal poolel olevad tegurid  $q$  ja  $a$  algteguriteks:

$$q = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \cdot \dots \cdot q_m,$$

$$a = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_k.$$

Siis saame, et

$$b = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \cdot \dots$$

$$\dots \cdot q_m \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_k,$$

millest ilmnebki, et  $A_a \subset A_b$ .

**Piisavus.** Eeldame, et  $A_a \subset A_b$ , ja näitame, et siis  $a|b$ . Kui  $A_a \subset A_b$ , siis kõik algtegurid  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$  kuuluvad hulka  $A_b$ , s. t.  $a_i \in A_b$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ). Olgu  $a_1 = b_1, a_2 = b_2, \dots, a_k = b_k$ . Sel juhul

$$b = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_k \cdot b_{k+1} \cdot \dots \cdot b_n$$

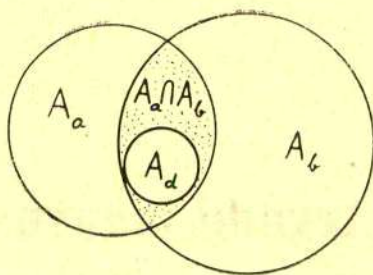
$$\text{ehk } b = a \cdot q, \text{ kus}$$

$$q = b_{k+1} \cdot b_{k+2} \cdot \dots \cdot b_n.$$

Seega  $a|b$ .

**TEOREEM 2.** Selleks et arv  $d$  oleks arvude  $a$  ja  $b$  ühine tegur, on tarvilik ja piisav, et  $A_d \subset A_a \cap A_b$ .

**Tarvilikkus.** Kui  $d|a$  ja  $d|b$ , siis on esimese teoreemi põhjal  $A_d \subset A_a$  ja  $A_d \subset A_b$ . Sel juhul on aga ka ilmselt õige, et  $A_d \subset A_a \cap A_b$  (joon. 1).



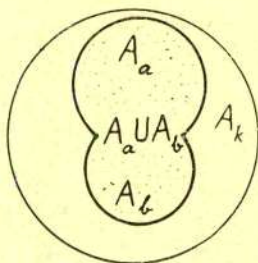
Joon 1

**Piisavus.** Kui  $A_d \subset A_a \cap A_b$ , siis  $A_d \subset A_a$  ja  $A_d \subset A_b$  (joon. 1). Esimese teoreemi põhjal on aga siis  $d|a$  ja  $d|b$ .

Viimastest teoreemist järeldub, et arv  $d$  on arvude  $a$  ja  $b$  suurim ühistegur siis ja ainult siis, kui  $A_d = A_a \cap A_b$ . Tõepoolest, arvude  $a$  ja  $b$  iga ühisteguri algtegurite hulk on hulga  $A_a \cap A_b$  osahulgaks ja vastupidi, hulga  $A_a \cap A_b$  iga osahulk annab arvude  $a$  ja  $b$  mingi ühisteguri algtegurite hulga. Suurima ühisteguri saame ilmselt siis, kui võtame selle algtegurite hulga terve hulga  $A_a \cap A_b$ .

**TEOREEM 3.** Selleks et arv  $k$  oleks arvude  $a$  ja  $b$  ühiskordne, on tarvilik ja piisav, et  $A_a \cup A_b \subset A_k$ .

**Tarvilikkus.** Tõepoolest, kui  $a|k$  ja  $b|k$ , siis on esimese teoreemi kohaselt  $A_a \subset A_k$  ja  $A_b \subset A_k$ . Sel juhul on aga ilmselt  $A_a \cup A_b \subset A_k$  (joon. 2).



Joon 2

**Piisavus.** Kui  $A_a \cup A_b \subset A_k$ , siis  $A_a \subset A_k$  ja  $A_b \subset A_k$  (joon. 2). Esimese teoreemi kohaselt on aga siis  $a|k$  ja  $b|k$ .

Sellest teoreemist järeldub, et arv  $k$  on arvude  $a$  ja  $b$  väikseim ühiskordne siis ja ainult siis, kui  $A_a \cup A_b = A_k$ .

Selline on küsimuse teoreetiline käsitlus. Vaatleme ka käsitlemise meetodikat.

Enne vaadeldava küsimuse õpetamist peavad õpilased tundma mitmeid hulgateooriasse puutuvaid mõisteid, nagu *hulk*, *hulga element*, *elemendi kuuluvus* ja *mittekuuluvus* antud hulka, *tühi hulk*, *osahulk*. Koos vastavate mõistete ja nende vaheliste seoste tundmaõppimisega õpitakse kasutama ka vajalikku sümbolikat.<sup>1</sup>

Õpilased peavad kindlalt oskama leida antud hulga osahulki, hulkade ühendit ja ühisosa, samuti peavad nad oskama kasutada vastavat sümbolikat. Vajalikud oskused saavutatakse sellekohaste harjutuste teel. Olgu siinjuures esitatud näiteid mõnede võimalike harjutuste kohta.

**Näide 1.** On antud hulk  $A = \{\circ \square \triangle\}$ . Leida selle hulga kõik osahulgad.

Need on:  $\emptyset$ ,  $\{\circ\}$ ,  $\{\square\}$ ,  $\{\triangle\}$ ,  $\{\circ \square\}$ ,  $\{\circ \triangle\}$ ,  $\{\square \triangle\}$ ,  $\{\circ \square \triangle\}$ .

**Näide 2.** Kui  $A = \{\triangle \circ \square\}$  ja  $B = \{+\triangle \square\}$ , siis hulkade  $A$  ja  $B$  ühend on  $A \cup B = \{\triangle \circ \square\} \cup \{+\triangle \square\} = \{\triangle \circ \square +\}$  ning ühisosa on  $A \cap B = \{\triangle \circ \square\} \cap \{+\triangle \square\} = \{\triangle \square\}$ .

**Näide 3.** Kui  $A = \{1, 2, 2, 3, 6, 7, 7, 7\}$  ja  $B = \{3, 3, 5, 7, 7\}$ , siis  $A \cup B = \{1, 2, 2, 3, 3, 5, 6, 7, 7, 7\}$  ja  $A \cap B = \{3, 7, 7\}$ .

**Näide 4.** Kui  $C = \{3, 4, 5\}$  ja  $D = \{0, 1\}$ , siis  $C \cup D = \{0, 1, 3, 4, 5\}$  ja  $C \cap D = \emptyset$ .

**Näide 5.** Kui  $E = \{a, b, c\}$ , siis  $E \cup E = \{a, b, c\}$  ja  $E \cap E = \{a, b, c\}$ .

Üldiselt, mis tahes hulga  $A$  korral on  $A \cup A = A$  ja  $A \cap A = A$ .

Hulkade ühisosa ja ühendi leidmisel tuleb erilist tähelepanu pöörata nendele juhtudele, kus üks ja sama element esineb vaadeldavates hulkades korduvalt.

Pärast seda, kui õpilastel on olemas vajalikud eelteadmised, vaatleme mõningaid arvude jaguvuse küsimusi.

Kui õpilased on juba tundma õppinud arvu teguri ja kordse mõistet, siis vaatleme naturaalarvude hulka  $N = \{1, 2, 3, 4, 5,$

<sup>1</sup> Vt. E. Etverk, *Hulgateooria elemendid koolimatemaatikas*. «Nõukogude Kool» 1966, nr. 10 ja 11.



6, ...} ning leiame proovimise teel mõne naturaalarvu tegurite hulga. Lepime siinjuures kokku, et arvu tegurite hulka tähistame tähega  $T$ , mille juurde kirjutame indeksi, mis näitab, missuguse arvu tegurite hulgast on juttu. Näiteks  $T_6$  tähistab arvu 6 tegurite hulka:  $T_6 = \{1, 2, 3, 6\}$ . Samuti saame, et  $T_1 = \{1\}$ ,  $T_2 = \{1, 2\}$ ,  $T_3 = \{1, 3\}$ ,  $T_4 = \{1, 2, 4\}$ ,  $T_5 = \{1, 5\}$ ,  $T_7 = \{1, 7\}$ ,  $T_8 = \{1, 2, 4, 8\}$ , ...,  $T_{12} = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ , ...,  $T_{24} = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$ , ...,  $T_{29} = \{1, 29\}$ ,  $T_{30} = \{1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30\}$ ,  $T_{31} = \{1, 31\}$ , ...

Nendest näidetest selgub, et on olemas naturaalarve, millel on ainult kaks tegurit. Toodud näidete hulgas on sellisteks arvu-  
deks 2, 3, 5, 7, 29, 31. Samuti näeme, et on olemas naturaalarve, millel on enam kui kaks tegurit. Näiteks arvudel 24 ja 30 on kummalgi 8 tegurit. Ilmselt on olemas ainult üks arv, s. o. 1, millel on ainult üks tegur. Siit selgub, et naturaalarvu tegurite hulka aluseks võttes võime kõik naturaalarvud jaotada kolmeks osahulgaks: esimesse osahulka võtame parajasti need arvud, millel on üks tegur. Selliseid arve on üksainus, s. o. arv 1. Seega on esitatud liigitusprintsiiibi kohaselt naturaalarvude hulga üheks osahulgaks {1}. Teise osahulka võtame parajasti kõik need arvud, millel on ainult kaks tegurit. Saame teise osahulga {2, 3, 5, 7, 11, 13, ...}. Kolmandasse osahulka võtame kõik ülejäänud arvud, s. t. arvud, millel on enam kui kaks tegurit. Saame {4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, ...}. Naturaalarve, millel on ainult kaks tegurit — arv 1 ja arv ise —, nimetatakse *algarvudeks*.<sup>2</sup> Naturaalarve, millel on enam kui kaks tegurit, nimetatakse *kordarvudeks*. Arv 1 ei ole algarv ega kordarv. Seega jaotasime naturaalarvude hulga kolmeks osahulgaks: *algarvude hulk*, *kordarvude hulk*, *arv 1*.

Et arv 1 on iga arvu teguriks, siis edaspidi me teda arvu tegurite hulka ei kirjuta.

Edasi õpime kordarve algteguriteks lahutama ning antud arvu algtegurite hulka

<sup>2</sup> Algarvudest kõneldes tuleks õpetajal kindlasti rääkida mõnedest huvitavatest probleemidest: Eratosthenese sõel, algarvude hulga lõpmatus, algarvude tihedus naturaalarvude hulgas, algarvud-kaksikud, Goldbachi probleem.

välja kirjutama hulgateooria sümboleid kasutades. Näiteks, kui  $36 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$ , siis kirjutame, et  $A_{36} = \{2, 2, 3, 3\}$ . Hulk {2, 2, 3, 3} on arvu 36 algtegurite hulk. Arvu algteguriteks lahutamisel jõuame ka järeldusele, et kui antud arv jagub teatavate algarvudega, siis jagub ta ka nende algarvude korrutisega. Näiteks, kui mingi arvu algtegurite hulgas on arvud 2 ja 3, siis see arv jagub 2-ga, 3-ga ja 6-ga ( $2 \cdot 3 = 6$ ); kui aga algtegurite hulgas on näiteks 2 ja 3, siis see arv jagub 2-ga, 3-ga, 4-ga ( $2 \cdot 2 = 4$ ), 6-ga ( $2 \cdot 3 = 6$ ) ja 12-ga ( $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ ). Toodust järeldab, et kui on teada mingi arvu algtegurite hulk, siis on kerge leida ka selle arvu kordarvulisi tegureid. Selleks tuleb arvutada korrutised, mille teguriteks on võetud algtegurid kahekaupa, kolmekaupa jne., kuni viimane korrutis sisaldab kõiki algtegureid. Kui mõned nendest korrutistest on võrdsed, siis võetakse antud arvu tegurite hulka ainult üks neist. Näiteks  $A_{24} = \{2, 2, 2, 3\}$  ning arvu 24 algarvulisteks teguriteks on 2 ja 3, kordarvulisteks teguriteks aga  $2 \cdot 2 = 4$ ,  $2 \cdot 3 = 6$ ,  $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ ,  $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ ,  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 24$ . Seega  $T_{24} = \{2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$ . Samuti saame, et  $A_{60} = \{2, 2, 3, 5\}$  ja arvu 60 teguriteks on siis 2, 3, 5 (algarvulised tegurid),  $2 \cdot 2 = 4$ ,  $2 \cdot 3 = 6$ ,  $2 \cdot 5 = 10$ ,  $3 \cdot 5 = 15$ ,  $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ ,  $2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$ ,  $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$ ,  $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 60$ . Seega  $T_{60} = \{2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30\}$ . Nendest näidetest selgub ka, et antud arvu tegurite leidmine taandub selle arvu algtegurite hulga kõigi osahulkade leidmisele. Näiteks  $A_{90} = \{2, 3, 3, 5\}$ . Hulga  $A_{90}$  osahulgad on {2}, {3}, {5}, {2, 3}, {2, 5}, {3, 3}, {3, 5}, {2, 3, 3}, {2, 3, 5}, {3, 3, 5}, {2, 3, 3, 5} ja seega  $T_{90} = \{2, 3, 5, 6, 10, 9, 15, 18, 30, 45, 90\}$ .

Antud arvude ühisteguri mõiste selgitamiseks vaatleme näiteks arvude 24 ja 60 tegurite hulki:

$$T_{24} = \{2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\},$$

$$T_{60} = \{2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30\}.$$

Näeme, et on olemas arve, millega mõlemad antud arvud jaguvad. Nendeks on 2, 3, 4, 6, 12 ja neid arve nimetatakse 24 ja 60 ühisteguriteks.

Et antud arve võib olla ka rohkem kui kaks, siis võime üldiselt anda järgmise defi-

nitsiooni: *antud arvude ühisteguriks nimetatakse arvu, millega kõik antud arvud jaguvad*. Üks arv ühistegurite hulgas on suurim. Et suurima ühisteguri mõistet on vaja edaspidi kasutada, siis pakubki huvi küsimus, kuidas võimalikult lihtsalt leida antud arvude SÜT. Üks võimalus järeldub otseselt eespool olevast arutlusest: antud arvude SÜT saamiseks tuleb leida nende arvude tegurite hulgad (näiteks proovimise teel) ning siis nendest hulkadest «otsida välja» SÜT. Suuremate arvude korral on selline töö ilmselt ebaratsionaalne. Kerge on aga määrata antud arvude SÜT, kui on leitud nende arvude algtegurite hulgad ning nende hulkade ühisosa. Arvude 24 ja 60 korral saame, et  $A_{24} \cap A_{60} = \{2, 2, 2, 3\} \cap \{2, 2, 3, 5\} = \{2, 2, 3\}$ . Saadud hulk on 24 ja 60 ühiste algtegurite hulk. Eespool öeldut silmas pidades on arvude 24 ja 60 ühisteks teguriteks siis ka arvud, mis saadakse algtegurite korrutamisel kahe- ja kolmekaupana. Suurima ühisteguri saame muidugi siis, kui korrutame antud arvude kõik ühised algtegurid. Seega SÜT  $(24, 60) = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ . Analooiliselt saaksime veel, et

$$A_{60} \cap A_{105} = \{2, 2, 3, 5\} \cap \{3, 5, 7\} = \{3, 5\} = A_{15}, \text{ SÜT } (60, 105) = 15.$$

$$A_{48} \cap A_{72} = \{2, 2, 2, 2, 3\} \cap \{2, 2, 2, 3, 3\} = \{2, 2, 2, 3\} = A_{24}, \text{ SÜT } (48, 72) = 24.$$

Selliste näidete vaatlemisel jõuame reeglini: *Selleks et leida kahe arvu suurimat ühistegurit, tuleb leida nende arvude algtegurite hulkade ühisosa. Selles ühisosas olevate kõikide algtegurite korrutis on antud arvude suurim ühistegur*.

See reegel laieneb ka enam kui kahe arvu SÜT leidmisele. Näiteks  $A_{12} \cap A_{18} \cap A_{24} = \{2, 2, 3\} \cap \{2, 3, 3\} \cap \{2, 2, 2, 3\} = \{2, 3\} = A_6$ , SÜT  $(12, 18, 24) = 6$

Kui ühe arvu algtegurite hulk on teise arvu algtegurite hulga osahulk, siis on esimene arv ise nende arvude SÜT. Näiteks  $A_{36} \cap A_{12} = \{2, 2, 3, 3\} \cap \{2, 2, 3\} = \{2, 2, 3\} = A_{12}$ , SÜT  $(36, 12) = 12$ .

Kui antud arvude algtegurite hulkade ühisosa on tühi hulk, siis need arvud on ühistegurita arvud. Näiteks  $A_{35} \cap A_{66} = \{5, 7\} \cap \{2, 3, 11\} = \emptyset$ , SÜT  $(35, 66) = 1$ .

Järgnevalt tutvume arvude ühiskordse

mõistega. Olgu näiteks antud arvud 3 ja 4 ning kirjutame välja mõned arvud nende kordsete hulgast (arvu  $a$  kordsete hulka tähistame tähega  $K_a$ ):

$$K_3 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 27, 30, 33, 36, \dots\},$$

$K_4 = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, \dots\}$ . Näeme, et on olemas arve, mis esinevad mõlema arvu kordsete hulgas. Need on 12, 24, 36, ... Need arvud jaguvad mõlema antud arvuga. Arvud 12, 24, 36, ... on arvude 3 ja 4 *ühiskordsed*. Üldiselt: *antud arvude ühiskordseks nimetatakse arvu, mis jagub kõigi antud arvudega*. Üks arv ühiskordsete hulgas on väikseim.

Selgitame, kuidas leida antud arvude väikseimat ühiskordset.

Vaatleme näiteks arve 18 ja 24 ning leiame nende algtegurite hulgad  $A_{18} = \{2, 3, 3\}$  ja  $A_{24} = \{2, 2, 2, 3\}$ . Kuidas leida VÜK (18, 24), s. t. väikseimat arvu, mis jagub nii 18-ga kui ka 24-ga? Arutleme järgmiselt: kui üks arv on teise kordne, siis esimese arvu algtegurite hulgas peavad sisalduma kõik teise arvu algtegurid. Näiteks 36 on 12 kordne.  $A_{36} = \{2, 2, 3, 3\}$  ja  $A_{12} = \{2, 2, 3\}$ . Ilmselt  $A_{12} \subset A_{36}$ . Seega, et leida 18 ja 24 ühiskordset, tuleb leida selline arv, mille algtegurite hulgas on nii 18 kui ka 24 algtegurid. Üheks selliseks hulgaks on 18 ja 24 algtegurite hulkade ühend  $A_{18} \cup A_{24} = \{2, 2, 2, 3, 3\}$ . See ühend annab arvude 18 ja 24 väikseima ühiskordse algtegurite hulga, sest ta sisaldab parajasti mõlema arvu algtegureid ja ei ühtegi tegurit rohkem. Kui me saadud ühendile veel suvaliselt mõne algteguri juurde kirjutame, siis saame samuti antud arvude ühiskordse algtegurite hulga, kuid mitte enam väikseima ühiskordse algtegurite hulga. Seega VÜK  $(18, 24) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 72$ . Samuti saaksime veel, et

$$A_{12} \cup A_{15} = \{2, 2, 3\} \cup \{3, 5\} = \{2, 2, 3, 5\} = A_{60}, \text{ VÜK } (12, 15) = 60.$$

$$A_{18} \cup A_{40} = \{2, 3, 3\} \cup \{2, 2, 2, 5\} = \{2, 2, 2, 3, 3, 5\} = A_{360}, \text{ VÜK } (18, 40) = 360.$$

Nii jõuame reeglini: *selleks et leida kahe arvu väikseimat ühiskordset, tuleb leida nende arvude algtegurite hulkade ühend. Selles ühendis olevate kõikide algtegurite*

korrutis on antud arvude väikseim ühis-kordne.

See reegel laieneb ka enam kui kahe arvu VÜK leidmisele. Näiteks  $A_9 \cup A_{15} \cup A_{18} = \{3, 3\} \cup \{3, 5\} \cup \{2, 3, 3\} = \{2, 3, 3, 5\} = A_{90}$ , VÜK (9, 15, 18) = 90.

Kui antud arvudel ühiseid algtegereid ei ole, siis on nende arvude VÜK võrdne nende

arvude korrutisega. Näiteks,  $A_{15} \cup A_{14} = \{3, 5\} \cup \{2, 7\} = \{2, 3, 5, 7\} = A_{210}$ , VÜK (15, 14) = 210 = 15 · 14.

Kui ühe arvu algtegereite hulk on teise arvu algtegereite hulga osahulk, siis teine arv ongi nende arvude VÜK. Näiteks,  $A_{72} \cup A_{24} = \{2, 2, 2, 3, 3\} \cup \{2, 2, 2, 3\} = \{2, 2, 2, 3, 3\} = A_{72}$ , VÜK (72, 24) = 72.

### Kirjandust

А. А. Столяр, Методы обучения математике. Минск, 1966.

Ф. Люсьенн, Элементарная математика в современном изложении. М., 1967.

Lõhe kooligeograafia ja geograafia-teaduse kaasaegse taseme vahel on olnud juba mõnda aega arutus-objektiks. On revideeritud seniseid ja välja töötatud uued geograafia õppeprogrammid. Nendega taotletakse esmajärjekorras geograafia kui õppeaine ja geografiateaduse vahekorra normaliseerimist. Kuid programmide ja õpikute materjali sisu teaduslikumaks muutmine üksi ei lahenda veel küsimust tervikuna. Sisu kõrval on ja jääb ka edaspidi kaalukas sõna õelda õpetaja töö: õppeprotsessi organiseerimisel, õppemeetodite ja -võtete, eriti aga õppematerjalile lähenemise suundade valikul, selle avamiseks kasutatavatel teedel.

Kooligeograafias käsitletakse mitmesuguseid geograafilisi objekte, nähtusi ja protsesse. Kõiki neid iseloomustavad vastastikused seosed, pidev arenemine ja muutumine. Õppematerjali saab teaduslikult õigesti avada üksnes siis, kui objektidele, nähtustele või protsessidele lähenetakse ajaloolisest aspektist, kui neid vaadeldakse mineviku, tänapäeva ja tuleviku seisukohalt, kui õpitakse tundma nende dünaamikat. On selge, et ajalooline lähenemine geograafilisele õppematerjalile teeb selle mitte ainult õpilasele õigemini ja paremini mõistetavaks, vaid rikastab ka tema teadvust dialektilise loogika võtetega, õpe-

## Ajaloolise lähenemise võimalusi geograafilisele õppematerjalile

H. TIITS,

pedagoogikakandidaat

tab teda meetodiliselt õigesti suhtuma ümbritsevasse maailma.

Vaatleme siin mõningaid ajaloolise lähenemise võimalusi füüsilisgeograafilisele õppematerjalile Eesti NSV geograafia kursuse (8. klass) näitel.

Eesti geoloogilise ehituse käsitlemisel tutvustatakse õpilastele aluspõhja ja pinnakatet ning neid moodustavaid kivimeid. Arvestades, et füüsilise geograafia algkursuses ning maailmajagude ja NSV Liidu füüsilise geograafia kursuses õpetatakse maakoore tekkimist ja muutumist, et NSV Liidu füüsilise geograafia kursuses tutvuvad õpilased geokronoloogilise tabe-

liga ja peamiste geoloogiliste struktuuridega ning nende tekkega, on Eesti geoloogilist ehitust võimalik analüüsida selle kujunemise seisukohalt. Küsimus, millal ja kuidas tekkisid Eesti aluspõhja moodustavad kivimid, kätkebki ajaloolise lähene-mise vajadust.

Eesti geoloogilise ehituse käsitlemisel on võimalik toetuda õpilaste teadmiste le maa-koore aeglastest kõikumliikumistest, erineva tekkega kivimitest ja geoloogilisest ajaarvamisest. Õpetamise eesmärgiks on siin luua õpilastel kujutus maakoore muutumise st ja tekkimise st konkreetsel alal — Eestis. Selleks meenutagem õpilastele, et maakoore muutub Maa sise- ja välisjõudude tegevuse tulemusena, seletagem, et Eesti alal on Maa sisejõudude tegevus avaldu-nud peamiselt maakoore aeglaste kõikumliikumistena, et selle tulemusena on meie ala tõusnud ja vajunud, et Eesti alal on kauges geoloogilises minevikus laiunud meri. Toetudes õpilaste teadmiste le aeg-kondadest, nimetagem neile ka vastav aeg — vanaaegkond. Missugused muuda-tused selles aegkonnas toimusid, seda pee-geldavad joonised<sup>1</sup>, millel on kujutatud maismaa ja mere leviku muutused Eestis ja sellega piirnevatel aladel. Nende põh-jal tekib õpilastel kujutus, et Eesti ala oli vanaaegkonna vanematel ajastutel (kamb-rium, ordoviitsium, silur ja osalt devon) mere põhjaks. Arvestades, et õpilased on settekivimite tekkimisega kõige üldisemas mõttes tuttavad, võib neile nüüd seletada, et just sel ajal kuhjusid tardkivimitest koosnevale aluskorrale settekivimid ja et need vanaaegkonnas tekkinud settekivimid moodustavadki Eesti aluspõhja.

Orgaaniliseks jätkuks sellele on alus-põhja moodustavate kivimikihtide lasumuse käsitlemine. Et need kihid lasuvad maa-koores enam-vähem rõhtsalt, väikese kalla-kuga lõunasse, sellest saavad õpilased kujutluse õpikus olevalt geoloogilise läbi-lõike jooniselt ja seda näevad nad ka ekskursioonil paeastangule. Sellele vaata-mata nõuab fakt lähemat kommenteerimist, sest maailmajagude ja NSV Liidu füüsi-

lise geograafia kursuse õppimisel on õpi-lastel tekkinud mõneti kujutus, et mäesti-kes on näiteks settekivimite kihid väga mitmesuguse lasumusega (näit. kurdunud). Miks siis meie alal settekivimite kihid püsivad väga pikka aega rõhtsalt? Mis-sugune tähtsus on sellel kaasaja reljeefi seisukohalt? Nende küsimuste arutlemisel jõutakse arusaamisele, et Maa sisejõudude tegevus on Eesti alal olnud väikese in-tensiivsusega, et siin pole esinenud vulkaa-nilist tegevust, maavärinaid. Niisuguse arutlusega valmistatakse õpilasi ette mater-jali edasiseks käsitlemiseks, Eesti reljeefi iseärasusi määravatest ja mõjutavatest te-guritest arusaamiseks.

Õpilastel on tavaliselt raske mõista, miks lõppes aluspõhja kujunemine meie alal nii kauges geoloogilises minevikus. Siinkohal on tarvis tingimata selgitada, et too väga ammu alanud maakoore kerki-mine on olnud valdav peaaegu kogu aja ja jätkub tänapäevalgi, et meie ala on olnud tollest kerkimisest alates peaaegu kogu aja maismaa, et maismaaks muutumi-sest peale on Eesti ala olnud ja on ka praegu kulutusala.

Sellega ühenduses tekivad uued küsi-mused: kus siis maakoore tänapäeval tõu-seb? kui kiiresti see toimub? milles see avaldub? Kui esimesele kahele küsimusele anname olukorda konstateeriva vastuse, siis kolmas nõuab mõneti põhjalikumat analüüsi. Maakoore tõusmise tõenditena esitagem näiteid suhteliselt hilja-aegu toimunud muutustest Eesti rannajoones.<sup>2</sup>

Maa välisjõudude tegevuse käsitlemisel tuleb, mõistagi, pearõhk panna mandrijää tegevuse ja selle tulemuste analüüsimisele, sest selle «jäljed» on Eesti reljeefis kõige sügavamad. Kuigi õpilastel puuduvad veel nüüdisaegsest Eesti kliimast üksikasjalikud teadmised, alustagem küsimuse käsitlemist siiski ajaloolisest aspektist. Tähtis on ju mitte ainult see, et mandrijää meie alal esines, vaid ka see, miks ta esines. Nii jõuame kliima muutumise probleemi juurde, kliima jahenemise ja selle tulemu-

<sup>1</sup> Vt. A. Aaloe jt., Eesti aluspõhja ja pinnakatte stratigraafiast. Tallinn, 1960. Lk. 9—41, joonised 2, 3, 4 ja 5.

<sup>2</sup> Vt. K. Müürisepp, Looduslikest muutustest Eesti pinnamoos viimastel sajanditel. Eesti Geograafia Seltsi aasta-raamat 1962. Tallinn, 1963. Lk. 16—25.

sena Põhja-Euroopas, sealhulgas ka Eestis, ulatuslike katteliustike leviku selgitamise juurde. Et Eesti NSV geograafia õpikus on mandrijää tegevuse tulemusi üksikasjalikult kirjeldatud, siis me nendel siinkohal ei peatu.

Eesti pinnaehituse ja teistegi looduslike iseärasuste kujunemisel on suurt osa etendanud veel üks ajalooliselt oluline tegur, nimelt mandrijää sulamisel vabanenud veehulkadest moodustunud veekogud (mered, järved, vooluveed). Joonised Balti mere arenemise staadiumide kohta<sup>3</sup> ja õpikus esitatud Kõrg- ja Madal-Eesti skeem võimaldavad kujutleda Eesti territooriumi kaasaegse konfiguratsiooni kujunemist, olles samal ajal aluseks edaspidistes tundides käsitletavast (mullastik, taimkate) paremale arusaamisele.

**Eesti kliima** käsitlemise põhieesmärgiks on anda süsteemikindel ülevaade kaasaegsest kliimast. Et sellele tuleb läheneda ka ajaloolisest seisukohast, see on tingitud taimkatte arenemise käsitlemise vajadusest. Kliima muutumine Eesti alal viimase 10—12 tuhande aasta vältel pole eriti keeruline ja pakub õpilastele huvi. Piisab, kui võtta vaatluse alla õhutemperatuuri ja niiskuse muutumine jääajajärgsel perioodil. Alustagem tuntust — mandrijääst, selle tekkimisest ja kadumisest. Et jäätumist põhjustas kliima jahenemine ja sellest vabanemist vastupidine muutus — kliima soojenemine, seda mõistavad õpilased kergesti. Seejärel selgitagem neile pärast jääaega toimunud kliima muutumist atlantiliseks (soe ja niiske), siis sellele järgnenud kliima jahenemist (subboreaalne kliima) ja lõpuks nüüdisaegse kliima (subatlantilise) kujunemist. Ajalooline aspekt niisugusel kujul tekitab õpilastes kujutluse kliimast kui looduse muutuvast komponendist ning loob sobiva pinna kaasaegse kliima üksikasjalikuks käsitlemiseks.

Kui õpilastel on teadmised kliima muutustest ja jääajajärgsete veekogude alt vabanemisest olemas, siis ei ole neil raske mõista, et meie alal said **mullastik** ja **taim-**

**kate** kujunema hakata pärast jääaega. Kuid neile on veel tarvis selgitada, et ühenduses meie ala järkjärgulise vabanemisega pärastjääaegsete veekogude alt algas mullastiku ja taimkatte arenemine Kõrg-Eestis varem kui Madal-Eestis. Selle tulemusena esinevad Madal- ja Kõrg-Eestis eri mullatüübid. Madal- ja Kõrg-Eesti kaarti mullastiku valdkondade kaardiga võrreldes saab õpilastele selgeks, et Põhja- ja Lääne-Eestis (allveealal) levivad valdavalt õhukesed, Kesk-Eestis (pealveealal) tüsedad mullad, kuigi nii Põhja- ja Lääne-Eestis kui ka Kesk-Eestis on muldade lähtekivimiks lubjakivi või sellel kujunenud moreen. Konkreetse kujutluse, mida tähendavad «õhuke» ja «tüse», saavad õpilased nimetatud kahe mullatüübi läbilõigete võrdlemisega (vt. õpiku joonis, profiilid 1 ja 2).

Taimkatte käsitlemisel on analoogiline aspekt ilmekas soode tekkimise näitel (pealveealal algas soode tekkimine varem kui allveealal).

Taimkatte kujunemise ja kliima muutumise vahelistest seostest on kõige olulisem metsade arenemisperioodide vaheldumine. Enne nüüdisaegse taimkatte käsitlemist selgitagem õpilastele, et subarktilise kliima perioodil esinesid meie alal hõredad kasemetsad, boreaalse kliima tingimustes levisid peamiselt männikud, atlantiline kliima soodustas aga lehtmetsade (tamme-segametsad, kus esinesid ka pärn, jalakas, künnapuu, sarapuu jt.) levikut, kliima jahenemisega kaasnes aga kuusikute levik, millele järgneski kaasaegse taimkatte kujunemine.

Ajalooline ülevaade kliimast ja taimkattest võimaldab samas suunas jätkata ka loomastiku tutvustamist. Selle teema käsitlemisel jutustagem õpilastele, et subarktilisel perioodil olid meie alal peamisteks loomadeks põhjapõder, karu ja põder, lehtmetsade levikuga atlantilisel perioodil aga valitsesid meie metsi metssiga, ürgveis ehk tarvas, metskits, metsnugis ja hirv.

Metoodiliselt on otstarbekas pärastjääaegse Eesti looduse komponendite muutustest ülevaate saamiseks koostada järkjärgult, vastavalt küsimuste käsitlemise järjekorrale, tabel.

<sup>3</sup> A. Järvekülg, I. Veldre, Elu Läänemeres. Tallinn, 1963. Lk. 21—25, joonised 6—11.

### Eesti NSV ala areng jääajajärgsel perioodil

Kliimaperioodid	Taimkatte areng	Loomastiku areng
Nüüdisaegne kliima	nüüdisaegne taimkate	hävivad piison ja kobras, kaovad tarvas ja uluk-hobune
Kliima jahenemine	tamme- ja kuusemetsad	Euroopa piison
Soe ja niiske kliima	tamm, pärn, jalakas, lepp, künnapuu, sarapuu; madal-soodest rabade tekkimine	metssiga, metskass, hirm
Soe ja kuiv kliima	männi-kasemetsad; soode tekkimise algus Madal-Eestis	tarvas, ulukhobune
Jahe ja niiske kliima	kasemetsad; soode tekki-mise algus Kõrg-Eestis	põhjapõder kaob, kobras
Lähisarktiline kliima	hõredad kasemetsad	põhjapõder, karu, põder

Suuri muutusi looduses on ajaloolisel ajal põhjustanud **inimese majanduslik tegevus**, mis aastast aastasse intensiivistub. Seepärast tuleb õppematerjali käsitlemisel, ajaloolist aspekti silmas pidades, tingimata analüüsida inimese tegevuse mõju iseloomu, avaldusvormi ja tagajärgi looduslikule kompleksile. Nagu L. Pantšetiškova märgib, on just kooligeograafia ülesandeks õpilastele selgitada inimese osa looduse muutmisel, kuigi paljudes teisteski õppeainetes käsitletakse sellest üksikuid fragmente. Tutvustades inimese mõju looduslikule kompleksile, juhime õpilast paremini mõistma looduse ja ühiskonna vahelisi seoseid, inimest kui aktiivset looduse mõjutajat, kaasaegse looduskaitse põhimõtteid ja ülesandeid.

Eesti NSV geograafia õppimisel tutvuvad õpilased üksikasjalikult inimese teadliku mõjuga loodusele (maade kuivendamine, kivide koristamine põldudelt, metsaistutamine) ja saavad ülevaate ka looduskaitsest koduvabariigis. Kõiki neid küsimusi käsitletakse aga tavapäraselt meie kaasaja seisukohast, paremal juhul näidatakse võrdlusjooni lähima minevikuga (10—20—30 aastat tagasi). Õppematerjali käsitlemisel ajaloolisest aspektist lähtudes peame vajalikuks tagasivaadet mõneti kaugemas aega. Jätsid ju oma tegevusega tähelepanuvaid jälgi meie ala loodusesse ka kümneid põlvkondi tagasi elanud esivanemad.

Tõsi, inimese mõju loodusele oli näiteks tuhat aastat tagasi veel väike, selle mõju tagajärjed jäid tol ajal märkamatuks või need ei väärinudki tähelepanu. Ometi muutus meie loodus n.ö. algse loodusliku loodusega võrreldes kohati tundmatuseks. Selline tagasivaade mõjub hoiatavalt tänase päeva tegude suhtes, mille otsesed tagajärjed samuti ei tarvitse kohe ilmneeda ega kelleski rahutust tekitada, kuid need võivad siiski tulevasi põlvkondi hämmastama panna meie lühinägelikkuse üle.

Taotlemata analüüsida kõiki inimese tegevusest tulenenud muutusi Eesti looduses, toome näite kahe ala — mullastiku ja taimkatte kohta.

Eesti mullastiku käsitlemisel tutvustatakse õpilastele tähtsamaid mullatüüpe ja nende levikut, antakse põhilistele tüüpidele hinnang nende majandusliku kasutamise seisukohast, selgitatakse nende viljakuse suurendamise ja parandamise peamisi võtteid. Kokkuvõttes peaks aga tingimata rõhutama, et kõikidel nendel aladel, mida inimene kasutab põllu-, heina- ja karjamaana, levivad nn. kultuurmullad. Nendel muldadel on vähe sarnasust sama piirkonna looduslike muldadega, neil on täiesti uued tunnused ja omadused. Põllud, kultuurheinamaad ja -karjamaad on ju inimese pideva hoolitsuse objektiks: neid haritakse ning väetatakse, parandatakse nende õhu-, vee- ja soojusrežiimi. Selle

tulemusena on kultuurmullad tavaliselt tüsedad huumushorisonidiga, struktuursed, taimekasvuks paraja niiskuse ja õhustatusega, mikroorganismide ja vihmausside tegevus nendes on aktiivne, horisontidevahelised järsud piirid puuduvad. Looduslike ja kultuurmuldade erinevuste selgitamisel vältida ühtlasi võimalust saada väära kujutlust, nagu oleksid põllumajanduslikult kasutatavatel maadel samasugused mullad kui looduslikel maadel. Sellega õpetame õpilasi mõistma ka tõsiasja, et näiteks uudismaa kasutuselevõtmine tähendab eeskätt uue etapi algust mulla arengus: looduslik muld hakkab inimese teadliku tegevuse mõjul omandama uusi omadusi, teiste sõnadega — kultuuristuma.

Eesti taimkattest antakse õpilastele ülevaade metsa-, soo- ja niidutiüüpide kaupa. Teemale ajalooliselt vaatekohalt lähenedes tuleks võtta üksikasjalikuma vaatluse alla nende proportsioonide muutumine inimtegevuse tulemusena. L. Laasimeri<sup>4</sup> andmeil oli enne inimese mõju algust Eestis metsade protsent 85 (ülejäanud ala katsid rabad, lagedad sood ja järved), kuid juba XIII sajandi alguseks oli see langenud poole võrra ning praegu on Eesti territooriumist metsaga kaetud vaid 30,5 protsenti. Siit kerkib mitu küsimust: miks metsade pindala vähenes? millega metsad asendusid? kas ja missugused muudatused on toimunud metsade koosseisus? Siin juhtigem õpilaste tähelepanu asjaolule, et inimese mõju avaldus kõigepealt niitude tekkimises. Seda põhjustas heinaniiduvikati kasutuselevõtmine, mis kaasnes karjakasvatuse arenemisega. Väga suurt mõju metsade pindalale avaldas ka põllunduse arenemine. See oli seotud põldude rajamisega eeskätt metsa aletamise teel. Sel viisil saadud põldude viljakus varsti langes, põllud jäeti 15—20 aastaks sööti ja uut põldu tehti jällegi metsamaa arvel. Mõ-

<sup>4</sup> L. Laasimer, Eesti NSV taimkate. Tallinn, 1965.

nede väheviljakate pinnaste kasutamisest hiljem loobuti. Põletatud kuusemetsade asemele kasvasid looduslikul uuenemisel sekundaarsed metsad — kaasikud ja haavikud. Nii muutusid aegade vältel Eesti alal ka metsatüübid ja nende liigiline koostis. Toodud käsitlusest saavad õpilased järeldada, et metsade asemele on tekkinud rohumaad ja põllud ja et metsade praegune koosseis mõneti erineb nende esialgsest koosseisust. Kui veel lisada, et XX sajandil on inimene teadlikult kuivendanud maad ja sellega avaldanud mõju soode levikule, et inimene teadlikult ei vähenda enam meil metsade all olevat ala, vaid hoopis taotleb selle suurenemist, jms., siis, lisaks eespool toodud näitele taimkate kujunemisest jääajajärgsel perioodil, võimaldatakse õpilastel tunnetada meie ala taimkate arenemise iseloomu ja selle põhjusi, mis on eriti väärtuslik nende loogilise mõtlemise arendamise seisukohalt.

\*

Ajalooline lähenemine geograafilisele õppematerjalile tugevdab selles seletava elemendi osatähtsust, avab looduse dialektika olemuse, võimaldab saada õigeid kujutlusi looduses valitsevatest vastastikkustest seostest ning tunnetada geograafia kui teaduse rahvamajandusliku osatähtsuse mõningaid külgi. Ajalooline lähenemine ei too kaasa õppematerjali mahu nimetamisväärsset suurenemist. Siin saab edukalt kasutada õpilaste varem omandatud teadmisi, aga ka teadmisi teiste õppeainete valdkondadest, eeskätt muidugi ajaloost. Küsimused, mida ajaloolisest aspektist õpilastele esitatakse, nõuavad nendelt varem omandatud teadmiste kasutamist uues olukorras, uutest seostest. See aga mitte ainult kinnitab teadmisi, vaid annab neile uue kvaliteedi, võimaldab omandatud teadmisi loovalt rakendada ja teadmistes süsteemi luua.

Ligikaudsete arvudega arutamise loiskus on arvutuskultuuri tähtis koostisosa. Selle oskuse omandamisele peavad kaasa aitama nii matemaatika kui ka kõik teised õppeained, mille tundides lahendatakse arvutusülesandeid. Eriti tänuväärseid võimalusi pakub selleks füüsika, kus 6.—11. klassis lahendatakse vähemalt 1500—2000 ülesannet.

Ligikaudse arutamise lihtsamate reeglitega tutvuvad õpilased 7. klassi matemaatika kursuses. Täiendavad reeglid nendele on antud V. Demkovitši ülesannete kogus 9.—11. klassile. Kogu on koostatud sellise arvestusega, et valdava enamiku ülesannete lahendamisel tuleb kasutada ligikaudse arutamise reegleid.

Arvutamisel ligikaudsete arvudega tuleb füüsika ülesannete lahendamisel arvestada mitmesuguseid meetoodilisi raskusi ja füüsikale omaseid iseärasusi, mida me järgnevalt vaatleme.

## 1. TÄPSED JA LIGIKAUDED ARVUD

Täpse ja ligikaudse arvu mõistega tutvuvad õpilased matemaatika kursuses. Füüsikatundides aga on soovitatav seda küsimust füüsika aspektist korjata ja mitmesuguste näidete abil selgitada, missugused füüsikas esinevad arvud on täpsed ja missugused ligikaudsed.

Täpsed on järgmised füüsika ülesannetes esinevad arvud:

1. Enamik kordajatest mõõtühikutevahelistes seostes, näiteks  $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ ,  $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$  jne. Osa nendest kordajatest on aga ligikaudsed ( $1 \text{ cal} \approx 4,19 \text{ J}$ ,  $1 \text{ kG} \approx 9,81 \text{ N}$ ).

2. Füüsikaliste suuruste põhiväärtused (vee kolmikpunkti temperatuur —  $273,16^\circ \text{K}$ , normaal-atmosfäärirõhk —  $760 \text{ mm Hg}$ , vaakuumi murdumisnäitaja — 1).

3. Valemites esinevad kordajad ja astendajad, näiteks arv 2 järgmise valemi parema poole lugejas ja nimetajas:

$$s = \frac{g t^2}{2}.$$

4. Loendamise tulemusena saadud arvud, kui loendatavaid esemeid või nähtusi on vähe (galvaani elementide arv patareis,

# Arutamine ligikaudsete arvudega füüsika ülesannetes

V. PAJU,

Õpetajate Täiendusinstituudi  
füüsika kabineti juhataja

pendli võngete arv raskuskiirenduse määramisel).

5. Füüsikaliste suuruste etteantud väärtused. Näiteks ülesandes «Kui suur on sekundpendli pikkus» loeme pendli poolvõnkeperioodi 1 s täpselt arvuks.

Ligikaudsete arvude hulka kuuluvad:

1. Mõnede matemaatiliste suuruste, nagu arvude juurte, logaritide, trigonomeetriaste funktsioonide, arvu  $\pi$ , naturaallogaritmi aluse  $e$  jne. ligikaudsed väärtused.

2. Igasugused mõõtmistulemused: põhilised füüsikalised konstandid (gravitatsiooni- konstant, raskuskiirendus, elektroni mass jne.), tabeliandmed, õpilaste mõõtmistulemused, arvud, mis on loetud graafikutelt, diagrammidelt ja joonistelt.

3. Loendamise tulemusena saadud arvud, kui loendatavaid objekte on palju või neid on raske loendada (näit. Geigeri loendis toimivate lahenduste arv).

4. Arvude ümardamise tulemused.

Soovitatav on anda õpilastele mitmesuguseid harjutusi arvude liigitamise kohta täpseteks ja ligikaudseteks.

## 2. ARVUDE ÜMARDAMINE

Füüsika ülesannete lahendamisel ei saa alati rakendada matemaatikas kasutatavat ümardamisreeglit, mis nõuab arvu ümardamist nii, et ümardamisviga oleks alati võimalikult väike. Esineb juhte, kus sõltuvalt ülesande füüsikalisest sisust tuleb arve ümardada kas alati puuduga või alati liiaga.

Ülesande füüsikalise sisu arvestamise vajadus arvude ümardamisel selgub järgmistest näidetest.



1. Arvutuse tulemusena selgus, et Torricelli katse korraldamiseks läheb vaja  $24 \text{ cm}^3$  elavhõbedat. Seda arvu võib ümardada  $30 \text{ cm}^3$ -ni, mitte aga  $20 \text{ cm}^3$ -ni, sest vastasel korral võib juhtuda, et katse korraldamiseks elavhõbedast ei piisa.

2. Esimese kosmilise kiiruse väärtust võib ümardada ainult liiaga, sest kiiruse suurendamine muudab ainult tehiskaaslase orbiidi kuju, kiiruse vähendamine viib aga selleni, et tehiskaaslane ei hakka üldse ümber Maa tiirlema.

3. Mootori kolvi diameetri väärtus tuleb ümardada puuduga, silindri diameeter aga liiaga.

4. Ülesande vastuseks saadi, et traat katkeb koormusel 8,7 tonni. Kui ülesandes on nõutud, et traat peab koormusele tingimata vastu pidama, siis tuleb ümardada puuduga ( $8,7 \approx 8$ ), kui aga on vajalik, et traat koormuse mõjul kindlasti katkeks, siis ümardame liiaga ( $8,7 \approx 9$ ).

Mõõtmisvea ülemmäär ümardatakse alati liiaga. Kokkuleppe kohaselt on siin erandiks juht, kui viimane ärajäetav number on null (näit.  $\Delta l = 0,23 \text{ cm} \approx 0,3 \text{ cm}$ ;  $\Delta I = 0,203 \text{ A} \approx 0,2 \text{ A}$ ).

Mõnikord tuleb ümardada ka lähima standardini. Kui näiteks ülesande vastuseks saadakse valgustusvõrku ühendatud lambi võimsuseks 66 W või sulavkaitsmele vastavaks lubatud voolutugevuseks 8 A, siis tuleb need arvud ümardada 60 W-ni ja 10 A-ni, sest 66-vatiseid lampe ja 8-ampriisi kaitsmeid valgustusvõrgu jaoks ei toodeta.

### 3. LIGIKAUDSE ARVU TÄPSUS

Ligikaudse arvu täpsusaste on teatavasti määratud tüvenumbrite arvuga. Kuid füüsika ülesannete lahendamisel tekitab õpilastele sageli raskusi ligikaudse arvu tüve määramine.

Üheks raskusi tekitavaks juhuks on nulliga lõppevad täisarvud. 7. klassi matemaatikaõpikus ja V. Demkovitši füüsika ülesannete kogus kasutatakse nende arvude jaoks eri tähistusviise. Matemaatikaõpikus täisarvu lõpul asuvaid nulle, mis ei ole kriipsukesega märgitud, tüvenumbrite hulka ei loeta. Seega on selle märkimis-

viisi kohaselt arvus 13 600 kolm tüvenumbrit, arvus 13 600 aga viis tüvenumbrit. Füüsika ülesannete kogus loetakse aga kõik nullid täisarvu lõpul tüvenumbriteks, kusjuures nullid, mis tüvenumbrite hulka ei kuulu, väljendatakse kümne astmete abil ( $13\,600 =$  viis tüvenumbrit,  $1,36 \cdot 10^4 =$  kolm tüvenumbrit).

Arusaamatusi suurendab veel asjaolu, et ülesannete kogu autor ei ole olnud järjekindel ja sellest kokkuleppest kinni pidanud. Esineb hulgaliselt selliseid arve, nagu  $12\,000 \text{ cal/g}$  (petrooleumi kütteväärtus ülesandes 1108),  $250\,000 \text{ kW}$  (elektri jaama võimsus ülesandes 1246),  $19\,500 \text{ lm}$  (valgusvoog tabelis 23) jne.

On ilmne, et siin tuleks jääda ühtse märkimisviisi juurde. Paremini sobib matemaatikaõpikus kasutatud kokkulepe, sest nullid täisarvu lõpul enamasti tüvenumbrite hulka ei kuulu. Nendel juhtudel aga, kui on tegemist tüvenumbritega, võib need märkida kriipsukesetega või väljendada arv korruptisena, mille üheks teguriks on kümne aste. Selle kokkuleppe kohaselt tuleks valguse kiirus vaakuumis märkida  $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  ehk  $3,00 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ . Soovitav on kasutada viimast märkimisviisi, sest see võimaldab arvutusi lihtsustada. Eriti kehtib see SI-süsteemi puhul, sest paljude füüsikaliste suuruste väärtused väljenduvad selles süsteemis väga suurte või väikeste arvudena. Et arve oleks kergem võrrelda, on soovitatav avaldada need nii, et kümne astme kordaja a rahuldaks tingimust:  $1 \leq |a| \leq 10$ . Sellist kuju nimetatakse sageli ligikaudse arvu normaalkujuks.

Selle küsimuse käsitlemisel tuleb tingimata selgitada, et valdavas enamikus füüsika- ja tehnikaalastes raamatutes, õpikutes ja ülesannete kogudes (välja arvatud V. Demkovitši ülesannete kogu) ei peeta ligikaudsete arvude kirjutamise viisist kinni. Kui näiteks õpikus või ülesannete kogus on märgitud, et keha kiirus on  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , siis enamasti ei tähenda see, et keha kiirus on määratud täpsusega  $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Tegelikult on autor lihtsalt jätnud selle ligikaudse arvu täpsuse märkimata ja see

tuleb valida lahendajal endal vastavalt ülesande sisule. Tavaliselt peavad füüsika ülesannete andmed olema antud vähemalt kahe tüvenumbri. Juhte, kus ülesannetes on andmetes üle kolme tüvenumbri, esineb väga harva. Seega tuleb kõnesoleval juhul keha kiiruseks võtta kas  $1,0 \frac{m}{s}$  või  $1,00 \frac{m}{s}$ .

Kui hakata pimesi rakendama ligikaudse arvutamise reegleid, siis võime jõuda kurioossetele tulemustele. Võib näiteks juhtuda, et saame lõppvastuse nii väikese täpsusega, et see ei peegelda mõnda ülesandes esinevat füüsikalist protsessi. Näiteks A. Pjorõškini 7. klassi füüsikaõpiku harjutuses 30 on järgmine ülesanne: «Kui palju soojust kulub 5 kg 0°-se vee soojendamiseks 100°-ni ja siis selle vee aurustamiseks?». Arvestades, et üks andmeist selles ülesandes on antud ühe tüvenumbri täpsusega, saame:

$$Q_1 = 5 \cdot 100 = 500 \text{ cal};$$

$$Q_2 = 5 \cdot 540 = 2700 \text{ cal};$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3200 \text{ cal} \approx 3000 \text{ cal}.$$

Samale tulemusele jõuaksime ka siis, kui jätaksime soojushulga  $Q_1$  hoopis arvestamata ( $Q_2 = 2700 \text{ cal} \approx 3000 \text{ cal}$ ). Seega on algandmete vähese täpsuse tõttu üks kahest füüsikalisest protsessist ülesandest elimineeritud.

Sellest näitest nähtub, et ülesande andmed ei või olla antud liiga väikese täpsusega, sest vastasel korral võib ülesanne kaotada oma sisu.

Soovitav on anda õpilastele harjutusi ülesande andmetes tüvenumbrite arvu määramiseks nendel juhtudel, kui see ei ole ülesandes antud.

Füüsika ülesannete andmeis on enamasti kõik numbrid õiged, s. t. nende viga ei ületa poolt viimase järgu ühikut. Ülesande vastus peab aga vastama järgmisele reeglile, nn. Krõlovi-Bradise reeglile: ligikaudsete arvudega arvutamise tulemus kirjutatakse üles nii, et selles on õiged kõik numbrid, peale viimase, mis võib õigest erineeda 2–3 ühiku võrra (võimalik erinevus, s. t. vea ülemäär võib olla ka suurem nendel juhtudel, kui on tõestatud, et

väiksemad vead on tõenäolisemad kui suuremad).

Erandjuhtudel võime Krõlovi-Bradise reegli järgi ümardada ka mõningaid ülesande algandmeid. See on lubatud siis, kui ümardamisel tekib väike relatiivne viga. Nii näiteks ümardatakse mehhaanika ülesannetes sageli raskuskiirenduse väärtus  $9,81 \frac{m}{s^2}$   $10 \frac{m}{s^2}$ -ni. Seda arvu võib lugeda antuks kahetüvenumbri täpsusega, sest relatiivne viga on kõigest 2% (näiteks arvu 10,5 ümardamisel 11-ni on relatiivne viga 5%).

#### 4. TEHTED LIGIKAUDSETE ARVUDEGA

7. klassi matemaatika kursuses tutvuvad õpilased ligikaudsete arvude ümardamisega, liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamisega ning varunumbrireegliga. 9.—11. klassi füüsika ülesannete kogus tutvustatakse õpilasi veel ligikaudsete arvude astendamise ja juurimisega, tabeliandmete ümardamisega ning liigse täpsusega antud lähteandmete ümardamise reeglitega.

Seega lähtuvad õpilased füüsika ülesannete tehete sooritamisel järgmistest reeglitest.

1. Ligikaudsete arvude liitmisel ja lahutamisel tuleb arvutustulemus ümardada nende järkudeni, mis on olemas kõikides andmetes.

2. Ligikaudsete arvude korrutamisel ja jagamisel tuleb saadud tulemusse jätta nii mitu tüvenumbrit, kui mitu neid on väikseima tüvenumbrite arvuga andmes.

3. Ligikaudse arvu võtmisel ruutu ja kuupi tuleb tulemusse jätta nii mitu tüvenumbrit, kui mitu neid on astendatavas arvus.

4. Ligikaudsest arvust ruut- või kuujuure võtmisel tuleb saadud tulemusse jätta nii mitu tüvenumbrit, kui mitu neid on juuritavas arvus.

5. Kui teravnurk on antud ühekraadise täpsusega, siis selle trigonomeetrilise funktsiooni väärtuses säilitatakse kaks tüvenumbrit. Kui trigonomeetrilise funktsiooni väärtuses on vähemalt 2 tüvenumbrit, siis nurga väärtus antakse ühekraadise täpsusega.

6. Ligikaudse arvu kümnendlogaritmi väärtuses säilitatakse nii mitu kümnendkohta, kui mitu tüvenumbrit on selles ligikaudses arvus. Arvu leidmisel tema kümnendlogaritmi järgi säilitatakse selles arvus nii mitu tüvenumbrit, kui mitu kümnendkohta on logaritmi mantissis.

7. Mitmetehteliste ülesannete lahendamisel säilitatakse vahepealsetes tehetes üks number rohkem, kui seda nõuavad üksikute tulemuste ümardamise reeglid. Lõpptulemus jätetakse varunumber ära ümardamise teel.

8. Kui mõnedel lähteandmetel on teistest andmetest madalamaid viimaseid järke (liitmisel ja lahutamisel) või rohkem tüvenumbreid (korrutamisel, jagamisel, juurimisel ja astendamisel), siis tuleb need eelnevalt ümardada, säilitades ainult ühe liigse numbri.

Ligikaudsete arvude liitmise ja lahutamise reegli tutvustamisel tuleb õpilastele selgitada, et tüvenumbrite arv summas ja vahes võib erineda tüvenumbrite arvust lähteandmetes. Niisugusele tulemusele jõuame näiteks järgmise ülesande lahendamisel.

Leida kahe ühel sirgel mõjuva jõu 0,860 kG ja 0,855 kG resultant, kui need jõud mõjuvad: 1) ühes suunas, 2) vastupidistes suundades.

$$R_1 = 0,860 + 0,855 = 1,715 \text{ kG};$$

$$R_2 = 0,860 - 0,855 = 0,005 \text{ kG}.$$

Esimesel juhul on tulemuse tüvenumbrite arv lähteandmete tüvenumbrite arvust suurem, s. t. täpsus on «kasvanud». Teisel juhul aga on vastus vähem täpne. Eriti tuleb arvestada viimase juhuga, sest teineteisest vähe erinevate arvude lahutamisel on «täpsuse kadu» suur. Täpsuse kadu on ebasoovitav nähtus. Eriti tuleb seda vältida laboratoorses töödes katse tingimuste sellise muutmise teel, et vahe ei oleks väike arv. Näiteks jää sulamissoojuse määramisel tuleb võtta nii suur jäätükk, et temperatuuri langus oleks vähemalt 10–15 kraadi, mitte aga 1–2 kraadi.

Ligikaudsete arvude korrutamine, jagamine, astendamine ja juurimine tavaliselt õpilastele raskusi ei valmista. Seoses jagamise reegluga tuleks peatuda taandamisel

ning selgitada, et taandamine tähendab murre lugeja ja nimetaja jagamist ühe ja sama täpse arvuga. Seetõttu tuleb pärast taandamist jätta nendes tüvenumbrite arv endiseks (näit.  $\frac{108}{252} = \frac{3,00}{7,00} \approx 0,429$ ). Taandamisest võib ligikaudsetes arvutustes paljudel juhtudel ka loobuda, sest see ei muuda arvutusi oluliselt ratsionaalsemaks. Esineb isegi juhte, et taandamise tõttu muutuvad arvutused keerukamaks.

Trigonomeetriliste funktsioonide väärtuste ümardamise reegel antakse õpilastele juhuks, kui nurk on antud kraadise täpsusega. Selline täpsus enamasti rahuldab praktilisi vajadusi. Selle reegli järgi võib andmeid ümardada ainult nendel juhtudel, kui nurgad ei ole lähedased 0°-le või 90°-le.

Lähteandmete ümardamise reegel leiab füüsika ülesannete lahendamisel tihti rakendamist, sest tabelites ja käsiraamatutes on füüsikaliste konstantide väärtused enamasti antud liiga suure täpsusega.

Füüsika ülesannete lahendamisel tuleb sageli ette valemeid, mille parem pool kujutab endast mingite suuruste pöördväärtuste summat (paralleelselt ühendatud takistite kogutakistus, läätse valem, järjestikku ühendatud kondensaatorite mahutuvus jne.). Nendel juhtudel on soovitatav avaldada iga liige kümnendmurruna, kasutades ülesannete kogu lisas toodud tabelit või arvutuslükati pöördarvude skaalat.

\*

Ligikaudsete arvudega arvutamiseiga tutvuvad õpilased 7. klassi matemaatikatundides kolmandal õppeveerandil. Oleks loomulik, et kohe pärast seda leiaksid need teadmised rakendamist füüsika ülesannete lahendamisel. Samuti tuleks füüsikatundides hakata kasutama arvutuslükati kohe pärast selle teema läbitõttamist 7. klassis. Praktikas on aga välja kujunenud olukord, et arvutuskultuuri nõudeile hakatakse füüsikatundides tähelepanu pöörama palju hiljem, alates 9. klassist. Üheks põhjuseks on siin asjaolu, et V. Zolotovi ülesannete kogus 6.–8. klassile on ligikaudse arvutamise reegleid täielikult

ignoreeritud. Paljude ülesannete andmed on antud ühe-kahe-tüvenumbrise täpsusega, ülesande vastuses aga esineb kolm- või neli, vahel isegi viis tüvenumbrit. Sellised vastused süvendavad õpilaste hulgas levinud ekslikku vaadet, et mida rohkem kohti arvutada, seda täpsem tuleb vastus ja seda paremini on ülesanne lahendatud.

Arvutuste ja mõõtmiste täpsusele tuleks õpilaste tähelepanu juhtida juba 6. klassis esimestest tundidest alates. Soovitav on siin tutvustada arvu tüve mõistet ja anda tulemuse ümardamiseks järgmine eeskiri: ülesande vastus ümardatakse 2–3 tüvenumbrini, laboratoorse töö tulemus 2 tüvenumbrini.

Kas ligikaudse arvutamise reegleid tuleb rakendada kõikide ülesannete lahendamisel? See ei ole ilmselt vajalik ega ka õige. Paljude füüsika ülesannete lahendamisel on otstarbekas arvutusi võimalikult lihtsustada ja hoolitseda, et need ei tõmbaks endale õpilase kogu tähelepanu. Sel juhul võetakse ülesande andmeiks arvud, millega on lihtne tehteid sooritada, ja vaadeldakse tinglikult neid täpsete arvudena. Selline võte võimaldab sageli paremini

selgitada ülesande füüsikalist sisu ja analüüsida füüsikaliste suuruste vahelist funktsionaalset sõltuvust. Eriti tuleb seda võtet kasutada ülesannete peast lahendamisel.

Ligikaudse arvutamise reegleid tuleb rakendada ka laboratoorsete tööde tulemuste arvutamisel. Eriti on see vajalik nooremates klassides, kus õpilased veel ei tunne teisi meetodeid tulemuse täpsuse hindamiseks ja vigade arvutamiseks.

#### Kirjandus

В. П. Демкович и Н. Я. Прайсман, Приблизительные вычисления в школьном курсе физики. «Просвещение» 1967.

В. М. Брадис. Средства и способы элементарных вычислений. Учпедгиз, 1954.

У. В. Грибанов. Приближенные вычисления в средней школе. «Просвещение» 1964.

И. М. Кипнис и Н. Я. Прайсман, О культуре приближенных вычислений на уроках физики. «Физика в школе» 1962, № 4.

Г. Е. Пустовалов и Е. В. Талаева, Простейшие физические измерения и их обработка. Изд. Московского Университета, 1967.

## Õppematerjali vastuvõtlikkusest ajaloo õppimisel 7. ja 8. klassis

S. ÕISPUU

**T**ga päev ja igas koolitunnis pakume õpilastele uusi teadmisi. Kuidas need teadmised vastu võetakse? Mil määral liituvad need juba olemasolevatega? Kuivõrd mõistetavad on meie poolt pakutud teadmised? Tekib veel teisigi küsimusi.

Vaatleme siin, kuidas võtavad 7. ja 8. klassi õpilased vastu arhitektuuri, skulptuuri ja maalikunsti teemasid.

Kultuuri-teemade eksperimentaalsel õpetamisel 7. ja 8. klassis spetsiaalsete töövihikute alusel esitati õpilastele muu hulgas küsimus, missugune kolmest kunstiharust (arhitektuur, skulptuur, maalikunst) on neile rohkem ja missugune vähem arusaadav ja meeldiv.

337-st küsimusele vastanud 7. klassi õpilasest meeldis 186-le (55,2%) maalikunst, sealhulgas 198 tütarlapsest 135-le (68,2%) ja 139 poisist 51-le (36,7%). Skulptuur meeldis 24 õpilasele (7,1%), neist 9 tütarlapsele (4,5% tütarlaste üldarvust) ja 15 poisile (10,8%

poiste üldarvust). Arhitektuur osutus kõige meeldivamaks 127 õpilasele (37,7%), sealhulgas 54 tütarlapsele (27,3%) ja 73 poisile (52,5%).

424-st küsimusele vastanud 8. klassi õpilasest meeldis 359-le (84,7%) maalikunst, sealhulgas 261 tütarlapsest 237-le (90,8%) ja 163 poisist 122-le (74,8%). Skulptuur meeldis 7 õpilasele (1,6%), sealhulgas 5 tütarlapsele (1,9%) ja 2 poisile (1,2%).

Arhitektuur meeldis 58 õpilasele (13,7%), sealhulgas 19 tütarlapsele (7,3%) ja 39 poisile (23,9%).

7. ja 8. klassi õpilaste vastuseid võrreldes märkame, et suund on ühesugune: kõige populaarsemaks osutub maalikunst. Erinevus on vaid selles, et 7. klassis avaldub mainitud suund tagasihoidlikumalt, kusjuures poistel jääb maalikunst arhitektuuri järel isegi teisele kohale, 8. klassis muutub maalikunsti populaarsus valdavaks.

Kui 7. klassis on mõnel määral arvestatav ka skulptuur, siis 8. klassis kahaneb selle tähtsus õpilaste silmis miinimumini.

Millega neid asjaolusid põhjendada?

Et maalikunst kui kõige süžeerikkam pälv 13—15-aastaste poiste ja tütarlaste hulgas kõrgeima hinnangu, on pigem ootuspärane kui üllatuslik. Aga mõningane erinevus maalikunsti pooldajate valdavuses 7. ja 8. klassi vahel? Võib oletada, ja seda oletust kinnitavad ka õpilaste vastused, et niisugused resultaadid tingib õppeprogramm. Teemale «XVIII sajandi vene portreemaal» (V. Borovikovski, D. Levitski, I. Argunov) 7. klassis on tugev konkurent keskaegse arhitektuuri näol. Juba esimene kultuuriajaloo tund viis kaugele aegade ehituskunsti saladustesse ja küllap ekskursus suursugusesse katedraali sisaldas romantikatki. Sellele pidi kaasa aitama ka töövihiku käsitlus ehituskunsti mälestusmärkidest üldse. Aga eesti keskaegse kultuuri ajalugu? Ümbritsevad meid ju tänapäevalgi (Tallinnas otse igal sammul) vanaaegsed kindlusemüürid või nende varemed ja tollest ajast pärinevad hooned. Kõik see kajastub mingil määral ka ajalootunnis.

Viimasele kohale jäi mõlemas klassis skulptuur. Selle eelishindamist 7. klassis põhjendan samuti asjaoluga, et maalikunst ei pakkunud ka siin õpilastele nii suurt konkurentsi kui 8. klassis. Nii maalil kui ka skulptuuris kujutati portreesid, mistõttu kontrast kahe kunstiliigi esituses (reproduktsoonide põhjal) ei tohtinud olla liiga järsk. Ometi osutus 7. klassis mõistetavamaks ja meeldivamaks maalikunst, peaaesjalikult küll tütarlaste hinnangute tõttu.

«Mulle on kõige arusaadavam maalikunst. Pean seda kõige väljendusrikkamaks kunstiks. Igasugustel büstidel võib küll olla väljendusriikas nägu, kuid seal jääb puudu värvidest ja ümbrusest, mis maalil on olemas» (Silvia S., Keila-Joa sanatoorne internaatkool).

«Maalikunstis suudetakse põhjalikumalt esile tuua inimeste iseloomujooni, harrastusi, omadusi, nende riietuse ja näoilme omapära» (Riive V., Tallinna 46. keskkool).

Et eelmainitud põhjendused sarnanevad 8. klassi õpilaste vastustes väljendatutega (seal tehti seda ainult suurema põhjalikkusega), analüüsime kahe klassi mõtteid nii maalikunsti kui ka arhitektuuri üle. Eelnevalt avaldan siiski mõned 7. klassi õpilaste vastused ehituskunsti kohta.

«Arhitektuurimälestisi näeme kõikjal ja need jäävad hästi meelde» (Maret S., Tallinna 46. keskkool).

«Kui skulptuur või maal on ainult ühe-kahe inimese kätetöö, siis arhitektuuris väljendub paljude meistrite oskus» (Enn V., Nuia keskkool).

Skulptuuri kohta võiks kõige iseloomulikumaks pidada järgmist mõtet:

«Скульпторы изображают настоящую форму человека и черты его тела» (Oleg K., Narva 7. kool).

8. klassi õpilased vastasid küsimustele märksa aktiivsemalt ja ka vastuste sisu on mitmekesisem. Nagu öeldud, võib siin õpilasi valdavalt maalikunst. Tütarlastest ei ühine selle arvamusena ainult 9,2%. Poistest seevastu jääb ligi veerand siiski arhitektuurile truuks.

Püüame seletada **MAALIKUNSTI** eelishindamist **õpilaste** eneste arvamustest läh-  
tudes.

1. Maalikunst on kõige **süzeelisem** kunstiilik. Selle abil kujutatakse tegelikkust mitmekesiselt, **jutustatakse** rahva elust-olust. Maalidel saab kujutada mitte ainult inimesi üksikult, vaid ka ümbrust, kus nad asuvad, olukorda, milles viibivad. Maalidel kajastuvad sageli terved **süüdmused**.

«Maalide kaudu näidatakse kõige paremini rahva elu-olu» (Kalle K., Narva 2. keskkool).

«Paljudel maalidel võib näha kogu sündmuste käiku, skulptuuris aga piiratakse rohkem üksikute kujude kujutamise» (Katrin H., Nuia keskkool).

2. Maal erineb teistest kunstiilidest **temaatika mitmekesisuse** poolest (eriti kui võrrelda ühe ja sama ajajärgu maalikunsti, skulptuuri ja arhitektuuri) ning pakub rikkalikumalt väljendusvõimalusi.

«XIX sajandi esimesel poolel oli minu arvates kõige rohkem arenenud maalikunst. Just sellepärast maalikunst, et iga kunstnik valis endale teema ja maalis selle järgi pildi.

Arhitektuur aga oli kõikjal ühesugune. Kõik suuremad ehitused olid suurte sammaste ja neil oli hästi palju nikerdusi.

Skulptuur oli küll kõrgelt arenenud, kuid üks puudus oli: väga palju raiuti inimeste kujusid. Kuju raiumine tuli muidu kõik skulptoril hästi välja, kuid XIX sajandi esimesel poolel veel inimeste silmavaadet ei osatud hästi kujutada» (Ants R., Märjamaa keskkool).

3. Maalikunst **iseloomustab** kujutatavat kõige rohkem. Selle abil ilmnevad hästi looduse meeleolud, inimeste omadused, nende iseloom.

4. Maal on **värviline**, mis aitab suuresti kaasa mulje loomisele ja kunstiteose arusaadavamaks muutmisele.

«Maalikunstist on väga kerge aru saada, sest seal aitavad kaasa värvid. Samuti saab ilmekalt edasi anda inimese või looduse meeleolu. Näiteks inimesel, kas ta on kurb, mõtlik, rahulik, vihane, solvunud jne. Ta annab meile teada ka iseloomujooned, ilu.

Samuti aitab maalikunst edasi anda looduses eri aastaaegu, tuulist, rahulikke või päikesepaistelist ilma jne. Ühesõnaga, mulle meeldib maalikunst sellepärast, et ta jätab sügava mulje, tekitab palju mõtteid» (Talvi L., Tallinna 47. keskkool).

5. Maali sisu on **elulähedane**.

«Iga maal kujutab midagi elavat ja elulähedast» (Margarita N., Märjamaa keskkool).

6. Maalikunsti abil **saab kunstnik oma tundeid ja mõtteid paremini väljendada**. Tema vaated ja tõekspidamised avalduvad selgemini.

«Maalikunst väljendab kunstniku tundeid» (Aino T., Pärnu-Jaagupi keskkool).

«Minu meelest on kõige meeldivam ja sügavam maalikunst ja siis skulptuur. Arhitektuur on muidugi võimas, aga maalides ja skulptuuris saab kunstnik ennast paremini väljendada» (Kersti N., Keila-Joa sanatoorne internaatkool).

7. Maalikunst **muudab kujutatava sisu paremini arusaadavaks**. Maalilt on kõige kergem välja lugeda kujutatava mõtet.

8. Maal on **ilus**, jätab vaatajale **sügava mulje**, tekitab mitmesuguseid **mõtteid**.

9. Maalist saab täielikuma ettekujutuse ja seda on kergem mõista juba **reproduktsoonide järgi**. Skulptuuriga, eriti aga arhitektuuriga tutvumine on raskem. Mõnest konkreetsest ehitusest veidi täielikuma ettekujutuse saamiseks peab seda ise nägema.

Et reproduktsioonide albumeid on rohkesti, võib maalikunsti pidada väga levinuks. Ka kunstimuuseumides ja näitustel on võimalik käia. See kõik muudab maalikunsti kuidagi **tuttavaks ja lähedaseks**.

«Minule meeldib kõige rohkem maalikunst, sest juba reproduktsioonidest saab ettekujutuse tõelisest maalist. Arhitektuurist pillide järgi tõelist ettekujutust ei saa» (Mai A., Pärnu-Jaagupi keskkool).

10. Maalil on skulptuuriga võrreldes **praktilisem väärtus**. Teda on kergem kasutada, näiteks korteri sisustamisel. Skulptuur seevastu nõuab avaramat ruumi.

Mitmed õpilased võrdlevad maalikunsti ja skulptuuri, püüdes leida mõlemas kunstiliigis meeldivat.

«Kõige arusaadavam on mulle maalikunst. Sellepärast, et maalikunst annab kõige selgemini ja arusaadavamalt edasi oma mõtteid. Maalikunstis on ka kõige parem neid jooni selgelt edasi anda. Ja ega skulptuuri ole halb. Minu arvates käivad skulptuur ja maalikunst käsikäes, ei jää teineteisest maha. Maalikunst ja skulptuur sisustavad meie elu. Kuigi skulptuure pannakse tупpa väga harva, sest nendele peab olema sobiv koht. Ja ega maaligi või loopida siia-sinna, kuid maalile on siiski kergem kohta leida» (Urve P., Tallinna 47. keskkool).

Mõned õpilased eelistavad maalikunsti sellepärast, et nad ise armastavad joonistada ja tegutsevad ka kunstiringis.

**ARHITEKTUURI** kohta nii elavalt sõna ei võetud. Vastused lubavad siiski teha järeldusi ka selle kunstiliigi meeldivuse motiividest. Need oleksid:

1. Ehituste abil **saame andmeid** selle ajajärgu elust-olust ja kunstist, millest need ehitused pärinevad. Arhitektuur näitab tolle aja rahva omapära.

«On säilinud palju arhitektuurimälestisi, mis aitavad paremini tutvuda ja aru saada tolleaegsest elust ja kunstist. Arhitektuur näitab iga rahva omapära, sest igaal rahval on juba ammu välja kujunenud arhitektuuriline omapära» (Ene K., Tallinna 10. keskkool).

2. Arhitektuuri väärtusi suurendab asjaolu, et ta on vist küll **kõige raskem kunst**. Ehituste loomisel töötavad paljud inimesed.

«Arhitektuur on mulle kõige meeldivam, sest ta on üks raskemaid, kuid huvitavamaid kunste. Kui tore on kujundada tänavaid, väljakuid, hooned, kui seda hästi mõistad ja oskad. Need seisavad kaua — aastasadu — ja kõigil on hea neid vaadata, liikuda nendel tänavatel, väljakutel, hoonetes, mida on kujundanud inimesed» (Tiiu N., Tallinna 10. keskkool).

3. Arhitektuur näitab ka **tehnika arenemistaset**, näitab, milleks on inimene sel ajajärgul suuteline.

4. Arhitektuur jätab **võimsa mulje**, märksa võimsama kui teised kunstiliigid.

«Arhitektuur annab selge pildi, milleks on inimesed üldse suutelised. Kui oled näinud võimsaid suuri ehitusi, siis on kohe rahuldustunne» (Henno V., Tallinna 46. keskkool).

5. Arhitektuuril on teiste kunstiliikidega võrreldes **suurem tähtsus**. Hoonetes elame, kuid peale selle aitavad hooned kujundada linna, ehituste järgi tuleb planeerida teed, ehitustest oleneb linna siluett.

«Hooned saab valmistada nii, et need teevad linna iusamaks ja huvitavamaks. Näiteks Admiraliteedihoone juurde suunduvad kiirtena kolm linna peatänavat. Mitmesugused kujundused moodustavad kaugel vaadates kauneid siluette. Hoonetesse tehakse mitmesuguseid keerulisi ruume ja käike, mis muudavad hoone huvitavamaks» (Aleksander L., Tallinna 10. keskkool).

6. Arhitektuur ümbritseb meid kõikjal, temast sõltub meie ümbruses väga palju. Isegi vanema aja ehitustega puutume igapäevases elus rohkem kokku kui vanade maalidega. Seepärast on arhitektuur **levinum kunst ja jääb rohkem meelde**.

«Minule on kõige meeldivam arhitektuur. Arhitektuur ümbritseb meid kõikjal. Temast sõltub meid ümbritsevate hoonete välimus, samuti sisekujundus, nende koht teiste hoonete hulgas. Hoonete projekteerimine nõuab taibukust, ilutunnet ja oskust leida ehitusele koht teiste hulgas. Uus hoone peab olema seotud ümbritsevate hoonetega ja loodusega» (Kaljo K., Tallinna 10. keskkool).

**SKULPTUUR**, nagu öeldud, on õpilaste hulgas kõige vähem populaarne. Need üksikud, kellele skulptuur meeldib, märgivad selle kunstiliigi eelisena **tõepärasema kujutamise võimalust**, kunstniku väljenduse mitmekesisust (meenutagem 7. klassi õpilase näidet inimkeha vormide paremast kujutamisest).

«Mulle on kõige meeldivam skulptuur, sest seal kujutatakse pildiliselt ja tõepäraselt» (Arvo T., Pärnu-Jaagupi keskkool).

Õpilaste arvamusi eri kunstiharudest kõrvutades ja võrreldes meenub jutt neljast aastaajast, millest poisike nimelt üht kõige meeldivamaks pidas.

Nii maalikunsti kui ka skulptuuri pooldajad tunnistavad just ühe neist kõige tõepärasemaks ja väljendusrikkamaks. Arhitektuuri peetakse maalikunstiga võrreldes (samuti vastupidi) kõige levinumaks kunstiharuks, millega võib tutvuda kõikjal, kõige praktilisemaks ja kõige suurema väärtusega kunstiliigiks ja lõpuks niisuguseks kunstiharuks, mis annab kõige rohkem andmeid ajajärgu elust-olust ja kultuurist.

Maalikunstiga võrreldes tehakse arhitektuurile ja eriti skulptuurile suurt ülekohut, pannes kahtluse alla isegi kunstniku mõtete ja tunnete väljendamise võimaluse nende kaudu, rääkimata muust. Osaliselt on niisugune suhtumine tingitud teadmatusest, mida mõned õpilased ka ise tunnistavad.

«Muidugi, ka teistel kunstiliikidel on võlusid, kuid minule on kõige arusaadavam maalikunst. Võib-olla et siis, kui ma õpin ka teisi kunstiliike vaatama ja aru saama, meeldivad need mulle samuti» (Luule B., Keila sanatoorne internaatkool).

Küllap saab seesugune suhtumine alguse juba varajases lapsepõlves, kus heaks sõbraks on pildiraamat. Muidugi ei süvene laps teadlikult pildi kunstilisse väärtusse, kuid sisu pääseb ju samuti mõjule kunstilise teostusviisi kaudu.

On ilmne, et ka 7. ja 8. klassi õpilased ei väljendanud oma arvamust kunstiteose teadliku analüüsi tulemusena, niisuguste teadmiste rakendamise tulemusena, mis võimaldaksid mõista ka teisi teoseid, näiteks kaasajal loodud maale. Tundub, et peaaegu ainsaks kriteeriumiks mõtete väljendamisel peeti huvitava, kergesti arusaadava sündmustiku kujutamist.

«Sellepärast meeldis maalikunst, et tolleaegsed maalid (s. t. XIX sajandist pärinevad maalid. S. Ö.) on nagu fotod. Kogu sündmustik on hästi täpselt edasi antud» (Urmas P.).

Aga suhtumine kaasaegsesse kunstisse?

«Картины современных художников с ней не выдерживают сравнения. (Mõeldud on Brüllovi teost «Pompeij viimne päev». — S. Ö.)

Недавно я ходила на выставку в «Союзе Художников» в Таллине. Мне она очень понравилась. Я не знаю, почему современные художники не рисуют таких картин» (Ирина Т.).

Nii alavääristava suhtumisega kaasaegsesse kunstisse ei tohi me leppida.

Muret tekitab veel asjaolu, et kunstimuseumide ja -näituste külastajate arvust moodustab õpilaskond vaid tühise vähemuse, kusjuures sellest vähemusest ainult üksikud lahkuvad näituselt sügava muljega, rääkimata elamusest. (Muuseumis või näitusel käimine pole sageli midagi muud kui saalidest läbijooksmine.) Nii rajaneb õpilaste arvamus kunstit enamasti reproduktsioonidel.

Eelkäsitletut õppematerjali vastuvõtlikkuse kohta arvesse võttes võiks kokkuvõttes öelda järgmist:

**1. Kunsti tuleb osata näha kõikjal.** Niisuguse harjumuse tekitamiseks ja süvendamiseks ei piisa mõnest ajalootunnist õppeaasta vältel, mille teemaks on ühe konkreetse perioodi kunst. Sellega ei ole kaugelki kõik korras. Piisab tõsiasja nentimisest, et isegi Tallinna õpilastel on meie vanalinn-muuseum sedavõrd tähele panemata jäänud, et sugugi haruldane ei ole väide: maalikunsti näeme kõikjal, arhitektuuriga aga puutume harva kokku.

Kunsti nägemist ja seejärel vaatlemist harjumuseks muuta saame ainult sel teel, kui peame nimetatud ülesannet silmas mitte ainult kunstiteemade käsitlemisel õppetundides, isegi mitte ainult ekskursioonidel 1—2 korda aastas, vaid pidevalt. Tähelepanu juhtimine aeg-ajalt mõnele läheduses olevale arhitektuuri või skulptuuri mälestusmärgile või objekti iseärasusele, sellesisulisele ajalehe- või ajakirjaartiklile, äsja ilmunud brošüürile või raamatule, kunstimuseumi, samuti kohaliku koduloomuuseumi üritus-



tele — niisugune tegevus ei tohiks võimatuna näida, pealegi on ajalooõpetaja ise ju nagunii kõige sellega kursis. See aitaks luua õpilastes eeldused vastuvõtlikkusele kõigi kunstiharude suhtes.

2. Kuigi 7. ja 8. klassis tänapäeva kunstiga ei tutvuta, peaks siiski leidma võimaluse märkida, et ühed ja samad kunstilised väljendusviisid ei püsi sajandeid. Nende vaheldumine on enesestmõistetav ja peegeldab muutusi inimõtlelemises, mis omakorda on tingitud ühiskondlik-majandusliku olukorra muutumisest. Lastele ei tohi jääda muljet, nagu oleks kunsti areng sellega lõppenud. **Ekskurs**s kaasaega peaks siin igati õigustust leidma.

3. Originaalidega tutvumise huvides tuleks senisest hoopis rohkem hinnata **kunstimuuseumide ja -näituste osa** nii õppeprotsessi soodustava tegurina kui ka tulevaste kodanike silmaringi avardajana üldse.

Et suurendada õpilaste vastuvõtlikkust kunstiteoste suhtes, peaks muuseumide väljapanekuid vaatlema osade kaupa ja vaatlusele võetavad kunstnikud valima klassist klassi õpilastele eakohased. Ka muuseumitöötajate selgitused peavad olema vaatlejaile jõukohased.

Arvesse võttes suhteliselt nõrka huvi skulptuuri vastu, tuleks erilise hoolega kaaluda skulptuurinäituse vaatamist. Õpetaja peaks enne muuseumi- või näituse töötajaga kokku leppima, mil viisil anda selgitusi ja missuguste objektide juures pikemalt peatuda. (Kui õpilased ei oska veel skulptuuri vaadelda, peaks skulptuurigruppide olemasolu korral valik langema esmajoones nendele.)

4. Et huvi mälestusmärkide vastu suurendada, võiks neid käsitleda **kodu-uurimise koostisosana**, s. t. õppida esmajoones lähemalt tundma kooli ja kodu läheduses olevaid ehitismälestisi (nii arhitektuuriliste iseärasuste poolest kui ka sellelt seisukohalt, millest **jutustab** meile see mälestis), kaaluda, kuidas saaks kaasa aidata kohapealsete kultuurimälestiste kaitsele, jne. See soodustab nõukogude patriotismi ühe põhijuure — kodutunnetuse — arenemist ja loob eeldused arhitektuuri mõistmiseks üldse.

5. Kunstiteemade käsitlemisel ajalootunnis jääb kõige nõrgemaks vormiküsimus (ajaloolasel enesel ju samuti puudub sellealane ettevalmistus). Teatavasti on aga sisu ja vorm teineteisest lahutamatud, kusjuures üks tingib teist. Seepärast peaks ajalooõpetus siin kulgema käsikäes kunstilise kasvatusena (mille kursus lõpeb kahjuks liiga vara). Aineõpetajate omavaheline kontakt on siin hädavajalik.<sup>1</sup>

6. Õpilastele tuleb selgitada, et kunstniku vaated, tema hing peegeldub mitte üksnes maalil, vaid igasuguses kunstiliigis (arhitektuuris, skulptuuris, kirjanduses, muusikas). Meie rahvakirjanik F. Tuglas ütles, et suure teose lõpetamisel pole ükski kirjanik enam see, kes ta oli selle algamisel. Teost luues elatakse üle hulk vööraid eluvõimalusi. See on rõõmus teekond uuel maal noore päikese all.

Aga raamatu lugeja, kunstiteose vaatleja? Sügava mulje saamise korral võib temast saada **kaasalooja**. Ka tema käib ära mingi tee, kuigi mitte täiesti samasuguse nagu looja. See-eest rikastab lugeja-vaatleja raamatut või kunstiteost juba olemasolevate muljetega, oma elu- ja kunstikogemustega. Ta nagu **looks kaasa**. Niisugusel puhul, pärast uute muljete saamist, ei ole ka lugeja-vaatleja-kaasalooja enam täiesti see, kes ta oli varem. Tema tunde- ja mõttemaailm on nüüd hoopis rikkam.

Seatagu eesmärgiks suunata ka õpilastepoolsed kunstiteoste vaatlemised võimalikult sügava kaasaalamise astme saavutamisele.

**Lõpetuseks.** Kunstiajaloo teemad on teiste ajaloo-teemadega võrreldes omalaadsed. Sellest tuleneb ka õpetamise meetodika eripära. Nende teemade käsitlemist orienteerib muude kriteeriumide kõrval kunstispetsiifika arvestamise vajadus. Üksnes sel puhul saab võimalikuks esteetilise kasvatusena taotlus, mis kasvab välja aineksest enesest. Üksnes siis paraneb õppematerjali vastuvõtlikkus ka selles ainelõiguses.

<sup>1</sup> Suureks abiks nii õpetajale kui ka õpilasele selles valdkonnas on O. ja J. Kangilaski «Kunsti kukeaabit». Tallinn, 1967.

## PIONEERILIIKUMISE AJALOO JA TEORIA KÜSIMUSI

**N**õukogude sotsiaalpedagoogika algmed ulatuvad 20–30-ndatesse aastatesse, mil tehti võrdlemisi palju sotsioloogilisi uurimisi. Neil aastail tekkis ja hakkas meie maal arenema eriline teaduslik distsipliin — pedagoogiline sotsioloogia. Selle põhiülesandeks oli kasvavale põlvkonnale mõju avaldavate sotsiaalsete tegurite väljaselgitamine ja teede otsimine nende tegurite juhtimiseks noorte efektiivse kasvatamise eesmärgil. 20–30-ndate aastate tööd pakuvad huvi veel praegugi. Nende abil saame tutvuda selle aja noore põlvkonna eripärasustega ja näha, võrreldes nende järeldusi tänapäeva uurimiste omadega, kuidas koos ühiskonna sotsiaalsete ja kultuuriliste muutustega on muutunud ka noorsugu ise.

Meie päevil teevad noorsooprobleemides laiaulatuslikke sotsiaalseid uurimisi NSV Liidu Teaduste Akadeemia instituudid, ülikoolide teadlased, sotsioloogide grupid. Komsomoli XV kongressi eel korraldas ÜLKNÜ Keskkomitee 15 tuhande 12–35 aasta vanuse töölise, teenistuja, kolhoosniku, kooliõpilase ja üliõpilase küsitluse, mis andis rikkalikku materjali noore põlvkonna palge kohta. Kõigil nendel uurimistel on vahetu tähtsus laste ja noorukite iseloomustamisel, oluliste ja aktuaalsete probleemide kindlaksmääramisel, noorsoo noorema vanuserühma tundmaõppimisel.

Viimastel aastatel on eriti akuutne pioneeriorganisatsiooni tegevuse sisu, vormide ja meetodite täiustamise küsimus. Seda saab lahendada ainult sügavamalt lapse maailma tungimise teel. Ja sellepärast, uurides pioneeriorganisatsiooni tegevuse efektiivsuse suurendamist tänapäeva tingimustes, korraldasid ÜLKNÜ Keskkomitee ja NLKP Keskkomitee juures tegutsev

\* Lühendatult ajakirjast «Vožatõi» 1968, nr. 1.

## Sotsioloogia laste kohta\*

E. SOKOLOVA,  
filosoofiakandidaat

Ühiskonnateaduste Akadeemia sotsioloogilise uurimise teemal «11–15-aastaste laste ja noorukite huvid ja vaba aeg».

Uurimise põhiprobleemid olid järgmised:

laste ja noorukite isiklik ja ühiskondlik-poliitiline orientatsioon;

laste ja noorukite huvid iseloomustamine eraldi linna- ja maalastel, eri vanuserühmadel, poistel ja tütarlastel; laste huvid kujunemist mõjutavad tegurid; pioneeriorganisatsiooni osa laste huvid arenemises ja vaba aja veetmisel;

perekonna ja pioneeriorganisatsiooni sidemed.

Peatume kahel esimesel.

Laste ja noorukite iseloomustamiseks oli eelkõige tarvis välja selgitada nende suhtumine iseendasse, oma elukavatsustesse, perekonnanasse, ühiskondlikusse elusse, samuti tundma õppida laste huve ja nendest sõltuvat vaba aja tegevust. Me vaatlesime laste ja noorukite huve objekti, aine ja tegevusliigi kohta selle elulise tähtsuse ja emotsionaalse köitvuse jõu poolest. Nendel huvidel on tähtis koht isiksuse struktuuris, nad etendavad suurt osa selle kindlakskujunemisel. Lapse huvides avaldub tema kordumatu individuaalsus. Need on ühiskondliku tegevuse kujunemise aluseks.

Laste vajaduste ja huvid arestamine on eriti oluline pioneeriorganisatsioonile, kelle tegevus rajaneb vaba-ahtlikkuse alusel ja langeb õppetööst vabale ajale. Siin avanevad tohutud

võimalused laste ja noorukite mitmekülgsete võimete arendamiseks. Pioneeride huve, kalduvusi ja võimeid teades saab organisatsioon lapsi edukalt rakendada ühiskondlikule tegevusele.

Huvide kindlaksmääramisel lähtusime igakülgsest arenenud isiksuse kujutlusest, samuti laste koolivälise tegevuse põhiliikidest. Selgitati välja laste huvi teaduse (õppeainete), kunsti, kirjanduse, ühiskondliku tegevuse, loomingu eri alade, looduse ja spordi vastu. Eesmärgiks oli kindlaks määrata mitte ainult need huvialad, mis lastel on pidevad, vaid ka kindlaks teha, mis tänapäeva lapsi üldse huvitab, mida nad paljude huvide hulgast enda jaoks valivad. Ühtaegu õpiti tundma, mil määral langevad huvid kokku lemmikharrastustega ja kuidas rakendatakse individuaalseid huviseid kollektiivses ühiskondlikus tegevuses. Nii oli ankeedis küsimusi kolmest kategooriast: a) millest sa huvitud, b) millega eespool toodust püsivalt tegeled, c) kas sulle pakub huvi oma teadmisi ja oskusi kollektiivses ja ühiskondlikus tegevuses rakendada.

Uurimise programmi kuulus ka laste huvide kujunemist ja nende vaba aja lemmikharrastuste valikut mõjutavate tegurite väljaselgitamine. Selles mõttes oli oluline teada saada, missugune mõju on lastele: a) vanematel, kaaslastel, õpetajal ja pioneerijuhil, b) laialdase ideoloogilise mõjutamise vahendeil, nagu kinol, televisioonil, raadiol, aja kirjandusel ja kirjandusel, c) laste ja noorukite endi tegevusel: osavõtul pioneeride ettevõtmistest, võistlustest ja konkurssidest.

Isiksuse, tema vaimse rikkuse ja huvide kujunemise probleem on kõige tihedamalt seotud vaba aja probleemiga. Sellepärast püüdsime saada objektiivset pilti laste vaba aja veetmisest, eeskätt teada saada just pioneeriorganisatsiooni ühiskondliku mõju määra.

Kõigi loetletud probleemide tundmaõppimiseks rakendati mitmesuguseid meetodeid: ankeete ja intervjuusid laste ja nende vanematega, klassijuhatajate

küsitlemist, kümne pioneerimaleva ja viiekümne pioneerirühma plaanide ja aruannete analüüsimist, statistiliste andmete kogumist uuritavate koolide ja paikade kohta. Küsitleti peaaegu võrdsel arvul linna- ja maalapsi, poisse ja tüdrukuid, 4.—8. klassi õpilasi. Küsitlust võttis osa 1429 lapsevanemat.

Arusaadavalt ei saa meie uuring pretendeerida üldistusele üleliidulises ulatuses. Kuid uurimispaikade valik, õpilaste põhikategoriate, õpetajate ja lastevanemate üheaegne küsitlus ja eri meetodite kasutamine informatsiooni hankimiseks lubavad pidada uuringut ja selle järeldusi küllaldasel määral usaldusväärseks. Uuritud probleemide ring ja kogutud materjal näitavad eri vanuses laste ühiseid jooni, iseloomustavad nende ühiskondlikku orientatsiooni, huve, puhkeaja tingimusi ja samuti pioneerikollektiivide tegevust.

Uurimise tulemused annavad tunnistust terve hulga probleemide olemasolust laste ja noorukite kasvatamisel ning näitavad ühtlasi pioneeriorganisatsiooni töös mõnede uute rõhkude asetamise vajadust.

#### LASTE JA NOORUKITE ISIKLIK JA ÜHISKONDLIK-POLIITILINE ORIENTATSIOON

Noore põlvkonna ideaalid ja soovid on isiksuse suuniluse oluliseks näitajaks. Nendes peegeldub selgesti ühiskondliku korra, ideoloogia ja kasvatusesotsiaalsete eesmärkide iseloom. Sellepärast püüavadki uurijad, kes korraldavad eri maades, erinevate sotsiaalsete süsteemide tingimustes, kasvatus-tulemuste võrdlevat analüüsi, kõige sagedamini laste ideaale ja soove tundma õppida.

Nõukogude laste unistused, ideaalid ja edasised kavatsused kajastavad kujukalt sotsialismi saavutusi, näidates, et inimest kasvatatakse lapseeas peale kõige humansemate printsiipide, ühiskonna teenimise vaimus.

Meie uurimises vastas valdav ena-

mik küsitletuist küsimusele kolme kõige suurema soovi kohta: a) enda jaoks isiklikult, b) oma perekonna jaoks ja c) meie maa jaoks. 1533 küsitletud õpilasest sidus 532 oma isiklikud soovid tulevase elukutsega. Nii viisi selgub meie laste elulise orientatsiooni kujunemise tähtis seaduspärasus. Selgelt väljendub laste veendumus oma unistuste ja soovide teostamise võimalikkuses.

Elukutse valiku ja seda suunavate motiivide iseloom näitab laste üldist ellusuhtumist, samuti on need teataval määral ühiskonna arenemistaseme näitajaks. Sellest seisukohast on huvitav võrrelda meie uurimise andmeid laste kutsealaste kalduvuste kohta selle probleemi tundmaõppimise tulemustega Nõukogude Liidus 20-ndatel aastatel.

Kui 20-ndatel aastatel kõitsid paljusid lapsi materiaalselt tasuvad, kergete töötamistingimustega ehk, ühesõnaga, isikliku heaolu tagavad elukutsed, siis tänapäeval on lastel elukutse valiku põhimotiiviks kutseala ühiskondlik tähtsus ja romantiline köitvus vastavalt ealisele eripärasusele. Meie lastele on iseloomulikud ka kompleksed soovid, nagu: «Saada artistiks, ravida haigeid ja joonistada pilte», mis on kasvava inimese reaalseks püüdluseks igakülgele arenemisele.

Meie uurimine aitas avastada laste ja noorukite kutseorientatsiooni järgmised seaduspärasused:

— unistus tulevases elukutsest on sirguva põlvkonna edasiste plaanide möödapääsmatuks elemendiks juba 11–15 aasta vanuses;

— laste ja noorukite kutsealaste kalduvuste kujunemisele on teiste tegurite kõrval määrav mõju ühiskonna arengul, selle majanduslikul, teaduslik-tehnilisel ja vaimsel progressil. Seejuures muutub mitte ainult valitavate elukutsete iseloom, vaid muutuvad ka nende valiku motiivid, mis viitab kutseorientatsiooni tihedale seosele noore põlvkonna teadvuse üldise muutumisega.

Tähelepanu äratav asjaolu, et väga

väike on nende laste protsent, kes on «oma kõige suuremad isiklikud soovid» seostanud mingite materiaalsete asjadega — meie lapsed ei ole oma hingeelult eraomanikud. Peale selle on laste unistuste objektiks olevate asjade iseloom tingitud eeskätt nende huvidest ja lemmikharrastustest, ea nõuetest. Laste isiklike soovide hulgas on: «Et meie maa oleks kõiges esikohal», «Tahaksin endale head sõpra», «Välja mõelda uue lennuki», «Elada 100-korruselises majas», «Lennata raketiga Marsile või Veenusele», «Olla võlur ja teha nii, et alati oleks suvi», «Et Sofia Ivanovna (õpetaja) kunagi ei sureks.»

Inimese eluorientatsiooni kõige tähtsamaks kriteeriumiks on tema suhtumine ühiskonnasse, huvitatus ühiskondlikust tegevusest, püüd ühiskondlikku rikkust suurendada. Nende omaduste arenemise teatavaks näitajaks sirguva põlvkonna puhul on «kõige suuremad soovid meie maa jaoks». Lapsed, nagu uurimine näitas, seostavad oma rahva heaolu ja õnne rahu säilitamisega ja kommunismi ülesehitamisega. Laste soovid «kodumaa jaoks» on faktiliselt linnas ja maal ühesugused.

Et välja selgitada, kuidas kajastub laste teadvuses sündmusterohke sise- ja välispoliitiline elu, kuivõrd tõhusad on ideoloogilised mõjutusvahendid ja kasvatustöö vormid, panime ankeeti küsimuse: «Missugune sündmus meie maal või maailmas erutas sind aasta kestel kõige rohkem?». Lapsed vastasid, et Vietnami rahva vabadussõda äratav neis sügavat kaastunnet. Neid ei jäta ükskõikseks ka uued saavutused teaduse ja tehnika valdkonnas ning kosmose vallutamisel, maavärisemine Taškendis, spordielu sündmused.

Samal ajal äratav tähelepanu suur protsent mittestandardseid vastuseid. Lapsed märkisid selliseid sündmusi, nagu tulekahju, viljakoristus, õnnetusjuhtumid jne. Arusaadavalt võis lastele, vastavalt nende vastuvõtuvõime eripärale, meelde jääda mõni sündmus neid vahetult ümbritsevast elust, kuid

selles faktis tuleb näha ka laste ettekujutuse piiratust sündmuste kohta kodumaal ja maailmas, informatsiooni mittepiisavat mõju.

Kõigi kategooriate lapsed tutvuvad päevasündmustega ajakirjanduse, raadio ja televisiooni vahendusel. Maa-lapsed tunnevad loengute ja vestluste vastu suuremat huvi kui linnalapsed (vastavalt 32,4 ja 16,5 protsenti); aktivistid on loengutest ja vestlustest rohkem huvitatud kui need lapsed, kes ühiskondliku tööga ei tegele (28 ja 12,4 protsenti).

Poliitilise informatsiooni allikana on kõikide kategooriate lastel esikohal pioneeriajakirjandus, teisel kohal televisioonisaated, kolmandal — raadio päevauudised, neljandal — teised ajalehed. Niisugune kanal, nagu teated pioneeririvistusel ja poliitiline informatsioon klassis, on alles viiendal kohal.

Tingimustes, kus lapsed on ajakirjanduse, televisiooni ja raadio tugeva mõju all, ei ole suuline propaganda nende jaoks päevasündmuste tutvustamise oluliseks allikaks. Praegusel ajal on mõjusad üksnes need vormid, mis aitavad lastel rohkem ja mitmekülgselt andmeid sündmuste, teaduse-, tehnika- ja kultuuriuudiste kohta lahti mõtestada. Näiteks arutlused, vaidlused jne.

Lapse- ja noorukiiga on isiksuse kujunemisel erakordselt vastutusrikas aeg. Seepärast peab kasvava isiksuse ühiskondlik-poliitilise orientatsiooni kujunemise positiivsete külgede kõrval teadma ka selle puudusi ja kõrvalekalandumisi.

Praegusaja tingimustes on pioneerorganisatsioonil tarvis arendada niisuguseid töövorme, mis aitaksid lastel arvukatest kanalitest saadava laialdase informatsiooni lahti mõtestada. Laste isetegevuslik organisatsioon peab oluliselt muutma pioneeridele «hulgaviisi» lähenemise stiili, rajama oma tegevuse laste vanuse, soo ja psüühika, nende elu sotsiaalsete tingimuste arvestamisele.

## LASTE JA NOORUKITE HUVIDE ISELOOMUSTUS

Õpetamisprotsess on samaaegselt ka sirguva põlvkonna kasvatamise tähtis tegur. V. I. Lenin kirjutas, et kool peab andma noorsoole teadmiste alused ja oskuse ise välja töötada kommunistlike vaateid. Seepärast oli kooliealiste laste huvide tundmaõppimisel eeskätt tarvis selgitada, missugune on nende suhtumine õpinguisse. Õpilastel lasti vastata küsimusele, missugused õppeained neile kõige rohkem meeldivad. Õppeained olid meil rühmitatud järgmiselt: 1) loodus- ja matemaatilised teadused: aritmeetika, algebra, geometria, füüsika, keemia, 2) humanitaarteadused: kirjandus, ajalugu, emakeel, 3) loodus- ja bioloogiateadused: geograafia, botaanika, zooloogia.

Vastused näitavad linna- ja maaõpilaste, poiste ja tüdrukute, samuti ühiskondlikku tööd tegevate ja mittetegevate laste erinevat suhtumist õppeainetesse. Linnalapsed orienteeruvad loodus- ja matemaatilistele teadustele, maaõpilased — humanitaarsetele. Poisid tunnevad rohkem huvi täppisteaduste, tüdrukud humanitaarteaduste vastu. Aktivistidel on teadusalased huvid harmoonilisemad kui ühiskondlikku tööd mittetegijatel. See kajastab reaalsel olukorda, et aktivistiks valitakse koolis ja pioneerorganisatsioonis enamasti ikka need õpilased, kes hästi edasi jõuavad. Niisugune piiritlemine leiab aset mitte sellepärast, et nõrgalt edasijõudjad tunnevad ühiskondliku tegevuse vastu vähem huvi, vaid sellepärast, et kasvatajad toimivad vääriti, takistades kunstlikult keskmisi ja nõrku õpilasi ühiskondliku töö juurde pääsemast. On selge, et nendes lastes saab teaduste vastu huvi arendada just nende elavasse ühiskondlikku tegevusse kaasatõmbamise teel.

Teadmiste vastu huvi äratamisel on suur osatähtsus mitmesugustel koolivälise töö teguritel. Analüüs näitas, et kõige populaarsemad on kaks tegevustüüpi. Esiteks tegevus, mis on ühenduses teadmiste, mitmekülgse infor-

matsiooni ja muljete saamisega (filmide ja näidendite vaatamine, raamatute, ajalehtede ja ajakirjade lugemine). Teiseks tegevus, mis on seotud laste endi tegutsemisega, nende energia, emotsioonide ja oskuste ilmutamisega (sportimine, mängimine, joonistamine, kolleksioneerimine).

Sisult kuuluvad levinumate huvide hulka mänguline tegevus, kunst, sportimine ja raamatute lugemine.

Eelöeldust lähtudes saab teha järelduse: laste ja noorukite huvid on heaks aluseks täisväärtusliku ja mitmekülgse isiksuse kujundamisele.

Kuid laste huvide kogu tervikut vaadeldes ei saa jätta märkimata mitmeid puudusi, millel on meie arvates printsiipiaalne tähtsus. Kõige levinumad tegevused on enamasti ikka meeelalahutusliku iseloomuga ja märksa vähem seotud praktilise tegutsemisega. Ühiskondlikest tegevustest sooviti kõige rohkem: oktoobrilaste juht olla — 38,5 protsenti, kaaslastele ja mudilastele mängu organiseerida — 37,7 protsenti, mitmesuguseid ülesandeid täita — 34,4 protsenti. Mõistagi on huvide selline struktuur tingitud lapsee eripärasustest. Kuid meie arvates avalduvad selles ka olulised kasvatus puudujärgid, mis väljenduvad ilmekalt püüdes laste meelt lahutada, neile kõikvõimalikku rahuldust pakkuda, samuti kollektiivse ühiskondliku tegevuse formaalses korralduses.

Täpsema pildi 11—15-aastaste laste huvidest saab, kui neid vaadelda sõltuvalt nende soost, vanusest, elukohast ja ühiskondlikust tegevusest osavõttust.

Linna- ja maalaste levinud harrastusteks on sportimine, liikumismängud, joonistamine, filmide ja näidendite vaatamine ning kolleksioneerimine. Maalapsed armastavad linnalastega peaaegu võrdselt kuulata muusikat, tunnevad võrdselt huvi poliitiliste sündmuste vastu, nende huvid langevad ühte matkade, sõjamängude, tehnilise loominguga ja oktoobrilastega tegelemise suhtes. Kuid samas on linna- ja maalaste harrastustes mõned erine-

vused. Näiteks erinev suhtumine populaarteaduslikku ja fantastilisse kirjandusse. Linnas on sellest huvitatud 62,4 protsenti, maal — 39 protsenti lastest. Maalastel täidab fantastika aset peamiselt muinasjutt. Maalastel on linnalastega võrreldes väiksem huvi sportimise vastu (keskmiselt 20 protsenti), märksa rohkem huvitab neid kunstiline isetegevus.

Linna- ja maalaste huvide vanuseelise arenemise seaduspärasused langevad samuti põhiliselt ühte. Kuid maaelu eripärasus jätab oma jälje laste suhtumisele mõnedesse tegevusliikidesse ja nende huvide kujunemisele. Nende huvides on suur koht majapidamisel ja täiskasvanute abistamisel põllumajanduslikel töödel.

Laste huvide arenemine tervikuna kujutab endast, nagu andmed näitavad, üheteistkümneaastaselt üleminekut harrastuste ja lemmiktegevuste romantiliselt ja emotsionaalselt iseloomult intellektuaalsele ja viieteistkümneaastaselt — nende tegevuste ratsionaalsele iseloomule. Nooremas eas on laste huvid seotud kunsti ja spordiga. 5.—7. klassi õpilaste huvid tunduvad avarduvad, kuid need on püsimatud, kõikuvad. Selles eas on väga tähtis laste huvide suunamine, pioneerikollektiivi ja perekonna kasvatuslik mõju. Vanemat iga iseloomustab huvide suurem sihipärasus ja harmoonilisus. 8. klassi õpilastel tekib lisaks suurele spordihuvile ja kunstisse märksa teadlikumale suhtumisele huvi tõsise kirjanduse, tehnika ja looduse vastu. Viieteistkümneaastased on maailmaga väga elavates ja mitmekülgsetes suhetes. Isiksuse edasiseks kujundamiseks on erakordselt tähtis seda mitmekülgset säilitada.

Uurimisel püüdsime välja selgitada, kuidas kajastuvad laste huvides soolised erinevused. Sel eesmärgil korraldasime 11—15-aastaste poiste ja tüdrukute huvide võrdleva analüüsi. Poiste ja tüdrukute levinumad huvid on oma sisult võrdväärset. Mõlemate nende lemmikharrastuste hulgas on kunst, sport, kirjandus, ühiskondlik töö, suhtlemine loodusega, mitmesugused loo-

minguliigid. See annab tunnistust võrdsustest võimalustest mõlemast soost laste igakülgeks arenemiseks. Kuid huvi ühtede ja nendesamade tegevusalade vastu ei etenda poiste ja tüdrukute elus ühesugust osa. Poiste populaarseteks harrastusteks on sportimine, kalastamine, kollektioneerimine, märkilaskmine, male, kabe ja sõjamaängud. Tüdrukutele meeldivad eriti liikumismängud, kunstiline isetegevus, käsitöö, toiduvalmistamine ja töö oktoobrilastega. Poiste ja tüdrukute esiletoodud jooned on täiesti seletatavad bioloogiliste eripärasustega. Pioneeriorganisatsioonis on tarvis neid arvestada ning lakkamatult otsida vorme ja meetodeid, mis aitaksid nii poistel kui ka tüdrukutel oma võimeid võimalikult täielikult ilmutada.

Pilt laste ja noorukite huvidest ei oleks täielik, kui me ei selgitaks välja lemmikharrastusi mõjutavaid tegureid. Selleks oli ankeedis küsimus: «Kes või mis aitas sul lemmikharrastust leida?». Saadud andmete põhjal on otsustav mõju lastele inimestel, seejärel ideoloogilistel mõjutusvahenditel ja, lõpuks, tegevustel, millest lapsed ja noorukid ise osa võtavad. Suuresti mõjutavad laste huvide kujunemist vanemad. Õpetaja osa laste huvide kasvatamisel on samuti suur, kuid see ei ole eri vanuserühmade puhul võrdne. Suurem on õpetaja mõju noorematele lastele, tüdrukutele ja aktivistidele. Märgatavalt nõrgem on õpetaja mõju linnaõpilastele, eriti poistele, ja passiivsetele lastele. Pioneerijuht on laste huvide kujundamisel ühel viimastest kohtadest. Paljudel lastel puudub kujutus pioneerijuhist kui kasvatajast, vanemast sõbrast ja pioneerielu organiseerijast. See tõsiasi kõneleb veel kord pioneerijuhtide pedagoogilise meisterlikkuse puudusest.

Küsitlus näitas ka, et pioneeriorganisatsiooni tegevus kui kõigi kategooriate ja eri vanusega laste huvisid kujundav tegur on samuti seletatav asjaoluga, et pioneeriorganisatsiooni sisu, vormid ja meetodid ei vasta veel täiel

määral inimese kasvatamise kaasaja nõuetele, laste ja noorukite arenemistasemele, nende vajadustele ja huvidele. Praegusaja tingimustes, kus on suurenenud massiliste ideoloogiliste mõjutusvahendite osatähtsus, ei ole pioneeriorganisatsioon veel täpselt kindlaks määranud oma funktsioone, nii et need ei dubleeriks teisi kasvatusvahendeid, vaid täiendaksid neid. Pioneeritöö on tihtipeale korraldatud formaalselt, arvestamata laste ja noorukite eri kategooriate spetsiifikat. Selle tõttu ei taga see iga pioneerihiskondliku aktiivsuse arenemist. Kõige sagedamini piirdub pioneeriorganisatsiooni tegevus kooliga.

Paljudes malevates (rääkimata pioneerirühmadest) vahetuvad pioneerijuhid sageli, kaugeltki mitte kõigil pioneerijuhtidel pole ideelise juhi, pedagoogi ja organisaatori talenti.

Kommunistlik lasteorganisatsioon peab eriti hoolitsema pioneeride ideelise veendumuse, patriotismi, internationalismi, kollektivismi, seltsimehelikkuse, aktiivsuse, füüsilise vastupidavuse ja praktiliste oskuste kasvatamise eest.

Kaasaja nõuetele vastavalt on pioneerikollektiivide töös tarvis rakendada selliseid vorme ja meetodeid, mis

- paneksid lapsed pioneerielust huvituma ja neid sellega köidaksid;
- arvestaksid laste kõiki vanuselisi, sotsiaalseid ja soolisi gruppe;
- oleksid aktiivsed, aitaksid lastel laiaulatuslikku kaasagegset informatsiooni ja ümbritsevat elu lahti mõtestada, sündmuste üle iseseisvalt mõtiskleda;

— organiseeriksid pioneeride ühiskondlikku tegevust mitte üksikute ühekordsete ürituste näol, vaid kui pidevalt keeruliseks muutuvate etappide ja eluliste situatsioonide kogu süsteemi, mille kollektiiv peab läbima pioneerielu viie aasta jooksul;

— tagaksid pioneeride isetegevuse, nende osavõtu organisatsiooni tegevuse planeerimisest ja selle tulemuste hindamisest, laskmata «passiivi» hulgas olla ühelgi organisatsiooni liikmel.

Üldharidusliku kooli muusikalise kasvatuse ülesanded võib jagada õpetuslikeks ja kasvatuslikeks, nagu igas teiseski õppeaines. Õpetuslikeks ülesanneteks on lauluhääle ja laulmisoskuse, muusikalise kuulmise ja lauluvõime, muusikaliste teadmiste ja oskuste ning muusika mõistmise arendamine. Kasvatuslikeks taotlusteks on muusikahuvi äratamine, ilumeele arendamine, tundeelu rikastamine ja kommunistlike veendumuste kujundamine. Et töö eesmärgid on nii õpetuslikud kui ka kasvatuslikud, siis tekib küsimus, kuidas õppetöös neid kaht komponenti ühendada, kuidas õpetada nii, et õpetamine oleks ühtaegu kasvatamine.

Esimeseks ülesandeks laste kommunistlikul kasvatamisel laulutunnis on **sobiva repertuaari valik**. Õpitavad laulud ja kuulatavad palad peaksid võimaldama õpilaste mõtte- ja tundemaailma mitmekülselt kujundada. Teiseks oluliseks teguriks on siin **õpetaja oskus muusikapala nii käsitleda, et need muutuksid õpilastele mõistetavaks ning lähedaseks ja tekitaksid neis elamusi**.

Laulu õpetama asudes tuleb alati arvestada, et laul on luule ja muusika süntees, et nad mõlemad väljendavad üht ja sama mõtet või tunnet ning täiendavad vastastikku teineteist. Ka siis, kui muusikal puuduvad sõnad, väljendab ta alati midagi, tal on sisu, mis ootab avamist ja lastele mõistetavaks tegemist. Sellest, mida helind endast kujutab ja kuidas sisu leiab väljenduse, algabki muusikapala mõtte avamine.

Kuigi peamiseks kasvatavalt mõjuvaks teguriks peab jääma õpitav laul või kuulatav pala ise, on paratamatu õpetaja sõna, s. o. selgitav vestlus. Eriti siis, kui õpilased on veel väga noored. Sest kasvatamine on edukam, kui helindi käsitelu on seotud last ümbritseva eluga. Seos tegelikkusega aitab lapsel muusikat paremini läbi elada ja, vastupidi, soodustab ka tegelikkuse sügavamalt tunnetamist.

Et kujutlusvõime etendab tähtsat osa eriti noorema kooliea laste elus, siis on tarvis algklassides (eelkõige 1. ja 2. kl.) õpetades seda arvestada. Vältida tuleb siin aegaviitvalt pikki ja emakeele või koduloo õppevestlusi dubleerivaid seletusi. Vestlus jäägu mõeldukuse piirsesse, olgu tihedalt seotud käsitletava muusikapalaga ning arvestagu tegelikke vajadusi ja võimalusi. Kui laul ei vaja selgitavat ega võimalda kasvatavat vestlust, siis ei tule neid tunnil kunstlikult külge pookida. Polegi õige igas tunnis vestelda. Vajadus selleks tekib uue laulu õppimisele või uue instrumentaalpala kuulamisele asudes. Pealetükkivus võib avaldada soovitud vastupidist mõju.

Õpetamise ja kasvatamise seostamine laulutunnis õnnestub, kui õpetaja suudab panna õpilased laulu lauldes või muusikat kuulates **kaasa elama sellele mõttele või tundele, mida helindis kujutatakse**. Kui õpetaja armastab muusikat ja suudab seejuures õpilastele sugestiivselt mõjuda, õnnestub tal võib-olla mõne sõna ja dirigeerimisžestiga palju öelda ning sütitada neis sama tunnet, mis elab muusikas.

Peatume siin teemadel, mis kommunistliku kasvatuse alalõikudena laulutunnis on kõige rohkem arvestatavad. Need on: nõukogude patriotismi ja rahvaste sõpruse kasvatamine, austuse kasvatamine töö ja töötajate vastu, sõpruse, seltsimehelikkuse ja kollektiivsuse kasvatamine. Tunnis põimuvad need alalõigud, kusjuures domineerib kord üks, kord teine.

## Kommunistlike veendumuste kujundamine laulutunnis

V. RELVIK



## NÕUKOGUDE PATRIOTISMI KASVATAMINE

Nõukogude patriotismi kasvatamisel lähtume põhimõtetest lähemalt kaugemale, s. t. alustame lastele lähedasest maailmast: nende kodust, vanematest, kodukoha loodusest. Sellepärast on ka laulutunnis esimesteks kujundatavateks

tunneteks armastus ja tähelepanelikkus lapse lähima ümbruse, tema kodu vastu.

Kodukoha armsusest ja koduümbruse ilust loob haarava pildi näiteks lastelaul „Kallis koht“ (E. Arro, H. Kõrvits, A. Velmet, Laulik I). Seda hingestatud pilti koduümbruse loodusest ja mängupaikadest, mida luuletaja nimetab õnnerajaks, ei saa jätta kasutamata laste tundemaailma mõjutamiseks. Laulu sisu üle mõeldes, tärpanud tundeid oma kodukohaga seostades, püütakse saavutada kasvatuslikku eesmärki. Nii näiteks põimitakse laulu õppimisse küsimused: Missugune on see kodukoht, millest me laulame? (Seal on kasemets ja kingurind. See on ilus koht.) Miks nimetab laps oma kodukohta õnnerajaks? (Sest seal on lapsele nii kallid mängupaigad, seal elavad ta vanemad, kes tema eest hoolitsevad. See on koht, kus laps on muretu ja õnnelik.) Mis meeldib lapsele tema kodukohas? (Meeldib kingurind, mida ta nimetab kauniks, ja kasemets, mis on temale metsake. Meeldib kõik, sest ta nimetab oma kodu kullaseks ja õnnerajaks.) Mis sinule su kodukohas väga meeldib? Miks?

Sisu tunnetamine on aluseks laulu ilmekale esitamisele. Teades, et laul jutustab koduarmastusest, lauldakse seda rahulikult, vältides ülepakkumist helitugevusega. Säravamat laulmist tingib keskmine löik („oo-jaa, oo, ja-jaa“), mis rõõmsa, hõiskelise iseloomu tõttu on laulu viisi kulminatsiooniks.

Kodumaa-armastuse kasvatamisel on kodu kõrval lastele väga lähedaseks teemaks loodus.

Loodus on köitnud paljude heliloojate ja luuletajate tähelepanu. Ka rahvalaulude hulgas on arvukalt looduslaule. Sellepärast leidub õpetajatel valikuks rohkesti laule lindudest, loomadest, lilledest, loodusnähtustest, aastaegade jne.

Üheks emotsionaalsemaks lastelauluks lindudest on „Teele, teele, kurekesed“ (Laulik II). Mõttevahetus teksti üle avab laulu kasvatusliku tuuma. Kuhu lendavad linnud sügisel? (Linnud lendavad kaugemale lõunasse, sinna, kus on soe ja kus jätkub toitu.) Miks ootavad lapsed linde tagasi? (Lastele meeldivad linnud. Kui kurb oleks loodus ilma nendeta! Lapsed teavad, et linnud on väga kasulikud.) Niisama oluline kui laulu mõtte avamine on laulmine nii, et lapsed elaksid laulule kaasa. Sellepärast ei laulda laulu algusest lõpuni läbi ühesuguse helitugevusega, vaid teksti meeleolumuutused tuuakse esile laulu ettekannet dünaamiliselt muutes. Laul annab selleks häid võimalusi, sest teksti ja meloodia dünaamiline tõusujoon langevad kokku. Kord-korralt kasvades jõuab helitugevus kulminatsiooni, milles väljendub laste soov lindudele. Selleks sooviks on, vaatamata salvide erinevatele sõnadele: tulge jälle tagasi!

Laulgem nii, et see soov tõepoolest laulus väljenduks.

Võimalusi loodusearmastuse kasvatamiseks pakuvad ka mitmed instrumentaalpalad. Tunni teema kohaselt valitakse kuulamiseks muusikapala, mille ülesandeks jääb kaasa aidata tunni kasvatusliku eesmärgi mõjulepääsmisele. Kui õpitavaks lauluks on näiteks „Mutionu pidu“, sobib kuulata V. Revikovi „Karu“ (H. Lukk, Laulik IV). Pala kuulamine ühendatakse näiteks laulu 3. salmi („Vantsis uhkelt karuvana...“) õppimisega. Õpetaja mängib pala klaveril ja õpilased püüavad mõistatada, mis on selle pidulise nimi, kes järgmisena kohale jõuab. Uhtlasi püütakse muusikat iseloomustada. (Missugusena ja misuguste muusikaliste väljendusvahenditega on helilooja kujutanud peokülast mesikäppa?)

Kodu, koduümbrus, loodus — see on 1. ja 2. klassis kodumaa-armastuse kasvatamisel domineeriv temaatika. Klassist klassi laieneb teemade ring: oma perekonnast jõutakse Nõukogude riigi rahvaste perre ja oma kodukohast suurele kodumaale.

Järgmine näide kodumaa-armastuse kasvatamisest D. Kabalevski laulu „Meie maa“ õpetades on teenelise õpetaja V. Toomi 3. klassi tunnist.

Laulu tutvustava ettekande kuulamisele lisati ülesanne jutustada, missugusena kujutab laulu autor meie kodumaad. (Õpilased: „Kodumaa on kaunis. Siin kasvavad valgetüvelised kased, õitsevad toomingad, on suuri mägesid ja päikesepaistelisi orge.“)

Teksti lahtimõtestamisel asetab õpetaja pearõhu viimase salmi sõnadele: „kuldne põli on meil lastel“. Mida on nende sõnade all mõeldud? Hargnes vestlus, kuidas meie riik laste eest hoolitseb. Võrdluseks tõi õpetaja näiteid nende maade laste elust ja õppimistingimustest, kus rahva heaks on vähe tehtud. Sealjuures näidati ajalehepilte.

Vestlemisel ei unustata rõhutamast mõtet: mida peavad aga lapsed omalt poolt kodumaale andma, et pälvida nii suurt kinki?

Lauluga töötamisel taotleti dünaamilist ilmekust (helivaljuse tõus üleminekul lõpposale, selle alguslausete laulmine *fortes*), lastes õpilastel endil dünaamilisi tõuse põhjendada (laulu viis, tõustes kord-korralt kõrgemale, muutus järjest pingelisemaks, aidates rõhutada laulu peamõtet: kodumaa, sa ikka kallisl!)

Nii laulu harjutades, dünaamilisi tõuse esile tuues ja neid põhjendades, õpiti ühtlasi laulu sisu sügavamalt mõistma ja laulu peamõtet — armastust kodumaa vastu — lauldes edasi andma.

Head võimalused nõukogude patriotismi kasvatamiseks avanevad ühenduses riiklike tähtpäevade pühitsemisega. Juba õppetöö planeerimisel on tarvis arvestada tähtpäevi ja õigeaegselt ning ettekatsetult hakata päevakohaseid laule õppima.

Mul on veel elavalt meeles õpetaja V. Toomi Nõukogude armee aastapäeva teemalised tunnid 1. klassis. Õpiti A. Viro laulu „Meie armee“, millest õpilased, eriti poeglapsed, on vist küll alati rõõmu tundnud. Nii oli ka selles tunnis. Elavalt avaldati oma muljeid laulust. Laul, mis jutustab marssivate sõjameeste ridadest, verevatest võidulipudest ja lennukitest-teraslindudest ning mille rahulik, kuid rühikas marsilaadne viis annab hästi edasi sõnades väljenduvat uhkustunnet, kütkestas tõepoolest lapsi.

Laulu elavast käsitlusest ja elamuslikust laulmisest tekkinud meeleolu aitas süvendada muusika kuulamine. Kuulatavaks palaks oli A. Novikovi „Suvorovlaste marss“.\*

Muusika kuulamine, noori marssivaid suvorovlasi kujutava pildi vaatamine, õpetaja jutustus kuulsa väejuhi Suvorovi nimelise sõjakooli kasvandikest ja muusika järgi klassis ringi marssimine löid tunni meeleolulise kulminatsiooni.

Rahvaste sõpruse kasvatamiseks avanevad head võimalused mitmesuguste rahvaste muusika käsitlemise kaudu. Laudakse rahvalaule ja kuulatakse rahvapillilugusid, õpitakse eri rahvustest heliloojate laule ning tutvutakse nende instrumentaalmuusikaga.

#### RAHVASTE SÕPRUSE KASVATAMINE

Näiteks ukraina rahvalaulu „Vihmake“ (H. Lukk, Laulik IV) õppides astume sõprus-suhetesse ukraina rahvaga. Esimeseks küsimuseks lastele on: kas te teate, kus asub Ukraina? (Asub meist lõuna pool, Nõukogude Liidu läänepiiril. Sellest ka riigi nimi. Крайний = äärmine, äärel asuv.)

Vesteldakse sellestki, et kuigi Ukraina asub meist kaugel, tunne ukrainlasi siiski. Ukraina töötajate virku käsi meenutab meile kõigile pakike kodus kõõgikapis pealkirjaga „Сіль“ (sool). Ukraina rahva temperamendist, nende lõbusatest puhke- ja pidupäevadest jutustavad ukraina rahvalaulud ja -tantsud. Kindlasti tunnevad õpilasedki mõnda neist, näiteks rahvatantsu „Hopakk“, mida meil mõnikord isegi laste rahvatantsurühmad tantsivad. (Õpetaja mängib rahvatantsu kuulamiseks ette. Õpilased iseloomustavad: muusika on väga elav ja hoogne, küllap tants ise on samasugune.)

„Vihmakest“ iseloomustatakse meeleolult vaheldusrikka lauluna. Sellisena tutvustab

\* Kogumikus — В. Давыдова, С. Ф. Запорожец, Музыкальная грамота. Москва, 1962.

õpetaja seda juba oma ettekandes. Laulu viimistlemisel pööratakse erilist tähelepanu ettekandelistele nüanssidele, nagu tempo ja dünaamika vaheldusrikkus, püüdes tabada seda ukrainalikku, mis annab laulule tema võlu. Seepärast alustatakse viisi rahuliku *pianoga*, et kohe võiks järgneda dünaamiline tõus *fortesse* ja pikalt ning mõttikult välja- peetud fermaat („Vihmake, vihmake, jätta sadu järele!“). Sissejuhatavale palvele järg- nev laululõik sisaldab samuti dünaamika ja tempo elementide mitmekesisust: *piano*, dünaamiline tõus ja kahanemine („tares nutab nooruke nii kui puurilinnuke“), dünaa- miline tõus, tempo aeglustumine, fermaat — mõttepaus (sõnade kordus: „tares nutab nooruke“) ja elavtempoline lõpufraas („nii kui puurilinnuke“).

Kirjeldatud esitusplaani püütakse jälgida kõigi kolme salmi laulmisel.

Kujuka näite rahvaste sõpruse kasvatamisest laiemas ulatuses, kui seda on klassitun- nis tehtav töö, võib tuua Viljandi rajooni Longi algkoolist.

Kool võtab osa sõprusringist kolme liiduvabariigi — Eesti, Läti ja Leedu vahel teemal „Balti meri — rahu meri“. Peale kirjavahetuse ja sõprusalbumi koostamise kajastub see ka kooli muusikalises töös.

1965. a. sügisel, kui kooli külastas Läti NSV Cēsise rajooni Kudumi 8-klassiline kool, tervitati külalisi A. Ostrovski lauluga „Olgu jääv meile päike“, mis oli selgeks õpitud osaliselt isegi läti keeles. Külaliste muusikaliseks vastukingiks oli läti rahvalaul „Sud- manilas“, mis Longi õpilastele nii väga meeldis, et paluti ka endile selle laulu nooti. Kui külalised olid lahkunud, asuti laulu õppima akordionistide ansambliga. Samas küpses mõte saata kaugetele sõpradele kingiks helilint Longi algkooli õpilaste laulu ja pillimän- guga. Hoolega harjutati läti rahvalaulu „Kukeke“ ja korrati külaliste tervitamiseks õpitud laulu „Olgu jääv meile päike“. Lõpuks oli lint valmis ja rändas Lätimaale.

Tööaustuse kasvatamine algab juba pisimagi õppeüles- ande kohusetruu täitmise nõudest. Õpilase iga koolipäev on tihedalt seotud tööga ja vajadusega töösse tõsiselt suhtuda. Nii on see ka laulutunnis. Kuid tööd ja töötajaid austama õpetamisel on oma osa ka töölauludel ja tööteemalistel muusikapaladel.

#### AUSTUSE KASVATAMINE TÖÖ JA TÖÖTAJATE VASTU

Töölaulude hulgas on palju niisuguseid, mis lisaks kasvatuslikule vestlusele võimal- davad matkimiisliigutuste abil lastel endil laulus kirjeldatud tööd läbi elada. Andkem õpilastele see võimalus, eriti 1. klassis. Nii saavad ka nemad osa sellest töörõõmusest, mis väljendub laulus.

Üks esimesi töölaule, mida äsja kooli tulnud õpilastega sobib laulda, on M. Terri „Sügis aias“ (Laulik I). Laul maalib lõbusa pildi virkadest lastest, kes juurviljaaias saaki koristavad. Rõõmsalt askeldades korjatakse peenardelt rohkeid sügisande. Laulu lõbus tekst otse kutsub vestlema sügisestest aiatöödest. Lastel lubataksegi jutustada oma töö- rõõmudest. (Missuguseid vilju sa aias koristasid? Kuidas? Miks on üldse vaja tööd teha? Miks öeldakse nii: töö kiidab tegijat?)

Kuigi laulu vilkalt liikuv rõõmus viis juba ise annab edasi suurepäraselt töömeeleolu, saab rõõm tööst lastele mõistetavamaks, kui neil endil tuleb mängides läbi teha koristus- tööd aias. Kui laulu viis ja sõnad on selgeks saanud, algabki mäng. Reinude, Jaanide, Minnide ja Mannidena tõtatakse kergel jooksusammul aeda. Et kaalikas, mille lehed laiuvad mööda maad, on ise suur kui pada, seda kujutab kätesõõr õhus. Kui raske on niisugust kaalikat välja tõmmata, see nähtub kummardunud ülakeha aeglasest sirutumise- st, raske kaalikas meid kätest tagasi hoidmas. Hoopis kergem on porgandeid noppida. Kuidas need „naks ja naks“ mullast välja tulevad, näeme jällegi käte tööst. (Käed, 2. sõrm välja sirutatud, liiguvad laulu taktis üles-alla.) Petersellide pikkust aga iseloo- mustab kõrgele pea kohale tõusev käsi.

Töö lauluga lõpebki kollektiivse musitseerimisega-mängimisega.

**KOLLEKTIIVSUSE,  
SÕPRUSE JA  
SELTSIMEHELIKKUSE  
KASVATAMINE**

Selleks sobivaid laule võib leida eriti oktoobrilaste ja pioneerilaulude hulgast. Näiteks D. Kabalevski laul „Pioneerisalk“ kõneleb pioneerisõprusest: ühistest matkadest ja ühisest raamatute lugemisest, hoolsast õppimisest ning kõiki liitvast salgalaulust. A. Ridali „Väike pioneer“ jutustab lapsest, kelle unistuseks on kuuluda pioneeride sõbralikku perre. N. Fradkini „Pioneeride marss“ rõhutab sõbralikkuse, seltsimehelikkuse ja heatahtlikkuse vajalikkust edukaks kollektiivseks õppimiseks ja töötamiseks. A. Aleksandrovi laul „Oktoobrilapsed“ kirjeldab parimate sõprade — oktoobrilaste elu ja avab neid ühendava organisatsiooni nimetuse tähenduse.

Soodsad tingimused kollektiivsuse, sõpruse ja seltsimehelikkuse kasvatamiseks loovad ka ühine tegevus ja ühised püüdlused. Kollektiivne laulmine klassitunnis ja koolikooris ning musitseerimine orkestris on muusikalise kasvatuse peamisi töövorme. Kõnesolevate omaduste kasvatamiseks kollektiivse tegevuse kaudu on kaks teed. Üks neist haarab laste emotsioone, teine teadvust. Esimesel teel mõjutame õpilasi siis, kui töö kollektiivis on elamuslik. Ühine rõõm ühisest musitseerimisest, millest lauljate-mängijate tundeid köidab muusika emotsionaalsus, aitab kollektiivi liikmeid liita ja avaldab neile kasvavat mõju. Kuid ettekande emotsionaalsuse saavutamiseks tuleb küllaltki palju harjutada, mis mõnelegi kollektiivi püüdlusi mittemõistvale õpilasele tundub tüütavana ja tarbetuna. Siin on tarvis arendada õpilaste kohusetunnet kollektiivi vastu, õpetada neid isiklike huve allutama kollektiivi huvidele.

Laulukoori osa kohta õpilastes kollektiivsustunde kasvatamisel on teeneline kunsti-tegelane H. Kaljuste avaldanud järgmisi mõtteid\*: „Õpilasele saab kollektiivi hindamatu osa ja jõud kõige paremini selgeks kas või sellestki, kui talle selgitada, millist elamust pakub kuulajale koorikollektiivi esinemine. Koori esinemisega on võimalik täita kogu kontserdi programmi. Koori liikmed üksikult ei tuleks selle ülesandega kuidagi toime.“

Laulude õppimise ja muusika kuulamise kaudu saab mõndagi ära teha õpilaste kasvatamisel, nende maailmavaate kujundamisel ja tundeelu arendamisel. Väär on, kui õpetaja näeb lauludes üksnes erineva vältuse ja kõrgusega helisid ning loeb töö lauluga lõpetatuks, kui laul on rütmiliselt ja meloodiliselt läbi töötatud ning õigesti omandatud. **Laulu õpetamist-õppimist peab kroonima elamuslik laulmine.**

Samad nõuded kehtivad muusika kuulamise kohta. Ei tohi piirduda üksnes helindi vormi tutvustamisega, vaid tingimata tuleb avada helindi sisu, leides teid, mis aktiveerivad kuulamist ja äratavad õpilastes emotsionaalset vastukaja kuulatavale. See soodustab kommunistlikku kasvatust muusika kaudu. Kuid samal ajal ei tohi unustada, et peamine laulutunnis on ikkagi **muusikaline tegevus**, mida sõna ei tohiks varjutama hakata.

\* H. Kaljuste, Kommunistlik kasvatus kooli muusikalise kasvatuse süsteemis. Loeng muusikaõpetajatele 3. I 1962.

Pilti kui sõnastusõpetuse mõjusat vahendit tuleb hinnata eelkõige järgmistel kaalutlustel.

\* Ta pakub lastele huvi, mille tõttu teda saab pidada innustavaks inspiratsiooni-  
allikaks.

\* Ta sisaldab tükikese tegelikkusest, milles on juba antud see, mida on vaja vaadelda. Pildi abil vaatlemist hõlbustab asjaolu, et oluline on seal enamasti esile tõstetud.

\* Pildi põhjal on hea tähelepanekuid fikseerida, sest pilti saab järjekindlalt ja korduvalt vaadelda ning detailidel peatuda — seal miski ei muutu.

\* Pilt moodustab sisulis-kompositsiooni-  
lise terviku, eeskuju eesmärgikindlale kir-  
jutisele (resp. kirjandile).

\* Pilt kui kunstiteos soodustab õpilaste  
kunstimaitses arendamist.

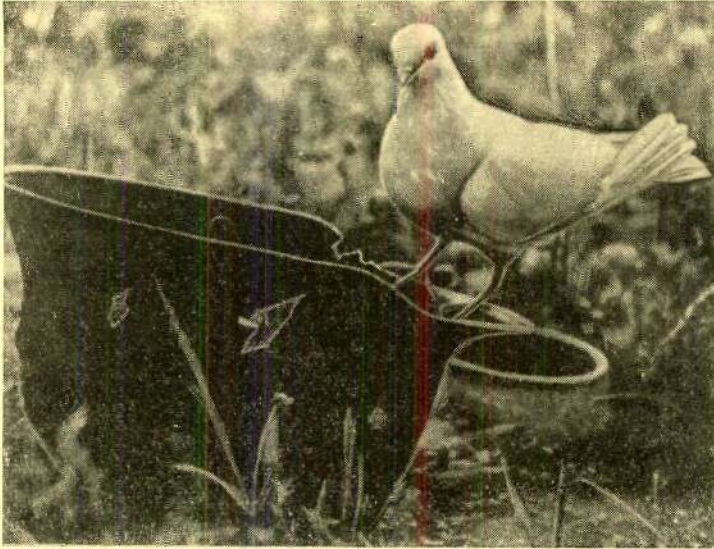
Loetelu võiks veelgi pikendada, ent asja  
väärtus on niigi käegakatsutav. Ometi ei  
saa emakeele õpetajad kiidelda kõnealuse  
vahendi rohke kasutamisega. Küllap siin  
on mitmeid põhjusigi, nagu sellekohase  
metoodika vähene tundmine, eelkõige aga

## Pilt sõnastus- õpetuses

L. VILLAND

raskused piltide hankimisel. Asja takistab ka eksivaade, nagu sobiksid nimetatud ots-  
tarbeks ainuüksi maalikunstiteosed. Saab  
ju nende kõrval edukalt kasutada **kunsti-  
list fotot**. Vaadake, kui suur inspirat-  
sioonilaeng peitub kas või järgmistes foto-  
des.





Põltsamaa keskkoolis loodi sõnastusõpetuse pildifond vanade makulatuuriks määratud pildiajakirjade baasil, mille rajooni raamatukogu koolile loovutas. Õpilased lõikasid sobivad pildid välja, kleepisid nägusale papile ja süstematiseerisid ainevaldkondade kaupa.

Õpilaste vanuse ja arenemistaseme seisukohalt tuleks piltide valikul silmas pidada, kas pildi põhilaad on valdavalt **dünaamiline** või **staatiline**. Selgitame seda ühe katse najal. Ühes klassis lasti kirjeldada pilti, millel oli kujutatud sügavat kaljulõhet, teises põhiliselt sedasama, kuid selle vahega, et peadpöörivas kõrguses laskus lõhesse väike poiss. Tulemustes ilmnes suur erinevus. Esimesed kirjeldused olid kuivad ja igavad, teised seevastu sisukad ja emotsionaalsed. Tähendab, nooremates klassides ei ole õige siduda lapsi staatiliste kirjeldustega. Järelikult tuleb piltidegi valikul silmas pidada dünaamilist põhikudet. Ses mõttes on eriti hinnatavad **pildisarjad**, mis kõidavad lapsi filmilikult areneva sündmustiku ja humoorika sisuga.

Häid rakendusvõimalusi pakub näiteks H. Bidstrupi looming, aga selle kõrval ka hoopis tagasihoidlikumad autorid — peasi kui tegevuse arenemist on reljeefselt ku-

jutatud. Nii võib siinkohal esitatud pildisarja abil huvitavalt selgitada tegevuse arenemise etappe (vt. pilte lk. 221 ülal):

Pildisarjaga võib edukalt konkureerida **diafilm**, mille eelised meelelise tajumise osas on vaieldamatud.

Pildi rakendamise võimalused sõnastusõpetuses on praktiliselt piiramatud. Et kõiges selles paremini orienteeruda, antakse siin valik sellekohaseid ülesandeid ja harjutusi.

1. Pildi nimetuse leidmine, selle sõnastamine lakoonilises vormis. Rõhutada pealkirja lihtsust ja samal ajal väljendusrikkust. Pildi teema ja idee tuletamine.

2. Õpilaste poolt esitatud pealkirjade läbiarutamine ja võrdlemine kunstniku antud nimega. Selgitada, kas pealkirjas peegeldub idee (peamõte).

3. Pildi süžee suuline ümberjutustamine.

4. Pildi järgi kirjutamine:

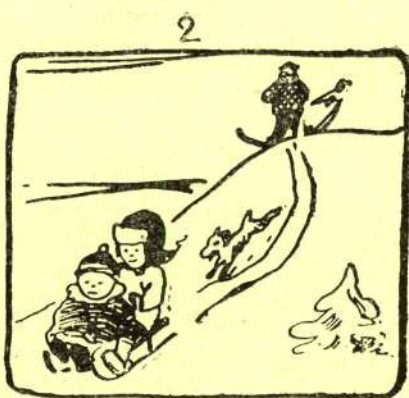
a) pildi sisust kõrvalekaldumisteta;

b) pildil oleva situatsiooni eelse või järgse olukorra kujutamine;

c) pildil kujutatatu põhjal analoogilise olukorra loomine.

5. Pildi (maali) väljendusvahendid:

a) Missugused värvid domineerivad (külmad, soojad)? b) Mis on põhivärv?



c) Kuidas on edasi antud pildi sügavus?  
 d) Mille abil on kunstnik edasi andnud näiteks päikesepaistet? e) Missugune värv toob antud meeleolu selgelt esile? f) Missugune on pildi üldine koloriit? g) Kuidas aitavad värvid esile tuua autori kavatsusi, pildi ideed?

6. Pildi kompositsioon:

a) Esitada pildil olevad nähtused tähtsuse järjekorras. b) Mis on pildil kõige tähtsam? c) Kus see asub? d) Kus asub peategelane? e) Kuidas on teda kujutatud? f) Kes tegelastest on üldse esile tõstetud? g) Mida on kujutatud esiplaanil? tagaplaanil? h) Mis osa etendab kompositsioonis üks või teine tegelane? i) Missugused on tähelepandevamad kompositsioonilised iseärasused? j) Kuidas aitab kompositsioon esile tuua pildi mõtet?

7. Kava koostamine pildi alusel.

8. Pildilt saadud kujutluste sõnaline väljendamine: a) Missugused võrdlused

aitavad ilmekalt kujutada tegelasi, esemeid jm. b) Leida niisuguseid epiteete, mis võimalikult täpselt iseloomustaksid antud loodusnähtust, tegelase hingelist seisundit, meeleolu jm. c) Teiste piltlike väljendite rakendamise võimalusi.

9. Spetsiaalse kunstialase terminoloogia selgitamine: värv, koloriit, perspektiiv, rütm jm.

10. Lihtsama kunstikriitilise teose või artikli käsitlemine kunstialase sõnavara praktilise kasutamise eesmärgil.\*

11. Pildikirjandi-alase sünonüümika rikastamine:

kujutama — joonistama, maalima, looma, peegeldama;

pilt — teos, lõuend, maal, maaling;

kunstnik — autor, looja, meister, meistririkäsi.

\* Punktide 9 ja 10 puhul saab tugineda O. ja J. Kangilaski teosele „Kunsti kukeaabis“.

12. Sünonüümide tähenduslike ja emotsionaalsete erinevuste selgitamine.

13. Perifraaside (resp. lisandi) praktiline kasutamine seoses kunstiteosega: a) seoses kunstniku nimega (väljapaistev eesti maalikunstnik Ants Laikmaa; Nikolai Triik, meie tähelepandavamaid portretiste);

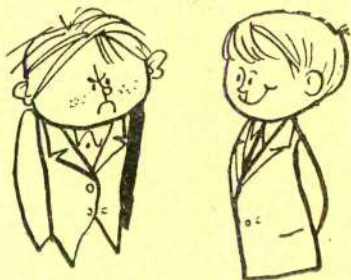
b) seoses kunstiteosega („Mona Lisa“, Leonardo da Vinci maailmakuulus portree).

14. Pildil esineva tegevuse kohta verbisünonüümide leidmine.

15. Süntaktiliste konstruktsioonide jälgimine: a) Missuguste lausetega on kohane kirjeldada tegevuspaika? b) Missugused laused aitavad rõhutada dünaamikat, liikumist?

16. Antud looduspildi järgi niisuguse luuletuse leidmine, mis võimalikult hästi kajastaks pildi sisu (luuletuste otsimine peab mõistagi toimuma üleulatuvalt lugemikus leiduvast materjalist).

Omaette probleemiks on pildi kasutamine kirjandusõpetuses, kuid selle puudutamine ületaks käesoleva kirjutise piirid. Kõrvalehaaravalt võib vahest märkida, et pilt võimaldab muuta huvitavamaks mitmesuguste kirjandusteoreetiliste kategooriate selgitamise. Karakteristika elementaarsesse käsitlemisse toovad mõnusat



vaheldust näiteks alljärgnevalt esitatavad ülesanded.

17. Jälgi hoolega mõlemat joonistust. Missuguseid omadusi on tahtud kummagi puhul esile tõsta? Kuidas niisuguseid joonistusi nimetatakse? (vt. joonised eelmise veeru lõpul).

18. Kujutle, et peaksid joonistama oma pinginaabrist karikatuuri. Mida sa seejuures esile tõtaksid? Miks? Pea silmas, et karikatuur võib väljendada ka heatahtlikku suhtumist.

19. Kogu teatud hulk karikatuure, kleebi need paberile, kirjelda neid ja selgita, mida nad väljendavad.

Mitmed õpetajad lasevad õpilastel oma kirjandeid eraldi brošeerida ja nägusalt kujundada. Selleski tuleb näha pildi otsustavat rolli rakendust.

Pildi rakendamise võimalused on muidugi palju avaramad kui käesolevas seda tutvustada suudeti. Iga vähegi leidlik õpetaja saab siin avastada lõpmatult võimalusi, mille ärakasutamises ei tohiks tagasihoidlikkust üles näidata. Arvestagem, et meie keeleõpetuses valitseb mitmetel põhjustel niigi lubamatult palju ühekülgst. Pilt aitaks seda märksa leevendada.

#### Kasutatud kirjandus:

M. Nurmik, Pilt õppevahendina. Kirjandiõpetuse tööraamat I. „Koolivara“, 1939.

Mündlicher und schriftlicher Ausdruck. 8. Klasse. Schülerheft. Volk und Wissen. Volkseigener Verlag. Berlin, 1965.

А. Н. Горчак, Картина как средство развития речи. «Просвещение», М., 1965.

Система обучения сочинениям в V—VIII классах. Под ред. Т. А. Ладуженской «Просвещение», М., 1967.



# Et noored oleksid tugevad ja terved\*

M. MURUMETS,

Õpetajate Täiendusinstituudi kehalise kasvatuse kabineti juhataja

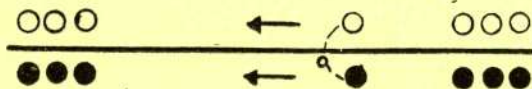
**5. Ringtreening.** Eesmärgiks on üldise füüsilise ettevalmistatuse tugevdamine, siseorganite funktsionaalsuse parandamine. Ringtreeningus kasutatakse tuttavaid harjutusi täpselt määratud koormusega. Rakendatakse tunni ettevalmistavas või põhiosas alates 7. klassist.

Ringtreeningut ei saa aga vaadelda kui üksnes tunni organiseerimise üht vormi. See on omaette terve treeningüsteem, millel on oma teoreetiline, meetodiline ja organisatsiooniline alus. Seepärast on väga soovitatav kõigil kehalise kasvatuse õpetajatel põhjalikult tutvuda Leipzigi Kõrgema Kehakultuurikooli teadusliku töötaja M. Scholichi tööga „Kreistraining“ (ilmunud vene keeles nimetuse all: М. Шолых „Круговая тренировка“. Изд-во „Физкультура и спорт“, Москва, 1966). Selles raamatus on harjutusi, süstematiseeritult vastavalt anatoomilisele klassifikatsioonile ja koormuste mitmesugustele astmetele, samuti näidiskompleks.

Ringtreeningut võib koostada nii võimlemis- kui ka kergejõustikuharjutustest. Seda on võimalik rakendada ka mänguvariandina. Konverentsil esitas V. Jakovlev järgmise ringtreeningu mänguvariandi:

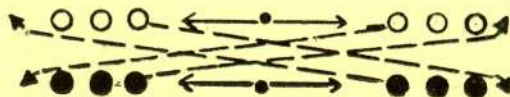
1. jaam. Ülesanne: arendada osavust, liigutuste reaktsiooni kiirust.

Harjutus: liikumisel piki võrkpallivõrku söödud üle võrgu.



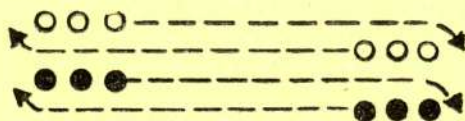
2. jaam. Ülesanne: mänguline vastupidavus, kiiruslik jõud.

Harjutus: söödud liikumisel: b) pall otse, ise diagonaalis, c) pall diagonaalis, ise otse, a) pall otse, ise otse.



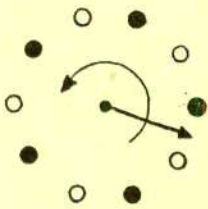
3. jaam. Ülesanne: kiirus, liigutuste reaktsiooni kiirus.

Harjutus: pendelteatejooks.



\* Lõpp. Algus „Nõukogude Koolis“ nr. 2, 1968.

4. jaam. Ülesanne: osavus, liigutuste reaktsiooni kiirus.  
Harjutus: mäng „Õng“.



Füüsiliste omaduste kõrge arenemistase on liikumisvilumuste omandamisel väga oluline eeldus ka spordimängudes. Nagu arvukad katsed (D. Bennert — Karl-Marx-Stadti Pedagoogilise Instituudi mängude sektori juhataja) näitavad, leiab kinnitust arvamus, et korvpalli algõpetuse järgus on jõu ja vastupidavuse arendamiseks tarvis tundi võtta koos end õigustanud liikumismängude ja lisaülesannetega ka ringtreening. Praktilisi näpunäiteid selleks ajakirjast „Физическая культура в школе“ 1967, nr. 3.

Kuid füüsiliste omaduste kõrge tase on tähtis mitte ainult liikumisvilumuste omandamise seisukohalt, vaid see on aluseks inimese üldisele töövõimele. Nagu uuringud (Antropova, 1964/65. a.) näitavad, on laste füüsiline arenemine, töövõime ja õppeedukus omavahel tihedalt seotud. Laste hulgas, kes on füüsiliselt keskmiselt või üle selle arenenud, on mitteedasijõudjaid ainult 7,9%. Samal ajal on alla keskmise arenemistasemega õpilased (kuigi täiesti rahuldava tervisega) ka väikese töövõimega. Seega on kindlaks tehtud, et aktiveerides õpilaste liikumist ja tõhustades sellega nende füüsilist arengut, aitame tõsta nende töövõimet ja õppeedukust.

Paljude autorite (P. Silla, V. Hion, B. Temkin, H. Selmet, H. Tammperre jt.) andmeil ei piisa aga kahest kehalise kasvatuses tunnist nädalas laste töövõime tõstmiseks. Kehalise kasvatuses tundide arvu tuleb suurendada ja suunata kõik õpilased osa võtma seksioonide tööst koolis või spordikoolis.

Tartu Riikliku Ülikooli dotsent, pedagoogikakandidaat S. Oja näitas oma ettekandes, et suhteliselt vähe õpilasi tegeleb kehakultuuriga väljaspool klassitundi. Nii võttis 1962. ja 1963. aastal seksioonide ja spordikooli tööst osa ainult 50% katsealustest.

S. Oja töö eesmärgiks oli kindlaks määrata laste individuaalsed eripärasused ja välja selgitada, mil määral harrastavad gruppidesse kuuluvad õpilased kehakultuuri väljaspool klassitunde.

Vastavalt iseloomule ja töövõimele jagati katsealused nelja gruppi: 1) liikuvad, 2) pidurdamatud, 3) rahulikud ja 4) loiid.

Materjalide analüüs näitas, et süstemaatilisel spordil 58,9 katsealustest (51,2% tütarlastest ja 68,1% poeglastest). Individuaalsete eripärasuste järgi jagunesid katsealused järgmiselt: liikuvaid — 31,1%, pidurdamatuid — 7,1%, rahulikke — 51,3% ja loide 10,5%. Seega kuulub kõige rohkem lapsi liikuvate ja rahulike kategooriasse. Nende kategooriate aktiivsus ei ole aga ühesugune. Nii spordib liikuvatest lastest 70%, pidurdamatutest 59,3%, rahulikest 56,7 ja loidudest 36,8%. Eriti vähe aktiivsed on loiid tütarlapsed, kellest ainult 30% spordib. Nad ei tee ka muud klassiväliselt tööd.

Sporti harrastavatel õpilastel on parem õppeedukus. Puudulikke hindeid esineb liikuvatel ja rahulikel õpilastel üldse harva (sportlastel ja mittersportlastel võrdselt). Suhteliselt palju puudulikke hindeid on pidurdamatutel ja loidudel õpilastel, eriti mittersportlastel.

Seepärast peaksid kehalise kasvatuses õpetajad ja klassijuhatajad suuremat tähelepanu pöörama just pidurdamatutele ja loidudele õpilastele, suunates nad sportima. Võimalused selleks on olemas, sest igas koolis on kehakultuurikollektiiv oma seksioonidega; kus algaja saab astuda oma esimesi samme spordis. Pidevalt luuakse juurde spordikoole, mille peamiseks ülesandeks on kasvatada kõrge kvalifikatsiooniga sportlasi ja tagada vabariigi koondisele vääriline vahetus. Ehkki sport muutub iga aastaga massilisemaks, nagu näitas oma ettekandes ka Leedu Vabariikliku Spordiorganisatsioonide Liidu kooliosakonna juhataja I. Žilinskas, on siin suureks probleemiks noorte sportlaste ettevalmistamine ja säilitamine spordile. Sest pole saladus, et paljud andekad noored lakkavad pärast kooli lõpetamist ka sportimast.

Neid probleeme käsitlesid oma ettekandes Läti koolinoorte kergejõustikukoondise vanemtreener I. Lapinš ja NSV Liidu teeneline treener A. Rauben (korvpall). Nende arvates on põhjuseks:

- 1) varajane spetsialiseerumine;
- 2) noortega tehtava töö ühekülsus;
- 3) liiga suur võistluskoormus, mis kõige rohkem kurnab kesknärvisüsteemi.

Nagu A. Rauben näitas, on noortel koormused suuremad kui täiskasvanuil. Nii treenivad noored 5—6 korda, täiskasvanud aga 3—4 korda nädalas; võistlusi on noortel aastas kuni 70, täiskasvanuil keskmiselt 40;

4) forsseeritud treening, mis näiteks korvpallis väljendub pikkade mängijate liiga varajases liitmises koondistesse, mistõttu neil täiskasvanuna puuduvad vajalikud eeldused füüsiliste omaduste ja tehnika valdamise näol;

5) ühenduses spartakiaadide võistlustega on spordijuhtide tähelepanu suunatud ainult spartakiaadivanustele, mistõttu kehakultuurile läheb kaduma suur hulk noori;

- 6) isegi laste spordikoolidesse vastuvõtt on hakanud olenema spartakiaadidest.

Kõige selle tõttu on hädavajalik seada treenimine õigetele alustele ja vastavaks laste vanuseliste eripärasustele.

Huvitavalt rääkis oma kogemustest noorte kergejõustiklaste kasvatamisel I. Lapinš. Et noorte tulemused on kõrged, kõrgemad kui täiskasvanuil 10 aastat tagasi, on oluline laste valik treeningugruppidesse. Talendi avastamine lapseas on raske, see ilmneb alles 14—15-aastastel, seepärast soovitab I. Lapinš organiseerida 10—11-aastastest lastest ettevalmistusgrupp ja jälgida hoolega nende füüsilisi omadusi, tahtelis-moraalseid omadusi, võistlejaomadusi, tööarmastust, organismi plastilisust ja tulemuste kulgu. Nii on võimalik välja selgitada potentsiaalsed võimalused, eeldused. Ainuõigeks meetodiks töös lastega peab I. Lapinš mängulis-võistluslikku meetodit, mis ajapikku, koos vanusega, kasvab üle treeninguliseks meetodiks. Vahelduseks, treenimise mitmekesistamiseks, tuleb sportida ka teistel aladel.

Et lapsed väga noorelt tutvuvad ühe või teise spordialaga, tuleb mõelda sellele, kuidas teha see lastele käepärasemaks, nii et tekiks tehniliselt õige tunnetus. Selleks, tegi A. Rauben ettepaneku, tuleks reeglites, vahendites ja väljaku mõtmetes teha muudatused nii, et need vastaksid vanusele (lauatennise laud, tennisevõrk, korvpalli korv — madalam; korv- ja jalgpall — väiksem; karistusjoon — lähemal). Praegu peavad lapsed eesmärgi saavutamiseks rakendama liigselt jõudu ja elemendi tehnilisest täitmisest ei saa juttugi olla.

Üldse, ütles A. Rauben, tuleb rõhk panna kehakultuuritööle alates esimesest kellast sügisel kuni viimase kellani kevadel, ja nagu koolitöös, nii olgu ka spordis vaheaeg. Suvi jäägu individuaalse tegutsemise ning töö- ja spordilaagrite jaoks. Meie eesmärgiks on inimese kasvatamine, seepärast peab noortel olema võimalus käia ka kinos, teatris ja muuseumis, lugeda raamatuid jms.

Huvitavaid probleeme ja küsimusi oli konverentsil palju. Paljud neist nõuavad veel lahendamist. Oleks hea, kui meie vabariigi treenerid ja õpetajad asuksid nende lahendamisele, et esitada oma mõtteid ja töökogemusi III Balti liiduvabariikide teaduslik-metoodilisel konverentsil, mis toimub 1968. aastal Eestis.

Lamppöidsus on põia deformatsioon, kus tegemist on võlvi lamnemise ja eespõia laienemisega. Et viimastel aastatel on lamppöidsuse protsent nii laste kui ka täiskasvanute hulgas suurenenud, siis selgitame siin lühidalt selle haiguse põhjusi ja profülaktikat.

Lamppöidsus võib olla omandatud või kaasa sündinud. Viimased juhtumid on suhteliselt harvad (ca 2%) ja neid võivad põhjustada mõningad looteea labajala asendid, näiteks kanna väljapööre.

Imikuil põhjustavad lamppöidsust lihaste toonuse nõrkus, rahhiit, alatoitus jne. Lamppõia tekkepõhjuseks võib olla ka liigne kehakaal, mis pole kooskõlas lapse nõrgalt arenenud jalaluude, -lihaste ja -sidemetega. Rahhiitilistel imikutel ja väikelastel võib lubada suuremat jalgade koormust alles siis, kui nad on rahiidivastase ravi järel kandejõulisemaks muutunud. Seda kõike arvesse võttes on lubamatu, et vanemad harjutavad või sunnivad last liiga vara (enne 10 kuud) seisma ja kõndima. Selles vanuses võib lamppöidsuse mulje jätta ka tallaalne rasvapadjand, mis aga hiljem käimisel täielikult kaob.

Ka koolilastel võib lamppöidsuse tekkimist soodustada nõrgalt arenenud jala-lihaste ülekoormamine (pikka aega seismine või kõndimine, suurte raskuste kandmine).

Lapseeas põhjustavad lamppöidsust veel mitmed haigused ja olukorrad, nagu halvatused, suhkruhaigus, jalavigastused, X- ja O-jalad, ebaõige kõndimisviis välja-poolle pööratud eespöidadega, üldine keheline nõrkus jne. Eriti on lastel pärast pikaagest haigevoosis lamamist põia kandevoime nõrgenenud. Seepärast tuleb vanematel ja pedagoogidel teha erandeid nende päevarežiimis, mitte lasta neil kaua püsti seista või kõndida ega suuri raskusi kanda.

Lamppõia tekkimist soodustavad sobimatud jalatsid, s. o. kotsata, jalavõlvi kõrgenduseta ning kitsa ninaga saapad ja kingad, samuti on kahjulik paks kõva tald, mis takistab jala loomulikku painduvust.

Lamppöidsust saab kindlaks teha põia asjatundlikul vaatlemisel, röntgeniga jne. Üheks lihtsamaks viisiks on jalajäljendi

# Laste lamppöidsus, selle profülaktika ja ravi

E. LAIDO,  
Vabariikliku Sanitaarharidusmaja  
arst-metoodik

ehk plantogrammi võtmine. Seda saab teha päris lihtsalt. Selleks asetada veega või mõne värvilise lahusega (kaaliumperman-ganaat, briljantroheline) märjaks tehtud jalg põrandale laotatud paberile. Normaalse jalavõlvi puhul märgub paber põrandale toetuva jalatalla ulatuses, võlvi osas aga jääb kuivaks. Lamppöidsuse korral aga märgub paber ka allalangenud võlvi piirkonnas ja tekib nn. täistald.

Kui on lamppõia arenemise progresseerumise kahtlus (samuti paranemise kindlakstegemiseks), on soovitatav jalajäljendit kontrollida iga poole aasta tagant ning võrdlemiseks jäljendid säilitada. Sel puhul tuleb jäljendi kontuurid märgistada.

Lamppöidsuse kahtluse korral peab tingimata pöörduma arsti poole. Spetsiaalse uurimisega teeb arst kindlaks isegi algava põia kaju muutuse. Varakult avastatuna on põia lamnemist kergem ravida. Ravimata jäetud lamppöid võib tekitada lapsele palju kannatusi ning põhjustada veel täiskasvanunagi invaliidistumist.

Valusümptomide järgi lamppöidsuse algust diagnoosida ei saa, sest valu kas üldse pole või on vaevalt tuntav. Valu tekib alles hiljem pikemaajalisel kõndimisel või seismisel. Lapsed väljendavad seda sageli lihtsalt jalgade väsimusena. Rasematel juhtudel esinevad valud säärtes, ka puusa ja ristluu piirkonnas.

Lamppõia profülaktikaks on jalalihaste ja -kõõluste tugevdamine ning põia nor-

maalse kuju hoidmine. Selleks on vaja rahuldada laste liikumisvajadust, eriti värskes õhus. Siit järeldub, et linnade parkidesse, majavalitsuste haljasaladele, supelkohtadesse, koolide ja lasteasutuste juurde tuleks rajada mänguväljakuid. Need peavad asuma liiklusohutus ja tolmu-vabas kohas. Soovitav on väljak piirata hekiga ja kasvatada seal tihedat rohu-kamarät moodustavaid heintaimi, näiteks valget ristikut, mis kannatab tallamist. Mänguväljakutel peab olema võimalik joosta, hüpata, ronida ja talviti uisutada.

Ühtaegu kogu organismi tugevdamise ja karastamisega värskes õhus on tarvis spetsiaalselt tallalihaseid tugevdada. Selleks tuleb kõndida paljajalu krobedal pinnal (muru, kruus, liiv, kuid mitte asfalt!). Lasteasutustes tuleks krobedast pinnast rajada looduslik nurk.

Et meie kliimas saab väljas paljajalu olla ainult suvel, peaksid looduslikud nurgad olema ka lasteasutuste ruumides. Praktiline ja hügieeniline on sel juhul põrandale laotada mingit krobedat materjali (kalavõrk, voodivõrk), millel lapsed paljajalu kõnnivad (näit. võimlemistunnis). Seda võtet kasutatakse praegu edukalt Kingisepa väikelaste kodus (dr. Kullama) lamppöia profülaktikaks.

Tingimata on vaja võimlemistundides teha spetsiaalseid harjutusi põia lihaste ja sidemete tugevdamiseks. Võimlemisharjutuste nõudeks on jalapöia aktiivne väljasirutamine, väljapoole pööramine, nii et põia sisemised servad tõuseksid ja välimised alla laskuksid.

Lamppöia ennetamiseks on soovitav kikivarvul kõndida, varvastega väikesi esemeid haarata (foto 1), hüppenõoriga hüpata, kaldpinnal liikuda, paljajalu mööda siledat posti üles ronida, kõverdatud varvastega kõndida, sissepoole kõverdatud pöidadega kükakil kõndida jne.

Jalatsid peavad olema mugavad, kerged, elastse nahktallaga, kõva kannaga, imikutel 1,5–2-mm ja väikelastel 0,6–0,7-cm kontsaga. Kontsa lõige peaks olema sisse-serva osas väljaulatuv. Nii tänavaku kui ka toajalatsel peab olema jala võlvi kõrgendus, kuni kaheaastastel väikelastel 0,2 cm ja vanematel lastel 0,4 cm. Põhjendatud on pretensioonid jalatsitööstuste juhtkon-

dadele, kes seni pole veel mõelnud lastele tervishoiunõuetele vastavate jalanõude valmistamisele. Meil toodetavad jalatsid rikuvad laste jalgu.

Võimaluse korral välditagu kummijalatsid, paksu tallaga vilttuhvleid ja vilte ning kontsata ja jalavõlvi kõrgenduseta võimlemistuhvleid. Viimaseid kasutada ainult võimlemistundides. Täiesti lubamatu on võimlemistuhvlites viibida tundide kaupa kõval pinnal (näit. asfalteeritud õuel).

Lastelt, kelle suhtes on areneva lamppöidsuse kahtlus, tuleb nõuda, et nad kannaksid koolis või lasteasutuses tervishoiunõuetele vastavaid kontsaga jalatsid.

Lamppöidsus vajab spetsiaalset ravi. Kergete vormide puhul piisab eespool nimetatud profülaktikast. Tugevamate vormide korral kasutatakse lisaks ravivõimlemisele alajäsemete lihaste massaaži ning täiendavalt korrigeerivat tallatuge ja soojendusprotseduure. (Tallaaluste ja säärelihaste tugevdamiseks võib juba imikule teha massaaži.)

Kaasasündinud lamppöidsuse puhul kasutatakse raviks enamasti kipsmähist, vahel ka operatsiooni ja ortopeedilisi jalatsid.

Jalgade ravivõimlemist tuleb alustada



ravivõimlemiskabineti instruktori juhatusel. Hiljem võib kätteõpetatud harjutusi sooritada ka lasteasutuses ja kodus ning kontrollida paar korda kuus ravikabinetis nende sooritamist.

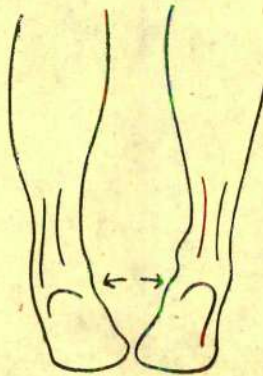
Et vältida nõrkade jalalihaste ülepingutamist, peab harjutuste raskus järk-järgult suurenema. Nii tuleb ravivõimlemist alustades esimesel kuul sooritada osa harjutusi lamades, teisel kuul juba istudes ning kol-

mandal-neljandal kuul püsti seistes. Ravivõimlemist peab tegema aasta läbi iga päev 1—2 korda à 10 minutit.

Ravivõimlemise kõrval on tingimata vajalikud organismi tugevdamine ja karastamine, tervislikust režiimist kinnipidamine ja õigete jalatsite kandmine.

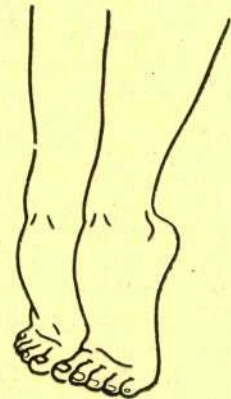
Esitame siin mõned harjutused lamppöia ärahoidmiseks või raviks lasteasutustes, koolis ja kodus.

Lähteasend	Harjutuse kirjeldus	Korduste arv	Tempo
toolil istudes, jalad ette sirutatud	vahelduvalt põia painutused ja sirutused	~ 10	keskmine
toolil istudes, põiad koos, põlved täisnurga all	varbad jäävad paigale, kannad tõsta ja lahku viia (foto 2)	10	aeglane
samas seisus	varbad jäävad paigale, kannad üles tõsta (pakkseis; foto 3)	10	keskmine
istudes, põlvest täisnurk	ühe jala varvastega libistada üle teise jala sääre (foto 4)	10	aeglane
istudes, jalg põlvel	teha vahelduvalt vaba jalgaga põia ringe (foto 5)	1 min.	keskmine
istudes või seistes	varvastega haarata väikesi esemeid (käbi, kuubik, kepp), tõsta üles ja panna teise kohta (foto 6)	10	aeglane
seistes	püsiseis suurel topispallil või võimlemiskepil (foto 7)	1 min.	keskmine
liikudes	kõnd kandadel, varbad painutatud	1—2 min.	aeglane
seis kaldpinnal	tavaline kõnd, kõrge kannatõstega		
seistes	hüplemine hüppenõoriga		



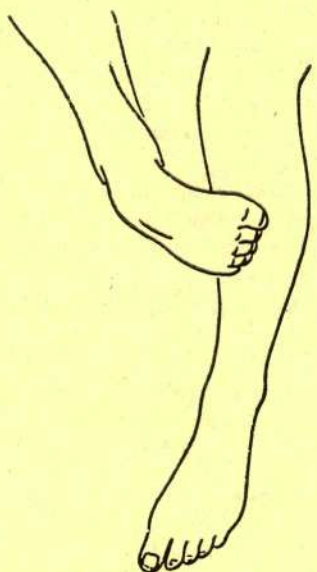
*Kõrges näkeseisus kannade lahkuvõimimine*

Foto 2.



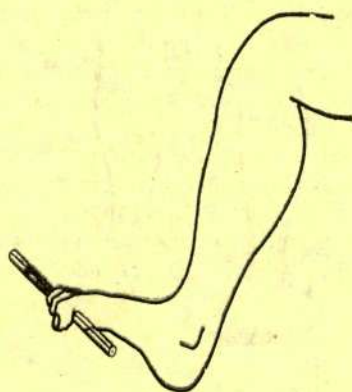
*Kõrge näkeseis*

Foto 3.



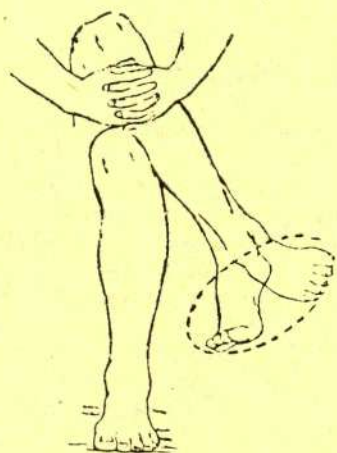
Varvastega sääre silitamine

Foto 4.



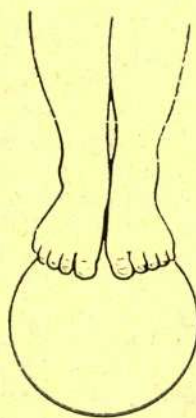
Varvastega pliatsi  
tõstmine

Foto 6.



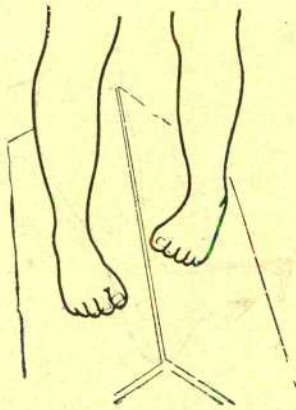
Pöidade ringitamine

Foto 5.



Topispallil seismine

Foto 7.



### *Kõnd raskyindadel*

Foto 8.

Need harjutused on lihtsamad ja neid võib ka võimlemistunni harjutustesse valikuliselt sisse võtta.

Suuremad ravivõimlemiskabinetid on Tallinnas, Tartus ja Narvas.

Kohtades, kus kabinetti lähedal ei ole, juhendavad ravivõimlemist meditsiini- ja pedagoogiline personal ühiselt (võimlemisõpetaja, kooliarst).

Mida varem me lapsel lamppöidsuse kindlaks teeme, mida mõjusamalt seda ravime ja mida paremini rakendame profülaktikat, seda kindlamini on tagatud lapse kasvamine tugevaks ja terveks.

## *Aromaatsete ühendite struktuurist*

Dots. H. KARIK,

Tallinna Pedagoogilise Instituudi kateedrijuhataja

**T**eaduse tormiline areng käesoleval sajandil on suuresti avardanud meie kujutelmi aine ehitusest. Moodsate füüsikalise-keemiliste meetodite ja aparatuuri kasutamine orgaaniliste ühendite struktuuri uurimisel ja sünteesil, eriti viimasel aastakümnel, on toonud olulisi korrektiive meie vaateisse. Orgaaniliste ühendite üldhulgast, mis ulatub umbes kolme miljonini, moodustavad aromaatsed ühendid omaette suure rühma ja eriti selles valdkonnas on hämmastavaid saavutusi. On loomulik, et need teaduse uued sed leiavad vähemalt põgusatki käsitlemist keskkooli orgaanilises keemias.

Aromaatsete ühendite lihtsaima ja ühtlasi tähtsaima esindaja, benseeni, avastas 1825. a. inglise teadlane M. Faraday vaalarasva utmissaadustest. Keemilise analüüsiga selgitati benseeni koostis ja keemiline valem  $C_6H_6$ . Ligi kakskümmend aastat hiljem (1843. a.) avastas A. W. Hofmann benseeni kivisöetõrvas ja kuna valgustusgaasi tootmisel saadi benseeni suurtes hulkades, siis hakati lähemalt uurima tema omadusi, struktuuri ja kasutamisevõimalusi.

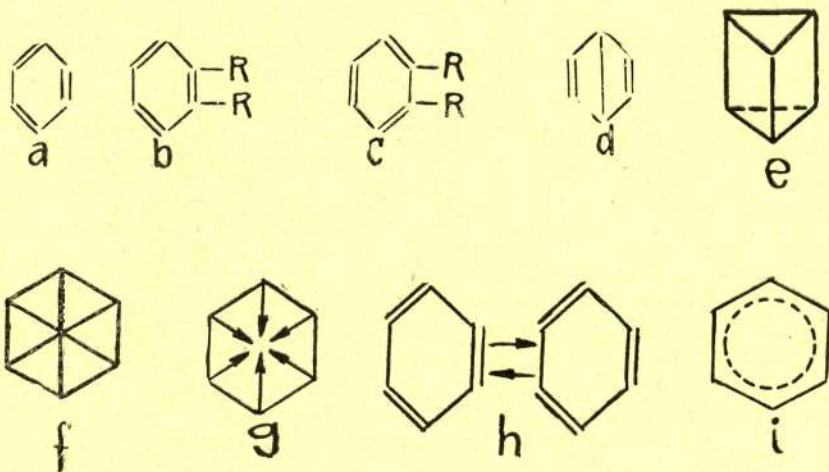
Esiialgu arvati, et kõik kuus süsiniku aatomit asuvad sirges ahelas, ja arvestades süsiniku aatomi valentsiga tuletati struktuurivalem:  $HC = C - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$  (heksadiüün). Eksperimentaalselt oli aga tõestatud, et kõik benseeni süsiniku aatomid on võrdselt küllastunud vesinikuga, järelikult osutub heksadiüüni struktuurivalemi kasutamine ebaõigeks. Benseeni struktuurivalemi (valem a) esitas 1865. a. nimekas saksa keemik A. Kekulé. Kekulé avastust loetakse vaieldamatult 19. sajandi üheks suuremaks



saavutuseks keemias. Kuni selle ajani keemikud, kes aromaatsete ühendite struktuuri ei tundnud, ei uurinud ka nende omadusi. Kekulé avastus oli võtmeks orgaanilise keemia võidukäigule möödunud sajandil (aniliinvärvid, ravimid). Ja kuigi möödunud saja aasta vältel struktuuri uurimisel on palju muutunud, on Kekulé printsiip — süsiniku aatomite ühinemine omavahel kinniseks ahelaks (tsükliks) — jäänud muutumatuks. Selle avastuse suurus avaldub eriti siis, kui lähtume nendest põhimõtetest, millel Kekulé baseerus: 1) süsiniku aatomid on neljavalentsed, 2) süsiniku aatomid võivad omavahel ühineda, moodustades lahtise ahela, 3) süsiniku aatomite vahel võib olla liht-, kaksik- või kolmikside. Tolleaegsete keemikute „mõtlemise inertsjõud“ süsiniku aatomite asetusest lahtises ahelas oli niivõrd suur, et ringstruktuuri printsiip ei tulnud neile pähegi (B. Kedrov).

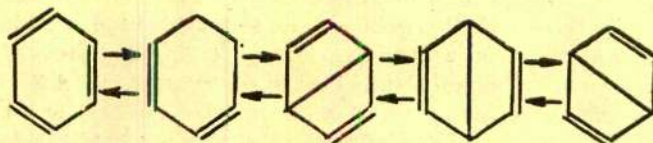
Biograafide ja Kekulé kaasaegsete väidete kohaselt olevat idee benseeni molekuli tsükklilisest struktuurist kujunenud 1864. aastal, mil Kekulé viibis Inglismaal. Üksmeelselt kinnitatakse idee sünni sõitmisel Londoni autobussis. Kuid siis arvamused erinevad: ühed väidavad, et Kekulé olevat näinud aknast ahvipuuri, milles ahvid, hoides käppadega üksteisest kinni, moodustanud justkui kinnise ahela; teised kinnitavad, et Kekulé olevat sõidu ajal tukastanud ning näinud unes ussikuljusi süsinikuahelaid, üks ussidest võtnud oma saba suhu ja nii moodustunud kinnine ahel.

1865. a. ilmus Kekulé töö, milles ta eksperimentaalsete ja teoreetiliste põhjendustega tõestas benseenimolekuli tsükklilist struktuuri (valem *a*). Esimeseks vastuväiteks sellele oli aga fakt, et benseenil on ainult üks orto diasendussaadus, Kekulé valemist järeldub aga 2 asendussaadust (valemid *b* ja *c*). Et Kekulé valem ei peegeldanud benseeni struktuuri tõepäraselt, esitati teisi benseenivalemite võimalusi. Inglise keemik J. Dewar esitas 1867. a. kinoidse struktuuri (valem *d*). Heidelbergi ülikooli professor A. Ladenburg oletas, et benseeni molekul ei ole tasapinnaline, vaid on ruumiline kolmnurkne prisma (valem *e*). Vähe tõepärasteks osutusid ka C. L. Clausi (valem *f*) ning A. von Baeyeri ja H. E. Armstrongi (valem *g*) ettepanekud. Lõpuks esitas A. Kekulé 1892. a. nn. ostsillatsiooni hüpoteesi, mille järgi üksik- ja kaksiksides vahetavad alatasa benseeni molekulis oma kohta (võrrand *h*). Müncheni ülikooli professor F. Thiele loobus klassikalisest seisukohast, et keemilist sidet saab iseloomustada vaid täisarvudega, ja oletas, et benseeni molekulis on süsiniku aatomite vahel poolteisekordsed sidemed (valem *i*), milles punktii-riga on tähistatud 0,5-side. Nagu hiljem selgus, oli see oletus teataval määral õige.



Käesoleva sajandi kahekümnendail aastail hakati Lääne-Euroopas arendama resonantsteooriat (A. Lapworth, R. Robinson, C. K. Ingold, L. Pauling, G. Wheland), mis väi-

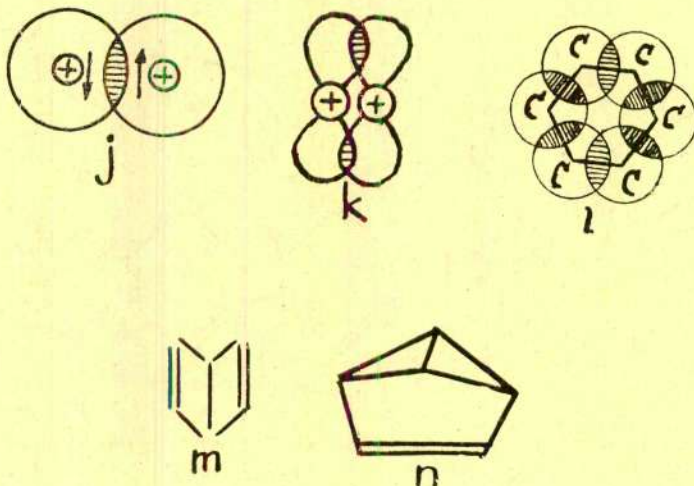
dab, et ühendi struktuur on mitme resonanceeriva struktuuri suhtes vahepealse ehitusega. Benseeni puhul oletatakse järgmiste resonanceerivate struktuuride olemasolu:



kuusjuures molekul läheb ühest vormist teise nii suure sagedusega, et tal nagu oleks vahepealne struktuur. Kuid selleski teoorias on vastuolud.

Keemilise sideme tekkimist seletatakse kaasajal kui elektronide elektri- ja magnetväljade koosmõju tulemust. Sideme moodustamiseks on vaja vähemalt kaht elektroni. Üksikside ehk sigmaside ( $\sigma$ -side) tekib  $s$ -elektronide koosmõjul (elektronidel peab olema vastupidine spinn) (skeem *j*). Kaksikside koosneb ühest sigma- ja ühest piisidemest ( $\pi$ -side). Piisideme moodustavad  $p$ -elektronid, mille orbitaalid kujutavad ruumilist „kaheksat“ (skeem *k*).

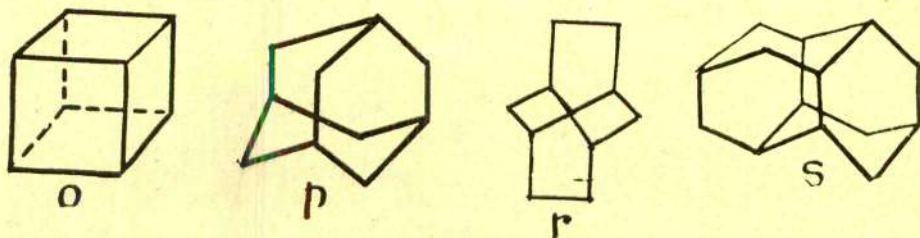
Benseeni molekuli ehitust selgitatakse kaasajal füüsikalise-keemiliste uurimismeetoditega. Röntgeni-struktuurianalüüs kinnitab, et benseeni molekul kujutab endast tasapinnalist kuusnurka. Spektraalanalüüsiga tõestati, et benseeni molekulil on võrdkülgse kuusnurga sümmeetria, s. t. kõik kuus süsiniku aatomit on samaväärsed ning süsiniku aatomite vaheline kaugus võrdne. Benseeni molekulis on süsiniku aatomite vaheline kaugus 1,39 Å, üksiksideme pikkus (C—C, näit. etaanis) on 1,54 Å ja kaksiksideme pikkus (C=C, näit. eteenis) on 1,34 Å. Järelikult on süsiniku aatomite vaheline kaugus tõepoolest vahepealne, võrreldes üksik- ja kaksiksidemetega (tegelikult on siin 1,667-side). Benseeni molekulis on  $p$ -elektronid liikuvamad kui jäigas eteeni molekulis.  $p$ -elektronide pilved moodustavad benseeni molekulis just nagu tunneli (skeem *l*), milles elektronid võivad üle minna ühelt aatomilt teisele — nad on delokaliseeritud. Nende ühiste  $p$ -elektronide olemasolu tõttu pole benseenis tavalisi üksik- ja kaksiksidemeid, vaid siin on eriline, nn. aromaadne side. Kaasajal tuntakse benseeni molekuli ehitust väga põhjalikult, kuid siiski ei osata graafiliselt üles märkida benseeni molekuli valemit nii, et sellest järelduks tema molekuli ehitus ja tuleneksid omadused. Seepärast kasutatakse ikkagi klassikalist benseeni struktuurivalmit Kekulé järgi (valem *a*) või siis valemit (*i*), kuigi need ei kirjelda süsinik-süsinik-sidemete tegelikku iseloomu. Teised (Dewari, Ladenburgi, Clausi, Baeyeri ja Armstrongi) struktuurivalemid olid vaid ajaloolise tähtsusega.



Käru 8-klassilise  
kooli raamatukogu  
lugemissaalis.  
A. Rammo foto.



Ootamatu avastuse tegid 1962. a. Ameerika teadlased. E. van Tamelen, S. Pappas ja B. Pappas said benseeni derivaatide (tri-tert-butüülbenseen) kiiritamisel ultraviolettkiirgusega niisuguse benseeniisomeeri, mille struktuur sarnanes Dewari struktuurivalemiga (valem  $m$ , millele lihtsuse mõttes ei ole märgitud asendusrühmitusi). 1964. a. sünteesisid Karlsruhe saksa teadlased R. Criegee ja F. Zanker samasuguse struktuuriga benseeniisomeeri. 1964. aastal, mil Belgias tähistati Kekulé benseenivalemi sajandat sünnipäeva (Kekulé töö olevat kirjutatud 1864. a., avaldati aga trükis 1865. a.), teatasid belgia teadlased J. F. M. Oth, R. Merenyi, D. R. H. Gilette ja H. G. Viehe uutest benseeniisomeeridest. Teatavasti võib saada benseeni etüüni trimeriseerimisel:  $3HC\equiv CH \rightarrow C_6H_6$ . Belgia teadlased trimeriseerisid aga butüülfluoretüüni ja said seejuures 3 isomeeri: üks isomeeridest oli Dewari (valem  $m$ ), teine Ladenburgi struktuurivalemiga (valem  $e$ ); viimast nimetatakse prismaaniks. Kolmandat isomeeri nimetatakse bensavaleeniks ja tema ehitust iseloomustab valem ( $n$ ). Kõikide isomeeride füüsikalised konstandid on erinevad, mõned isomeerid on võrdlemisi ebapüsivad, näiteks Dewari struktuurivalemiga benseen muutub säilitamisel aeglaselt „tavaliseks“ benseeniks. Maailma paljudes laboratooriumides uuritakse hoolega uute benseeniisomeeride omadusi ja kindlasti leiavad need ka praktilist rakendamist.



On saadud veel mitu huvitava struktuuri ja huvitavate omadustega süsivesinikku. Prismaani struktuuriga on sarnane kubaan (valem  $o$ ), mis on saanud nimetuse kuubist. 1961.—1964. a. sünteesisid Ameerika teadlased mitmeid kubaani derivaate, neist mõned on osutunud efektiivseks viirusevastase toimega ravimiks. Sünteesiti adamantaan (valem  $p$ ) (adamas — kreeka keeles teemant), millel on teemandivõre struktuur, ja selle isomeer tvistaan (valem  $r$ ). Arvatakse, et Ameerika keemik H. Witlock andis selle nimetuse samanimelise tantsu (tvist) järgi. 1963. a. toimus Londonis Rahvusvahelise Puhta Keemia ja Rakenduskeemia Liidu (IUPAC — International Union of Pure and Applied Chemistry) kongress. Kongressi organiseerijad täiendasid adamantaani struktuuri nelja süsiniku aatomi võrra ja said siis hüpoteetilise struktuuri (valem  $s$ ), mille nad kongressi auks nimetasid kongressaaniks. Selle struktuurivalemiga varustati kõik kongressi väljaanded ja ta jäi kongressi sümboliks (olgu märgitud, et 1965. a. Moskvas toimunud IUPAC-i rahvusvahelise kongressi tähiseks olid D. Mendelejevi perioodilisuse süsteemi elementide sümbolitest koostatud sõnad: I.U.P.Ac.Mo.Sc.O.W). Kongressaan sünteesiti alles hiljem, pärast Londoni kongressi lõppemist. Ka kongressaan on teemandi struktuuriga. Nende süsivesinike struktuuride sarnasus teemandi struktuuriga viis teadlased mõttele, et võib-olla on adamantaani või kongressaani kõrgemate homoloogide dehüdrogeenimisel võimalik saada teemanti. Siis toimuks teemandi süntees keemiku kolvis ilma kõrge temperatuuri ja ülikõrge rõhu kasutamiseta.

#### Kasutatud kirjandus:

- A. Findlay, A Hundred Years of Chemistry. London, 1965.  
 J. Ment, Fluorochemistry, Brooklyn. New York, 1945.  
 I. Oth, R. Merenyi, D. Gillette, H. Viehe, Chem. Eng. News, 42, 38 (1964).  
 E. van Tamelen, Angew. Chem., 77 17/18, 759 (1965).  
 Б. Кедров, «Наука и жизнь» 1965, 10, 11.  
 М. Нейман, ibid, 1966, 2, 92.  
 Е. Мюллер, Новые воззрения в органической химии. М. 1960.  
 А. Пожарский, «Химия и жизнь» 1966, 7, 13.  
 Т. И. Темникова, Современная теория строения органических соединений, Л., 1966.

# MAKARENKO JA TÄNAPÄEV

A. Makarenko 80. sünniaastapäeva puhul

A. ELANGO,

TRÜ pedagoogika kateedri dotsent

Iga uus ajaloo areenile ilmuv ühiskonnaklass, pidades võitlust oma võimu kehtestamise ja kindlustamise eest, vajab ka uut kasvatust. Selle kaudu muudab ta noorsoo oma võitluse ustavaks jätkajaks. Sel eesmärgil lõi näiteks kodanlus, kui ta oli veel loomisvõimeline, oma pedagoogika, mis erines tunduvalt feodaalajastu kasvatuse teooriast. Samadel ajenditel panid proletariaadi juhid K. Marx, F. Engels ja V. I. Lenin aluse kommunistliku kasvatuse teooriale, mida marksistlikud pedagoogid on edasi arenanud kogu maailmas, eriti nõukogude ühiskonna tingimustes.

Uheks kommunistliku kasvatuse väljapaistvaks viljelejaks oli A. Makarenko. Ta rakendas marksismi-leninismi klassikute noorsoo kommunistliku kasvatuse õpetust meisterlikult tegelikku kasvatuspraktikasse, eriti kasvatustöö kõige komplitseeritumas sektoris — alaealiste seaduserikkujate kasvatamisel. Sellest praktikast tuletas ta väga mitmed teoreetilised järeldused, mis on muutunud nõukogude pedagoogika raudvaraks.

Selleks, milleks tõusvale kodanlusele 150 aastat tagasi oli J. H. Pestalozzi, on tänapäeva kommunismi ehitavale inimesele A. Makarenko. Kuid selle olulise vahega, et J. H. Pestalozzi paratamatult takerdus kodanliku korra vastuoludesse, tema üritused äpardusid ja ta lõpetas oma elupäevad pettununa ning resigneerununa, Makarenko tee nõukogude korra tingimustes viis aga võidult võidule. Ta võis õigusega öelda: „Minu pedagoogilises töös uue inimese kommunistliku kasvatamise alal kroonis mind edu; see ei ole enam minu teene, see on kogu meie nõukoguliku elu teene, meie ees seisvate eesmärkide teene, nende teede teene, mis me üheskoos oleme läbi läinud, ja selle energia teene, mida me leiame oma elu igal tunnil.“

Uus pedagoogika ei sündinud „kabinetliku mõistuse piinarikastes krampides“, vaid inimeste elavas otsisklemises Nõukogude Liidu paljudes eri osades, kümnetes katekoolides, koolides-kommuunides, alaealiste seaduserikkujate kolooniates jm., kuid mitte kõikjal ei jätkunud visadust ja oskust, et teha sellest kokkuvõtteid, suuremaid üldistusi. Makarenkol seda jätkus. Oma teoreetilistes artiklites ja esinemistes andis ta uue pedagoogika viljakaid üldistusi, romaanides ja jutustustes aga selle tekkimise ja avaldumise kunstipäraseid kirjeldusi. Tema isikus on suurepäraselt ühendatud geniaalse praktiku, põhjaliku teadlase-teoreetiku ja meisterliku sõnakunstniku omadused.

Kuid olukord pedagoogika rindel on mitmeti muutunud, võrreldes selle ajastuga, mil elas ja töötas Makarenko. Pedagoogikateadus on teinud suuri edusamme eriti tänu vaba diskussiooni, sotsioloogiliste uurimiste ja täpsete uurimismeetodite rakendamisele, psühholoogia on ärrganud letargiast, millesse ta sattus pedoloogia kohta vastuvõetud otsuste ebaõige rakendamise tagajärjel jne. Sellepärast kerkib õigustatult küsimus, kas meil tänapäeval on Makarenkolt veel midagi õppida.

Arvan, et on asjaolusid, mis muudavad Makarenko just tänapäeval eriti aktuaalseks ja asendamatuks. Peatume mõnedel nendest.

A. Makarenkolt võime õppida oskust teha vahet meie, nõukogulike ideede ja meile võõraste ning vaenulike ideede vahel. Tema kui pedagoogi-võitleja veendumuseks oli,

et „õige kasvatus peab väljendama meie klassiülesannete olemust“. Proletaarse revolutsiooni nõuetele vastavate uute inimeste kasvatamine nõuab uut lähenemist, uut metoodikat. „Meie vajame uut — meie nõukoguliku kasvatustöö teooriat. See teooria peab arvestama nõudmisi, mis esitatakse uuele inimesele uues olukorras,“ kirjutab A. Makarenko.

Kasvatus on teravalt eesmärgistatud poliitiline tegevus. Ei saa kasvatada inimest, seadmata endale kindlat poliitilist eesmärki. Kaasaegne nõukogude laps ei ole Makarenko silmis mingi „inimene üldse“, vaid ta kuulub „sellesse kindlasse klassi, kes läheb vastu kommunismile“.

Kasvatuse eesmärki ei saa tuletada „lapsest iseendas“, nagu püüdsid teha pedoloogid ja nn. pedotsentristliku reform-pedagoogika esindajad, vaid see tuleneb töölisklassi poliitikast, tema võitlusest kommunismi eest, olukorrast, millele pani aluse Suur Sotsialistlik Oktoobrirevolutsioon.

A. Makarenko kutsus üles nõukoguliku isiksuse, uue inimese isiklike omaduste kujundamisel olema ülimal määral tähelepanelik ja poliitiliselt valvas. „See poliitiline valvus on meie pedagoogilise kvalifikatsiooni esimeseks tunnuseks.“ Kahjuks täheldas Makarenko juba omal ajal, et „meie pedagoogiline liikumine ei toimu mõnel juhul kommunistliku isiksuse suunas, vaid kaldub kuhugi kõrvale“. Eriti märkis ta seda tookordse pedagoogilise Olümpose suhtes, kus peremehetsesid pedoloogid ja „vaba kasvatus“ teoreetikud.<sup>1</sup> Oma artiklites ja loengutes kriipsutab ta korduvalt alla seda kahju, mida tõi noorsoo kasvatamisele kodanlike pedagoogiliste ideede kergekäeline ülekanndmine nõukogude pedagoogikasse. Ta näitab, kuidas paljud lasksid end segadusse viia asjaolul, et XX sajandi alguse kodanlik pedagoogika, „mis oli osadeks kärnistatud paljude koolkondade ja „uuendajate“ poolt lõpmatute kõikumistega äärmisest individualismist kuni vormitu ja steriilse biologismini“, võis paista revolutsioonilise teadusena, sest ta oli opositsioonis kroonuliku koolidrilli ja ametliku variserlusega, kuid tundlikul kõrval oli juba siis põhjust seda teooriat üsnagi umbusklikult vastu võtta. „Juba siis võis seal näha väga kahtlasi kalduvusi bioloogilistesse ekskurssidesse, mis oma olemuselt on ilmsiks katseks revideerida marksistlikku käsitlust inimesest.“ Kui kogu kasvatustöö muutub eesmärkide suhtes ükskõikseks ja tühipaljaks isiksuse dressuuriks nende võimaluste piirides, mis selles inimeses iseenesest avanevad, siis tähendab see Makarenko arvates kasvatustöö sihilikku nurjaajamist.

Kasvatustöö, mis pole relvastatud selge, väljaarendatud eesmärgiga, on apoliitiline kasvatustöö, mis kaotab oma tõhususe, muutub jõuetuks. Kasvatuse eesmärki ei saa tuletada bioloogiast ega psühholoogiast. Iga ühiskondlik klass tuletab selle kas avalikult või varjatult oma klassi eesmärkidest. Kommunistliku kasvatus eesmärk tuleneb „meie ühiskondlikest vajadustest, nõukogude rahva püüdlustest, meie revolutsiooni eesmärkidest ja ülesannetest, meie võitluse eesmärkidest ja ülesannetest“. Makarenko arvates peab revolutsiooniline hoog eraldama meie kooli igast teisest koolist, andma selle tööle impulsse ja jumet. Ilma selleta ei ole võimalik sotsialistliku ühiskonna aktiivsete inimeste, rõõmsate, revolutsioonile andunud ja rangete nõudmistega põlvkondade kasvatamine.

Teine valdkond, milles Makarenko tänapäevale palju õpetlikku ja eeskujuks kõlbatvat võib öelda, on distsipliin. Et paljudel meie koolidel ja kasvatusasutustel on distsipliiniga raskusi, siis on väga huvitav vaadata, kuidas tuli sellega toime Makarenko oma alaealiste seaduserikkujate kolooniates.

Distsipliini käsitlemisel lähtus Makarenko leninlikust tunnetusest, et „igalt uuel ühiskondlikult korrald nõutakse uusi suhteid inimeste vahel, uut distsipliini“<sup>2</sup>.

Ta ei väsinud rõhutamast nõukoguliku distsipliini erinevusi kodanlikust, eriti tsaari-

<sup>1</sup> Oma kokkupõrget Olümpose peremeestega kirjeldab Makarenko lähemalt „Pedagoogilise poemi“ kolmandas jaos peatükis „Olümpose jalamil“.

<sup>2</sup> V. I. Lenin, Teosed, kd. 27, lk. 475.

aegsest vägivalladistsipliinist, kuid samal ajal näitas ta, et õige distsipliinõue on vastuolus ka lapse „vaba“ arenemise põhimõttega. Kui kasvataja suhtub lapsesse kui looduse poolt ettemääratud individuaalsusse, mille omapära ei tohi rikkuda, siis seisab ta relvitu lapse vempude ees, sest mine tea, missugune „omapärane geniaalsus“ nendes vempudes avaldub. Makarenko kritiseeris järjekindlalt niisugust „individuaalse kohtlemise hüperroofiat“, või nagu ta seda mõnikord nimetas — passiivset sõrkimist iga indiviidi sabas. See kriitika oli üks olulisemaid punkte, mis viis teda vastuollu pedagoogilise Olümpose tookordsete juhtidega.

A. Makarenko pedagoogilise tegevuse kõige kindlamaks põhiprintsiibiks oli — inimeselt võimalikult palju nõuda, ent samal ajal teda võimalikult palju austada. Ei saa olla kasvatust, kui ei ole nõudmisi. „Ma pooldan järjekindlaid äärmisi, kindlapiirilisi nõudmisi, ilma parandusteta ja ilma pehmenusteta... Nõudmine ei või olla poolik. Ta peab olema bolševistlikult lõpule viidud, võimaliku piirini viidud.“ Kasvataja peab igas poisis või tüdrukus projekteerima rohkem, kui esialgu näib. Nagu jahimees, kui ta laseb liikuvat looma, sihib kaugele ette, nii peab ka kasvataja oma nõudmisi kavandades pidama silmas lapse homset päeva, tema arenemist.

A. Makarenko soovitab pedagoogile, kes tahab distsiplineerimata või ainult väliselt distsiplineeritud lastekollektiivi käsile võtta, mitte alustada vaidlustega, kõikuvate, meelitavate manitsustega, teoretiseerimisega, vaid selgete ja kindlate nõudmiste esitamisega, võideldes nende nõudmiste jäägitu täitmise eest.

Pedagoogi nõudmine, mis ei võimalda vastuvaidlemist, tähistab lastekollektiivi arenemise esimest staadiumi. Sellele peab varsti järgnema teine, kus pedagoogi ümber koonduvad aktiiv, kes on valmis tema nõudmisi toetama, nende täitmise eest võitlema. Kollektiivi kolmandal arenemisstaadiumil nõuab juba kollektiiv ise ja viib oma organite kaudu need nõudmised ellu.

A. Makarenko kirjeldab oma teostes mitmeid situatsioone koloonia elust, kus kollektiiv oma nõudmistes oli järjekindlam ja rangemgi kui Makarenko ise. Range nõudlikkus loob kollektiivis kindla ja reipa elustiili.

Lootus, et distsipliini saab luua üksnes jutlustamisega, seletamisega, veenmisega, võib lõppeda katastroofiga. „Veenda inimest, et ta peab pidama distsipliini, ja loota, et sellise veenmise abil saavutataksegi distsipliin, tähendab riskida 50—60 protsendi ebaeduga,“ väitis Makarenko oma pikaajaliste kogemuste põhjal. Sellegipärast arvas ta, et distsipliini kasvatamine peab sisaldama ka selgitustööd, mis on distsipliin ja milleks see on vajalik, s. o. süsteemikindlat kõlblus- ja käitumisteooria selgitamist õpilastele. Ta korraldas ise oma kolooniates selliseid eetilisi vestlusi ja pidas neid vajalikuks ka igas koolis. Ta arvas, et tulevikus võetakse kõlblusõpetus koolide õppeplaani.<sup>3</sup>

Distsipliini nii laias tähenduses, nagu mõtles Makarenko, ei saa kasvatada mingile isoleeritud üksikvõttele tuginedes, vaid see on kogu kasvatustöö produkt, kusjuures kasvatustöö hõlmab ka haridustööd, poliitilist selgitustööd, iseloomu kasvatamist, ühiskondlikku tegevust, konflikte ning nende lahendamist kollektiivis ja sõpruskondades, kehalist kasvatust, mängu, meelelahutusi, puhkust jne. Erilist rõhku paneb Makarenko seejuures haridustööle, õpetamisele. Distsiplineerituse kasvatamine, eriti seaduserikkujate ümberkasvatamine, on tema arvates võimalik ainult täieliku keskhariduse puhul; mitte-täielikku keskharidust ei pea ta piisavaks. See seab meie ette tõsise ülesande: raskesti kasvatatavate laste hariduskäiku ei tohi katkestada.

Distsipliini kasvatamisel pidas Makarenko väga tähtsaks kindla režiimi kehtestamist kasvandike töös ja igapäevases elus. Režiimi kohta esitas ta neli nõuet:

- 1) režiim peab olema otstarbekohane, s. t. tal peab olema mõte, millest kollektiiv aru

<sup>3</sup> Eesti NSV koolides täidetakse seda nõuet kasvatusteaduse fakultatiivse ainena õpetamise teel keskkooli 11. klassis.

saab ja mida ta tunnistas. Tähtsamad režiimi nõuded on soovitatav õpilastega läbi arutada, kuid nende kehtestamise järel ei tohi enam olla mingeid vaidlusi;

2) režiim peab olema täpne. Ei tohi lubada mingeid kõrvalekaldumisi aja ja ruumi suhtes. Kõik üritused peavad algama määratud ajal ja toimuma määratud kohal. Mõnes koolis praegu igapäevased ümberpaigutused tunniplaanis, pioneerikoonduste ja klassiväliliste ürituste sagedane edasilükkamine jms. õõnestavad režiimi rohkem, kui me mõnikord arvame;

3) režiim peab olema kõigi suhtes ühtviisi maksev. Makarenko ei teinud ka aktivistidele mingeid erandeid režiiminõuete täitmisel. Ta arvas, et aktivistid alluvad režiimile esmajärjekorras ja nende vastutust režiimi rikkumise eest tuleb suurendada;

4) režiim peab olema kindlapiiriline; seda ei tule küll taotleda suurte instruksioonide ja määruste koostamisega kirjutuslaua taga, kuid põhiseisukohad peavad siiski olema kirjalikult fikseeritud; detailid töötatagu välja konkreetsete vajaduste korral, praktilistele kogemustele tuginedes.

Režiimi kaunistamiseks ja kollektiivi elu toonuse tõstmiseks soovitas A. Makarenko rakendada mõningaid väliseid, sõjaväelisi traditsioone meenutavaid vorme, nagu kollektiivi rivistamine hommikuti ja õhtuti, raportite süsteem, välised eraldusmärgid jn. Koloonias oli sellel muidugi rohkem pinda ja mõtet kui tavalises koolis. Kui meil üks-vahe mõnes koolis lasti korrapidajatel õpetajatele raporteerida õpilaste valmisolekust tunni alustamiseks, viidi õpilased pärast vahetundi rivikorras klassi jne., siis oli see Makarenko põhimõtete eluvõoras, mehhaaniline matkimine. Küll aga on mitmedki Makarenko soovitatud võtted osutunud kasulikeks pioneeritöös, eriti suvistes pioneerilaagrites. Seejuures ei ole soovitatav liialdada rividrilliga, mis on küll kasulik pidustustel, rännakutel orkestri saatel, kehakultuuriürituste puhul jne., kuid mitte igapäevases koolitöös.

Kesksele kohale distsipliini kasvatamisel asetab Makarenko kollektiivi avaliku arvamuse. See on instrument, mida kahjuks mitte kõik tänapäeva koolid ei ole osanud täie efektiivsusega kasutada, kõige vähem ehk just õpetajate kollektiivides. Selles avaldub meie pedagoogilise meisterlikkuse üks kõige olulisemaid puudujääke. Makarenko kolooniates funktsioneeris see instrument imetlusväärse jõuga. Kõige tähtsamad kollektiivi ellu puutuvad küsimused otsustati täie printsiipaalsusega kas kasvandike üldkoosolekutel või komandöride nõukogus.

Senikaua, kui see põhimõte (s. o. otsekohesus ja avameelsus) pole vallutanud õpetajatetubasid, on muidugi vähe väljavaateid, et ta pääseks maksvusele klassides. Ilma selleta aga jäävad meie püüdlused distsipliini kasvatamisel paratamatult poolele teele.

Distsipliini kasvatamisega ühenduses lahendas Makarenko omapäraselt ka karistamise küsimuse.

Tema pedagoogilise tegevuse ajal valitses veel olümposlaste hüüdsõna: „Karistus kasvatab orje“. Makarenko vastandas sellele oma loosungi: „Karistamatus kasvatab huligaane“. Ta näitas, kuidas desorganiseerijate ja huligaanide ebaprintsiipaalne äitamine, mida mõned pedagoogid ja haridustegelased tol ajal harrastasid (ja mida paraku praegugi harrastatakse!) tõi koolile suurt kahju.

Eriti kaitses Makarenko õigust huligaani, kes kahjustab kollektiivi huve, kollektivist välja heita. Pedagoogilised Manilovid väitsid, et väljaaetu hukkuvat, et ei tulevat välja heita, vaid kasvatada. „See on kodanliku individualismi vada; seal ollakse harjunud isiksuse draamade ja „elamustega“ ega nähta, kuidas selle tagajärjel hukkuvad sajad kollektiivid.“ Juba üksnes teadmine, et kollektiiv võib end desorganiseerijatest puhastada, annab talle kindlust ja kärbib ühtlasi desorganiseerijate uljust, nii et tegelikult sellist väljaheitmist palju ette ei tulegi. Dzeržinski-nimelises koloonias rakendati seda 8 aasta jooksul ainult 10 korda. Seejuures otsustasid väljaheitmise alati komunaarid ise — Makarenko oletas, et see, kes ise on tõstnud käe väljaheitmise poolt, mõistab paremini selle sammu tõsidust. Väljaheitmisel toimiti täie rangusega. Alles seejärel astus Makarenko mõnikord samme väljaheidetu edaspidise saatuse korraldamiseks.



Üldse on koloonia tingimustes karistuste repertuaar palju suurem kui tavalises koolis. Makarenko asutustes kasutati näiteks aresti, täiendavate tööülesannete (toimkondade) määramist (seal ei targutatud, kas töö võib olla karistusvahendiks), linnaloast või väljateenitud taskurahast ilmajätmist, rühmakaaslaste boikotti jne. Esines isegi selline karistus, nagu tööle mittelubamine — see oli kollektiivi silmis alanduseks ja jättis asjaomase ilma selle päeva töötasust.

„Mõistlik karistussüsteem on mitte üksnes seaduspärane, vaid ka möödapääsmatu. Ta aitab kujundada tugevaid inimkaraktereid, kasvatab vastutustunnet, treenib tahet, inimväärikust, oskust kiusatustele vastu panna ja neid ületada,“ kirjutas Makarenko 1938. aastal ajalehes „Pravda“. Teisal kirjutas ta, et „seal, kus on vaja karistada, pole pedagoogil õigust jätta karistamata“. Karistus peab lahendama, likvideerima konflikti üksikisiku ja kollektiivi vahel; seda tuleb aga rakendada nii, et see ei kutsuks esile uut konflikti. Seepärast tuleb karistust rakendada ainult siis, kui küsimus on täiesti selge ja kollektiivi avalik arvamus on karistamise poolt.<sup>4</sup>

A. Makarenko ei pane kuigi suuri lootusi üksikutele isoleeritud kasvatusvõtetele. Nende mõju võib suuresti muutuda vastavalt situatsioonile. Sellepärast peab valiku ja manööverdamise vabadus kasvatusel valdkonnas olema võimalikult suur. Küsimuse lahendamisel ei ole otsustav üksikute võtete valik, vaid vahendite kooskõlastamine, nende üldine harmoneeritud suunamine, ja mis kõige tähtsam, nende loomulik klassipärane sisu.

Seejuures juhib Makarenko korduvalt tähelepanu asjaolule, et kasvatus töö ei piirdu ainult õpetamisega. Õppetöö kasvatab, ütleb ta, kuid „kellelgi pole ometi mingit õigust piirata kasvatusprotsessi klassis toimuva õppetööga“. Katsutagu mehisust ja julgust kasvatada ainult õpetamisega! Õpilaste ühiskondliku elu organiseerimisel, pioneeritööl oma ilusate traditsioonidega, tootval tööl jms. ei ole ju otsest sidet õppetööga, küll aga on neil tohtu kasvatuslik mõju.

Kasvandike kollektiivse elu organiseerimist eesotsas pedagoogide üksmeelse kollektiiviga pidas Makarenko nii tähtsaks, et pühendas sellega seotud probleemide läbitöötamisele suurema osa oma energiast; see kujunes tema elutöö peamiseks osaks ja tema kõige olulisemaks panuseks pedagoogikateadusse. Uhe artikli raamides ei ole võimalik tema õpetuse kõige komplitseeritumat külge lahti mõtestada. Selle järele pole vist ka olulist tarvidust, sest Makarenko kollektiiviteooriat meil üldiselt tuntakse ja mõningal määral ka rakendatakse, kuigi ei saa salata, et tema perspektiivide, traditsioonide, kollektiivi omavalitsuse jms. õpetustes on veel suuri reserve, mille loov rakendamine meie koolides tuleks kasvatus tööle aina kasuks.

A. Makarenkot ei ole enam 29 aastat meie hulgas, ent ikka veel heliseb otsekui püha pärandina meile tema *credo*, mille ta sõnastas veidi aega enne surma: „Ma vastutan selle eest, et olen aus ja õiglane oma töös, et minu kunstilises sõnas pole perspektiivide moonutamist ega pettusi. Seal, kus ma näen võitu, pean esimesena tõstma võidulipu, et rõõmustada võitlejaid ja rahustada argu ning mahajäänuid. Seal, kus ma näen läbimurret, pean esimesena andma häiresignaali, et minu rahva mehisus jõuaks võimalikult kiiresti parandada murdekohta. Seal, kus ma näen vaenlast, pean esimesena joonistama teda paljastava portree, et vaenlane hävitataks võimalikult kohe.“

<sup>4</sup> Karistamise tehnikal peatub A. Makarenko lähemalt oma loengus „Distipliin, režiim, karistused ja ergutused“ (kogus „Kommunistlikust kasvatusel“. Tallinn, 1954. Lk. 256—285).

## SISUKORD

<b>Juhtkiri.</b> Õpetaja ja tema poliitiline enesetäiendamine . . . . .	161	<b>V. Paju.</b> Arvutamine ligikaudsete arvudega füüsika ülesannetes . . . .	198
<b>H. Piirimäe.</b> Mõningate sotsiaalpsühholoogiliste momentide arvestamisest õppetöös . . . . .	164	<b>S. Õispuu.</b> Õppematerjali vastuvõtlikkusest ajaloo õppimisel 7. ja 8. klassis . . . . .	202
<b>F. Kupp.</b> Ateistliku kasvatustöö süsteemist . . . . .	172	<b>E. Sokolova.</b> Sotsioloogia laste kohta . . . . .	208
<b>A. Koppel.</b> Massi mõiste koolifüüsikas . . . . .	176	<b>V. Relvik.</b> Kommunistlike veendumuste kujundamine laulutunnis . . . .	214
<b>J. Koljagin.</b> Esemete hulga arvu ja aritmeetiliste tehete mõiste kujundamise alusena . . . . .	183	<b>L. Villand.</b> Pilt sõnastusõpetuses . . . .	219
<b>A. Telgmaa.</b> Arvude jaguvus hulgateoreetilisest vaatekohast . . . . .	189	<b>M. Murumets.</b> Et noored oleksid tugevad ja terved . . . . .	223
<b>H. Tiits.</b> Ajaloolise lähenemise võimalusi geograafilisele õppematerjalile . . . . .	193	<b>E. Laido.</b> Laste lampöödsus, selle profülaktika ja ravi . . . . .	226
		<b>H. Karik.</b> Aromaatsete ühendite struktuurist . . . . .	230
		<b>A. Elango.</b> Makarenko ja tänapäev . . . .	235

---

Toimetuse kolleegium: **K. Kotsar, H. Liimets, A. Lints, O. Nilson, V. Ordlik, H. Reinop, H. Roots, A. Sepp, L. Siimaste (toimetaja), A. Valsiner.**  
*Tehniline toimetaja O. Leidmaa, Korrektor P. Tambet.*

Toimetuse aadress: Tallinn, Pikk 40, tel.: toimetaja ja asetäitja — 433-18, vastutav sekretär ja osakonnad — 404-47. Ladumisele antud 11. II 1968. Trükkimisele antud 7. III 1968. Trükiarv 4630. Trükipaber nr. 2, 70×108/16. Trükipoognaid 5,0. Formaadile 60×90 kohaldatud trükipoognaid 7,0. Arvestuspoognaid 7,42. MB-03118. Tellimise nr. 295. Trükikoda „Punane Täht“, Tallinn, Pikk 54/58.

Tellimishind: 6 kuud — rbl. 1.80.

Ilmub 1 kord kuus. Üksiknumbri hind 30 kop.

«Ньюкогуде кооль» («Советская школа»). Орган Мин. просв. ЭССР

На эстонском языке

Выходит один раз в месяц.



30 коп.

Индекс  
78189

Библиотека

68-2092