

POLÜTEHNILISEST ÕPETUSEST KESKKOOLIS

INSTRUKTIIV-METOODILINE KIRI



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1953

2/21707

A-19767 III

Sundeesemplar

POLÜTEHNILISEST ÕPETUSEST KESKKOOLIS

INSTRUKTIIV-METOODILINE KIRI



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1953

Originaali tiitel:

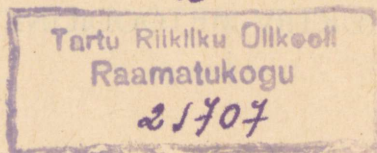
О политехническом обучении в средней школе.

Изд. Акад. Педаг. Наук. Москва, 1953.

Käesolev instruktiiv-metoodiline kiri on ette valmistatud VNFSV Pedagoogiliste Teaduste Akadeemia Pedagoogika Teooria ja Ajaloo instituudi teaduslike kaastöötajate M. N. Skatini, N. P. Bulatovi, T. Z. Savitši, S. V. Štšukini, V. N. Skossõrevi poolt.

Tõlkinud V. Beekman

2



*

1. POLÜTEHNILISE ÕPETUSE SISU JA ÜLESANDED.

NLKP XIX kongress võttis vastu otsuse «Üldharidusliku kooli sotsialistliku kasvatusliku tähtsuse edasise tõstmise huvides ja keskkooli lõpetavatele õpilastele vaba kutsevaliku võimaluste kindlustamiseks asuda polütehnilise hariduse teostamisele keskkoolis ja läbi viia üritused, mis on vajalikud üleminekuks üldisele polütehnilisele õpetusele.»

Polütehnilise õpetuse probleem esitati esmakordselt K. Marxi ja F. Engelsi poolt ning sai oma edasise arengu V. I. Lenini ja J. V. Stalini töödes.

Marx ja Engels nägid ette isiku igakülgse arenemise võimalikkust ja vajalikkust uue ühiskondliku korra tingimustes pärast proletariaadi võitu.

Engels, rääkides uuest kommunistlikust ühiskonnast, kirjutas:

«... Ühiskondlikku tootmist ei saa teostada inimesed, kes on praeguste sarnased, kellest igaüks on allutatud mingisugusele ühele tootmisharule, on selle külge aheldatud ja selle poolt ekspluateeritav, kus igaüks arendab oma võimete ainult ühte külge kõigi teiste arvel ja tunneb ainult ühte tootmisharu või mingi tootmisharu osa. Juba praegune tööstus on üha vähem võimeline kasutama selliseid inimesi. Seda enam vajab kogu ühiskonna poolt plaanikohaselt ja ühiskonna huvides juhitud tööstus igakülgsest arendatud võimetega inimesi, kes on suutelised orienteeruma kogu tootmise süsteemis.»

Üheks «igakülgsest arendatud võimetega» inimeste kasvatamise vahendiks, «kes on suutelised orienteeruma kogu tootmise süsteemis», pidasid Marx ja Engels polütehnilist õpetust.

Polütehnilise õpetuse all mõistis Marx sellist õpetust, mis «tutvustab kõigi tootmisprotsesside põhilisi printsiipe

ja annab samal ajal lapsele või noorukile oskusi kõigi tootmisharude lihtsaimate tööriistade käsitlemiseks».

Teadusliku kommunismi rajajate geniaalse ennustuse teostamine sai võimalikuks alles pärast Suure Sotsialistliku Oktoobrirevolutsiooni võitu.

Partei programm, mis võeti vastu 1919. a., VIII kongressil, esitas lähimaid ülesandeid nõukogude võimu poolt püstitatud kooli ja haridustöö aluste edasiseks arendamiseks, milledest üheks oli «tasuta ja kohustusliku üldise ja polütehnilise (teoorias ja praktikas kõigi peamiste tööstusharudega tutvustava) hariduse sisseviimine kõigile mõlemast soost lastele kuni 17 eluaastani».

V. I. Lenin mõtestas lahti polütehnilise hariduse sisu. Rääkides polütehnilise hariduse algetest, koondab Lenin sellesse mõttesse järgmise sisu: põhilised mõisted elektrist, elektri kasutamisest mehhaanikatööstuses, sama — keemiatööstuses, teadmised maa elektrifitseerimise plaanist, vähemalt 1—3-kordne elektri jaama, tehase, sovhoosi külastamine, agronoomia aluste tundmine. Sealjuures märkis V. I. Lenin, et peab olema detailselt läbi töötatud teadmiste miinimum, millised tervikuna moodustavad polütehnilise hariduse alused. Koos sellega V. I. Lenin tähendas, et «polütehniline printsiip ei nõua kõige õppimist, kuid nõuab kaas-aegse tööstuse aluste tundmist üldse».

1931. a. 5. septembri määruses «Alg- ja keskkoolist» partei Keskkomitee näitas, et «igasugune katse eraldada kooli polütehniliseerimist süstemaatilise ja kindlast teadmiste, eriti füüsika, keemia ja matemaatika omandamisest... kujutab endast polütehnilise kooli ideede jämedat moonutamist» ja tegi ettepaneku võtta kooli kogu järgneva töö aluseks V. I. Lenini näpunäited polütehnilisest õpetusest.

Sotsialismilt kommunismile ülemineku perioodil kasvab polütehnilise õpetuse tähtsus määratult.

Oma teoses «Sotsialismi majandusprobleemid NSV Liidus» märgib J. V. Stalin, et üheks vajalikest tingimustest kõigile ühiskonna liikmeile vabalt elukutse valimise võimaluse kindlustamiseks ja mitte olla eluajaks seotud ühe elukutsega on üldharidusliku polütehnilise õpetuse elluviimine.

Polütehnilise hariduse teostamine vastavalt partei XIX kongressi direktiividele tõstab nõukogude kooli uuele, kõrgemale astmele.

Polütehnilise õpetuse all üldhariduslikus koolis tuleb mõista sellist õpetust, mis tutvustab õpilastele teaduste

aluste õppimise protsessis teaduse seaduspärasuste kasutamist tööstuses ja põllumajanduses; annab kooliõpilastele peamiste tööstusharude materjalil üldise ettekujutuse kaasaegsest tootmisest ja tema põhilistest elementidest: energeetikast, masinatest, tootmise tehnoloogiast ja organiseerimisest; annab neile mõnesugused teadmised ja kogemused, mis on vajalikud tulevaseks praktiliseks tegevuseks; aitab kaasa õppetöö sidumiseks kooli õppekasvatustilisele ülesannetele allutatud ühiskondlikult kasuliku tööga.

Polütehnilise õpetuse ülesannete eduka lahendamise peamiseks tingimuseks on koolis õpitavate teaduste aluste süstemaatiline ja kindel omandamine õpilaste poolt.

Erilist tähtsust omavad polütehnilise õpetuse teostamisel koolis füüsika, keemia, bioloogia, geograafia, matemaatika ja joonestamine.

Polütehnilise õpetuse teostamine nõuab üldhariduslikus koolis õpitava õppematerjali sisu olulist revideerimist. Kooli füüsika, keemia, bioloogia, geograafia ja teiste õppeainete kursustes tuleb vananenud ja teisejärgulise õppematerjali väljalülitamise arvel teaduse sisemist loogikat rikkumata suurendada tähelepanu nendele teooria küsimustele, mis leiavad laialdast kasutamist kaasaegses tootmises tema kõrgeltarenenud tehnikaga. Sealjuures peab õppeainete õpetamise protsessis olema kindlustatud kooliõpilaste tutvustamine tootmise endaga ja tema põhiliste elementidega ning osutatud suurt tähelepanu praktiliste oskuste ja kogemuste sisseharjutamisele kooliõpilastele.

Kaasaegse tööstuse energeetiliseks aluseks on elekter. Kõrvuti sellega omavad suurt tähtsust soojus- ja mehhaaniline energia. Sellepärast peab üldhariduslik kool tutvustama õpilasi teoorias ja praktikas peamiste elektri-, soojuse- ja mehhaanilise energia saamise moodustega ja nende peamiste kasutusviisidega tööstuses, põllumajanduses, transpordis ja sides.

Kaasaegne tööstus põhineb masinate kõige laialdasemal kasutamisel. Sellepärast peavad kooliõpilased olema tuttavad masinate ehituse ja nende töö üldiste printsiipidega. Erilist tähelepanu tuleb osutada sellistele masinatele nagu elektrimootor, transformaator, sisepõlemismootor, reaktiivmootor, aurumasin, hüdrauliline press jne. ning nende kasutamisele rahvamajanduses. Peale selle tuleb õpilastele tutvustada side ja automaatika kaasaegsete tehniliste vahendite (telegraaf, telefon, raadio) aluseid.

Iga aastaga leiab keemia üha laialdasemat kasutamist kõige erinevama is rahvamajanduse harudes. Sellepärast peab polütehnilise õpetuse sisusse koolis kuuluma ka tähtsaimate keemiliste ainete saamisviiside ning nende ainete üha laialdasema tööstusliku ja põllumajandusliku kasutamise tutvustamine õpilastele. Õpilaste tutvustamisel keemiatööstusega tuleb vajalikku tähelepanu juhtida keemiliste reaktsioonide kulgemise seaduspärasustele ja nende suunamise vahenditele.

Üldharidusliku kooli õpilased peavad olema tuttavad põllumajanduse alustega — taimekasvatuse ja karjatalituse peamiste võtetega. Selle juures tuleb juhtida tähelepanu masinate, elektri ja keemia kasutamisele põllumajanduses kui vajalikule tingimusele põllumajandusliku töö tootlikkuse tõstmiseks ja kõrgete saakide saamiseks.

Polütehnilisse õpetusse peavad olema lülitatud mõningad andmed majandusest ja sotsialistliku tootmise organiseerimisest. Õpilased peavad omandama teadmisi tooraineallikate geograafilisest paiknemisest, rahvamajanduse organiseerimise sotsialistlikust süsteemist (planeerimisest, tootmise ratsionaalsest paigutusest, mitmesuguste tootmisharude vastastikustest sidemetest jne.) ning tema võrreldamatust üleolekust kapitalistlikust majandussüsteemist.

Füüsika, keemia, bioloogia, matemaatika, geograafia ja joonestamise õppimise protsessis peavad õpilased omandama selliseid polütehnilise iseloomuga teadmisi ja kogemusi, nagu:

oskus kasutada kõige enam kasutatavaid mõõteriistu ja seadmeid, samuti laboratooriumi seadmeid;

oskus ümber käia konstruktsioonilt lihtsate masinatega, näiteks elektrimootorige, treipingiga jne. (käikulaskmine, reguleerimine, puhastamine ja määrimine jne.);

oskus teostada lihtsamaid montaažitöid elektro- ja raadiotehnikalt;

oskused ja kogemused põllumajandusest — taimekasvatusest (maapinna töötlemine, seemnete ettevalmistamine külviks, külv, kobestamine, kastmine, pealtväetamine, viljapuude pookimine) ja põllumajanduslike loomade pidamisest;

oskus teostada ja lugeda lihtsamaid tehnilisi jooniseid.

Paralleelselt peavad õpilased omandama kogemusi lihtsamate tööriistade (haamri, sae, hõõvli, mutrivõtme, meisli, labida, reha jt.) käsitlemises.

Polütehnilist õpetust tuleb teostada kooli V—XI klassides. Nooremates klassides tuleb anda lastele esialgne ettekujutus inimeste tootmistegevusest ja viia läbi lihtsamaid praktilisi töid taimekasvatusest, koduloomade hooldamisest, lihtsate paberist, kartongist või riidest näitlike õppevahendite valmistamist. Polütehniliste teadmiste, oskuste ja kogemuste üldine hulk peab olema sama linna- ja maakoolidele, samuti poeglaste-, tütarlaste- ja segakoolidele.

Polütehnilise õpetuse teostamine nõuab teaduste aluste õpetamise metoodika täiustamist. Paljudes koolides omab õpetamine ühekülgset sõnalist iseloomu; väga nõrgalt teostatakse näitlikkuse põhimõtet õpetamises; tihti jäävad unarusse laboratoorsed ja praktilised tööd.

Õppeainete omandamise protsessis on vaja tunduvalt suuremal määral kasutada mitmesuguseid näitlikke õppevahendeid, tuleb läbi viia katsete ja aparatuuride demonstreerimist, kasutada polütehnilise õpetuse eesmärgil tootmisalase sisuga kinofilme ja diapositiive, samuti ka vastavaid õppevahendeid (skeemid, maketid, üksikute tootmisharude, masinate ja mehhanismide mudelid jne.).

Kooskõlas polütehnilise õpetuse ülesannetega tuleb läbi vaadata ja tunduvalt suurendada õpilaste poolt klassis, õppekabinettides, elavnurgas, kooli õppekatseaias teostatavate laboratoorsete ja praktiliste tööde hulka. See nõuab füüsika, keemia, bioloogia õppekabinettide, õppekatseadade loomist ja edasist tugevdamist igas seitsmeaastas koolis ja keskkoolis.

Füüsika kursuse õppimisega seoses olevate praktiliste tööde teostamiseks, samuti mitmesuguste tehnikaalaste ringide tööks, mis vastavad polütehnilise õpetuse ülesannetele, tuleb kesk- ja seitsmeaastas koolides luua füüsikakabinettide juurde töötoad, mis on varustatud vastava sisustusega.

Tootmise vahetuks tutvustamiseks õpilastele tuleb teostada ekskursionsõite elektrijaamadesse, vabrikuisse ja tehasesse, kolhoosidesse, sovhoosidesse ja masina-traktorijaamadesse, raudteejaamadesse jne.

Õpilaste polütehnilise silmaringi laiendamise eesmärgil tuleb laiemalt arendada polütehnilise õpetuse ülesannetele vastavat klassivälilist ja koolivälilist tööd, koormamata õpilasi üle keerukate ja mittejõukohaste ülesannetega: organiseerida ringe elektro- ja raadiotehnika, mootorratta, auto, traktori ja teiste põllutöömasinate tundmaõppimiseks, mu-

dellennu-, laevamudeli-, noorte naturalistide ja teisi ringe ning tõmmata neisse ringidesse kaasa mitte ainult vane- maid õpilasi, vaid ka V—VII klasside õpilasi. Sama ees- märgi saavutamiseks tuleb kasutada ka tööstuse ja põllu- majanduse küsimustele pühendatud populaarteadusliku ja ilukirjanduse klassivälisest lugemist.

Polütehniline õpetus peab kaasa aitama kõigi õpilaste kaasatõmbamiseks ühiskondlikult kasulikule tööle, mis on allutatud kooli õppe- ja kasvatustöö eesmärkidele. Sellise õpilaste ühiskondlikult kasuliku töö vormideks võib olla näitlike õppevahendite valmistamine õpetaja juhendamisel, töö kooli õppe-katseaias, jõukohane töö kolhooside ja sov- hooside abistamiseks, osavõtt linnade ja töölisasulate hal- jastamisest, kolhooside elektrifitseerimisest ja radiofitsee- rimisest jne.

Polütehnilise õpetuse teostamine peab aitama kaasa üld- haridusliku kooli sotsialistliku kasvatuse mõju edasiseks suurendamiseks. Tutvustades õpilastele nõukogude inimeste tootmistegevust, organiseerides laste endi vahetut osa- võttu mitmesugust liiki tööd, abistab polütehniline õpetus selliste kõrgete moraalsete-omaduste edukamat arendamist, nagu on seda distsiplineeritus, tahtejõud, iseloomutugevus, seltsimehelik vastastikune abistamine, kommunistlik suhtu- mine töösse ja ühiskondlikku omandisse, ustavus oma sotsialistlikule kodumaale.

Allpool on antud juhised, kuidas tuleb teostada polüteh- nilist õpetust üldharidusliku kooli kehtiva õppeplaani ja programmi raamides.

II. POLÜTEHNILISE ÕPETUSE TEOSTAMINE TEADUSTE PÕHIALUSTE ÕPETAMISEL.

**Õpilaste tutvustamine teaduse seaduste kasutamisega
tootmises õpetaja poolt ettekantava materjali põhjal.**

Selleks, et teaduste põhialuste õppimine annaks õpilastele polütehnilisi teadmisi ja kogemusi, tuleb tõsta õppeainete õpetamise kvaliteeti, läheneda õpetuse sisu elule, prakti- kale ja tunduvalt tõsta praktiliste tööde erikaalu õppeprot- sessis.

Õppeainete (eriti füüsika, keemia, bioloogia, matemaat-

tika, geograafia) sisu peab olema küllastatud sotsialistliku ülesehitustöö praktika materjalidega.

Selline õpetuse side eluga, tootmisega suurendab õpilaste huvi teaduse vastu ja aitab seega kaasa õppe edukuse tõusuks.

Õpilaste tutvumine sotsialistliku tööstuse ja põllumajanduse saavutustega, silmapaistvate kodumaiste teadlaste teaduslike tööde ja leiutistega, tööstuse ja kollektiivse põllumajanduse eesrindlaste saavutustega aitab kasyatada õpilastes nõukogude patriotismi, armastust oma kodumaa vastu ja tõestab näitlikult nõukogude ühiskondliku korra eeliseid kapitalistliku korra ees.

Praegu kehtivais õpikuis esitatakse teaduse seaduspärasusi real juhtudel tootmisest, praktikast eraldatuina. Õpetajad püüavad täita seda lünka ja näitavad tundides õpematerjali esitades õpilastele nende elust võetud näidete varal, kuidas inimesed kasutavad teaduse seaduspärasusi tootmises. Väga sageli kasutatakse seejuures tundides juhuslikku materjali, mis on polütehnilise õpetuse ülesannete seisukohalt vaadates väheväärtuslik.

Õpetaja peab kasutama tundides sellist polütehnilist materjali, mis abistab õpilasi õpitavate looduse ja ühiskondliku elu seaduste sügavamal, konkreetsemal mõistmisel.

Polütehniliste teadmiste kätteõpetamisel ei tohi õpetaja juhinduda reeglilt: mida rohkem — seda parem. Tööstuslik materjal ei tohi varjutada teaduse tundmaõpitavate mõistete ja seaduspärasuste sisu, ei tohi kallutada õpilaste mõtlemist kõrvale aine loogikast.

Pole mingit vajadust kasutada materjali, mis pakub huvi vaid kitsa tootmisala eriteadlastele, kuid ei oma põhilist tähtsust tootmise üldiste teaduslike põhialuste mõistmisel. Ei tohi koormata aine esitamist teisejärguliste tehniliste detailidega.

Suurt tähelepanu tuleb pöörata õpilaste tutvustamisele sotsialistliku tööstuse ja põllumajanduse eesrindlike kogemustega, sotsialistliku ülesehitustöö saavutustega, NSV Liidu rahvamajanduse viie aasta plaaniga, kodumaisete teadlaste prioriteediga tähtsaimate tehniliste avastuste ja leiutuste alal. Valitud materjal omab pedagoogilist väärtust ainult sel juhul, kui ta vastab laste vanuseliste erinevustele ja haridusliku ettevalmistuse tasemele, kui õpilased võivad aru saada teaduslikest põhimõtetest ja seadustest, millele põhineb ühe või teise masina, mehhanismi jne. ehitus ja töötamine.

Tuginedes koolide kogemustele, loendame lühidalt põhilised allikad, kust õpetajad ammutavad tundideks vajalikke fakte, mis näitavad teaduse seaduste kasutamist tehnikas, tööstuses ja põllumajanduses ning tutvustavad tootmise teaduslikke aluseid.

Esimeseks ja kõige kättesaadavamaks allikaks on tehnika ümbritsevast elust: veevärk, küte, valgustus, ventilatsioon, raadio, mootorratas, auto, tehnika tänaval, raudteejaamas, lähimas tehases, vabrikus, kaevanduses, garaažis, MTJ-is, sovhoosis, kolhoosis jne. Õpetaja ise peab hästi tundma ümbritsevat elu, tootmist ja peab süstemaatiliselt ergutama õpilase õppima tehnikat elus, korjama vajalikku faktilist materjali. Suurt abi võivad selles osutada õpetajale koduloo ringid.

Edasi tuleb laialdaselt kasutada ajalehtedes, ajakirjades, populaarteaduslikus, tehnilises ja põllumajanduslikus kirjanduses ning entsüklopeediate avaldatud materjale.

Moskva 661. kooli füüsikaõpetaja N. V. Paškov kogub rea aastate vältel tootmistehnilist materjali. Lugeses ajalehti, ajakirju, raamatuid teeb ta väljakirjutisi ja asetab need kausta. Õppekava iga teema jaoks on tal eri kaust. Valmistudes tunniks vaatab ta läbi vastava kausta materjali ja valib välja kõik vajaliku, mida võib tunnis kasutada.

Õpetaja A. N. Skljankin (Moskva 401. kool), õpetaja M. S. Deržavina (165. kool) õpetavad õpilasi koguma ajalehtedest, ajakirjadest ja populaarsest kirjandusest materjali, mis kuulub õppetundide teemade juurde.

Õpilased kujundavad teaduslik-tehniliste märkmete ja illustratsioonide temaatilisi albumeid. Seda õpilaste poolt kogutud materjali kasutatakse valikuga tundides.

Palju väärtuslikke teadmisi võib ammutada kooliõpilaste kohtumiste organiseerimise teel tootmise eriteadlaste, välja-paistvate inimestega — inseneridega, agronoomidega, ees-rindlike töölistega, kolhoosnikute-sotsialistliku töö kangelastega — õhtutel ja klassivälistel kokkutulekutel. Sellised kohtumised aitavad kooliõpilasi paremini orienteeruda mitmesugustes erialades.

Eriti väärtuslikku materjali võib saada tootmisalaseilt ekskursioonidelt, millest põhjalikumalt räägitakse allpool.

Sellised on tootmis-tehnilise materjali saamise mitmesugused allikad.

Õpetaja poolt tundidesse lülitatud materjali tuleb selgitada näitlikult, teda tuleb illustreerida tabelite, skeemide, diapositiivide ja kollektsoonidega jne. Tootmisalase materjali ümbertöötamisele ja kujundamisele tuleb kaasa tõmmata ka õpilasi.

Eesrindlike õpetajate kogemustes võib leida palju õnnestunud näiteid polütehnilise õpetuse ülesannete täitmisest mitmesuguste õppeainete tundides. Toome mõned neist:

Kirovi linna keskkooli füüsikaõpetaja Bondareva kasutab laialdaselt kohaliku rikastamisvabriku materjale. Nii toob ta teema «Mehhaaniline liikumine» õppimisel VI ja VIII klassides näiteid agregaatide töötamisest vabrikus, ühtlase liikumise seletamisel räägib ta transportõrde liikumisest ja näitab sealjuures makette, mis on valmistatud õpilaste poolt ringides.

Teemal «Hõõrdumine» jutustab õpetaja liikumise ülekandmise moodustest mootorilt töömasinale näidete varal ülekannetest, mida lapsed nägid vabrikus masinatega tutvudes.

Moskva 135. kooli füüsikaõpetaja G. S. Dudnikov tutvustab õpilasi tundides eesrindliku nõukogude tehnikaga, hüdroelektrijaamade, soojus-elektritsentraalide ehituse ja tööga, elektrienergia kasutamisega rahvamajanduses. Kasutades teaduslike töötajate, inseneride ja oma endiste õpilaste, nüüd mitmesuguste kõrgemate koolide üliõpilaste abi, ehitab sm. Dudnikov oma õpilastega hüdro sõlme suure töötava mudeli, sammuva ekskavaatori mudeli; õpilased valmistasid palju oma tehtud füüsika katseriistu ja masinate mudeleid laboratoorseteks töödeks ja tundides demonstreerimiseks.

Seletades materjali kangidest, räägivad füüsikaõpetajad, et kangi põhimõte leiab kasutamist paljudes masinates ja tööriistades, ning paluvad lapsi tuua näiteid elust. Õpilased nimetavad kääre, pihitange, naelatange, traaditange jms. Pärast selgub jutujamisest, et kange kasutatakse mitmesuguste põllumajanduslike masinate juhtimiseks: kangi alla surudes või pöörates lülib tööline sisse või välja mitmesuguseid masina osi, kulutades selleks sootuks vähem jõudu, kui oleks kulunud ilma kangi kasutamisetä. Niidumasinale võib kangi abil suhteliselt kergelt tõsta rasket löikamiseadet, kui teel satub ette mäta või kivi. Autojuht ja traktorist panevad käsi- ja jalakangide abil tööle pidurid.

Seletades kiilu VIII klassi füüsika kursuses esitavad õpetajad kiilu mitmekülgse kasutamise näiteid tehnikast, toivad näiteiks noa, kirve, hõõvli, metallilõikamise tööpinke ja muid tööriistu. Need näited võimaldavad tutvustada õpilastele üht kõige levinumaist materjalide mehhaanilise töötlemise põhimõtteid lõikamise abil.

Polütehnilise õpetuse eesmärke silmas pidades on väga tähtis, et kõik õpilased omandaksid hästi mõisted «töö», «võimsus», «energia», «kasutegur» ning oskaksid neid suurusi praktiliselt määrata ja mõõta. Füüsikaõpetaja B. S. Kaspjev (Vorošilovski linn) omistab nende küsimuste tundmaõppimisele suurt tähelepanu. Selleks laseb ta õpilasi teostada tööd, tõstes raskusi teatud kõrgusele selleks, et seda tööd oleks võimalik nii tunnetada kui ka arvestada. Lastele tehakse ülesandeks korjata andmeid mootorite võimsusest, mida õpilased võivad pidevalt jälgida (sõidu- ja veoauto, traktorite ja vedurite jõumasinate jne.). Need andmed koondatakse tabelisse. Samas tuuakse võrdluseks andmeid elusate «jõumasinate» — hobuse, härja võimsusest.

Analoogne õppematerjali seos eluga, praktikaga leiab teostamist ka keemia õpetamisel. Nii tutvuvad õpilased näiteks sool- ja väävelhappe õppimisel nende saamisviisidega keemiatööstuse tingimuses.

Bioloogiaõpetaja J. I. Tšumakov (Stalino obl.) jutustab, kuidas ta tutvustab õpilastele botaanikatundides põllumajanduse põhialuseid, kasutades laialdaselt kohalikku materjali¹.

«Õpiku XI peatüki alguses on ära toodud V. R. Viljamsi sõnad: «Pole olemas halbu pinnaseid, on vaid olemas halvad peremehed. Igasugusel pinnasel võib saada ükskõik millist saaki. Saagid võivad suurendada piiramatult.»

Selle väite õigsust tõendavad sotsialistliku põllumajanduse eesrindlaste kogemused, kes on tegelikkuses näidanud, et ka suuri saake võib pidevalt suurendada. Selle tõestuseks toon ma mõningaid näiteid Stalino oblasti Pervomaïski rajooni kolhooside praktikast, kes on viimaste aastate jooksul saavutanud nisu, maisi ja puuvilla saakide pidevat suurenemist. Viljakuse näitarve võtan rajooni põllumajandusosakonnas ja vormistan neid õpilaste kaasabil diagrammideks, mis näitavad põlluviljakuse tõusu kolhoosides. See annab mulle võimaluse selgitada arusaadavamalt ja kujukamalt õpilastele V. R. Viljamsi põhilist väidet saakide pidevast suurendamisest.

Õpikus on toodud joonis, mis kujutab ühesahalist atra. Selle näitel on kerge mõista pinnase sahaga töötlemise põhiprintsiipi. Jutustanud atra töötamise põhimõttest, näitan ma õpilastele mitmesahalise traktoridra joonist ja räägin lühidalt selle eelistest. See ader on asendanud ühesahalise atra, mida kasutati laialdaselt üksiktalupidamises kolhoosieelsel perioodil.

Õpikus pole räägitud sõnagi elektri kasutamisest maaharimises. Kuid teadmised põllumajanduse elektrifitseerimisest omavad suurt tähtsust õpilaste polütehnilise silmaringi laiendamisel.

Täites seda lünka jutustan ma õpilastele, et uued hiiglaslikud elektrijaamad annavad võimalust elektri laialdaseks kasutamiseks põllumajanduses. Mitmesugused elektrimootoritega varustatud masinad kindlustavad maaharimise edasist mehhaniseerimist, kergendavad veelgi enam tööd põllumajanduses ja tõstavad põllumajandusliku tootmise produktiivsust.

Samas teen teatavaks, et elektrimootorid leiavad juba kasutamist näiteks Kõrsun-Sevtšenko MTJ-is. Näitan õpilastele elektrimootori joonist ja jutustan lühidalt, kuidas selle abil viiekorpuselise pöördadraga töödeldakse pinnast.

Antud näitel me näeme, kuidas polütehniline materjal lülitub orgaaniliselt, bioloogiatundide sisse.

Tjumeni 2. seitsmeaastase kooli geograafiaõpetaja J. Melnik näitab õpilastele V klassi geograafiatundides konkreetsete näidete varal sotsialistlikust ülesehitustööst, kuidas teaduslike teadmiste ja võimsa tehnikaga varustatud inimene muudab ümber loodust. Juba esimeses tunnis, mis on pühendatud geograafia ülesannetele, märgib õpetaja, et geograafia ainevaldkonda kuuluvad objektid ja nähtused ei jää muutmatuiks. Suurte muutuste näidetena tuuakse Volgal, Donil ja Dnepril ehitatavaid hiiglaslikke elektrijaamu ja niisutusüsteeme.

Tulevikus selgitatakse nende samade näidete varal hüdroelektrijaamade ehitamise tähtsust.

Absoluutse ja suhtelise kõrguse mõiste õppimisel tutvusid õpilased Tsimljanski tammil suhtelise kõrgusega ja tema absoluutse kõrgusega

¹ Е. И. Чумаков. Ознакомление с фактами из сельскохозяйственной практики. «Естествознание в школе», 1953 № 2, lk. 42.

merepinnast. Tammi kõrgust võrreldi kõige kõrgemate hoonete ja ehitustega Tjumeni linnas.

Nagu märgib sm. Melnik võimaldab selline geograafia side sotsialistliku ehitustöö praktikaga muuta geograafia õpetamist elavamaks, tõsta teadmiste kvaliteeti ja samal ajal aitab kaasa õpilaste poliitnilise silmaringi laiendamiseks.

Majandusgeograafia tundides kasutavad õpetajad sotsialistliku ehitustöö praktika materjale sotsialistliku majanduse mõningate küsimuste tutvustamiseks, rõhutades rahvamajanduse sotsialistliku süsteemi mõõtmatu üelolekut kapitalistlikust.

Paljud NSV Liidu Konstitutsiooni õpetajad kasutavad laialdaselt materjali kohalike ettevõtete tööst selliste küsimuste selgitamisel nagu sotsialistliku omandi kaks vormi NSV Liidus, tootmise planeerimine ja organiseerimine, ühiskondliku rikkuse pideva kasvu allikad, sotsialistlik suhtumine töösse. Paralleelselt omandavad õpilased ettekujutuse mitmesugustest elukutsetest.

Tootmise teaduslikud põhimõtted saavad lastele arusaadavaiks sel juhul, kui õpetaja ei piirdu nende abstraktse seletamisega, vaid täiendab oma jutustust katsete, skeemide, tõeliste masinate ja nende detailide makettide, mudelite ja teiste näitlike õppevahendite demonstreerimisega.

Maakooli tingimuses tekitab tavaliselt raskusi masinaehitustehase, keemiatööstuse ettevõtte jms. vahetu näitamine õpilastele. Suurtes linnades asuvais koolides ei õnnestu alati teostada ekskursionooni masina-traktorijaama, kolhoosi või sovhoosi. Sel juhul osutab õpetajale suurt abi kinofilmide ja diapositiivide demonstreerimine. Filmid ja diapositiivid võimaldavad tutvustada õpilastele kaasaegset sotsialistlikku tööstust, uusimat tehnikat, masinate ehitust ja töötamist, tehnoloogilisi protsesse ja tootmise automatiseerimist. Multiplikatsioonil abil näitab kino õpilastele ka selliseid nähtusi, mida on võimatu otseselt jälgida ekskursionoonidel, näiteks kinnistes aparaatides toimuvaid keemilisi protsesse.

Peale koolide õppefilmide on olemas hulgaliselt Glavkinoprokati kitsasfilme.

Koolid võivad edukalt kasutada kitsasfilme-kinoringvaateid: «Teadus ja tehnika», «Põllumajanduse uudised»; tehnilisi kinofilme «Teahas-automaat», «Imeline silm» (fotoelement), «Uraali tuled» (põllumajanduse elektrifitseerimine), «Külvide mehhaniseerimine», «Terasesulatajad» jne.

On olemas palju väärtuslikke põllumajanduslikke filme laial filmil, nagu näiteks: «Kolhoos «Rassvet»», «Kolhoos «Trud»», «Umberkujundatud maa» ja teised.

Koole, kel ei ole laifilmi projektsiooniseadet, võivad abistada šeffettevõtte klubi, rajooni pioneeride maja, kõrgemad õppeasutused, kus võib kokkuleppel administratsiooniga demonstreerida tööstustemaatilisi ja põllumajanduslikke filme õpilaste jaoks.

Õpilaste polütehnilise ettevalmistuse tähtsaks vahendiks on tööstusliku sisuga ülesannete lahendamine. Mõningad õpetajad kasutavad programmikohaste ülesannete lahendamisel edukalt kohalikku materjali.

Gluboki rajooni (Rostovi obl.) pedagoogilise kabineti juhataja A. N. Kljuka märgib oma ettekandes «Opetuse sidemetest sotsialistliku ülesehitustöö praktikaga», et meie õpilased ei kohta elus valmis ülesandeid (kõigi andmetega), nagu on tavaliselt toodud kooli ülesannete kogudes.

«Meie kooli lõpetanud õpilaste, tulevaste saagimeistrite, brigadiiride, kolhoosjuhtijate, agronomide ja mehhaanikute ette seab elu-praktika näiteks selliseid ülesandeid.

1. Vedada vedelkütus naftabaasidesse kolme päeva jooksul.

2. Vedada kohale laudaperioodi heinad piimafarmi jaoks.

3. Koostada kolhoosiaia rajamise eelarve jms.

Kool peab õpetama lapsi leidma vajalikke andmeid ja lahendama taolisi elulisi ülesandeid.»

Selliste ülesannete lahendamine omab suurt pedagoogilist tähtsust. Lapsed saavad teada, milliseid ülesandeid tuleb lahendada elus, kust saab lahendamiseks vajalikke andmeid, ja harjuvad kasutama käsiraamatuid. Nad omandavad teadlikult ülesande komponentide vahelisi seoseid ja matemaatilisi olenevusi, see aga aitab kaasa matemaatilise mõtlemise arenemisele ja kergendab ülesannete lahendamise oskuse omandamist. Eluliste ülesannete lahendamine lähendab õpilasi tootmise mõistmisele ja aitab seega kaasa nende polütehnilise silmaringi laiendamiseks.

A. N. Kljuka märgib, et kõik õpilased lahendavad suure huviga tööstuslikke ülesandeid ja see kajastub soodsalt nende edasijõudmises aritmeetikas.

Samalaadset tööd teostatakse ka mõningais algkoolides. Nii jutustab N. M. Golovin oma raamatus «Kodulugu maaalgkoolis»¹ Jaroslavi oblasti Savini kooli õpetaja N. K. Izjumova huvitavast katsest aritmeetiliste ülesannete koostamiseks ja lahendamiseks kohaliku tööstusliku materjali alusel.

Kolhoosi majanduselu arvuline materjal kantakse tabelisse. Need tabelid pannakse välja klassis ja neid kasutatakse praktiliste ülesannete koostamiseks. Eriti suurt tä-

¹ Н. М. Головин. Краеведение в начальной сельской школе. изд-во АПН РСФСР, 1949, стр. 64.

helepanu osutatakse ülesannetele, mis on seotud kariloomade söötmisega.

Füüsikaõpetaja I. N. Jevstropov (Krasnodari krai, Belo-retšenski raudteejaam) koostab ja lahendab õpilastega ülesandeid praktilise materjali põhjal teema «Elekter» kohta (VII klass). Toome näiteks mõningaid nendest ülesannetest.

Kuibõševi, Stalingradi ja Kakhovka hüdroelektrijaamad saavutavad 4 miljoni kW võimsuse. Kui palju 100 kW võimsusega elektrilampe võiks toita nende elektrijaamade vooluga? Vastus: 40 miljonit.

Iga Volga—Doni kanali pumbajaamade agregaat pumpab 15 m³ 15 m kõrgusele 1 sek. jooksul. Milline peab olema mootori võimsus, kui seadme kasutegur on 90%? Vastus: = 1987,2 kW.

Põllumajanduses asendab 125 W elektrienergiat ühe töölise tööd. Kui mitut töölist asendab 50 kW võimsusega elektritraktor, kui mootori kasutegur on 85%? Vastus: 360 töölist.

Ülesannete lahendamisel füüsikast suunavad õpetajad õpilaste tähelepanu nendele füüsikalistele nähtustele, millest on juttu ülesandes, püüavad näidata ülesande praktilist tähtsust, püüavad arendada õpilaste mõtlemist, mitte aga muuta ülesande lahendamist numbriliste andmete «mehaaniliseks» asendamiseks valemitesse.

Sisulised ülesanded, katsetega seotud ülesanded on leidnud oma koha paljude füüsika- ja keemiaõpetajate tööpraktikas.

On vajalik, et üksikute õpetajate sellesuunalised kogemused saaksid üldtuntuks. Tootmistehnilise sisuga ülesannete lahendamise protsessis füüsikast, keemiast, matemaatikast ja teistest õppeainetest laiendavad õpilased oma polütehnilist silmaringi, saavad teada palju uut põllumajanduslikust ja tööstuslikust tootmisest, ümbritsevast tehnikast, harjuvad kasutama omi teadmisi konkreetseil praktilistel juhtudel.

Laboratoorsed tööd.

Väga suurt tähtsust omavad polütehnilise õpetuse seisukohalt laboratoorsed tööd füüsikast, keemiast ja bioloogiast; nad soodustavad teaduslike teadmiste sisulist omandamist ja õpilaste varustamist praktiliste oskuste ning kogemustega. Tuleb kindlustada kõigis õppekavades ettenähtud laboratoorsete tööde teostamine.

Eriti väärtuslikud on polütehnilise õpetuse seisukohalt tehnilise ja agrotehnilise sisuga laboratoorsed tööd. Sellised tööd võimaldavad tutvustada õpilastele erisuguste teh-

niliste seadmete, mehhanismide, seadeldiste ja aparaatide ehituse ning töötamise põhimõtteid, varustada õpilasi mõõteriistade ja -seadmetega töötamise kogemustega, graafiliste ja arvutuslike oskustega, kogemustega elektro- ja raadiotehnika alalt jne. Näitena võib nimetada tööd elektrienergia arvestiga (voolumõõtjaga), laboratoorset tööd elektrimootori võimsuse määramiseks, transformaatori katsetamist jt.

Igapäevases elus, tööstuses, põllumajanduses, kõrgemais õppeasutistes, uurimislaboratooriumides — kõikjal on laialt levinud elektriseadmed, valgustus- ja tööstusvoolu juhtmetikud, elektriaparaadid, raadioseadmed, raadio-translatsioonivõrgud jne. Seepärast on väga oluline teema «Elekter» käsitamisel anda õpilastele kogemusi mitmesuguste vooluahelate koostamiseks, õpetada neid orienteeruma monteeritud ahelais, leidma ja kõrvaldama rikkeid viimastes.

Tuleb anda õpilastele elektrijuhtmete ja seadmete montaaži kogemusi, õpetada jätkama ja isoleerima juhtmeid, teostama haruühendusi, ette valmistama juhtmeotsi seadmete ühendamiseks jne.

Polütehnilise sisuga laboratoorsed tööd võimaldavad õpetada õpilastele jooniste ja skeemide lugemist ning tingmärkide kasutamist joonisel. Tuleb harjutada õpilasi vahet tegema põhimõttelise skeemi ja montaažiskeemi vahel; õpetada leppelise joonise järgi orienteeruma monteeritud seadmes; õpetada koostama vooluahelat joonestatud skeemi järgi ja skeeme joonestama.

Laboratoorsete tööde õige organiseerimine harjutab õpilastele sisse oma töökoha korrashoiu, oma töö planeerimise, katsetulemuste töötlemise ja graafilise kujundamise.¹

Kehtivas füüsika õppeprogrammis VII klassile esineb teema «Elektromagnetilised nähtused» all alateema: «Vooluga juhtme liikumine magnetväljas. Alalisvoolu elektrimootori töötamise põhimõte. Jakobi — esimese elektrimootori leiutaja.» Õpilased õpivad tundma vooluga juhtme liikumist magnetväljas, kasutades «vasaku käe» reeglit; edasi vaatlevad traatraami pöörlemist permanentmagnetite magnetväljas; seejuures tutvuvad õpilased kollektori (kaks valgevastest poolrõngast) ja harjade (valgevastest plaadid) otstarbe ning ehitusega.

Sageli ei saa õpilased küllalt selget ettekujutust tööstusliku elektrimootori ehitusest ja töötamisest, seda enam, et füüsika õpikus pole tööstuslike elektrimootorite kirjeldust ega jooniseid. Õpilased õpivad pähe «vasaku käe» reegli, kuid ei saa jälgida, kuidas vooluga juhe,

¹ Toome ära laboratoorsete tööde teostamise näite füüsikast, võttes ühe kehtivas programmis toodud teemadest.

seejärel aga ka magnetväljas pöörlev traatraam muutuvad elektrimootori ankruks: Õpilased ei taba seost õppemudelite ja nende skeemaatiliste detailide ning tõelise elektrimootori ja selle osade vahel.

Üksnes elektrimootori töötamise põhimõtte ja «vasaku käe» reegli tundmisest ei piisa. Õpilastel peab olema ettekujutus tõelise tööstusliku elektrimootori ehitusest, töötamisest ja kasutamisest. Need teadmised on vältimatult vajalikud õpilaste politehnilise ettevalmistuse huvides. Elektrimootor on peamiseks jõumasinaks tööjõumahukate protsesside mehhaniseerimisel tööstuses ja põllumajanduses. VII klassi õpilaste poolt tundmaõpitavad alalisvoolu elektrimootorid leiavad laialdast kasutamist transportvahendeil, tõstekraanadel ja teistel tööstuslikel seadeldistel.

Tunda alalisvoolu elektrimootori ehitust — see tähendab tunda ka alalisvoolu generaatori ehitust, kuna viimased ei erine peaaegu millegi poolest esimesest; see tähendab tunda auto-traktorigeneraatorite ehitust, mida kasutatakse kõigi autode ja traktorite juures.

Kuidas siis tuleb üles ehitada sellele teemale pühendatud õppetunde, milliseid seadmeid on tarvis, et õpilaste teadmised poleks katkendlikud, formaalsed ja eluvõõrad? Toome ära nende tundide näitkava.

1. tund — on pühendatud vooluga juhtme magnetväljas liikumise mõiste lahtimõtestamisele.

Tunni plaan.

1. Õpilaste küsitlemine läbivõetud materjali osas magneti omaduste, elektromagneti ja vooluga sirge juhtme magnetvälja kohta.

2. Katse näitamine vooluga juhtme liikumisega permanentmagneti magnetväljas.

3. Selle nähtuse füüsikalise olemuse selgitamine permanentmagneti ja voolu all oleva juhtme magnetväljade vastastikuse mõju kaudu.

4. Katse tingimuste — permanentmagneti väljasuuna ja juhtme voolusuuna muutmine.

5. Järeldus: juhtme liikumine muutub sõltuvalt voolu ja magnetvälja suundade muutmisest.

6. «Vasaku käe» reegli selgitamine, mis aitab kiiresti määrata juhtme liikumise suunda.

7. Tunni materjali fikseerimine. Õpilased peavad selgelt aru saama, mispärast juhe liigub antud suunas ja kuidas võib juhtme liikumise suunda muuta. Katse teostavad õpilased ise.

8. Ülesanne koju.

2. tund — on pühendatud elektrimootori töö põhimõtte selgitamisele.

Tunni plaan.

1. Esimese tunni materjali küsimine.

2. Uue materjali selgitamine: üleminek vooluga juhtme liikumiselt magnetväljas vooluga raami liikumisele. Kuidas saavutatakse raami pidev liikumine. Selgitusi antakse suurel maketil, mis kujutab permanentmagneti poolust, täisnurkset raamjuhet, kahest poolrõngast koosnevat kollektorit ja valgevasest plaatidest harju. Selgitatakse kollektori ja harjade ehitust ning otstarvet.

3. Pöörleva raami demonstreerimine tegevuses (katseriist «pöörlev raam»).

4. Ankruga (raami asemel) ja elektromagnetiga (permanentmagneti asemel) töötava skemaatilise mudeli demonstreerimine.

Laialiantav materjal: elektrimootori mudel igale lauale.

5. Tööstuslikku tüüpi väikese võimsusega paikse elektrimootori ehituse selgitamine (näiteks traktori või auto dünamomasin, vahelduvvoolu kollektormootor õmblusmasinalt või kinoaparaadilt).

Üksikute detailide näitamine tegelikkuses, tabelil või diapositiividel
Õppemudelite võrdlemine tõelise elektrimootoriga — jälgida üksikute detailide muutumist.

Jälgida üleminekut vooluga juhtmest magnetväljas pöörleva raamini ja selle järele südamikuga ankrumähiseni elektrimootori töötavas mudelis ja tõelises elektrimasinas; jälgida magnetvälja tekitamist permanentmagneti ja seejärel elektromagneti abil; kollektor ja harjad demonstreerimisriistas, elektrimootori töötavas mudelis ja tõelises elektrimasinas.

3. tund — frontaalne laboratoorne töö elektrimootori töötamise ja ehituse tundmaõppimiseks. Selle tööga õpilased omandavad oskuse mudeli monteerimiseks ja korrastamiseks ning elektrimootori sisselüümiseks.

Õpilastele võib anda montaažiks detaile elektromagnetismi väikesest komplektist ja detaile komplektist «Elektrokonstruktor». Parim on muidugi, kui õpilastele saab anda õppimiseks väikesi tööstuslikku tüüpi elektrimootoreid. Laboratoorse töö sisu sel juhul varieerub.

Tunni plaan. Õpilastele antakse pooleldi monteeritud elektrimootori mudelid: monteeritud ankur alusel koos harjadega, harilik hoburaud-magnet, elektromagnet, vooluallikad ja juhtmed ühendamiseks.

Õpilastele antakse järgnev ülesanne:

1) Asetada hoburaud-magnet mudelil nii, et ankur vabalt pöörleks magneti pooluste vahel.

2) Lülida vool sisse ja määrata, millises suunas pöörleb ankur.

3) Asetada magnetid ümber nii, et magnetvälja suund muutuks vastupidiseks.

4) Lülida vool sisse nii, nagu see oli esimesel korral (säilitades lülituse polaarsust), ja uuesti tähele panna, millises suunas liigub ankur.

Vastata küsimustele:

1) Mispärast pöörleb elektrimootori ankur?

2) Kuidas muuta ankru pöörlemise suunda ja selgitada, mispärast toimub pöörlemissuuna muutus.

4. tund. Selles tunnis õpilased tutvuvad elektrimasina leiutamise ajalooa vene õpetlase Jakobi poolt ja elektrimootorite kasutamisea NSVL rahvamajanduses.

Tunni plaan.

1. Laboratoorse töö tulemuste analüüs ja elektrimootori ehituse ning töö kohta saadud teadmiste fikseerimine.

2. Märkida elektrienergia muundumist mehhaaniliseks energiaks elektrimootoris.

3. Jakobi ja elektrimasina leiutamine tema poolt. Vene õpetlase prioriteet (diapositiivide näitamine: vene õpetlase Jakobi portree ja tema poolt leiutatud elektrimasin).

4. Elektrimootor — peamine masin tööjõumahukate tööde mehhaniseerimisel. Tuua näiteid tootmise praktikast. Näidata diapositiive või kinofilme elektrimasinate kasutamisest tööstuses, põllumajanduses või transpordis.

Mõned Moskva koolides viidi tunnid läbi selle plaani järgi. Järgnev teadmiste kontroll näitas, et õpilased omandasid hästi elektri-

mootori ehituse ja töö põhimõtted ning said mõningad praktilised oskused elektrotehnikast, mis on väga tähtis poliütehnilise õpetuse ülesannete valguses. Sealjuures poliütehniline materjal lülitub füüsikatumundide sisusse orgaanilise osana.

Mõningad laboratoorsed tööd, mis annavad põhilisi oskusi (nagu näiteks kaalumine, temperatuuri, kehade mahu jms. mõõtmine) teostatakse õpetaja näpunäidete kohaselt instruktiivses korras. Teised tööd võivad (eriti vanemais klassides) omada iseseisvamat iseloomu: kavandanud ülesande lahendamise käigu, koostavad õpilased ise oma töö plaani, otsivad välja selleks vajalikud riistad ja teostavad töö.

Väga tähtis on harjutada õpilasi kriitiliselt hindama katse teostamise tingimusi, arvestama riistade ja mõõtmiste täpsuseastet, kriitiliselt lähenema saadud tulemustele.

Mõnikord saab õpilane tegelikkusele absoluutselt mittevastavaid tulemusi ega avasta kohe nende kõlbmatust. Nii näiteks tegi üks õpilane ülesande lahendamisel vea, mille tulemusena ta sai koduse elektri-soojendusriista toitevoolu tugevuseks 50 amprit 5 asemel. Selline vastus ei häirinud õpilast ega sundinud teda kontrollima ülesande lahendust, kuna tal polnud ettekujutust, millist suurusjärku võib olla arvutatud voolutugevus.

On tarvis süstemaatiliselt õpetada õpilasi hindama mõningaid suurusi «silma järgi» nende järgneva kontrollimisega mõõteriistade abil, mis omab suurt praktilist tähtsust. Samuti tuleb arvutada mõõtmiste tulemusi sellise täpsusega, milline on antud juhul nõutav. Vahel arvutavad õpilased vastust neljakohalise täpsusega pärast koma, kuna aga kaalumist on teostatud kaaludega, mille täpsus ei ületa üht grammi. Laboratoorse töö teostamise tingimuste hoolikas analüüs, mõõtmisvigade arvestamine, tulemuste õige hinnang — kõik need oskused on väga olulised õpilaste järgneva praktilise tegevuse jaoks.

Mõningate füüsika kursuse õppimisega seoses olevate praktiliste tööde teostamiseks ja mitmesuguste poliütehnilise õpetuse ülesannetele vastavate ringide töö jaoks tuleb kesk- ja seitsmeaastastes koolides luua töötoad füüsikakabinettide juurde.

Töötoas tuleb teostada töid, mida ei saa teostada tavalises klassitoas või õppekabinetis nagu näiteks seadmemudelite konstrueerimist, masina lahtivõtmist ja kokkupanemist, mootori võimsuse määramist, mõningaid töid elektro- ja raadiotehnikast jne.

Praktiliste tööde teemad peavad lähtuma õppeprogrammidest. Õpilaste töö töötoas peab olema suunatud teaduste põhialuste tundmise süvendamiseks ja fikseerimiseks, peab aitama kaasa kooli ees seisvate kasvatuslike ülesannete edukaks lahendamiseks.

Töötoa olemasolu koolis võimaldab valmistada rida demonstratsioonide ja laboratoorsete tööde teostamiseks vajalikke väärtuslikke omatehtud õppevahendeid ja aitab seega kaasa õpetamise metoodika parandamiseks.

Selle töö protsessis omandavad õpilased oskuse kasutada praktikas teadmisi füüsikast, keemiast, matemaatikast ja joonestamisest ning saavad mõningaid töökogemusi.

Seades õpilaste ette jõukohaseid tehnilisi ülesandeid aitab õpetaja kaasa õpilaste tehnikaalaste loominguliste võimete arendamiseks.

Teatavasti kulgevad keemiatööstuse ettevõtteis suures maastaabis needsamad keemilised protsessid, mida väikeses maastaabis teostatakse keemialaboratuuriumis. Seetõttu selgitab ainete katseline saamine laboratuuriumis õpilastele keemiatööstuse aluseid.

Siia kuuluvad näiteks järgmised katsed: puude utmine (VI klass), kloorvesiniku saamine väävelhappe toimel keedusoolast (VIII klass), väävlisgaasi oksüdeerimine õhuhapnikuga katalüsaatorite manulusel (VIII klass), väävlishappe oksüdeerimine lämmastikoksüüdide abil (VIII klass), tselluloosi hüdroolüüs (IX klass), nitrotselluloosi saamine (IX klass), naatriumbikarbonaadi kuumutamine (X klass).

Ainete katseline saamine laboratuuriumis kergendab samuti tööstusliku protsessi faasideks jaotamise mõistmist, aparatuurile esitatavate nõudmiste mõistmist jne.

Laboratoorsete tööde teostamisel keemiast tuleb pöörata suurt tähelepanu õpilaste tutvustamisele keemiliste reaktsioonide suunamise meetoditega.

Rea keskkooli keemia õppeprogrammis esinevate laboratoorsete tööde teostamisel tutvuvad õpilased keemialaboratuuriumis töötamise levinumate võtetega ja omandavad praktilisi kogemusi. Näiteks on soovitatav teostada keskkooli VII klassis selliseid töid nagu filtrimine, destilleerimine ja aurutamine.

Nimetusväärne laboratoorsete tööde hulk on ette nähtud ka bioloogia programmis. Paljud neist töödest omavad suurt tähtsust põllumajanduse teaduslike aluste selgitami-

seks õpilastele ja nende varustamiseks põllutöö oskuste ning kogemustega.

Selliste tööde hulka kuuluvad näiteks laboratoorsed tööd mulla koostise ja omaduste tundmaõppimise kohta, mineraalväetiste eristamise kohta, praktiline töö seemnete puhutuseastme määramise, nende puhtimise ja sorteerimise kohta, seemnete külvamine kastidesse, istikute pikeerimine, pookimisvõtete kätteõpetamine õpilastele jt.

Nende tööde teostamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata sellele, et õpilased kasutaksid teadlikult praktikas tooreetiliselt teadmisi bioloogiast, et nad omandaksid õigeid praktilisi oskusi. Oluline on samuti klassis teostatava töö võrdlemine analoogse tööstuslikes tingimustes teostatava tööga. Näiteks teostatakse seemnete puhtimist ja sorteerimist klassis käsitsi, ning see nõuab palju aega; neid töid teostatakse kolhoosis palju kordi kiiremini masinate abil, kuid töö sisu on mõlemal juhul sama.

Näitena toome lühikese kirjelduse Sverdlovski oblasti Verhne-Põšma koolis nr. 2 läbiviidud tunnist teemal «Tomatitaimede pikeerimine».

Tööd teostatakse klassis, kuhu on juba varem toodud vajalikud vahendid: lavakast tomatiistikutega, 10 mullaga täidetud lavakasti, 3 ämbrit veega, 10 veerandliitri mahuga pudelit, 10 pooleliitri mahuga pudelit, 20 vana vihikut.

Õpetaja teeb lastele teatavaks teema ja käsib tuletada meelde, mida nad on õppinud juure ehitusest ja tema tähtsusest taime elutegevuses. Vestlusest ilmneb, et mida suuremaks kasvavad juured ja mida tugevamalt nad läbivad pinnast, seda enam saavad nad pinnasest vett ja selles lahustunud mineraalsooli. Neil tingimustel kasvab ja areneb taim paremini.

Kas võib inimene suunata juurte arenemist, sundida neid paremini kasvama?

On pandud tähele, et kui noorel tomatitaimel näpistada ümberistutamise juures ära $\frac{1}{3}$ võrra juureots, annab juure järelejäänud osa palju külgvõrseid, juur hakkab tugevamalt hargnema.

Õpetaja selgitab lastele terminit «pikeerimine» ja jutustab, kuidas ja kuhu pikeeritakse istikuid kolhoosides ja sovhoosides.

Koolis pikeeritakse tomatiistikuid paberist topsikuisse; õpetaja tutvustab detailselt topsiku valmistamise tehnikat, tema täitmist mullaga, juureotsa näpistamist ja istiku pikeerimist.

Tähelepanu juhitakse ainult täiesti tervete taimede pikeerimise vajalikkusele, selgitatakse, kui sügavale tuleb taimi pikeerimisel asetada.

Õpetaja kutsub ühe õpilastest oma laua juurde ja palub teda teostada töö kogu klassi ees.

Peale seda saab iga õpilane õpetaja käest 3 kahekordset lehte (vanadest vihikuist), iga kahe pingi kohta antakse üks pooleliitri mahuga pudel, mille abil valmistatakse topsikuid. Iga õpilane saab ülesandeks valmistada kolm topsikut.

Kui see töö läheneb lõpule, jagatakse välja kastid mullaga — üks

iga kahe pingi kohta. Opetaja käsib täita valmistehtud paberist topsikud mullaga. Pärast seda, kui see töö on tehtud ja õpilased on istunud tagasi kohtadele, jagab õpetaja välja istikud — kolme taime kaupa õpilastele, palub teostada pikeerimine topsikuisse ja kasta seejärel pudeleist. Kastmiseks toovad vett lülivanemad. Nad korjavad samuti kokku paberist topsikud istikutega ja asetavad need kastidesse, kus varem oli muld.

Peale seda, kui õpetaja on kontrollinud istutamise kvaliteeti, viivad lülivanemad pikeeritud taimed kabinetti, kus nad teostavad ka taimede edasist hooldamist.

Osa pikeeritud istikutega topsikuid jagatakse õpilastele välja selleks, et nad kasvataksid kodus 5-ndaks juuniks istikud, mis on kõlblikud pinnasesse istutamiseks.

Ümber samasuguse plaani kohaselt on läbi viidud õppetunde Moskva oblasti Podolski rajooni Kutuzovi seitsmeaastases koolis ja sama oblasti Pavlovo-Possadi linna koolis nr. 18. Nagu näitas järgnev kontrollimine, omandasid õpilased hästi teoreetilisi teadmisi pikeerimise tähtsusest ja õppisid ära selle töö õiged teostamisvõtted.

Praktilised tööd elavnurgas ja kooli õppe-katseaias.

Tähtsaimaks vahendiks, mis tutvustab õpilastele põllumajanduse aluseid ja annab neile põllutöö oskusi ning kogemusi, on elavnurgas ning kooli õppe-katseaias teostatavad praktilised tööd ja katsed. Need praktilised tööd ja katsed peavad orgaaniliselt kuuluma bioloogia õppimise protsessi, mitte aga olema selle «mehhaanilisteks ripatsiteks». Ainult sel tingimusel omandab õpilaste põllumajanduslik töö tõeliselt polütehnilise iseloomu ja aitab kaasa mitsuurinliku õpetuse aluste teadlikuks omandamiseks õpilaste poolt ning põllumajandusliku tootmise teaduslike põhimõtete mõistmiseks.

Nagu näitavad kogemused saab klassitundides teostada vaid selliseid vahetult põllumajandusega seotud praktilisi töid, mis ei nõua keerukat sisseasetet ja mida on võimalik teostada lühikese ajavahemiku jooksul õppetööna kogu klassiga.

Märkimisväärset osa põllumajanduslikest praktilisist töist saab teostada ainult elavnurgas ja kooli õppe-katseaias.

Elavnurgas teostatakse selliseid praktilisi töid, mis on seotud taimede arenemise enam või vähem kestvate vaatlustega või mida pole võimalik teostada üheaegselt kogu klassi õpilastega. Selliste tööde hulka kuuluvad näiteks seemnete idanevuse määramine, seemnete ja mugulate jarõiviseerimine, istikute kasvatamine, toataimede vegetatiivne paljundamine, vegetatiivne hübriidiseerimine, rista-

mine, rohhtaimede pookimine, taimede kasvatamine vee- kultuurides jt. Iga sellise töö teostamisel on väga tähtis saavutada, et õpilased kasutaksid teadlikult tundides saadud teoreetilisi teadmisi bioloogiast ning samaaegselt laiendaksid ja süvendaksid neid jõukohase populaarteadusliku kirjanduse lugemise ja isiklike vaatluste abil. Sel eesmärgil on tarvis õpilasi kaasa tõmmata katsete teostamise plaani läbiarutamisele ja väljatöötamisele, samuti tuleb lülitada tööplaani kirjanduse tundmaõppimist ja küsimusi-ülesandeid vaatlusteks. Katsete ja vaatluste tulemusi tuleb hoolikalt fikseerida lühimärkmete ja skitside näol päevikus. Iga katse kohta tuleb koostada aruanne, mis tuleb ära kuulata kas tunni ajal klassis või noorte naturalistide ringi koosolekul.

Väga suurt tähtsust omavad taimede kasvu ja arenemise suunamise põhivõtete õpetamisele looduslikes ja kasvuhoone tingimuses, samuti põllumajandusliku töö kogemuste juurutamisele õpilaste seas praktilised tööd ja katsed kooli õppekatseaias. Kui katseaias on olemas zoologiaosakond (küülikud, kanad), siis võivad õpilased omandada siin samuti teadmisi ja kogemusi loomakasvatuse alalt.

Osa praktilistest töödest kooli õppekatseaias kevad- ja sügisperioodil teostatakse frontaalsete töödena tundide ajal kogu klassiga.

Selliste tundide eesmärk võib olla erinev. Kõige sagedamini viib õpetaja läbi tundi katseaias lastele ühe või teise töö õigete teostamisvõtete kätteõpetamise eesmärgil, selgitades eelnevalt (bioloogia kursuse õppimise käigus saadud teadmiste varal) käesoleva töö ja selle üksikute võtete tähendust ja teaduslikke aluseid. Teisel juhul on katseaias läbiviidavate tundide eesmärgiks selle või teise kultuuri kasvatamise pikaajalise töö kokkuvõtete tegemine, katsetulemuste arvestamine, vastavate teoreetiliste ja praktiliste järelduste tegemine.

Õppetunni plaanis, mille eesmärgiks on õpetada lastele töövõtteid, nähakse teadmiste kasutamise alusel praktilises tegevuses tavaliselt ette järgmisi tähtsamaid elemente:

1. Ülesande püstitamine lastele.
2. Antud töö tähenduse selgitamine taimede paremaks kasvuks ja arenemiseks (tunni see osa viiakse tavaliselt läbi vestlusena, mille käigus õpilased tuletavad meelde varem õpitud teoreetilist materjali).
3. Töövahendite tutvustamine õpilastele (kui lapsed pole neid varem kasutanud).
4. Töö õigete teostamisvõtete näitamine õpetaja poolt koos vasta-

vate teoreetiliste põhjendustega, hoiatused võimalike vigade kohta ja näpunäited nende vältimiseks.

5. Töö katseline teostamine kahe-kolme õpilase poolt. Vajaduse korral täiendav ettenäitamine ja seletused õpetaja poolt.

6. Töö teostamine kogu klassi õpilaste poolt.

7. Tehtud töö vastuvõtmine õpetaja poolt ning hindamine ja lõppvestlus: mida õppisid lapsed tunnis, milline on teostatud töö kvaliteet, milliseid hooldamistöid ja vaatlusi tuleb antud taimede juures edaspidi teostada ning kuidas seda organiiseerida.

Mõnikord jaotuvad õpilased pärast õpetaja seletusi praktilise töö teostamiseks lülidesse, näiteks üks lüli paneb maha herneid, teine — ube, kolmas — sibulaid, neljas — porgandeid jne. Seda moodust tuleb kasutada juhul, kui selle või teise kultuuri jaoks eraldatav maa-ala on väga väike.

Selle või teise kultuuri kasvatamisel teostatud kestva töö tulemuste kokkuvõtmisele pühendatud tunde viiakse katseaias läbi sügiseti. Neis tundides pööratakse peatähelepanu taimede bioloogiliste erinevuste selgitamiseks ja õpilaste poolt kasutatud agrotehniliste võtete efektiivsuse kindlakstegemisele. Praktiline töö ise etendab neis tundides kõrvalist osa ja seda ei teosta tavaliselt mitte kõik õpilased, vaid osa neist õpetaja väljakutsel. Sellised kokkuvõtlikud tunnid on väärtuslikuks vahendiks, mis aitavad süvendada ja konkretiseerida õpilaste teadmisi põllumajanduslike taimede kasvatamise teaduslikest alustest.

Näitena toome VI klassi õppetunni kirjelduse teema «Kartul» kohta. Tund on läbi viidud Moskva oblasti Podolski rajooni Kutuzovi seitsmeaastase kooli õpetaja L. V. Vassiljeva poolt. Õpilased asetuvad piki maalapi kolme külge. Õpetaja jutustab lühidalt kartulikasvatamise ajaloost, märgib ära tema tähtsust ja paneb ette vaadelda tähelepanelikult kartuli varre, lehtede ja õite ehitust.

Tutvunud kartuli maapealsete organitega, asutakse maa-aluste organite vaatlemisele. Õpilased ei näe kartulit küll esmakordselt, kuid vaatlevad teda sellise huviga, nagu oleks see neile uudne taim. Peale seda toimub kiirküsitamine. Õpilased jutustavad kartuli varre, lehtede ja õite ehitusest, maa-aluste organite ja mugula tähtsusest. Õpetaja palub üht noortest naturalistidest jutustada, kuidas lüli, mille liikmeks ta on, saavutas kõrge kartulisaagi. Noor naturalist jutustab üksikasjaliselt. Seejärgi esitatakse kõigile küsimus: «Mis on vajalik kartulimugulate suure saagi saamiseks?». Õpilased vastavad, et selleks on vaja terveid mugulaid, on vaja nende jaroviseerimist, vastavat mulla harimist, väetamist, rohimist, muldamist, pealtväetamist. Et paremini selgitada jaroviseerimise tähtsust, viib õpetaja õpilased teise maalapi juurde, mille ühel poolel kasvab jaroviseeritud, teisel poolel aga jaroviseerimata mugulatest kasvanud kartulitaimed. Õpetaja ülesandel võtavad kaks õpilast üles ühe taime kummaski poolest. Jaroviseeritud mugulast kasvanud kartulitaim omas 30 mugulat, jaroviseerimata mugulast istutatud taim aga kõigest 17. Õpilased õppisid näitlikult

tundma vahet saagis ja jõudsid seega selgusele jaroviseerimise tähtsuses. Seejärel kaaluti kummagi taime saaki eraldi. Jaroviseeritud taime mugulad kaalusid 3 kg, jaroviseerimata taime omad aga 1 kg 700 g.

Järelduse teevad õpilased iseseisvalt: mugulate jaroviseerimine suurendab saaki. Seda kartulit kasvatavad noored naturalistid lisavad, et jaroviseeritud kartul hakkas õitsema kahe nädala võrra varem kui jaroviseerimata, tal olid suured mugulad juba juuli alguses.

Peale seda siirdub õpetaja kartuli paljunemise küsimuse juurde. Õpilastel lastakse tuletada meelde, kuidas paljuneb kartul. Lapsed vastavad: «Kartulit võib paljundada tervete mugulatega, lõigetega ja silmadega». Üks õpilane jutustab, kuidas ta teostas kartuli paljundamise katset pistikute abil. Ta võtab üles pistikust kasvanud kartulipõõsa. Sellel on 12 mugulat.

Tund lõpeb õpetaja jutustusega suvisest kartuli mahapanekust ja selle tähtsusest. Tund möödub elavalt ja haarab õpilaste tähelepanu.

Kartuli tundmaõppimine looduslikel objektidel, millega kaasuvad õpilaste endi seletused tööst selle kultuuriga, lubab õpilasi paremini omandada õppetunni sisu. Tunni lõpul antakse õpilastele kodune ülesanne: lugeda botaanikaõpikust lõik kartulist.

Väljaspool tunde teostavad kõik õpilased taimede edasist jooksvat hooldamist ja kestvaid vaatlusi nende arenemise kohta. Noored naturalistid panevad katseaias toime täiendavaid katseid ja vaatlusi, mis laiendavad ja süvendavad teadmisi bioloogiast ja põllumajandusest (nende katsete temaatika kohta vt. allpool). Õpilased peavad vaatluste ja katsete päevikuid, sügisel aga koostavad tehtud töö kohta aruandeid, mis kuulatakse ära osalt tundides, osalt noorte naturalistide ringis.

Haridusministri 1. aprilli 1952. a. käskkirjas on märgitud, et kogu töö õppe-katseaias tuleb teostada kõrgel agrotehnilisel tasemel ja kooskõlas bioloogia õppekavade nõuetega. Põllumajanduslike kultuuride saagid ei tohi katseaias olla väiksemad, kui parimais ümbruskonna kolhoosides ja sovhoosides. Koolides tuleb luua vajalikud tingimused selleks, et kõik õpilased saaksid praktilisi kogemusi põllumajanduse alalt kooli õppeprogrammi nõuete piires.

Suurte linnade koolides, mis oma asetusest ei saa omada õppe-katseaeda, tuleb kasutada põllumajanduslike praktiliste tööde teostamiseks naaberkoolide, pioneeride maja, noorte naturalistide jaama katseaedu ja lasteparke, samuti organiseerida taimede kasvatamist veekultuurides elavnurgas jne.

Mitmesuguste katsete teostamisega seotud praktiliste tööde protsessis omandavad lapsed põllumajanduslike tööde oskusi ja kogemusi, mis on põlütehnolise ettevalmistuse koostisosaks. Oskuste põhiline osa omandatakse töö juures

kooli õppe-katseaias, mõningad oskused — praktiliste tööde kestel klassis, elavnurgas, kodus.

Toome ära nende oskuste ja kogemuste näitliku loetelu taimekasvatuse alalt seitsmeaastase kooli jaoks:

1. Mulla sõelumine sõela abil.
2. Külvikastide täitmine mullaga.
3. Toitekuubikute ja istikute kasvatamiseks määratud paberist top-sikute valmistamine vormimise teel.
4. Külviridade märkimine märgisti abil.
5. Istikute pikeerimine pulga abil.
6. Mulla kaevamine labidaga.
7. Sõnniku viimine mulda ja tema ühtlane jaotus harkide abil.
8. Mulla silumine rehaga.
9. Maatükkide märkimine; ridade märkimine vaoadra abil seemnete külviks; seemnekülv, kinnirullimine.
10. Kapsa ja teiste kultuuride istikute väljaistutamine pulga või labida abil.
11. Taimede kastmine kastekannude abil; pealtväetamine.
12. Mulla kobestamine ja taimede muldamine kõblaste abil.
13. Viljapuude talvine juurpookimine.
14. Viljapuu, marjapõõsa, maasikataime istutamine; marjapõõsaste paljundamine.
15. Marjapõõsaste hooldamine; surnud okste eemaldamine; mulla kaevamine ja väetiste sisseviimine.
16. Viljapuude hooldamine: tüveümbruse ümberkaevamine, väetiste sisseviimine, okste eemaldamine, tüve lupjamine.
17. Lihtsamad vahendid võitluseks põllumajanduslike kahjuritega. Püüdnisvõõde valmistamine ja kahjurite hävitamine. Tolmutamine ja pritsimine.

Kui õpilased õpivad kasutama bioloogiaalaseid teadmisi konkreetse taimekasvatamise protsessis ja omandavad seejuures loetletud praktilised oskused ja kogemused, siis saavad nad sellest aluse igasuguse kultuuri agrotehnika teadlikuks ja kiireks omandamiseks, millega neil hiljem ka tuleks kokku puutuda.

Tööstuslikud ekskursioonid.

Üheks polütehnilise õpetuse teostamise tähtsamaks tingimuseks koolis on ekskursioonid tööstusse.

Exkursioonid võimaldavad tutvustada õpilastele näitlikult teaduse seaduste rakendamist praktikas, tutvustada neile energieetikat, tehnikat, tehnoloogiat ja sotsialistliku tööstuse organiseerimist. Tutvudes tööstuse ja põllumajanduse eesrindlaste tööga näevad õpilased nõukogude inimeste sotsialistlikku suhtumist töösse, nende ees joonestub eredalt välja nõukogude inimese kõrge moraalne pale. Sellel on suur kasvatuslik tähtsus.

Polütehnilise õpetuse eesmärkide seisukohalt on kõige väärtuslikemaks ekskursiooniobjektideks eesrindlikud, paremini varustatud ettevõtted. Siia kuuluvad: energiatootmine (hüdroelektrijaamad, soojus-elektrijaamad jt.), metallurgia-, metalli-, masinaehituse- ja keemiatööstuse ettevõtted, eesrindlikud sovhoosid, kolhoosid ja MTJ-id. Kui kooli läheduses pole selliseid ettevõtteid, võib teostada ekskursioone kohalikesse tekstiili-, paberi-, naha-, ehitusmaterjalide- ja toiduainetetööstuse ettevõtteisse. Samuti on kasulik organiseerida ekskursioone garaaži, tuletõrje-, tramm- ja veduri-depoosse ning teistele tehnilistele objektidele. Igaühel loendatud objektidest leiab õpetaja külluses polütehniliselt seisukohalt väärtuslikku materjali, mis süvendab ja fikseerib teadmisi füüsikast, keemiast, geograafiast ja teistest õppeainetest.

Peale selle tuleb meeles pidada, et kursuse paljude teemade õppimisel võib teostada ekskursioone koolihoones endas, näiteks selleks, et tutvuda keskküttesüsteemiga, veevärgiga, gaasi- ja elektrivõrguga jms.

Erilist huvi pakuvad Petuški linna seitsmeaastase kooli ekskursioonitöö kogemused, mis on kirjeldatud selle kooli direktori V. P. Šatski dissertatsioonis.

Õppeaasta alguse eel koostab iga õpetaja, lähtudes programmi nõuetest ja arvestades kooli tööstusliku ümbritsuse omapära, ekskursioonide teostamise plaani eelolevaks õppeaastaks. Nende individuaalsete plaanide alusel töötavad direktor ja õppeala juhataja välja ülekoollise ekskursioonide teostamise plaani kõigi klasside jaoks ning esitavad selle õppenõukogule läbivaatamiseks.

Kooli direktor ja õppeala juhataja osutavad õpetajaile kavandatud ekskursioonide läbiviimisel organisatsioonilis-metoodilist abi.

Analoogset tööstuslike ekskursioonide planeerimist ja läbiviimist teostatakse Orjoli linna 4-ndas tütarlastekoolis.

Peatume lühidalt tööstuslike ekskursioonide teostamise meetodika põhiküsimustel.

Ekskursiooni edukus sõltub suures osas ettevalmistuse hoolikusest. Valinud välja programmi ühe või teise teema jaoks kohase ekskursiooniobjekti, peab õpetaja eelnevalt ise kohapeal hästi tutvuma antud tootmisega kohaliku töötaja (inseneri, tehnoloogi, meistri, mehhaaniku, agronoomi, zootehniku ja teiste) juhendamisel ning määratlema ekskursiooni sisu.

Edasi tuleb sügavalt läbi mõelda, kuidas siduda programmi järgi õpitavat teoreetilist materjali antud ettevõtte tootmisprotsessidega. Milliste tööde ja protsesside juures ja millistel objektidel tuleb ära näidata õpitava teooria seost

tootmise praktikaga. Millised uued, õpilastele veel tundmatud nähtused ja protsessid võivad ette tulla ja kuidas neid seletada varemõpitud teoreetiliste sätete alusel. Millises järjekorras õpilased tutvuvad antud tootmisega. Millele tuleb seejuures pöörata erilist tähelepanu. Mil viisil on kõige parem tutvustada õpilastele tehnoloogilise protsessi käiku ja materjal-tehnilist varustust.

Peale selle ei tohi unustada antud tööstuse ökonomika, organiseerimise, samuti aga ka töökaitsese ja ohutustehnika küsimusi. Antud tööstuse sügavama ja tõsisema tundmaõppimise eesmärgil peab õpetaja peale isikliku tutvumise õppima ise teda tundma, kasutades vastavat tehnilist kirjandust.

Enne õpilastega ekskursioonile siirdumist tuleb nendega koolis läbi viia lühike sissejuhatav vestlus, milles on tarvis selgitada ekskursiooni eesmärki ja ülesandeid, valgustada tootmise tehnoloogia iseloomu ja peamisi etappe, taastada mälus vajalikke teoreetilisi teadmisi ning esitada küsimused-ülesanded vaatlusteks ja materjalide kogumiseks. Samas peab õpetaja rääkima õpilaste käitumisreegleist tööstusettevõttes ja rõhutama, et praegu võitleb iga ettevõtte plaani ja ööpäevase tootmisgraafiku täitmise ja ületamise eest. Seepärast peab ekskursioonil käituma nii, et see ei segaks töölisi tootmisülesande täitmisel ega riivaks oma kooli või klassi au. Seejuures tuleb vestlus läbi viia nii, et õpilased saaksid hästi aru: ekskursioon tööstusettevõttesse on tõsine ja tähtis üritus, mis annab neile teadmisi ja omab seega nende jaoks erakordselt suurt tähtsust. Lõpuks tuleb õpilasi lühidalt instrueerida ettevaatuse ja ohutustehnika abinõudest kinnipidamise suhtes. On väga soovitatav, et õpilaste kogunemine ekskursiooniks toimuks koolis endas, sõit või minek ekskursiooniobjektile aga teostuks organiseeritud korras pidades kinni koolidistsipliini ja tänavaliikluse eeskirjade nõuetest. Viimane on eriti tähtis suure linna tingimuses, eriti siis, kui ekskursioonile lähevad nooremad õpilased.

Iga ekskursioon algab tavaliselt lühikese sissejuhatava vestlusega, milles õpetaja teeb teatavaks mõningaid üldisi andmeid antud tööstusharust: tema tekkimise ajalugu, mida valmistatakse tööstusharu poolt, tema tehnoloogiliste protsesside spetsiifiline erinevus, teaduse ja tehnika andmete kasutamine, töötajate kollektiivi eesrindlik töö ja võitlus plaani täitmise või põllumajanduse kõrgeima produk-

tiivsuse saavutamise eest, antud ettevõtte osa NSV Liidu rahvamajanduse teatud haru ettevõtete süsteemis jne. Selline sissejuhatav vestlus on eriti vajalik neil juhtudel, kui ekskursionist toimub mürarikka ja kiiresti vahelduva tööstusliku ümbruse tingimuses. Väga tähtis on, et ekskursionistigrupi arvuline koosseis ei ületaks piire, mis lubavad osavõtjail hästi näha ja kuulda kõike ümbritsevat. Pealegi võtab ekskursionist osavõtjate arvu liigne suurus juhendajalt võimaluse jälgimiseks, et õpilased ei koguneks töökohtade juurde ega segaks tootmistöö normaalset käiku. Seepärast tuleb ekskursionist teostamiseks jagada klassi õpilased tavaliselt kahte gruppi. Tööstusega tutvumisel tuleb jälgida, et üksikud õpilased ei jääks ekskursionistide üldisest rühmast maha. On väga soovitatav, et üht ekskursionistide alagruppi juhataks ekskursionistide käigus õpetaja, teist aga — antud tööstuse töötaja.

Iga tööstuse tundmaõppimine peab toimuma kindlas järjekorras: esmalt tuleb õpilastele näidata valmisproduktiooni proove ja alles seejärel tootmise tehnoloogiliste protsesside käiku — toorainest valmisproduktini. Seda on tarvis teha seepärast, et selline ekskursionistide läbiviimise kord kindlustab õpilaste selgeimat ja parimat ettekujutust mitmesugustest detailidest, asjadest ja esemetest, mis esinevad tehnoloogilise töötlemise või kokkumonteerimise erinevaid staadiumidel ja kuuluvad pärast töötlemist (ühel või teisel kujul) valmistoodete koostisse.

Tööstusliku objekti tundmaõppimisel ei tohi õpilaste tähelepanu mingil juhul koormata väikeste, teisejärguliste tehniliste pisiasjadega.

Ekskursionist ei tohi muutuda lihtsalt juhendaja loenguks, mida saadab ekskursionistide näitamine. Ekskursionistide teostamiseks käigus peavad õpetaja seletused liituma vestlusega: õpilased esitavad küsimusi sellest, mis neid huvitab või mis jäi ebaselgeks, õpetaja aga esitab õpilastele küsimusi, mis on suunatud vaadeldavate asjade ja nähtuste mõistmiseks tundides õpitud teaduse seaduspärasuste valguses.

Vestlust peab läbi viima koostatud plaani raamides. Samaaegselt tuleb õpilastele antud tööstuse tutvustamise töö üles ehitada nii, et see ei suruks alla õpilaste loomulikku teadusehimu, mis viib rohkearvuliste ja kõige mitmekesisemate küsimuste esiletõusmisele.

Pole kaugeltki kohustuslik vastata kõigile õpilaste küsi-

mustele. Juhul, kui nad ei puutu teemasse, tuleb neid kas taktitundeliselt hoopis tagasi lükata või lükata seletus edasi lähima tunnini.

Kui on olemas administratsiooni luba, kirjutavad õpilased üles mõningaid andmeid tootmisest, teevad skitse, pildistavad, joonistavad üles kõige huvitavamaid tööstuslikest objektidest.

Erisuguste tööpinkide, masinate, seadmete ja agregaatide vaatlemisel peab õpetaja juhtima õpilaste tähelepanu üldistele ühendavaile joontele, mis on iseloomustavad nende tohutule enamusele, ja seisnevad konstruktsiooni ühtsuses ning üksikute masinaosade otstarbes (mootor, transmision, energia vastuvõtja, täitev töömehhanism, juhtimine). Nõukogude masinaehituse kaasaegsel arenguetapil me võime rääkida mitte ainult suure hulga mitmesuguste tööpinkide ja masinate konstruktsioonilise ehituse ja töö põhimõtete sarnasusest, vaid ka kodumaise tööpingi- ja masinaehituse ühtsusest ning edasise arengu tendentsidest (unifitseerimine, standardiseerimine, masina üksikute sõlmede, osade ja detailide tüpiseerimine ja vastastikune asendatavus, ajami elektrifitseerimine, juhtimise automatiseerimine, toodete töötlemise kõrge täpsus, löikekiiruse ja rõhu suurendamine, töö pidevus ja tootlikkuse suurendamine, ekspluatatsioonikindlus ja vastupidavus jne.).

Tuleb märkida, et on vaja õpetada õpilasi nägema ühiseid elemente konstruktsioonis ja töö põhimõtetes mitte ainult kogu tööpingi töötamisel tervikuna, vaid ka tööpingi instrumendi töötamisel; näiteks tööpingipargi töö tundmaõppimisel mehhaanikatsehhis tuleb pöörata õpilaste tähelepanu sellele, et treimise, freesimise, puurimise tööpingi, peitelmasina iga lõikava instrumendi (lõiketera, frees, puuri, peitli) prototüübiks on kiil, mis on õpilastele hästi tuntud mehhaanika kursusest. Tööstuslike ja põllumajanduslike ettevõtete ekskursioonilisel tundmaõppimisel on vaja tutvustada õpilasi tootmise tehnoloogia, organiseerimise, planeerimise ja ökonoomika teaduslike alustega.

Ekskursioonil tööstusse tuleb õpilaste tähelepanu pöörata veel sellele, et üheaegselt sotsialistlike ettevõtete tehnilise täiustumisega kasvavad ka inimesed. Õpilased peavad nägema, et töö sai auasjaks, kuulsuse, sangaruse ja vapruse asjaks ning teada saada töökangelaslikkusest võitluses NSV Liidu rahvamajanduse edasise arengu eest, samuti sotsialistlikust võistlusest, mis on muutunud nüüd üld-

rahvalikuks ja vahetpidamatult täiustub uute vormidega (kiirtöötajate, eeskujuliku kvaliteedi brigaadide liikumine jne.).

Et mitte väsitada õpilaste tähelepanu, ei tohi ekskursionooni kestvus reeglina ületada 1,5—2 tundi.

Pärast ekskursionooni läbiviimist tuleb teha kokkuvõtte õpilaste teadmistest ja lõpuks läbi viia vestlus, mille käigus tuleb õpilastele anda võimalust tootmise tundmaõppimisel tekkinud küsimuste lahendamiseks. Selle vestluse käigus tuleb anda õpilastele laialdast võimalust vahetada arvamusi ja muljeid kõige nähtu ja kuuldu üle. Vestluse lõpus peab õpetaja omandatu õigsuse kontrollimise eesmärgil esitama õpilastele rea kontrollküsimusi.

Mõningatel juhtudel võib vanemate klasside õpilastele, ülekoormamist vältides, teha ettepanek koondada ekskursionoonid saadud teadmised lühikesse aruandesse jooniste, skitside ja joonistustega.

Samaaegselt tuleb tehnilise ringi liikmeile teha ülesandeks poolfabrikaatide ja valmistoodete näidistega stendide, seinatabelite, skeemide, joonistuste, diagrammide, jooniste, fotode, seadmemudelite, töökohamakettide, väljapaistvate stahhaanovlaste ja sotsialistliku tööstuse eesrindlaste portreede jms. valmistamine. Väga tähtis on, et kõik õpilaste poolt valmistatud näitlikud õppevahendid oleks koondatud kooli õppekabinetidesse ja et neid pedagoogilise töö käigus kasutataks tundides. Õpilaste kätega valmistatud eksponaate võib edukalt kasutada ka aineõpetajate klassivälises töös. Sama materjal on koolide polütehniliste näituste ja muuseumide komplekteerimise väärtuslikemaks fondiks.

Polütehnilisel näitusel, mida on soovitatav omada igas koolis, peavad olema esindatud eksponaadid, mis tutvustavad õpilasi kohalike ettevõtete ja tehniliste seadeldistega, tööstuse, põllumajanduse, transpordi ja side arengu ja saavutustega, tööstuse silmapaistvate inimestega, masinate ehituse ning tööga jne.

Polütehnilise sisuga kodused tööd.

Andes kodustele töödele elulisemat iseloomu, võib neid laialdaselt kasutada polütehnilise silmaringi laiendamiseks ja õpilaste praktiliste oskuste ning kogemustega varustamise tähtsa vahendina.

Kodused tööd annavad suuri võimalusi õpilastele olustikulise tehnika tutvustamiseks. Koduseis tingimuses võivad õpilased füüsikaõpetaja ülesandel teostada voolumootja töö jälgimist korteris, määrata valgustusvõrgu toitevoolu võimsust, tööd jne. Elumaja elektrivalgustusvõrku, raadiot, keskküttesüsteemi, gaasitorustikku ja gaasiga töötavaid soojendusvahendeid, veevärki — kogu seda tehnikat võivad õpilased õpetaja juhendamisel kasutada.

Vaatlused võivad olla läbi viidud õpilaste poolt ka nendes igapäevase tehnika harudes, mis on seotud keemiliste protsesside kasutamisega (söögivalmistamisel, pesupesemisel, kangaste värvimisel jne.).

Täites bioloogiaõpetaja ülesandeid, võivad lapsed läbi viia mitmesuguseid nende polütehnilise ettevalmistuse seisukohalt tähtsaid vaatlusi toa-, aia-, juurvilja- ja taimede ning koduloomade kallal.

Koduste tööde hulgas võib anda õpilastele ka praktilise sisuga ülesandeid.

Nii näiteks VII klassis kaasnevad füüsikakursuse teema «Elektrivoolu töö ja võimsus» õppimisega suured raskused. Moskva 110. kooli õpetaja I. A. Tšernõševitš annab teadmiste fikseerimiseks antud teemal järgmisi koduseid ülesandeid:

1) märkida voolumootja järgi ööpäevas kulutatud elektrenergia hulk ja arvutada selle hind;

2) määrata korterikoormusega voolu keskmine võimsus ühe öhtu vältel voolumootja andmete järgi;

3) konstrueerida graafik elektrenergia nädalase kulu kohta jms.

Bioloogia- ja matemaatikaõpetajad annavad õpilastele ülesandeid, mis on seotud põllumajanduslike loomade toitmisega normide järgi.

Joonistamise ja joonestamise tundides saadud graafikalaste oskuste kinnitamiseks annavad matemaatika, füüsika, keemia, geograafia ja teiste õppeainete õpetajad õpilastele kodus lahendamiseks lihtsamaid graafilisi ülesandeid. Nii joonestavad õpilased elektri osa õppimise juures välja toa plaani ja kannavad sellele elektrivalgustuse skeemi, pidades kinni elektrotehnikas kasutatavaist tingimärkidest.

Keemia õppimisel keskkoolis õpilased tutvuvad tähtsamate keemiatööstuse harudega. Et paremini omandada nende tehnoloogilisi protsesse, joonestavad õpilased nende tootmisharude skeeme.

Koduseid ülesandeid õpilastele tehnoloogiliste skeemide väljajoonestamise osas võib kasutada näiteks sool- ja väevelhappe tootmise õppimisel VIII klassis.

Suurt väärtust omab polütehnilise ettevalmistuse ülesannete täitmisel kollektioneerimine.

Füüsikaõpetajad annavad õpilastele koduseks ülesandeks koguda isolatsioonimaterjalide tüüpe, valmistada juhtmete ja isolaatorite kogu, mis näitab nende kasutamist tehnikas ja igapäevases elus.

Õpilaste polütehniliseks ettevalmistuseks keskkooli keemiakursuses on väga kasulik mineraalide ja kivimite kogumine, mida saab kasutada kütteenaina, keemiatööstuse toorainena jms.

Paljud õpetajad organiseerivad õpilastele mitmesuguste iseseisvate katsete ja praktiliste tööde läbiviimist kodustes tingimustes puuvilja- või köögiviljaaias kodu juures.

Selliste katsete läbiviimisele aitab kaasa õpilase kodu noore füüsiku, tehniku nurga, väikese keemialaboratooriumi organiseerimine, inventari olemasolu, mida õpilane võiks kasutada tööks puuvilja- või köögiviljaaias.

III. KLASSIVÄLINE TÖÖ TEHNIKA JA AGROBIOLOOGIA ALALT.

Õppetöö organiseerimise põhiliseks vormiks on teatavasti õppetund. Ka põhiline töö õpilaste polütehnilise õpetuse alal tuleb läbi viia tunnis.

Samal ajal omab suurt tähtsust õpilaste polütehnilise silmaringi laiendamisel ja nende varustamisel tööoskuste ja -kogemustega klassiväline töö, mis viiakse läbi tihedas seoses õppetööga tundides.

Töötades mitmesugustes ringides — noorte koduloolaste, naturalistide-mitšuurinlaste, elektrotehnikute, raadiotehnikute, mudellennu jt., õpilased laiendavad ja süvendavad teadmisi mitmesugustelt teaduse, tehnika, põllumajanduse aladelt ja omandavad mitmekülgeid praktilisi oskusi ja kogemusi.

Klassiväline ja kooliväline töö annab õpilastele võimaluse praktiliselt kasutada oma jõude mitmesugustel teaduse ja tehnika aladel, ning kergendab seetõttu elukutse valikut ja valitud elukutse järgnevat omandamist.

Vältides õpilaste ülekoormamist keeruliste ja mittejõukohaste ülesannetega, on vaja igakülgsest arendada klassivälist tööd, kaasa tõmmata sellesse võimalikult suurem arv õpilasi.

Õpilastele polütehnilise õpetuse andmise seisukohalt omab erilist tähtsust klassiväline töö elektrotehnika, raadiotehnika, keemilise tehnoloogia, auto, traktori, põllumajanduslike masinate tundmaõppimise alal, töö mudellennu, noorte naturalistide, maaparandajate jt. ringides.

Klassivälise töö vormid tehnika ja põllumajanduse alal võivad olla, nagu näitavad kooliväliste asutuste ja koolide kogemused, väga mitmesugused: töö ringides, õpilaskonverentsid, õpilaste ettekanded, kooliõhtud, mis on pühendatud tööstuslikule tehnikale ja põllumajanduslikule tootmisele, ekskursioonid tööstusse, tehnilised loengud õpilastele, kooli teemaatiliste näituste korraldamine, mudelite ja katseriistade valmistamise võistlused, elavnurkade organiseerimine jne.

Väärtuslikuks vahendiks laste polütehnilise silmaringi laiendamisel on töö-, tehnika-, tööstus-, põllumajandus-alase populaarteadusliku ja ilukirjanduse lugemine. Õpetajad ja kooliraamatukogud peavad soovitama lastele raamatuid, mis on neile mõistetavad, peavad läbi viima loetud raamatute kollektiivset arutelu, organiseerima raamatute näituse jms.

Töös noorte tehnikutega tuleb pöörata suurt tähelepanu laste teoreetilisele ja praktilisele tutvustamisele mehhaanilise ja keemilise tehnoloogia, masinaõpetuse ja energietika elementidega. See ei tähenda et tehnilistes ringides tuleb lastele esitada vastavate tehniliste distsipliinide kursused. Jutt on esialgsete andmete ja praktiliste oskuste ning kogemuste omandamiseks mainitud aladelt ringide tavalise töö, ekskursioonide ja klassivälise lugemise protsessis.

Selle töö sisu ja vorm peavad varieeruma sõltuvalt laste vanusest, tööstusliku keskkonna iseärasustest, kooli- või koolivälise asutuse reaalsetest võimalustest.

III—V klasside õpilastele organiseeritavais «Osavate käte» ringides ja vanemate kooliõpilaste tehnilistes ringides puutuvad lapsed õppevahendeid, mudeleid jms. valmistades kokku mitmesuguste materjalidega: paberi, kartongi, jõhvi, riide, puidu, metalli, plastmassiga jms. Sealjuures kasutavad nad mitmesuguseid instrumente ja tööriistu, alates kõige lihtsamatest nooremates klassides: haamrist, noast, käärdest, nõeltest, naasklist, puurist jms. ja lõpetades elektripuuride ning treipinkidega vanemais klassides. Polütehnilise õpetuse eesmärgil on tähtis, et lapsed mitte ainult ei omandaks tööoskusi, vaid ka laiendaksid ja süvendaksid tundides saadud polütehnilisi teadmisi töödelda-

vate materjalide omadustest, kasutatavate tööriistade ja vahendite ehitusest ja tööst.

Erilist osa etendavad tööstuses, põllumajanduses ja transpordis masinad. Tutvumine masinatega kujutab endast üht polütehnilise õpetuse tähtsamaist ülesandeist.

Juba nooremas eas ilmutavad lapsed tohutut huvi masinate vastu. Õppe- ja klassivälise töö protsessis tuleb neile anda võimalust jälgida masinaid, mida kasutatakse igapäevases elus, lähimais ettevõtteis, põllumajanduses, transpordis, ehitamisel, teemajanduses jne.

Kõigepealt pööravad lapsed tähelepanu masina välistele, silmatorkavatele iseärasustele, vaatlevad kaua, kuidas ta töötab, kuidas liigub edasi. Nähtut püüavad nad taastada joonises, mudelis. Eriti rõõmustab neid see, kui õnnestub meisterdada masina töötav mudel. Neid laste huve ja püüdeid tuleb igati ergutada ja arendada.

Väärtuslikuks vahendiks mudelite ehitamisel on metallist «Konstruktor».

«Osavate käte» ja mõningate tehniliste ringide tööplaanis tuleb ette näha spetsiaalseid töid mudelite valmistamiseks «Konstruktori» detailidest. See töö annab võimaluse näitlikult tutvuda masina osade ja detailidega, nende ühendamise moodustega, rikastada laste sõnavara uute tehniliste terminitega, arendada nende loomingu- ja konstruktoriandeid.

Töö «Konstruktoriga» kergendab üleminekut tõeliste masinate tundmaõppimisele.

Teadmiste omandamisel füüsikakursusest tuleb võimalikult laiemalt ja tihedamini kasutada neid teadmisi masinate ehituse ja töö põhimõtete selgitamiseks.

Suurt huvi pakuvad polütehnilise õpetuse eesmärkide seisukohalt masinad-mootorid: vesimootorid ja veeturbiinid, aurumasin ja turbiin, sisepõlemismootor. Tutvumisel nende masinatega tuleb vahetud vaatlused naturaalseste objektide juures seostada tööga mudelite valmistamisel.

Kõigil juhtudel, kui selleks on võimalust, on väga soovitatav mitte piirduda masinate vaatlemise ja nende mudelite valmistamisega, vaid ka organiseerida õpilaste praktilist tööd masinate ja tehniliste riistadega.

Tähtis on õpilasi praktiliselt tutvustada sisepõlemismootori ehituse ja töötamise põhimõtetega. Sellele tuleb osutada suurt tähelepanu ka mudellennu, mootorratta, auto ja traktori tundmaõppimise ringides.

Klassivälises ja koolivälises tehnikaalases töös peab olema eraldatud tähtis koht töödele elektro- ja raadio- tehnikast.

Nooremaid kooliealisi lapsi tuleb «Osavate käte» ringides tutvustada elektri mitmekülgse kasutamisega igapäevases elus, transpordis, tööstuses ja põllumajanduses. Neile on arusaadavad ka lihtsaimad praktilised tööd elektriga, näiteks papist majamudelisse valgustuse sisseseadmine taskulambipatarei abil, elektrikella juhtmete montaaž, elektrifitseeritud makettide ja mittekeeruliste töötavate mudelite valmistamine jms.

Kooliealiste keskmise astme noorte tehnikutega, kes on omandanud juba mõningaid teadmisi elektrist, viiakse läbi ka keerukamaid töid elektrotehnikast: galvaani elementide valmistamine, elektrikella ja valgustuse sisseseadmine ruumis, telefoni ja telegraafi ehitus, igapäevaste elektrisoojendusriistade lahtivõtmine, remont ja kokkumonteerimine, elektromagneti ning elektrimootori mudeli valmistamine jt.

Väärtuslikuks vahendiks tööde juures elektrotehnika alalt on «Elektrokonstruktor».

Näitlik klassivälise töö temaatika elektrotehnika alalt vanematele õpilastele sisaldab juba keerukamaid küsimusi: elektri tähtsus maa rahvamajanduses, NSV Liidu elektrifitseerimine, elektri mõõteriistad, alalisvoolu generaatorid ja elektrimootorid, vahelduvvool, kolmefaasilise voolu asünkroonsed elektrimootorid, transformaatorid, raadio- tehnika alused.

Eraldi tuleb peatuda küsimustel joonestamisest tehniliste ringide töös. Ilma ruumilise ettekujutuse ja mõtlemisvõime arenguta, ilma graafilise kirjaoskuseta ei või olla juttugi polütehnilisest haridusest.

Paljudes koolides on olukord joonestamisega mitterahuldav. Teadmised ja kogemused joonestamisest, mida antakse tundides, ei leia edasist kasutamist õpilaste elulises praktikas.

Klassivälise ja koolivälise tehnikaalane töö avab laialdase tegevusvälja joonestamise praktiliseks kasutamiseks.

Töötamisel noorte tehnikutega tuleb püstitada kindel reegel ja kõrvalekaldumatult temast kinni pidada: mitte keegi ei tohi asuda eseme valmistamisele, esitamata eelnevalt õpetajale skemaatilist joonistust, skitsi või joonist eseme pealekantud mõõtmetega ja tarvisminevate materjalide arvestusega.

Kogu töö lastega peab olema suunatud lastes kommunistliku töössesuhetumise kasvatamisele, distsiplineerituse ja kollektiivsuse kasvatamisele.

Tulevaste tööeesrindlaste, leiutajate, natsionaliseerijate ettevalmistamiseks on vaja igakülgset arendada ja ergutada laste initsiatiivi, oskust iseseisvalt loominguiliselt lähendada tehnilisi ülesandeid, ratsionaalselt organiseerida tööd, töökohta, ökonoomselt kasutada materjali, aega jne.

Suurt tähtsust omab õpilaste relvastamisel teadmiste ja praktiliste oskustega taim- ja loomorganismide mõjutamise ning nende loomuse muutmise alal noorte naturalistide ringide tegevus. Reas koolides sai noorte naturalistide töö suure arengu osaliseks.

Käesoleval ajal esinevad massilise kooli praktikas järgmised klassivälise loodusteadusliku töö vormid:

1) Noorte naturalistide ringid, mis teostavad ümbritseva looduse tundmaõppimist, praktilisi katseid kooli õppekatseaias ning edasi — kolhoosi ja sovhoosi põllul. Praktiline katsetöö on suunatud kõrge saagi saamisele ühelt või teiselt kultuurilt, varasema saagi kasvatamisele jne.

2) Šeflus varssade, vasikate ja teiste koduloomade üle, mida teostatakse kolhoosi karjafarmis.

3) Massiline klassiväliline töö.

Noorte naturalistide ringi töö on tavaliselt veelgi mitmekesisem, ta kasutab ulatuslikumalt teadmisi teaduste alustest; töö viiakse läbi bioloogiaõpetaja või teise ettevalmistatud õpetaja või pioneerijuhi juhtimisel.

Töö põllumajanduslike loomade hooldamise alal organiseeritakse põhiliselt kolhoosi tootmissüsteemis kolhoosi brigadiiri või kolhoosniku juhtimisel või konsulteerimisel, kes hästi teab praktikas taimearetuse ja loomakasvatuse küsimusi.

Võttes osa ringide tööst, hoolitsedes koduloomade eest, laiendavad ja süvendavad noored naturalistid oma teadmisi teaduse alustest (bioloogia, keemia, geograafia, matemaatika) ja omandavad praktilise ettevalmistuse mitsuurinliku agrobioloogia alal.

Taimede kasvu ja arenemise seaduspärasuste tundmaõppimine kõrgete ja püsivate saakide saamise tingimuste ja mooduste avastamise eesmärgil, uute, rajooni jaoks perspektiivsete kultuuride aretamise võimaluste avastamine, parimate sortide selgitamine ja praktiline töö põllu-

majanduslike taimede kvaliteedi tõstmiseks — nende küsimuste lahendamisel töötavad sajad tuhanded noored naturalistid, pioneerid, ja alama, keskmise ning vanema astme õpilased. Eesrindlikud õpetajad-mitšuurinlased annavad katsetöö teemadeks pealtväetamise ja muldamise mõju selgitamise kapsa saagile, täiendava tolmeldamise mõju selgitamise maisi ja päevalillede saagile, näpistamise mõju uurimise tomatite saagile jne.

Nende katsete käigus, mis on suunatud suuremate ja varasemate saakide kasvatamisele, eeskujuliku kvaliteediga seemnete saamisele, uute, majanduslikult väärtuslike kultuuride juurutamisele, õpivad õpilased suunama taimede kasvu ja arenemist ning kasutama teadmisi praktikas.

Toome ära põhilised kompleksed teemad noorte naturalistide tööks, mis on eriti väärtuslikud polütehnilises mõttes.

Teemade grupp, mis määravad kõrgemate saakide kasvatamise, õitsemise kiirendamise ja õitsemise kestvuse pikendamise (dekoratiiv-lilltaimed), viljakandvuse perioodilisuse ületamine (viljapuud ja marjapõõsad).

Selle grupi juurde kuuluvad katsed, mis selgitavad seemnete jaroviseerimise mõju kasvu ja arengu kiirendamisele, mulla multšeerimise ja väetamise mõju õitsemise ja viljakandmise tähtaegadele, toitepindade mõju õitsemise ja viljakandmise tähtaegadele jne.

Kasvatades taimi mitmesugustel toitepindadel, selgitavad õpilased välja juuresüsteemi sõltuvuse taime poolt kasutatavast pinnast, kuid nende loominguine mõte on suunatud võimalikult kõrgema ja varasema saagi saamisele.

Selle kategooria katsete juurde kuuluvad ka katsed, mis selgitavad seemnete jaroviseerimise mõju kasvu ja arenemise kiirendamisele, pinnase multšeerimise ja pealtväetamise mõju õitsemise ja viljakandmise ajale jne.

Sama katseliigi juurde kuuluvad peajuure näpistamise ja kärpimisega seotud katsed, mis selgitavad samuti taime toitumistingimuste muutumist ning varasemate ja suuremate viljade saamist.

Tuleb märkida, et keskmise vanuseastme õpilased teostavad edukalt katseid granuleeritud väetistega, kuliskülvidega, kartuli ruut-pesiti mahapanekuga ja muid taolisi katseid agrobioloogiateaduse ja eesrindlike kolhooside uusimate saavutuste suunas ning saavutavad põllumajanduslike kultuuride suuri saake.

Järgmiseks katsete rühmaks on seemnete kasvatamine eeskujuliku kvaliteediga istutusmaterjalist. Nendest teemadest tuleks eriti peatuda kartuli, nisu ja dekoratiiv-lilltaimede kiirendatud paljundamise katsetel.

Vegetatiivse paljundamisega seotud katseist tuleks märkida parimate sõstrapistikute varumise aja selgitamiseks määratud katseid, katseid papli ja sõstra horisontaalsete pistikutega, seemneviljaliste talvise pookimisega seotud katseid.

Kolmandasse katserühma kuulub uute sortide ja kultuuride kasvatamine, mida antud rajoonis ei külvata, ja parimate taimesortide selgitamine.

Noored noorloomade šefid (neid on õigem nimetada noorteks katsetajajaks-loomakasvatajajaks) tegelevad noorloomade kõrgeima kaalu juurdevõtu ja kõrge produktiivsuse tingimuste selgitamisega. On tarvis saavutada keskmise vanuseastme zooloogide ja katsetajate-loomakasvatajate ringide laialdast levikut.

Iga noorema, keskmise või vanema vanuseastme ringi töö peab olema küllalt mitmekesine, tegevusrohke nii õpetlikus kui ka kasvatuslikus mõttes.

Tuleb ette näha:

a) katsete ja vaatluste teostamist maatükil ja elav-nurgas;

b) tutvumist kohaliku loodusega;

c) tutvumist kohaliku põllumajanduse saavutustega;

d) ühiskondlikult kasulikku tööd.

Suurt tähtsust omavad noorte naturalistide töö arendamisel massüritused. Nende hulka kuuluvad:

a) mitmesugused keskse ja kohalike noorte naturalistide jaamade poolt organiseeritavad võistlused;

b) lühiajalised ühiskondlikult kasuliku sunnitlusega üritused — lindude päev, aianädal, metsaistutamise nädal jt.;

c) laste loomingulise töö tulemusi näitavad üritused: õppe-katseaedade ülevaatused, Lõikusepäha ja kooli näitus.

Kõik massüritused peavad aitama kaasa laste teadmiste rikastamiseks bioloogiast ja põllumajandusest ning noorte looduse ümberkujundajate kasvatamiseks.

Tulevaste põllumajanduse eesrindlaste ettevalmistamiseks on oluline kasvatada noorest east vastavaid isiklikke omadusi: kõigiti toetada initsiatiivi ja püsivust esitatud

ülesande lahendamisel, raskuste ületamise oskust ning töö kõige parema teostamise oskust lühima ajaga.

Töö noorte naturalistidega peab olema suunatud kommunistliku töösse suhtumise, distsiplineerituse ja kollektiivsuse kasvatamisele laste juures.

Huvitavat, polütehniliste teadmiste, oskuste ja kogemuste süvendamist soodustavad tööd võivad õpilased teha keemiaringis, valmistades keemiatehaste tegutsevaid mudelid, samuti aga ka mitmesuguseid aparate, tabeleid, plakateid jms. Mudelite ja aparatuuride valmistamise käigus tutvuvad õpilased põhjalikumalt nende konstruktsiooni ja kasutamisega, omandavad kasulikke tehnilisi teadmisi ja oskusi materjalide tehnoloogiast, nende töötlemise viisidest, mitmesuguste tööriistade käsitlemisest jne. Sama õpilaste töö võimaldab täiendada keemiakabineti polütehnilist sisustust.

Klassivälise töö korras võivad keskkooliõpilased teostada keemiaringis katseid, mis avavad neile sügavamalt mitmesuguste ainete saamise ja tehnilise kasutamise sisu ja põhimõtteid, näiteks: lubjakivi põletamine, kaltsiumbisulfiti saamine ja selle kasutamine paberitööstuses, vahtsemendi kasutamine ehitustööstuses, lubja kasutamine põllumajanduses, kustutatud lubja kasutamine suhkrutööstuses, potase ja kaaliumhüdrosüüdi saamine tuhasta.

Töö kodulooringides omab samuti suurt tähtsust õpilaste polütehnilises ettevalmistuses. Ekskursioonid kohalikesse tööstusettevõtteisse annavad rikkalikku materjali õpilaste teadmiste konkretiseerimiseks ja süvendamiseks sotsialistliku tööstuse organiseerimise üldistest põhimõtetest, tehnoloogiliste protsesside teostamise teaduslikest alustest, üksikute ettevõtete tähtsusest NSV Liidu rahvamajanduses. Õpilaste polütehnilise silmaringi laiendamise eesmärgil tuleb laialdaselt kasutada ka suviseid turismimatku ning koduloo-ekskursioone.

Õpilaste töö kodulooringides omandab väga sageli ühiskondlikult kasuliku iseloomu: õpilased aitavad kohalikku tööstust uute tooraineressursside leidmisel, võtavad osa puude ja põõsastaimede seemnete kogumisest, uurivad rajooni mullastikku, teostavad lihtsamaid veemajanduslikke uurimusi ja maaparandustöid.

Tehnika- ja agrobioloogia-alase klassivälise töö juhendamiseks tõmmatakse paljudes koolides kaasa eriteadlasi: insenere, tehnikuid, agronome, MTJ mehhaanikuid, nii

õpilaste vanemate seast kui ka kooli abistamise korras šeff-organisatsioonide poolt. Igakülgset toetades ja arendades seda kasulikku algatust tuleb samal ajal meeles pidada ka klassivälise töö polütehnilist iseloomu ja hoiatada tema muutmise eest kaadrite — puuseppade, lukkseppade, treialite, autojuhtide, traktoristide, kombainerite, elektromontöör-ide jt. — erialase ettevalmistamise vahendiks.

Seejärest peab kool, tõmmates klassivälise töö juhendamiseks kaasa eriteadlasi, varakult täpselt määratlema eriteadlasele usaldatava töö suuna, ülesanded ning sisu ja kindlustama tema orgaanilise seose tundides toimuva õppetööga.

Suurt abi peavad koolile osutama tehnika- ja põllumajanduse-alase klassivälise töö arendamisel koolivälised asutused — noorte tehnikute ja naturalistide jaamad, laste turismi-ekskursioonijaamad, Pioneeride paleed ja majad.

Selle abi konkreetsed vormid on kindlaks määratud «VNFSV Haridusministeeriumi kooliväliste asutuste määruses»¹.

IV. ÕPILASTE OSAVÖTT ÜHISKONDLIKULT KASULIKUST TÖÖST.

Õpilaste polütehnilise silmaringi laiendamisel ja neile praktiliste oskuste andmisel omab suurt tähtsust ühiskondlikult kasulik töö, mis on allutatud kooli õppe-kasvatust-kele eesmärkidele.

Oma kõnes kommunistliku noorsooühingu III kongressil kutsus V. I. Lenin noorsugu üles ühendama oma haridust, õppimist ja kasvatust tööliste ja talupoegade tööga. Noor põlvkond peab asetama kõiki oma õppimise ülesandeid nii, et noorsugu lahendaks iga päev igas külas, igas linnas praktiliselt ühise töö üht või teist ülesannet, olgu siis kas või kõige väiksemat, kõige lihtsamat.

Polütehnilise õpetuse eesmärkide jaoks omab erilist väärtust selline ühiskondlikult kasulik töö, mis ei piirdu mingi ühesuguse mehhaanilise operatsiooni mehhaanilise täitmisega, vaid nõuab mõtte loovat tööd, teoreetiliste teadmiste teadlikku kasutamist, mis on saadud õppetundides.

¹ Сборник приказов и распоряжений Министерства просвещения РСФСР, май, 1953, № 20.

Uheks sellise töö kõige kättesaadavamaks vormiks on omatehtud seadmete valmistamine kooli jaoks. Koolid tunnevad mõnikord puudust näitlikest õppevahendeist, seadmetest laboratoorsete tööde teostamiseks jne. Sealjuures on õpilased võimelised valmistama paljusid õppevahendeid. Aparaatide, makettide, mudelite jms. valmistamine avab suuri võimalusi kasutada praktikas teoreetilisi teadmisi teaduste põhialustest, õppida tehnikaalast loomingut, omandada tööoskusi. Õpilane, kes on oma kätega valmistanud elektrimootori mudeli, saab kahtlemata palju paremini aru selle ehitusest ja tööst kui see õpilane, kes on ainult ära kuulanud õpetaja seletused ja vaadanud tunnis valmis mudelit.

ÜLKNU Keskkomitee ja VNFSV Haridusministeeriumi poolt 1950. a. organiseeritud omatehtud füüsikariistade näitusel oli eksponeeritud üle 800 füüsikariista. Näitust külastanud akadeemik S. I. Vavilov märkis oma hinnangus näituse kohta selle töö suurt pedagoogilist väärtust. Õpilaste kätega valmistatud riistad soodustavad teadlikku ja sügavat teadmiste omandamist füüsikast. Sellise kooli tegid läbi meie silmapaistvad teadlased — Lomonossov, Petrov, Lebedev ja teised.

Omatehtud õppevahendite valmistamisel annavad koolile suurt abi ka noored naturalistid; nad koguvad ja valmistavad tähtsaimate põllumajanduslike taimede herbariume, põllu, juurviljaaia, aia ning metsa kahjurite kogusid, valmistavad loomade topiseid ja skelette, vormistavad näitlike õppevahenditena oma katselise töö tulmusi, mis selgitavad taimede kasvu ja arenemise suunamise mitmekesiseid meetodeid jne.

Tavaliselt organiseeritakse tööd omatehtud seadmete valmistamise osas kooli jaoks erialastes, tehnilistes ja loodusloo ringides ja see toimub õpetajate juhendamisel ning tihedas seoses õppetööga. Sellest tööst võtavad osa ka «Osavate käte» ringid, mida pioneerimalev organiseerib III—V klasside õpilaste jaoks. Palju omatehtud õppevahendeid valmistavad pioneerid ja õpilased õpetaja ülesandel kodus ning suvel pioneerilaagrites.

Teiseks laste ühiskondlikult kasuliku töö vormiks on kooliruumide ja kooliaia haljastamine. Õpetajate ja pioneerijuhtide juhatusel lapsed paljundavad toataimi ning kaunistavad nendega kooli klasse ja koridore, rajavad kooli ette lillepeenraid, istutavad aias puid ja pöösaid.

Moskva oblasti Kuntsevo rajooni Tšobotovo kooli algatusel levis üle maa noorte aednike liikumine. 1945. a., Võidupühal, istutasid selle kooli noored pioneerid oma kooliaeda 30 õunapuud, 50 kirsipuud, palju sõstra-, karusmarja- ja vaarikapõõsaid. Oma istandiku nimetasid nad «Võidu aiaks». Järgnevail aastatel teostati puuvilja, marja ja dekoratiiv-puutaimede täiendavat istutamist kooliaias, kolhoosnike aiamaadel, haigla ja teiste ühiskondlike asutiste juures. Nendest töödest võtsid aktiivselt osa kõik kooli pioneerid ja kommunistlikud noored. 1947. a. veebruaris pöördusid Tšobotovo kooli õpilased kõigi Nõukogude Liidu kooliõpilaste poole üleskutsega: «Kaunistagem meie kodumaad aedadega!». See üleskutse leidis palavat vastukaja õpilaste seas. VNFSV Ministrite Nõukogu kiitis heaks Tšobotovo kooli patriotilise algatuse puuviljapuude ja marjapõõsaste istutamise osas ning tegi kõigile koolidele ettepaneku asutada lähemal aastail koolide maatükkidel puuvilja- ja marjaaiad. VNFSV Haridusministeerium andis välja käskkirja «Aianduse taastamisest ja arendamisest koolide, lastekodude ja kooliväliste asutuste juures».

Võttes osa aedade istutamisest, teostades mitmekesiseid katseid taimedega, õpivad õpilased kasutama praktikas teadmisi mitšuuriinlikust bioloogiast, õpivad sügavamalt tundma mulla omadusi ja taime elu, omandavad põllumajandusliku töö oskusi ja kogemusi. Koolide kogemused näitavad, et aiatööst haaratud noored õpivad paremini. Kaasakiskuv ühiskondlikult-tootev töö mõjub soodsalt ka distsipliini tugevdamisele.

Paljud koolid organiseerivad õpilaste ühiskondlikult kasulikku tööd kolhoosides ja sovhoosides, abistades viimaseid mitmesuguste põllumajanduslike tööde läbiviimisel. Talvel võtavad õpilased osa lumetõkestamise tööd, seemnete külviks ettevalmistamisest, šeflusest noorkarja üle; kevadel abistavad kartuli jaroviseerimisel, istikute kasvatamisel; suvel — külvide hooldamisel, võitluses kahjuritega, sügisel — saagikoristamisel jne. See töö annab pedagoogiliselt parimaid tulemusi, kui ta teostub õpetajate ja pioneerijuhtide vahetel juhendamisel ning orgaanilises seoses õppetundidega. Töö iseloomust olenevalt määratakse ka tema organisatsioon. Mõningaid pikemaks ajavahemikuks ettenähtud töid (näiteks noorkarja hooldamist, aia hooldamist jms.) teostatakse järjekorras, õpilaste valvekordade näol õpetaja poolt koostatud graafiku koha-

selt. Teisi, episoodilise iseloomuga töid (näiteks külvide rohimist, pinnase kobestamist, saagikoristamist jms.) teostatakse üheaegselt õpilaste suurte kollektiivide poolt õpetaja juhtimisel. Millist tööd õpilased ka ei teeks, õpetajad on kohustatud jälgima töö õiget doseerimist, mitte lubama õpilaste ülekoormamist, organiseerima töö ja puhkuse regulaarset vaheldumist.

Püstitades laste ette üht või teist tööülesannet, peavad õpetajad selgitama selle ühiskondlikku tähtsust ja, toetudes õpilaste poolt omandatud teadmistele, eelseisva töö teaduslikke aluseid, et töö omandaks teadusliku iseloomu.

Paljude maa- ja linnakoolide õpilased osutavad kolhoosidele abi elektrifitseerimise ja radiofitseerimise teostamisel: võtavad osa elektrivõrgu rajamisest, valmistavad raadiovastuvõtjaid, monteerivad raadiosõlmi jne. Praktiline töö elektrifitseerimise ja radiofitseerimise alal soodustab õpilaste füüsika-alaste teadmiste fikseerimist ja laiendamist, varustab neid praktiliste oskustega.

Teostades näiteks elektrivõrgu rajamist, tutvuvad õpilased praktiliselt, kuidas teostada seinakontaktide, lülitite ja lampide paralleelset ja järjestikust lülitust, milleks on vaja kaitsmeid ja milline on nende ehitus. Elektrivoolu seaduspärasused ja matemaatilised valemid muutuvad nende praktilise kasutamise tulemusena õpilastele arusaadavamaiks, jäävad püsivamalt mällu.

V. KOMSOMOLI- JA PIONEERIORGANISATSIOONI ABI KOOLILE POLÜTEHNILISE ÕPETUSE TEOSTAMISEL.

Kommunistliku noorsooühingu XI kongressi ja ÜLKNU KK VII pleenumi otsustes on näidatud, et komsomoli- ja pioneeriorganisatsiooni esimeseks ülesandeks on võitlus sügavate ja kindlate teadmiste eest. Komsomoliorganisatsioonid, pioneerimalevad ja -rühmad peavad abistama õpetajat selles, et iga õppetund mööduks organiseeritult, et õpilased kuulaksid tähelepanelikult õpetaja seletusi, oleksid tunnis aktiivsed ja täidaksid korralikult koduseid ülesandeid. Komsomoli- ja pioneeriorganisatsioon peab õpetajate ning klassijuhatajate juhatusel osutama seltsimehelikku abi mahajäänud õpilastele ning astuma välja vastutustundetu suhtumise vastu õppetöösse.

Lastele peab sisse harjutama püsivust teadmiste omandamisel, tuleb õpetada lapsi töötama süstemaatiliselt ja ületama visalt raskusi. Kommunistlike noorte ja pioneeride suhtumine õppetöösse peab olema komsomoli koosolekute ja pioneerirühmade ning -salkade arutusobjektiks.

Partei XIX kongressi direktiivide valgusel polütehnilisest õpetusest omandab komsomoli- ja pioneerorganisatsiooni võitlus sügavate ja kindlate teadmiste eest erilise tähtsuse, kuna kaasaegse tootmise mõistmiseks, praktiliste oskuste ja kogemuste edukaks omandamiseks on vaja põhjalikke teadmisi füüsikast, matemaatikast, keemiast, bioloogiast, joonestamisest ja teistest ainetest.

Komsomoli- ja pioneerorganisatsiooni poolt koolile ja õpetajale osutatava abi põhilised vormid võitluses õpilaste sügavate ja kindlate teadmiste eest on kindlaks määratud ÜLKNÜ KK juhendites.

Komsomoli- ja pioneerorganisatsioon võib osutada õpetajaile olulist abi teaduste aluste õpetamise ümberkorraldamises polütehnilise õpetuse ülesannete valguses, millest oli juttu ülalpool.

Õpetajate ülesandel kodulooga tegelevad kommunistlikud noored ja pioneerid võivad koguda ja tundide jaoks vormistada kõige rikkalikumat kohalikku materjali, mis iseloomustab tehnikat, tehnoloogiat, organiseerimist ja ökonoomikat reas tööstusharudes.

Noored tehnikud ja naturalistid võivad osutada õpetajaile olulist abi omatehtud seadmete valmistamisel nii ühete või teiste tehniliste või agrobioloogiliste esemete ja nähtuste demonstreerimiseks tunnis kui ka polütehnilise sisuga praktiliste tööde teostamiseks (tehnilised kollektsioonid, maketid, mudelid, masinaosad, skeemid, tabelid, katseriistad jms.).

Hästi projektsiooniseadmeid tundma õppinud kommunistlikud noored ja pioneerid võivad abistada õpetajat kinofilmide, diapositiivide ja diafilmide demonstreerimise korraldamisel tunnis, mis tutvustavad kaasaegse tööstusega, teaduse seaduste kasutamisega tehnikas, tööstuses ja põllumajanduses.

Ühe või teise oskuse omandanud kommunistlikud noored võivad abistada algkooliõpetajaid töö organiseerimisel «Osavate käte» ringides, füüsika ja bioloogia õpetajaid aga — töö organiseerimisel tehnilistes ja looduslooringides.

Suurt abi võivad õpetajaile osutada kommunistlikud noo-

red ja pioneerid, propageerides õpilaste seas ilukirjandust ja populaarteaduslikku kirjandust töö, tehnika ja agrobioloogia küsimustes.

ÜLKNÜ XI kongressi otsused kohustavad koolide komsomoliorganisatsioon kaasa aitama õppiva noorsoo tehnilise loomingu arendamiseks tehniliste ringide töö parandamiseks, organiseerima näitusi ja konkursse, võtta aktiivselt osa koolikabinetide sisustamisest, organiseerima kohtumisi tööstuse ja põllumajanduse eesrindlastega, tutvustama kodumaise teaduse ja tehnika saavutusi, abistama koolide radiofitseerimist ja elektrifitseerimist, töötama kooli õppe-katseaedades jne.

Kommunistlikud noored ja pioneerid võivad koguda aja-lehtedest ja ajakirjadest artikleid, kirjutisi ja illustratsioone tööstusliku ja põllumajandusliku tootmise küsimuste kohta.

ÜLKNÜ KK VII pleenum kohustas komsomoliorganisatsioon ja pioneerimalevaid parandama pioneeride ja õpilaste töökasvatust, kasvatades lapsi maast-madalast teadliku ja di-tsiplineeritud töö vaimus, sisendama lastele armastust ja austust füüsilise töö vastu ning oskust igasuguse jõukohase töö teostamiseks.

Üheks koolile raskemaist ülesandest polütehnikiseerimise alal on käesoleval ajal praktiliste töökogemuste sisseharjutamine õpilastele. Pioneeriorganisatsioon võib osutada selle küsimuse lahendamisel suurt abi pedagoogidele.

Kogu oma töös ja pioneerikoondustel tuleb osutada senisest hoopis suuremat tähelepanu laste tööle ja praktilistele töödele. Loendame näiteks mõningaid laste poolt teostatavaid töid: näitlike õppevahendite valmistamine ja parandamine (kaardid, tabelid, mudelid jne.), kooli koduloomuusemi eksponaatide kokkuseadmine ja vormistamine, klassi ja koridori kaunistamine, elavnurga organiseerimine klassiaknal, kuldnokakastide valmistamine ja ülesseadmine, «Kõngituseks esimese klassi õpilastele» (arvutuspulgakeste, kuubikute, liikuva aabitsa, ladumiskassade valmistamine), mängude valmistamine pioneeritöös jaoks jms.

Töö jaoks on soovitatav valida selliseid ülesandeid, mida on võimalik teostada 1—1,5 tunniga, kusjuures on töösse kaasa tõmmatud kõik rühma või salga pioneerid ja pole vaja keerukat sisseseadet.

VNFSV PTA «Pedagoogilistel lugemistel» peetud ettekannetes jutustavad õpetajad huvitavaist kogemustest pioneerikoonduste läbiviimise alalt, kus teostatakse huvitavaid praktilisi töid füüsilisest ja

tehnikast. Koonduse eel kogunevad salgajuhid füüsikakabinetti ja sooritavad praktilise instruktööri õpetaja juhendamisel.

Salgakoondustel teostatakse nendes koolides erisuguseid praktilisi töid, mis on tihedalt seotud füüsika kursusega, kuid ei korda õppetunde, näiteks «Elektrokonstruktori» osadest elektrimootori töötava mudeli monteerimine ja tema katsetamine, tutvumine projektsioonilaternaga, kinoaparaadiga jms.

Moskva 330-ndas koolis mõõdus edukalt koondus teemal «Mida ma oskan teha». Iga pioneer tõi sellele koondusele midagi kaasa: paberi ja liimi, vineerisae ja vineeri, värvid. Kõik pioneerid hakkasid järgemööda näitama seltsimeestele, mida nad oskavad teha: üks kleepis kokku papist karbikese, teine saagis vineerisaega välja mudelööri, kolmas voolis plastiliinist hobust. Poisid jälgisid huviga üksteise tööd ja püüdsid samas üle võtta seltsimeeste kogemusi. Mõõdus tund, kuid nad ei mõelnudki kojuminekule. Rühma pioneerijuht pidi lubama, et salk koguneb veel kord samasugusele koondusele.

Age vaat kuidas näeb välja fotograafiaie pühendatud koondus (Moskva 273-s kool).

«Toas istuvad tihedas ringis pioneerid, keskel — «vana» fotoamatöör kommunistlik noor Serjoža Š. Ta demonstreerib lastele fotoaparaadi «Ljubitel» ehitust, selgitab, kuidas teda tuleb käsitada ja paneb filmi sisse. Seejärel jutustab ta fotograafia avastajatest, parimaist nõukogude fotokorrespondentidest, sellest, kui palju võib kooli ja rühma heaks teha, kui õppida hästi pildistama.

Lõpuks pildistab Serjoža salka. Järgmiseks koonduseks kogunevad lapsed klubi fotolaboratooriumi. Siin näevad lapsed, kuidas on sisse seatud laud filmi ilmutamiseks ja kopeerimiseks.

Möödunud koondusel täisvõetud film ilmutatakse ja kuivatatakse kiiresti ning iga osavõtja kopeerib endale mälestuseks fotosid.

Lastele soovitatakse raamatuid, mida on tarvis fotograafia alalt läbi lugeda. Samasuguseid salgakoondusi on välja töötatud ka raadio (detektorvastuvõtja) alalt, olustikulisest elektrotehnikast, kõiiteasjandusest, väljasaagimise alalt jne.

Tehnikaalaste koonduste läbiviimiseks salkades valitakse välja vanemate klasside õpilasi — Pioneeride maja noori tehnikuid, samuti aga ka õpilasi, kes tegelevad iseseisvalt amatöörtehnikaga.

Selliseid lapsi on igas koolis hulgaliselt.»

ÜLKNÜ KK VII pleenum soovitas luua III, IV ja V klasside õpilaste jaoks «Osavate käte» ringid, kus valmistatakse lihtsamaid mudeleid ja riistu nende väljaõpetamiseks kõiitmise, väljasaagimise, käsitöö ja teistelt aladelt. See töövorm on eriti väärtuslik selle poolest, et ta võimaldab tööle kaasa tõmmata suurt arvu lapsi, kes ei võta veel osa tehnikaalaste ringide tööst.

«Osavate käte» ringe võib organiseerida igas koolis, mis ei oma erilist töötuba. Lihtsamaid töid võivad ringi liikmed teostada tavalises klassiruumis, pioneeritoas, kodus.

«Osavate käte» ringe tuleb organiseerida pioneerirühma või -maleva baasil. Tuleb taotleda, et iga pioneerirühm omaks «Osavate käte» ringi.

«Osavate käte» ringi töö aluseks peavad olema praktilised tööd kasulike esemete valmistamiseks kooli, pioneeriorganisatsiooni, perekonna jaoks kõige erinevamalt aladelt. Samal ajal võivad noored pioneerid valmistada lihtsaimaid mudeleid ja lihtsaid näitlikke õppevahendeid.

Iga ringi liige saab praktilise ülesande, mida ta täidab organiseeritud ringikoosolekuil koolis või oma kodus.

«Osavate käte» ringi praktilised tööd peavad olema seotud mitmesuguste vestlustega teaduse ja tehnika küsimustest.

Peale praktiliste tööde teostamise on ringi liikmeile soovitatav arutada küsimusi teaduse- ja tehnikavallast. Neid küsimusi võib jaotada kolme rühma:

1) Küsimused teaduse ja tehnika ajaloost, näiteks: sinu toas põleb elektrilamp. Kes ta leiutas? Nimeta kolme vene teadlase nimed, kes õppisid esimestena maailmas saama elektrivalgust ja avastasid elektrivalgustuse.

2) Küsimused seeriast «Tehnika igal sammul», näiteks: autos on olemas riist, mille nimeks on spidomeeter. Milleks on seda riista vaja?

3) Küsimused nõukogude teaduse ja tehnika viimaste saavutuste alt, näiteks: metroojaamades, tehastes, muuseumides ja kauplustes põlevad päevavalguse lambid. Mis nendes helendab?

Selliste küsimuste hariduslik ja kasvatuslik tähtsus on suur: nad suunavad pioneeride ja õpilaste huve, arendavad tähelepanuvõimet ja uudishimu, laiendavad polütehnilist silmaringi, aitavad kaasa patriootilise kasvatus ülesannete lahendamiseks, tutvustavad vene ja nõukogude teaduse ja tehnika väljapaistvaid saavutusi, harjutavad populaarteaduslike raamatute ja ajakirjade lugemist.

«Osavate käte» ringide iseloomustavaks erinevuseks on nende ühiskondlikult kasulik suunitlus, mis kahtlemata suurendab vastutustunnet ja huvi töö vastu.

Pioneeride osavõtt isetegevuse ükskõik millistest vormidest peab olema tihedalt seotud tööga ja ära kasutatud polütehnilise ettevalmistuse ülesannete lahendamiseks. Nii peavad näiteks draamaringi liikmed ise muretsema rekvisiidi loomise üle oma näidendi jaoks. Noored matkajad-koduloolased peavad ise valmistama paljusid rännakuvastustuse üksikosi ning vormistama ekskursioonidel ja rännakuil kogutud materjale kooli koduloomuuseumi jaoks. Maletajad võivad hakata tegelema omatehtud malendite

valmistamisega, teha valmis demonstratsioonikilbid jne. Pioneerid peavad osa võtma selliseist suurtest kollektiivsetest töödest, nagu on seda nääripuukaunistuste valmistamine, lauamängude tegemine, peamurdemängude ja mänguasjade valmistamine rühma või maleva mängunurga jaoks, inventari valmistamine vabaõhu-massimängude tarvis, mängu- ja spordiplatside korrastamine ja varustamine kooli juures, puude istutamine aias, lillepeenarde rajamine, kuldnokakastide valmistamine ja ülesseadmine jne.

Suurt väärtust omavad polütehnilise silmaringi laiendamisele ja elukutsetega tutvustamisele pioneeride ja õpilaste kohtumised tööstuse tuntud inimestega. Iga selline kohtumine peab olema hoolikalt ette valmistatud. On väga oluline, et tööstusettevõtete töötajad tutvustaksid lapsi lihtsalt, ilma tehnilistesse ja agronoomilistesse piasiasjadesse süvenemata oma töö, saavutuste ja leiutustega ning rõhutaaksid seejuures, kuidas nad organiseerivad oma tööd, kuidas võitlevad aja ja materjalide kokkuhoiu eest, kuidas organiseerivad töökohta, missugust tähtsust omasid saavutatud tulemustele teadmised füüsikast, matemaatikast ja teistest õppeainetest. Kõige otstarbekohasem on teostada selliseid kohtumisi ettevõttes või asutuses, kus töötab antud novaator või tööeesrindlane. See võimaldab mitte üksnes jutustada tööst, vaid ka näidata leiutist, kasvatatud taime, kodulooma, demonstreerida üht või teist töövõtet jne.

Näitena nimetame taoliste kohtumiste läbiviimise huvitavaid kogemusi, mida on saanud Moskva 371-se tütarlastekooli õpetaja Sevšenko koos pioneerijuhiga.

Ühe pioneeri isa, sepp-tööeesrindlane sm. Lunkov jutustas pioneeridele, kuidas ta saavutas plaani ületamise 900% võrra. Ta rääkis, et eesrindliku töö jaoks on vaja teadmisi, et teaduse rakendamise ei saa saavutada häid tulemusi töös, et töö juures on tarvis olla hea organisaator, omada tööalast oskust, ja et kõiki neid omadusi on tarvis omandada veel üldhariduslikus koolis.

Pärast vestlust läksid pioneerid ekskursioonile tehasesse, kus töötas sm. Lunkov. Nad nägid, et sepp töötab kaasaegses tööstuses keerukail sepiustusmasinail. Tütarlapsed nägid esmakordselt sula metalli ja seda, kuidas temast valatakse detaile, kuidas hõõgub metall muudab sepiustamisel oma vormi, kuidas lõigatakse metalli tööpinkidel. Lapsed nägid esmakordselt tööstust, said teada, kuidas töölisel võitlevad tootmisplaani täitmise ja ületamise eest. Kõik see jätab muljeid kogu eluks.

Tööstustööliste-eesrindlaste, üliõpilaste — endiste kooli õpilaste vestlused, keda lapsed hästi tunnevad, mitte ainult ei avarda laste silmaringi, vaid omavad ka suurt kasvatuslikku tähtsust.

Moskva 461. kooli VII-c klassi õpilane Jevgeni S. kirjeldab, kuidas

nende pioneerimalev valmistas ette ja viis läbi koondust teemal «Meie isade töö».

Kõik pioneerid — jutustab ta — käisid vähelitraažiliste autode tehases, Riiklikus kuullaagritehases, kella- ja polügraafiatehases, soovhoosis «Lesnõje poljanõ».

Mitu korda käisid meie koolis erinevate tehaste tööeesrindlased.

Valmistudes koonduseks said pioneerid teada ja nägid palju uut ja huvitavat. Lapsed tunnetasid elavat sidet oma tänase õppimise ja tulevase tootmistegevuse vahel.

Koondusele tulid lapsed suure teadmiste ja muljete tagavaraga. Igal rühmal leidis midagi, millest jutustada ning mida näidata. Koondus viidi läbi I-se Riikliku kuullaagritehase Kultuurimajas, Valeri N. jutustas, kuidas töö abistab meid õppimisel, Zenja S. aga sooritas kaardi juures huvitava «reisu» uute elektrijaamade ehituspaikadele. Meie külalised, Stalini preemia laureaat tööeesrindlane Grigori Muhhanov ja insener-konstruktor A. I. Sokolov jutustasid lastele oma tööst. Rühmad raporteerisid pidulikult pioneeriülesannete täitmisest.

«Koondus möödus nagu pidu,» meenutavad teda lapsed. Kuid kõige tähtsam on vahest see, et pärast koondust hakkasid pioneerid erilise innuga töötama tehnikaringides. Lapsed tahavad õppida kasulikke asju oma kätega tegema ja ootavad kannatamatult meie tehnikajaama avamist.

Huvitavaid ekskursioone ja kohtumisi tootmise eesrindlastega teostatatakse Leningradi oblasti koolides.

Siverskoje keskkooli pioneerid valmistasid ette koonduse teemal: «Meie kodukolhoosi». Malevanõukogu ülesandel tutvusid rühmad kolhoosi tehnikaga, VII klassi pioneerid õppisid tundma kombaini ja tegid visandeid, kuenda klassi õpilased tutvusid loomade mehhaniseeritud söötmise ja jootmisega. IV ja V klasside pioneerid käisid seafarmis, linnufarmis ja koostasid päeviku kolhoosi loomapidamise kohta. Peale seda koondust hakkasid nad veel enam armastama oma kolhoosi.

Sinjavino seitsmeaastase kooli pioneerid teostasid rännakuid turbatööstusse ja märkisid, kuidas aastast aastasse hõlmatakse tootmisega ulatuslikke soomassiive. Lapsed õppisid näitlikult tundma ettevõtte mehhanisatsiooni suurenemist. Inimest labidaga asendab hii glaslik masin, mis töötab 50 töölise eest. Peale neid rännakuid viisid pioneerid läbi rühmakoonduse, kus jutustasid suure innuga tehnika saavutustest turbatootmisel. Pärast koondust võeti vastu otsus õppida tundma turbabriketi valmistamist.

Družnogorski kooli pioneerid viisid läbi rühmakoonduse «Kuidas leiutati klaas». Nad lugesid läbi palju raamatuid, seejärel aga külastasid «Družnaja Gorka» tehast. Pioneerid õpivad suure huviga tundma klaasi tootmisüsteemi. Eriti hakkas meeldima klaasi keemilise töötlemise tsehh. Pioneerid tegid oma koondusel palju huvitavaid üldistusi, jutustasid palju huvitavat. Tekkis ka palju lahendamata jäänud küsimusi, mida lahendati vestluses pioneeridele külla kutsutud tehase inseneriga.

Tolmatšovi keskkooli pioneerid valmistusid hoolikalt ette pioneeri-koonduseks «Retk mööda kodukolhoosi». Nad õppisid tundma kolhoosimajandust, käisid kõigis farmides, tutvusid masinatega; fotoring pildistas kõik, mida oli võimalik pildistada. Malevas ilmus hästi vormistatud päevik, kuhu mahutati läbiviidud koonduse üksikasjalik aruanne. Peale pioneerikoondust teostasid nad ekskursiooni Tolmatšovo

MTJ-i, kus tutvusid traktorite ja kombainide uusimate tüüpidega ning haakeinventariga.

Volhovi linna pioneerid pühendasid oma pioneerikoonduse elektrifitseerimise esiklapsele — Volhovstroile. Lapsed said teada ja jutustasid palju oma elektrijaamast ning kasutasid saadud teadmisi füüsika tundides.

Pioneeride ja õpilaste tutvustamiseks tööga tööstuses, tootmise teaduslike alustega ning tööstuse ja põllumajanduse saavutustega tuleb laialdaselt kasutada kinofilmide, diapositiivide ja diafilmide demonstreerimist. Need õppevahendid võimaldavad tutvustada õpilastele ja pioneeridele selliseid tootmistehnilisi objekte, milliseid pole kooli läheduses.

Filmide demonstreerimist on soovitatav saata selgituste, sissejuhatavate- ja lõppvestlustega, et abistada lapsi peamise esiletõstmisel filmis, tootmise teaduslike põhiprintsiipide mõistmisel looduseaduste põhjal, mis on õpitud füüsika, keemia ja bioloogia kursuses. Vestlustes on tarvis suunata laste tähelepanu filmis näidatud erinevate elukutsetega inimeste tegevuse sisule.

Arvestades laste vanuselisi erinevusi ja erinevusi üldhariduslikus ettevalmistuses, on otstarbekas organiseerida teaduslik-tehnilistele ja põllumajanduslikele teemadele pühendatud filmide demonstreerimist rühmade kaupa või ühendades paralleelklasside rühmi.

Tuleb igati soovitada oma filmikogude organiseerimist rühmades.

Pioneeride ja õpilaste polütehnilise silmaringi avardamise väärtuslikuks vormiks on teaduslik-tehnilised õhtud. Iga õhtu pühendatakse mingile kindlaksmääratud temale, näiteks maa elektrifitseerimisele, raadiole, tootmise mehhaniseerimisele jms.

Malevanõukogus töötatakse välja õhtu läbiviimise plaan, määratakse kindlaks üksikute esinemiste, katsete ja filmide teemad jne.

Teemad jaotatakse ära üksikute rühmade ja salkade vahel.

Mida paremini organiseeritakse õhtu ettevalmistusi rühmades ja salkades, seda enam polütehnilisi teadmisi ja oskusi omandavad õhtust osavõtjad, seda huvitavamalt ja sisukamalt möödub õhtu ise. Seepärast tuleb õhtu ettevalmistamiseks eraldada küllalt aega, lubamata selles asjas kiirustamist.

Teaduslik-tehniliste õhtute ajaks on soovitatav välja lasta

vastavaid tehnilisi bülletääne, elektrifitseeritud kaarte, viktoriine jne.

Massilise töö teistest vormidest tehnika ja põllumajanduse alalt, mis on leidnud kasutamist pioneerimalevais, tuleb märkida olümpiaade, konkursse, mudelite võistlusi, tehnilisi ja põllumajanduslikke näitusi, lindude päeva, metsanädala, aianädala jt. läbiviimist. Kõigi nende ürituste ettevalmistamise ja teostamise juures tuleb pöörata rohkem tähelepanu pioneeride ja õpilaste polütehniliste teadmiste varu rikastamisele ja neile tööskuste sisseharjutamisele.

VI. POLÜTEHNILISE ÕPETUSE JAOKS VAJALIK SISSESEADE.

Polütehnilise õpetuse ülesannete teostamine nõuab vastavate materiaalsete tingimuste — hea sisustusega füüsika-, keemia, bioloogia õppekabinettide, kooliraamatukogude, elavnurkade, õppe-katseaedade, töötubade — olemasolu koolis.

Õppekabinettide sisustus sõltub paljus õpetaja isiklikust algatusvõimest ja energiast.

Kabinettide polütehniline sisustus võib olla esitatud tabelite, plakatite, skeemide, makettide, kogude, herbaariumide, tehniliste mudelite, masinaosade ja detailide, tehniliste riistade, väikese võimsusega masinate (näiteks elektrimootorite, auto-traktorigeneraatorite), omatehtud katseriistade, fotode jms. näol.

Väga oluline on õpetajate kaasatõmbamine õppeseadmete uute tüüpide loomisele, mis abistavad õpilaste tutvustamist masinate ja mehhanismide ehituse põhimõtte ning tööprintsiipidega ja mitmesuguste tehnoloogiliste protsessidega.

Peale demonstratsiooniseadmete on vaja omada veel laboratoorseid seadmeid (aparaate ja masinaid) tehnika praktiliseks tundmaõppimiseks.

Eriti oluline on omada kooli kabinettides koduloolist materjali, mis kajastab rajooni tööstust ja põllumajandust, ümbritsevat tehnikat, mehhanisatsiooni ja elektrifitseerimist.

Polütehniliste seadmete loomisele tuleb kaasa tõmmata õpilasi, vanemaid ja šelfusorganisatsioone.

Mõndagi polütehnilisest sisustusest saab valmistada õpi-

laste kätega ringide töö käigus ja koduste ülesannete korras.

Õpetajate juhendamisel valmistavad õpilased NSVL elektrifitseerimise kaardi, plakateid ja skeeme: «Mis asi on soojus-elektritsentraal?», «Sisepõlemismootori soojusbilanss», «Lihtsaimad mehhanismid igapäevases elus ja tehnikas», «Hõõrdumine tehnikas» jms., korjavad kütuse näidiste kogusid, elektri-montaažimaterjalide näidiste kogusid, juhtide ja isolaatorite näidiseid, valmistavad tehnilisi mudeleid ja makette.

Omatehtud diapositiivid klaasil, samuti fotograafilisel teel valmistatud albumid, plakatid ja tööstuslikud skeemid, mis on üle võetud raamatust ja suurendatud või üles joonestatud õpilaste poolt projektsioonilaterna või epidiaskoobi abil (skeem projekteeritakse suurele paberilehele ja joonestatakse pliiatsiga üle), masinadetailide kogud, tööstuslikelt ekskursioonidelt kaasatoodud materjalide ja pooltoodete näidised, diagrammid, kogud ja muu — see kõik võimaldab näitlikult illustreerida tööstuslikku materjali tundides.

On vaja maksma panna kord õppe-katseaedades, planeerides aia pindala sellisel, et oleks kindlustatud praktiliste tööde ja katsete läbiviimine tähtsaimate põllumajanduslike kultuuridega. Seoses ülesandega sisse harjutada põllumajanduslikke töökogemusi teadmiste baasil bioloogiast, omab erilist õppe-kasvatustlikku tähtsust vilja-marjaimede kasvu- ja arengueadade organiseerimine ja aedviljakultuuride katsekülvid, mis kindlustavad õpilaste parimat teoreetilist ja praktilist tutvumist agrotehniliste üritustega, kasvu ja arenemise reguleerimisega üsna väikesel pindalal. Need osad, samuti aga kaetud pinnas (triiphoone, kasvulava) omavad eriti suurt tähtsust õpilaste põlutehnilise õpetuse parandamisel.

Haridusministri käskkiri nr. 242 1-st aprillist 1952. a. «Abinõudest bioloogia õpetamise parandamiseks seitsmeaastastes- ja keskkoolides ja töö parandamiseks õppekatseaedades» näeb ette rida abinõusid koolide varustamiseks põllumajandusliku inventari, väetiste, seemnete ja kemikaalidega.

Haridusministri käskkiri nr. 434 10-st juunist 1952. a. «Avatavate koolide õppealasesest ja majanduslikust varustamisest» viitab samuti reale tähtsaile abinõudele, mis on suunatud kooli õppevahenditega varustatuse parandamisele. Õppevahendite kinnitatud minimaalnimestikes on ära

toodud mõningad tööriistad, materjalid, aparaadid ja näitlikud õppevahendid, mis on otseselt seotud polütehnilise õpetusega.

Tuleb saavutada seda, et kõik koolid täidaksid loendatud dokumentides toodud haridusministri juhendid.

VII. ÕPETAJA POLÜTEHNILINE ETTEVALMISTUS.

Et teostada edukalt õpilaste polütehnilist õpetust, peab õpetaja ise olema polütehniliselt haritud inimene: ta peab tundma sotsialistliku tööstuse teaduslikke aluseid ja omama vajalikke praktilisi oskusi ning kogemusi.

Üheks kvalifikatsiooni tõstmise levinumaks vormiks on iseõppimine. See on kättesaadav igale õpetajale, millises kauges maanurgas ta ka ei töötaks.

Iga õpetaja peab üksikasjaliselt tundma õppima marksisimi-leninismi klassikute mõtteavaldusi ja partei direktiive polütehnilise õpetuse küsimustes. Edasi on tarvis tutvuda kirjandusega sotsialistliku tööstuse põhilistest harudest ja teaduslikest põhimõtetest, samuti raamatutega tehnika ajaloost. Suurt tähelepanu tuleb osutada raamatute ja artiklite tundmaõppimisele polütehnilise õpetuse küsimuste kohta koolis, milles valgustatakse eesrindlike õpetajate töökogemusi.

Viimaste aastate jooksul on omandanud suure ulatuse loenguline töö. Tööstus-tehnilisi ja põllumajanduslikke teemasid käsitlevate avalike loengute kuulamine võib osutada heaks lisaks õpetaja iseseisvale tööle.

Koduloomuuseumid, tehnilised ja põllumajanduslikud näitused hoolikalt valitud ja vormistatud eksponaatidega annavad väärtuslikku materjali polütehnilise silmaringi avardamiseks. Mingit kõrgahju, kaevanduse, tehnilise seadme, masina kirjeldust ei saa oma konkreetse ja selguse poolest võrrelda nende muljetega, mida saab muuseumi külastaja vastavate mudelite või naturaaleksponaatide vaatlemisel.

Head kinofilmid tehnilistel ja põllumajanduslikel teemadel võimaldavad näitlikult tutvuda erinevate tööstusharudega, tehniliste seadmetega, masinatega, erdate episoodidega tehnika ajaloost. Erinevalt tavalistest staatilistest muuseumi-näituseekspositsioonidest annab kino võimalust

näha masinaid ja mehhanisme liikumises, jälgida tööstuslikku portsessi kogu tsükli.

Õpetajate polütehniliste teadmiste laiendamise tähtsaks vahendiks on tööstuslikud ekskursioonid, turism ja koduloo tundmaõppimine. Ekskursioon võimaldab vahetult tutvuda tööstusega — tema tehnika ja tehnoloogia, organiseerimise ja ökonomikaga, tootmise eesrindlastega. Esmajärjekorras tuleb muidugi tunda õppida koolile lähemal asetsevad tööstuslikke objekte, mida võib edaspidi kasutada ekskursioonide läbiviimiseks. Samal ajal annavad ka paljude õpetajate poolt suvepuhkuse ajal teostatavad kaugemad turismimatkad palju võimalusi tutvumiseks kõige erinevamate ettevõtete, elektrijaamade, tehniliste seadmetega.

Muidugi tuleb kogu seda tööd kohalike tööstus-tehniliste objektide tundmaõppimise osas ühendada tööga kirjanduse kallal.

Iseõppimine ei või piirduda ainult teadmiste avardamisega. Ta peab tingimata varustama õpetajat erinevate oskuste ja kogemustega, mis on talle vajalikud igapäevases õppe-kasvatustöös õpilastega. Et aga omandada praktilisi oskusi ja kogemusi, ei piisa raamatu läbilugemisest ja isegi kogenud õpetaja töö jälgimisest. Tuleb endal harjutada mõningate praktiliste tööde teostamist. Seetõttu tuleb iseõppimise tööplaani võtta peale töö raamatuga ka praktilisi töid. Nende tööde vormid ja sisu võib olla väga erinev, olenevalt õpetaja erialast, tema ettevalmistusest ja praktika nõuetest. Näitena loendame vaid mõningaid nendest.

Õpetaja, kes pole omandanud laboratoorse töö tehnikat, peab iseõppimise plaanis ette nägema katsete korraldamise füüsikast, keemiast ja bioloogiast. Põllumajanduse alal nõrgalt ettevalmistatud õpetaja peab lülitama iseõppimise plaani praktilisi töid köögiviljakasvatamise, põllutöö, aiatöö, lillekasvatamise, kanakasvatuse ja küülikukasvatuse alalt. Õpetajale on vaja praktilisi teadmisi puidu, metalli, klaasi, kartongi töötlemise alalt, elektro- ja raadiotehnikast, mudelennundusest, sisepõlemismootori õppimise alalt jne.

Polütehnilise õpetuse ülesannete eduka teostamise jaoks on õpetajale vajalikud samuti praktilised oskused ja kogemused joonistamisest, joonestamisest, fotograafiast, omatehtud seadmete ja õppevahendite valmistamise alalt, näituste vormistamisest jne. Nende oskuste ja kogemuste saamiseks on vaja vastavaid praktilisi töid.

Suvised iseõppimise plaanis tuleb bioloogiaõpetajail ette näha katsete ja praktiliste tööde läbiviimist põllumajanduslike kultuuride kasvatamise ja taimede kasvu ning arenemise suunamise alalt.

Polütehnilise hariduse eesmärkide jaoks tuleb õpetajal laialdaselt kasutada meetodiliste ühenduste, ainekomisjonide, seminaride ja suvekursuste tööd. Nende organisatsioonide plaanides tuleb kõrvuti tavaliste töövormidega ette näha ka järgnevaid üritusi, mis on suunatud õpetaja polütehnilise silmaringi avardamisele:

- a) loengud ja ettekanded, mis tutvustavad kaasaegse tööstuse teaduslike aluseid; kohtumised tootmise eriteadlastega;
- b) tehniliste ja põllumajanduslike filmide, diapositiivide, mudelite ja teiste näitlike õppevahendite demonstreerimine;
- c) tööstuslike ekskursioonide läbiviimine;
- d) kodulooalaste tööde teostamine (kohalikku tööstust käsitleva materjali kogumine, tema analüüs ja vormistamine järgnevaks kasutamiseks koolis);
- e) praktilised tööd tehnikast ja põllumajandusest (katseriistade, mudelite ja makettide konstrueerimine, kogude ja herbaariumide koostamine, auto, traktori, põllumajanduslike masinate tundmaõppimine, tööd elektro- ja raadiotehnikast, katsetajatöö põllumajandusest jt.);
- f) loengud polütehnilise õpetuse meetodikast;
- g) õpetajate ettekanded oma positiivseist töökogemustest polütehnilise õpetuse alal.

VIII. KOGEMUSTE TUNDMAÕPPIMINE JA ÜLDISTAMINE KOOLI POLÜTEHNISEERIMISE ALALT.

Koolid on asunud polütehnilise õpetuse teostamisele. Väga oluline on sellealaste kogemuste hoolika tundmaõppimise ja üldistamise organiseerimine, et aidata kaasa esitatud ülesande lahendamise õnnestunud võtete ja viiside arendamiseks ja levitamiseks ning õigeaegselt ennetada võimalikke vigu. Töökogemuste tundmaõppimise ja üldistamise alalt peab igas koolis toimuma direktori ja õppealajuhataja juhatusel, partei- ja ametiühinguorganisatsiooni aktiivsel osavõtul.

Töö koolide eesrindlike kogemuste tundmaõppimiseks ja üldistamiseks polütehnilise õpetuse alalt peab olema rahvahariduse organite, pedagoogiliste kabinetide, õpetajate täiendusinstituutide erilise tähelepanu objektiks. Suur vastutus selle töö õige suunamise ja tema teadusliku juhtimise

eest lasub VNFSV Pedagoogiliste Teaduste Akadeemial ja pedagoogiliste instituutide pedagoogikakateedreil.

Eeloleval õppeaastal tuleb pöörata erilist tähelepanu kogemuste tundmaõppimisele ja üldistamisele järgmistes küsimustes:

1. Kuidas tutvustavad füüsika, keemia, bioloogia ja teiste ainete õpetajad õpilasi õpetamise käigus looduse seaduste kasutamisega töötuses, tehnika ja tehnoloogia teaduslike põhimõtetega, nõukogude töötuse ja põllumajanduse saavutustega.

2. Kuidas kasutatakse õpilaste polütehnilise silmaringi laiendamiseks kinofilme, diafilme, diapositiive ja teisi näitlikke õppevahendeid.

3. Milliseid praktilisi oskusi tehnika ja põllumajanduse alalt harjutatakse õpilastele sisse teaduste aluste õpetamise käigus, milliseid praktilisi töid selleks teostatakse (nende sisu, organiseerimine ja meetodika); kooli õppe-katseaia töö, elavnurga ja töötoa töö kogemused.

4. Õpetajate kogemused tööstustemaatiliste ülesannete koostamisel (matemaatikast, füüsikast, keemiast).

5. Tööstuslike ekskursioonide ja kohalike ettevõtete ning tehniliste seadmete koduloolise tundmaõppimise kogemused. Laste erinevate erialadega tutvustamise kogemused.

6. Kuidas varustavad joonistamise, joonestamise, matemaatika, füüsika, keemia, bioloogia ja teiste ainete õpetajad õpilasi graafilise kirjaoskusega.

7. Polütehnilise sisuga koduste ülesannete lahendamise kogemused.

8. Klassivälise töö kogemused tehnikast ja põllumajandusest.

9. Õpilaste klassivälise lugemise organiseerimine töö, tehnika, tööstuse ja põllumajanduse küsimuste kohta.

10. Komsomoli- ja pioneeriorganisatsiooni töö õpilaste tööalase kasvatus ja polütehnilise silmaringi avardamise osas.

11. Õpilaste osavõtu organiseerimine ühiskondlikult kasulikust tööst.

12. Mida ja kuidas võetakse ette kooli varustamiseks tööriistade, materjalide ja näitlike õppevahenditega, mis on vajalikud polütehnilise õpetuse jaoks. Õpilaste, lastevanemate ja šeffide kaasatõmbamine selle ülesande lahendamisele.

13. Mida ja kuidas võetakse ette koolis, rajoonis õpetajate polütehnilise kvalifikatsiooni tõstmiseks.

14. Kuidas teostatakse õpetajate juhendamist ja meetoodilist abistamist polütehnilise õpetuse alal.

Polütehnilise õpetuse kogemuste valgustamisel ei tule piirduda üksnes saavutatud tulemuste kirjeldamisega. On tarvis näidata konkreetselt õpetaja töö meetoodikat: millid vahenditega, mil viisil tal õnnestus saavutada neid tulemusi. Seejuures on soovitatav märkida ka õpetaja teel esilekerkinud raskusi ja seda, kuidas ta neid raskusi ületas.

Katse kirjelduses peab olema näidatud mitte üksnes see, mida teeb õpetaja ja kuidas ta seda teeb, vaid ka seda, mida teevad lapsed, kuidas nad seda teevad, nende suhtu-

mine töösse, kordaminekud ja ebaõnnestumised polütehniliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Polütehnilise õpetuse kogemuste sügava valgustamise jaoks on vaja võimalikult üksikasjalisemalt näidata, kuidas ta teoreetilise töö tundides valmistab lapsi ette praktiliseks tööks, kuidas praktilist tööd ehitatakse üles teoreetiliste teadmiste kasutamise baasil, kuidas praktika käigus avarduvad, süvenevad ja muutuvad konkreetsemaks tundides saadud teadmised, kuidas laste poolt tööprotsessis omandatud tähelepanekud ja kogemused leiavad seejärel kasutamist järgnevas õppetöös. Hästi peab olema valgustatud ka laste loova töösse suhtumise kasvatamise metoodika, tööalase meisterlikkuse ja tehnilise taibu arendamise metoodika.

Katse kirjeldus peab sisaldama rikkalikku faktilist materjali — väljavõtteid tundide plaanidest ja protokollidest, laste tööde näidiseid, õpetajate pedagoogiliste päevikute katkendeid, fotosid, skeeme, jooniseid, diagramme jms.

Kommunismi ülesehitamise suurejoonelised perspektiivid kutsuvad kõigil nõukogude inimestel esile palava soovi saavutada uusi edusamme rahuliku ülesehitustöö rindel. Pole kahtlust, et ka pedagoogid annavad kogu jõu selleks, et auga täita uued ülesanded kasvava põlvkonna polütehnilise õpetuse alal, mis on esitatud koolile Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei XIX kongressi poolt.

Polütehnilise õpetuse kogemuste valgustamisel ei tule jätta üksnes saavutatud tulemuste kirjeldamist. On tarvis näidata konkreetselt õpetaja töö metoodikat: millid teavad, millid ei tea, millid on õppinud, millid ei ole õppinud, millid on õppinud, millid ei ole õppinud. See tähendab, et õpetaja peab olema näidatud mitte üksnes see, mida teeb õpetaja ja kuidas ta seda teeb, vaid ka seda, mida teevad lapsed, kuidas nad seda teevad, nende suhtu-

KIRJANDUS

- Маркс, К., Капитал, т. I, Госполитиздат, гл. XI, XII и XIII.
- Маркс, К., Документы первого Интернационала, ОГИЗ, 1939.
- Энгельс, Ф., Принципы коммунизма. Полит. сбор. соч., т. V, М.-Л., 1929.
- Engels, F., «Anti-Dühring». Kolmas jagu, peat. III «Tootmine» ja peat. V «Riik, perekond, kasvatus».
- Ленин, В. И., О политическом образовании, Соч., т. XXX, изд. 3-е.
- Lenin, V. I., Noorsooühingute ülesanded. Kõne Venemaa kommunistliku noorsooühingu III ülevenemaalisel kongressil. Valitud teosed II, lk. 542.
- Stalin, J. V., Kõne esimesel Üleliidulisel stahhaanovlaste nõupidamisel.
- Stalin, J. V., Kõne Moskva linna Stalini valimisringkonna valijate valimiseelsetel nõupidamisel 19. veebruaril 1946. a.
- Stalin, J. V., «Sotsialismi majandusprobleemid NSV Liidus», Eesti Riiklik Kirjastus, 1952.
- ÜК(b)Р Ажалугу. Lühikursus.
- Калинин, М. И., О коммунистическом воспитании и обучении, Учпедгиз, 1951.
- Grupskaja, N. K., Valimik pedagoogilisi teoseid. Tallinn, 1949.
- «О начальной и средней школе». Постановление ЦК ВКП(б) от 5 сентября 1931.
- «Об учебных программах и режиме в начальной и средней школе». Постановление ЦК ВКП(б) от 25 августа 1932 г.
- Partei XIX kongressi direktiivid NSV Liidu arendamise viienda viie aasta plaani kohta aastaiks 1951—1955.
- Malenkov, G. M., Aruandekõne partei XIX kongressile ÜК(b)Р Keskkomitee tööst.
- «Резолюции и документы XI съезда ВЛКСМ», изд-во «Молодая Гвардия», 1949.
- «О работе пионерской организации имени В. И. Ленина». Постановление VII пленума ЦК ВЛКСМ, изд-во «Молодая Гвардия».

SISUKORD

I.	Polütehnilise õpetuse sisu ja ülesanded	3
II.	Polütehnilise õpetuse teostamine teaduste põhialuste õpetamisel	8
	Õpilaste tutvustamine teaduste seaduste kasutamisega tootmises õpetaja poolt ettekantava materjali põhjal	8
	Laboratoorsed tööd	15
	Praktilised tööd elava looduse nurgas ja kooli õppe-katseaias	22
	Tööstuslikud ekskursioonid	26
	Polütehnilise sisuga kodused tööd	31
III.	Klassiväline töö tehnika ja agrobioloogia alalt	33
IV.	Õpilaste osavõtt ühiskondlikult kasulikust tööst	41
V.	Komsomoli- ja pioneeriorganisatsiooni abi koolile polütehnilise õpetuse teostamisel	44
VI.	Polütehnilise õpetuse jaoks vajalik sisseseade	52
VII.	Õpetaja polütehniline ettevalmistus	54
VIII.	Kogemuste tundmaõppimine ja üldistamine kooli polütehnikoos alalt	50

Toimetaja A. Siirak.

Tehniline toimetaja E. Plaks.

Korrektorid L. Golberg ja M. Eesmaa.

Ladumisele antud 7. IX 1953. Trükkimisele antud 24. X 1953. Paber 54×84 sm, 1/2a. Trükiarv 2000. Trükipoognaid 3,75. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 3,08. Arvutuspoognaid 3,88. Tellimise nr. 3233. MB-15809. Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk 40/42.

На эстонском языке

Hind rbl. 1.05

Rbl. 1.05

A-19767

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00357116 5