

EESTI NSV HARIDUSMINISTEERIUM
EESTI NSV PEDAGOOGIKA TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUT

TOOTMIS-
ÕPETUSE
METOODIKA
KÜSIMUSI

A-23592 III

EESTI NSV PEDAGOOGIKA TEADUSLIKU
UURIMISE INSTITUUT

TOOTMISÕPETUSE METOODIKA KÜSIMUSI

A. KÕVERJALG,

Eesti NSV Pedagoogika Teadusliku
Uurimise Instituudi töö- ja tootmisõpetuse
sektori juhataja

EESTI NSV HARIDUSMINISTEERIUM
TALLINN 1964

Toimetaja U. SIIMANN

Kirjastatakse Eesti NSV Pedagoogika Teadusliku
Uurimise Instituudi Teadusliku Nõukogu otsusel.

2



EESSONA

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programmis on öeldud: «Seoses teaduse ja tehnika tormilise arenguga tuleb lakkamatult täiustada tootmisalase õpetamise ja kutsehariduse süsteemi selleks, et tootmise alal töötajate meisterlikkus oleks ühendatud nende üldharidusliku taseme tõusuga ühiskonnateaduste ja loodusteaduste valdkonnas ning insener-tehniliste, agronoomiliste, meditsiiniliste ja teiste erialaste teadmiste omandamisega.»¹

Töölise töö kaasaegses tootmises läheneb üha enam vaimsele tööle ja nõuab mitte ainult praktilisi oskusi, vaid ka loovat mõtlemist. Kiiresti arenevat tootmist ei rahulda enam selline tööliste kutsealane ettevalmistus, kus noortööline peab pikema aja jooksul omandama peamiselt liigutusvilumusi; ta peab omandama senisega võrreldes tunduvalt rohkem ka vaimseid vilumusi, üldisi, polütehnilisi ja erialaseid teadmisi.

Tähtsat osa tulevaste tööliste kutsealasel väljaõppel etendab tootmisõpetus keskkoolides. Et mitte maha jääda elust, tuleb tootmisõpetuse korraldamisel keskkoolides arvestada muutusi, mida toob tootmisse tehniline progress, ja valida tootmisõpetuses igal konkreetset juhul hoolega erialase väljaõppe vorme, süsteeme ning meetodeid.

Järgnevalt antakse ülevaade tähtsamatest tootmisõpetuse metoodika põhiküsimustest, tootmisõpetuse korraldamise vormidest ning praktilise väljaõppe süstemidest ja

¹ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm, ERK, Tallinn, 1961, lk. 114.

meetoditest. Seejuures on võetud aluseks meie ja teiste liiduvabariikide tööstusliku suunaga tootmisõpetusega keskkoolide seniseid töökogemusi, pedagoogilises perioodikas ilmunud vastavasisulisi artikleid ning autori uurimis- ja pedagoogilist tööd üldhariduslikus koolis ja kutsekoolis.

Käesoleva brošüüri eesmärgiks on abistada tootmisõpetuse õpetajaid, tootmispraktika juhendajaid ning haridusala ja koolide baasettevõtete juhtivaid töötajaid tootmisõpetuse edasisel korraldamisel.

Autor

I P E A T Ü K K

TOOTMISÕPETUSE KORRALDAMISE ÜLDPÕHIMÕTTED

1. TEHNILINE PROGRESS JA KUTSEALANE VÄLJAÕPE

Praegu, kommunismi materiaalse tehnilise baasi loomise perioodil on teravalt üles kerkinud järgmised küsimused: millised teadmised, oskused ja vilumused peavad olema tänapäeva töölisel? milline on töö iseloom komplekselt mehhaniseeritud ja automatiseeritud tootmises? kas vastab praegune kutsealane väljaõpe väga kiiresti arenevale teadusele ja tehnikale ning tootmise organiseerimise uutele, progressiivsetele meetoditele?

Tehniline progress ja sellega seotud uued töö organiseerimise meetodid muudavad põhjalikult töö senist iseloomu. Seda asjaolu tuleb tingimata arvestada tulevaste tööliste kutsealasel ettevalmistamisel.

Käsitöenduslikus tootmises on töölise peaülesandeks tööobjekti vahetu muutmine lihtsa tööriista abil. Tööprotsessi edukas kulgemine ja valmistatava toodangu kvaliteet olenevad otseselt töölise oskustest ja vilumustest.

Käsitöenduslikus tootmises nõutakse tööliselt peamiselt mitmesuguseid tööriistade käsitlemise liigutusvilumusi ja füüsilisi eeldusi üheks või teiseks tööks. Käsitööd võib edukalt teha ka see tööline, kellel ei ole nimetamisväärset teoreetilist ettevalmistust oma erialal.

Edukaks tööks vajalike vilumuste omandamine nõuab aga kestva õppimist ja harjutamist vahetult tegeliku tootmise tingimustes. Et käsitöenduslikuks tööks ettevalmistamine nõuab küllaltki pikaajalist praktilist tööd, omandab tööline käsitöendusliku tootmise perioodil tavaliselt mõne kitsa eriala ja jääb sellega seotuks kogu eluks.

Tootmisprotsesside mehhaniseerimine vabastab inimese tööobjekti vahetust töötlemisest. Selle töö teeb nüüd masin. Masin võtab inimese käest tööriista, annab sellele vajaliku liikumise ja sooritab tehnoloogilises protsessis

ettenähtud tööoperatsiooni. Mitte enam inimene vahetult, vaid inimese poolt juhitud masin hõõveldab, lõikab, lihvida jne. Töölise ülesandeks mehhaniseeritud tootmises on seega eelkõige masinate, agregaatide ja nende süsteemide juhtimine. Sellele lisaks tulevad teised tööfunktsioonid, mis puudusid käsitööstuslikul tootmisel. Töölise peab nüüd ka tehnikat tootmistööks ette valmistama, masina üle vaatama, häälestama, reguleerima ja pisiremonti tegema. Kuid mittetäielikult mehhaniseeritud tootmises teeb ka masinal töötav inimene küllaltki palju füüsilist tööd töödeldava detaili kinnitamiseks, selle mahavõtmiseks ja kontrollimiseks. Seejuures on suur tähtsus töölise liigutusvõimel.

Mehhaniseeritud suurtootmise esialgsel etapil jaguneb tootmisprotsess mõnikord üksikuteks elementaarseteks tööoperatsioonideks, mida sooritatakse erinevatel töömasinatel. Sellega kaasneb töö diferentseerumine ja osa tööliste spetsialiseerumine ainult mõnele kitsale tööoperatsioonile. Kompleksne mehhaniseerimine nõuab aga tööliselt mitmekesiseid teadmisi niihästi oma erialalt kui ka selle suguluserialadelt (vt. lk. 9—12). Mehhaniseeritud tootmine viib selleni, et töölisel ei lähe enam vaja mitmeaastast õppimist vajavaid käsitööstuslikke töövõtteid, küll aga peab ta omandama mitmesuguseid üldtehnilisi teadmisi.

Automatiseeritud tootmises tuleb töölisel käsitseda keerukat seadmestikku, mis koosneb väga mitmesugustest mehhaanilistest ja elektronsüsteemidest. Selline tootmine nõuab mitte ainult insener-tehnilistelt töötajatelt, vaid igalt tööliselt küllaltki keerukate masinate, instrumentide, mõõteriistade, kinemaatiliste skeemide, tehniliste jooniste, kaasaegse tehnoloogia ja tootmise organiseerimise tundmist. Väheneb töölise lihasejõu kasutamine tootmises, kasvab tema vaimse töö osatähtsus. Suurenevad nõuded töölise üldhariduslikule ja teoreetilisele tehnilisele ettevalmistusele.

M. Kodai [21]¹ andmeil oli kvalifitseeritud tööliste ettevalmistamisel teooria ja praktika vahekord Tšehhoslovakkias ajavahemikul 1918—1945 1:10, aastail 1947—1950 1:3, 1950—1960 1:2 (kolmeaastane õppeaeg). 1965. aastal on see vahekord arvatavasti 1:1,6.

Vastavalt Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei pro-

¹ Number siin ja edaspidi viitab kirjanduse loetelule brošüüri lõpus.

grammile toimub kahekümne aasta jooksul tootmise kompleksne automatiseerimine. Ulatuslikult hakatakse rahvamajanduses rakendama küberneetikat, elektronarvuteid ja telemehaanikat. Nende seadmete kasutuselevõtt muudab senisele tootmisele omase vaimse töö iseloomu. Majandusalaste ja insener-tehniliste teadmiste kõrval nõuab tuleviku-tootmine ning selle juhtimine töötajatelt ka häid matemaatilisi teadmisi ja programmeerimisoskusi.

Keerukaid automaat-, kaugjuhtimis- ja kontrollimis-seadmeid käsitsevad vaid üksikud töötajad. Mida vähem jääb masinate ja seadmete juurde inimesi, seda mitmekülgsemad peavad olema nende teadmised, oskused ja vilmused.

Tootmise erinevad etapid ja töölise töö iseloom igal etapil on toodud tabelis 1.

Tabel 1

Tootmise erinevad etapid ja töölise töö iseloom

	Käsitöenduslik tootmine	Mehhaniseeritud tootmine	Automatiseeritud tootmine
Töölise tegevus	Käsi-tööriistade käsitsemine	Masinate juhtimine Masinate häälestamine ja reguleerimine Tööstusseadmete demontaaž, remont, seadistamine ja montaaž	Tootmisprotsessi jälgimine ja selles ilmnevate häirete kõrvaldamine Tootmise programmeerimine
Töölise vahetuse tootmisprotsessiga	Tööline töötleb tööobjekti käsitööriistaga; lihaseenergia muudetakse mehaaniliseks energiaks Tööline võtab tootmisprotsessist vahetult osa ja on selle protsessi otsene täitja	Tööline töötleb tööobjekti masinaga	Tööline on tootmisprotsessi vaatleja ja reguleerija; ta ei võta tootmisprotsessist vahetult osa

Seoses tehnilise progressiga muutub töölise vahekord tootmisprotsessiga. Mehhaniseeritud tootmises võtab tööline aktiivselt osa tootmisprotsessist, tema tegevuse tulemuseks on tehnoloogilised muudatused tööobjektis. Tootmise automatiseerimise tõttu muutub olukord põhjalikult, sest tootmisprotsessi juhtimine ja reguleerimine läheb inimese käest «mõtleivate» masinate kätte. Tööline jääb seega vahetust tootmisest kõrvale, tema ülesanne on jälgida tootmisprotsessi ja kõrvaldada selles esinevad häired. Need tööd nõuavad aga mitmekesiseid insener-tehnilisi teadmisi ja oskusi.

Tootmise mehhaniseerimine ja automatiseerimine ning tootmisest osavõtvate tööliste töö iseloomu muutumine toovad enesega kaasa senise tööjaotuse muutumise. Muutub vanade elukutsete sisu ja tekivad uued elukutsed.

A. Zvorõkin [16] jaotab kaasaegsest tootmisest osavõtvad töölised viide gruppi ja analüüsib üksikute gruppide töö iseloomu muutust seoses tehnilise progressiga.

Esimese grupi moodustavad töölised, kes töötavad käsitsi (laadijad, abitöölised jts.). Vaatamata tootmise mehhaniseerimise tohututele edusammudele on selle grupi tööliste üldarv tootmises veel küllaltki suur. Seoses tehnilise progressiga läheb suurem osa kõnealuse grupi töölistest peagi üle masinatööle.

Teise grupi moodustavad töölised, kes töötavad mehhaniseeritud tootmises. Nad juhivad mitmesuguseid tehnoloogilisi ja transpordimasinaid, käsitsevad mitmesuguseid seadmeid, aparaate ja mõõteriistu. Seoses käsitsi tehtavate töömahukate protsesside mehhaniseerimisega suureneb lähemal ajal selle grupi tööliste arv pidevalt. Kuid järkjärgulisel tootmise automatiseerimisele üleminekul hakkab mainitud grupi tööliste arv uuesti vähenema.

Kolmanda grupi moodustavad vooluliinidel töötavad operatsioonitöölised. Nende töö automatiseerimine on küllaltki keerukas, mistõttu selle grupi tööliste arv jääb veel mõnda aega muutumatuks.

Neljanda grupi moodustavad poolautomaatidel, automaatidel ja juhtimispuhtidel töötavad töölised. Seoses tootmise automatiseerimise kiire tempoga ja automaatingi kaugjuhtimise kasutuselevõtmisega tootmisprotsesside juhtimisel kasvab selle grupi tööliste arv pidevalt.

Viiendasse gruppi kuuluvad töölised, kelle ülesandeks on tööstusliku sisseseade demontaaž, remont, mon-

taaz ja seadistamine niihästi mehhaniseeritud kui ka automatiseeritud tootmises. Tehnilise progressi tulemusena kasvab viienda grupi tööliste arv senisega võrreldes tunduvalt.

Seoses tootmise automatiseerimisega on tööliste koosseisu muutus Ljuberevski põllumajandusmasinate tehases M. Kodai [21] andmeil järgmine:

Tabel 2

Töölised elukutsete järgi	Protsent tööliste üldarvust	
	Automatiseeritud tootmises	Automatiseerimata tootmises
Seadistajad	6,0	37,5
Elektrimontöörid	1,5	8,5
Remondilukksepad	4,5	25,0
Operatsioonitöölised	82,0	25,0
Abitöölised	6,0	4,0

Nõukogude Liidu masina- ja metallitööstuses kasvas ajavahemikul 1925. aastast kuni 1954. aastani lukkseppade üldarv 12,5 korda, elektrimontööride arv 42,6 korda ning pinkide häälestajate ja seadistajate arv 44,2 korda.¹⁾

Üldine tööliste koosseisu muutus NSV Liidu rahvamajanduses ajavahemikul 1926. aastast kuni 1959. aastani on toodud tabelis 3.²⁾

Tabel 3

Töölised elukutsete järgi	Tööliste arv (tuhandetes)		
	1926. a.	1959. a.	Juurdekasv
Pingitöölised	86	1551	18 korda
Masiniistid	121	1781	15 „
Autojuhid, traktoristid, kombaineriid	22	5684	260 „
Lukksepad	331	3202	10 „
Montöörid ja elektrimontöörid	68	1290	19 „
Instrumentalistid	11	239	22 „
Mehaanikud	26	594	23 „

¹⁾ Достижения Советской власти за 40 лет в цифрах, lk. 253.

²⁾ Народное хозяйство СССР в 1960 году. Статистический ежегодник, lk. 36.

Eeltoodud andmete vaatlemisel peab muidugi arvestama ka asjaolu, et ühe elukutse piirides on selle aja jooksul tunduvalt muutunud töölise töö iseloom. 1926. aastal tegi remondilukksepp hoopis teistlaadi remonditöid kui tänapäeval.

Seoses töölise töö iseloomu muutumisega ja uute elukutsete tekkimisega kerkib esile rida probleeme noortöölise kutsealase väljaõppe ja vilumustega töölise kvalifikatsiooni tõstmise või ümberkvalifitseerumise alal. Kas peab näiteks seadistajat, kes asub tööle automaattsehhis, kus on kasutusel mitmesugused automaadid, ette valmistama ainult mõneks kitsaks tööloiguks (näiteks masinate mehhaanilise, pneumaatilise, hüdraulilise või elektrilise osa seadistamiseks) või andma talle teadmised ja oskused kõikideks vajalikeks seadistamistöödeks üht liiki masinate grupi juures?

A. Zvorõkin [16] väidab, et uute töölise ettevalmistamise probleemid seoses tehnilise progressiga on ühenduses töö täiustamise kahe uue moodusega — kaaselukutse omandamisega (kutsekaaslusega) ja vanade elukutsete ühitamisega.

Kutsekaaslus on töö organiseerimise meetod, kus tööline täidab järgemööda erinevatele elukutsetele omaseid tööülesandeid. Nagu näitab nõukogude tööstusettevõtete senine praktika, omandatakse kaaselukutseid seal, kus töölised ei ole oma põhitööl täielikult koormatud, ja seal, kus tootmistingimuste muutuvus nõuab töölise ümberlülitumist ühelt töölt teisele. Kaaselukutse omandamine on väga suure tähtsusega kompleksbrigaadide töös, kus töölised töötavad kahel, sageli isegi kolmel-neljal lähiskutsealal (krohviija-maaler jne.). Oluline on kaaselukutsete omandamine ka abitöölise poolt. Samuti rakendatakse kaaselukutsete omandamist vooltootmisel tekkiva üksluisuse tõttu. Sel juhul õpetatakse töölise töötama vooluliini mitmesugustel operatsioonidel, kus nad ka hiljem töötavad. Nimetatud abinõu aitab ühteaegu vältida häireid vooluliini töös.

Kaaselukutsete omandamine võimaldab vajaduse puhul töölise tootmisprotsessis ümber paigutada ja nende tööpäeva tihendada. Ta aitab luua tööstusettevõttes püsiva tööjõu koosseisu, vähendada seadmete seisuaega ja abitöölise arvu.

Kutsekaasluse rakendamise tulemuseks on tööviljakuse tunduv tõus. Tal on suur tähtsus uue, laialdaste teadmiste ja oskustega töölise kujundamisel. Kutsekaaslus toob enesega kaasa töölise erialase ettevalmistuse laienemise.

Kaaselukutse omandamine on viimasel ajal muutunud väga laialdaseks liikumiseks kõikides sotsialismimaades. Nii näiteks oli M. Kodai (21) andmeil Tšehhoslovakkias rasketööstuse ettevõtete nn. töökoolides kaaselukutsete omandajate arv järgmine.

Tabel 4

Aastad	1956	1957	1958	1959	1960	Kokku
Tööliste arv, kes omandasid kaas-elukutse	1556	2731	2342	2429	3850	12908

Omandati peamiselt järgmisi elukutseid: remondilukksepp-keevitaja, remondilukksepp-elektrik, treial-freesija, freesija-lihvija jne.

A. Zvorōkin [16] juhib tähelepanu sellele, et kaaselukutseid omandatakse juba perioodil, mil tootmist ei ole veel täielikult mehhaniseeritud ja automatiseeritud. Tootmise edasisel mehhaniseerimisel ja automatiseerimisel kutsekaasluse tähtsus langeb (erialase ettevalmistuse laienemine «horisontaalselt»), elukutsete ühitamisel aga tõuseb (erialase ettevalmistuse laienemine «vertikaalselt»). Sel juhul oskab tööline seadistada ühte gruppi kuuluvate masinate niihästi mehhaanilisi, elektrilisi ja hüdraulilisi kui ka pneumaatilisi seadmeid.

S. Šapovalenko [33] väidab, et tootmise kompleksse mehhaniseerimise ja automatiseerimisega kaasneb mitte elukutsete ja erialade arvu suurenemine, vaid tunduv vähenemine. Elukutsed ja erialad muutuvad aga senistest märgatavalt laiemaprofiililisemaks.

K. Varšavski [10] kirjutab, et tehniline progress nõuab tootmistöö edasist täiustamist. Ta väidab, et uue tehnika rakendamine loob objektiivsed eeldused just elukutsete laialdaseks ühitamiseks, esiteks seetõttu, et tootmise mehhaniseerimisel ja automatiseerimisel kasvab masinaaja (aeg, mil masin otseselt võtab osa tööobjekti töötlemisest) osatähtsus, ja teiseks seetõttu, et uued masinad täidavad

mitmesuguseid erinevaid tööfunktsioone. Tööline vabaneb ikka rohkem ja rohkem põhitööpingi (automaadi) jälgimisest ning reguleerimisest. Seda aega saab ta nüüd kasutada mõne teise tööpingi häälestamiseks, seadistamiseks või pisiremondiks. Kõikidel neil juhtudel täidab tööline uusi tööfunktsioone, mis väljuvad tema vana elukutse piiridest. Nii toimub pingitöölise ja seadistaja, pingitöölise ja remondilukksepa, remondilukksepa ja elektriiku ning teiste elukutsete ühitamine.

Eeltoodust selgub, et arenev tehnika, mis koondatakse ühte agregaati ja mille abil teostatakse terve rida mitmesuguseid erinevaid tööoperatsioone, nõuab sellel agregaadil töötajalt väga mitmekülgselt, laia profiiliga ettevalmistust. Seejuures ei nõuta tööliselt enam 1—2 senise kitsa eriala tundmist, vaid tal tuleb sageli orienteeruda 5—10, mõnikord isegi rohkema endise kitsa eriala ulatuses.

Elukutsete ühitamisel muutub töö mitmekesisemaks, tervislikumaks, sisukamaks, huvitavamaks ning tööliste meeldivamaks. See aga loob eeldused töö muutumiseks kõigi töötajate oluliseks vajaduseks.

K. Varšavski [10] rõhutab, et uue tehnika rakendamine tootmisse ilma töö organiseerimise meetodite muutmiseta, eriti aga ilma elukutsete ühitamiseta toob kaasa tootlikkuse languse. Ta väidab, et elukutsete ühitamine annab täielikku efekti vaid siis, kui õpitakse erinevaid ühitavaid elukutseid tundma niihästi teoreetiliselt kui ka praktiliselt. Seejuures tuleb erilist tähelepanu osutada tööliste poliitehnilisele ettevalmistusele. K. Varšavski toonitab, et seoses tehnilise protsessi ja elukutsete ühitamisega on tingimata vaja täiustada tööliste seniseid kutsealase ettevalmistuse süsteeme, meetodeid ja organisatsioonilisi vorme.

Viimase aja uurimused näitavad, et üheks uusima tehnika vähese juurutamise ning kasutamise põhjuseks on tööliste mitteküllaldane kultuuriline ja tehniline tase. (V. Podmarkov [25]). Selleks et tööline edukalt õpiks käsitsema automaatikat, peab tal olema tingimata üldine keskharidus. Peale selle soodustab keskharidus ka kaaselukutsete omandamist ja elukutsete ühitamist.

Nagu eeltoodust selgub, ei rahulda kaasaegset, kiiresti arenevat tootmist enam selline tööliste kutsealane ettevalmistus, kus noortööline peab pikema aja jooksul omandama ainult liigutusvilumusi. Tootmise kompleksne mehhaniseerimine ja automatiseerimine esitab tööliste liigu-

tusvilumuste asemel, mis senises tootmises olid eriti vajalikud, väga suuri nõudeid vaimse tegevuse alal. Nende omandamine ei ole aga mõeldav ilma üldiste polütehniliste ja kutsealaste teoreetiliste teadmiste ja oskusteta, ilma laiaprofiililise ettevalmistuseta kutseala piires. Seda tuleb arvestada igasugusel kutsealasel ettevalmistamisel, olgu see siis individuaalne väljaõpe tehastes või väljaõpe kutsekoolides, tehnikumides ja keskkoolides.

Ei ole loomulik, et individuaalsel väljaõppel (sageli ka kesk- ja kutsekoolides) osutatakse peatähelepanu noortöölise praktilistele oskustele ja vilumustele (mõnikord isegi ainult mõne kitsa tööoperatsiooni ulatuses), kusjuures nende teoreetiline ettevalmistus niihästi «horisontaalselt» kui ka «vertikaalselt» jäetakse unarusse. Tulevikutootmine nõuab, et iga töölise teadmised ja oskused läheneksid insener-tehnilise töötaja teadmiste ja oskuste tasemele, et iga töölise töö läheneks insener-tehnilise töötaja tööle.

2. TOOTMISPROTSESS JA SELLE PÕHIELEMENID

Iga tööstusettevõtte tegevuse aluseks on toote valmistamise protsess ehk lihtsalt tootmisprotsess. Selle käigus muudab inimene töövahendite abil tööeseme valmistoodanguks.

Seega on iga tootmisprotsessi puhul tegemist kolme olulise komponendiga:

- 1) töövahenditega (masinad, seadmed, instrumendid);
- 2) tööesemetega (toorained, materjalid, pooltooted);
- 3) tootmisprotsessi organiseerimisega.

Tööstusettevõtte terviklik tootmisprotsess jaguneb otsarbeitselt ja tähtsuselt mitmesugusteks osaprotsessideks, mis on omavahel tihedalt seotud.

Tootmisprotsessi kõige tähtsamaks osaks on põhitootmisprotsess. Põhitootmisprotsess on nende toimingute kogum, mille käigus tööese muudetakse valmistooteks.

Rööbiti põhitootmisprotsessiga esinevad tööstusettevõttes ka abistavad ja teenindavad tootmisprotsessid. Viimased kindlustavad põhitootmisprotsesside häireteta kulgemise.

Põhitootmisprotsessi võib jagada kahte põhiossa: tehnoloogiline protsess ja mitte tehnoloogiline protsess.

Tehnoloogilise protsessi käigus muudetakse tööeseme vormi, mõõtmeid, sisemist koostist, värvi või maitset. Tööjõu ja seadmete kaasabil avaldatakse siin materjalidele otsest füüsilist, keemilist või biokeemilist mõju.

Tehnoloogiline protsess koosneb tööprotsessidest ja looduslikest protsessidest.

Tööprotsess on protsess, kus tööline võtab vahetult osa tööeseme mõjutamisest. See võib toimuda vajalike töötoimingute sooritamise või seadmete töö aktiivse jälgimise teel (juhtimine). Looduslikud protsessid toimuvad ilma inimitööjõu osavõtuta. Siia kuuluvad näiteks valutoorikute jahtumine ja vananemine, värvi kuivamine ja taigna kerkimine.

Mittetehnoloogiline protsess on see osa põhitootmisprotsessist, kus tööset ei muudeta. Siia kuuluvad tööeseme kontrollimis- ja transpordioperatsioonid, nagu detailide mõõtmete kontrollimine ja detailide edasitoimetamine ühelt töökohalt teisele.

Töö etendab tootmisprotsessis kõige tähtsat osa. See pärast on ka inimene tootmisprotsessi tulemuste suhtes määravaks teguriks. Töötajate sihipärane ja otstarbekohane tegevus tootmisprotsessis saavutatakse töö õige organiseerimise abil.

Töö organiseerimise all sotsialistlikus tööstusettevõttes mõistetakse abinõude kogumit, millega luuakse tingimused viljakamaks tööks. Töö organiseerimise üheks kõige olulisemaks põhimõtteks on tööjaotus. Selle eesmärgiks on jagada töö töötajate vahel ära nii, et see võimaldaks töölistel spetsialiseeruda teatud erialal ja omandada sel alal suuri kogemusi.

Tööstusettevõttes on tööjaotuse põhiühikuks operatsioon. Operatsiooniks nimetatakse tootmisprotsessi osa, mis sooritatakse teatud tööesemega ühe töölise või tööliste rühma poolt ühel ja samal töökohal. Operatsiooni peamiseks tunnuseks on, et see lõpeb tööeseme (detaili, toote) üleandmisega järgmisele töökohale.

Igat operatsiooni sooritab tööline omavahel seotud töövõtete abil.

Nii näiteks sooritatakse treimisoperatsioon selliste omavahel seotud töövõtete abil, nagu tooriku ja treiterade kinnitamine, treipingi häälestamine, treipingi käivitamine, automaatettenihke sisselülitamine jne.

Töövõtted koosnevad lihtsatest elementaarsetest tööliigutustest. Nii näiteks töövõte «tooriku kinnitamine isetsentreerivasse padrunisse» koosneb järgmistest tööliigutustest: padrunivõtme võtmine, selle abil padrunipakkide laialinihutamine, tooriku asetamine padrunisse, padrunipakkide kinnikeeramine, padrunivõtme ärapanemine.

Kõiki tööliigutusi võib, vaatamata nende välisele erinevusele, vaadelda koosnevana kolmest lihtsast elemendist: «võtmine», «ümberpaigutamine» ja «lahtilaskmine». Tootmistegevuses erinevad need tööliigutuste elemendid oma kestuselt, tugevuselt, kiiruselt ja tempolt.

Üks tööline sooritab tööpäeva kestel tuhandeid, vahel isegi kümneid tuhandeid käeliigutusi. Nii näiteks teeb kangur tööpäeva jooksul ligi 20 000, treial ligi 15 000, stantsija ligi 18 000 tööliigutust. Kui igaüht neist teha sekundi veerandosa võrra kiiremini, võimaldaks see üldsummas tööaega tunduvalt kokku hoida. Õiged ja otstarbekohased tööliigutused kergendavad tööd ja võimaldavad seda täpsemalt teha. Ebaõiged ja ülearused liigutused toovad aga kaasa liigse jõukulu ning väsimuse suurenemise.

Kõik tööliigutused on seotud kas ainult sõrmede või ka lisaks käelaba, küünarvarre, õlavarre, õla ja keha liigutustega. Kõige otstarbekohasemad ja vähem väsitavamad on neist neli esimestena mainitud liigutuste rühma.

Sel põhjusel tuleb seadmed ja nende juhtimisorganid, tööesemed ja instrumendid paigutada töökohale nii, et tööline ei peaks tegema õla- ja eriti kehaliigutusi (pöördeid, kummardusi, painutusi). Neid liigutusi tuleks teha ainult vältimatutel juhtumitel.

Kõik tööliigutused tuleb sobitada käte normaalse haardeulatuse piirkonda. Sel teel saab kõik liigutused muuta võimalikult väiksemaulatuslikeks ja vähem väsitavateks ning tõsta töö täpsust.

Tööd saab kiiremini ja vähem väsitavalt teha ka siis, kui ühtlaselt koormata mõlemat kätt. Kõik tööliigutused on otstarbekohane sooritada rütmiliselt.

Sooritamise iseloomult jagatakse kõik tööliigutused automatiseerimata ja automatiseeritud liigutusteks. Automatiseerimata liigutused on sellised, millele peab mõtlema, mida peab täpselt kontrollima ja reguleerima. Need liigutused on iseloomulikud madalatasemelise vilumusega tööliigutustele. Automatiseeritud liigutused sooritatakse kiiresti,

ilma nendele mõtlemata, neid kontrollimata või reguleerimata. Automatiseeritud liigutused sooritatakse 5—10 korda kiiremini kui automatiseerimata. Seepärast tuleb töö organiseerimisel osutada suurt tähelepanu automatiseeritud liigutuste osatähtsuse suurendamisele. See saavutatakse töölise erialase väljaõpetamise ja õigete töövõtete kätteõpetamisega ning vastavate vilumuste väljakujunemisel.

Peale täidesaatvate töövõtete ja tööliigutuste tuleb igal töölisel tootmisprotsessi käigus kasutada ka mitmesuguseid planeerimis-, kontroll- ja korrigeerimisvõtteid.

Praktika näitab, et tootmisnovaatorite ja tööeesrindlaste kõrged saavutused on peaaegu alati seotud eeltoodud võtete otstarbekohase kasutamisega, mistõttu tootmisõpetuse käigus tuleb ka nendele võtetele osutada täit tähelepanu.

Tööline on tööpäeva kestel tegev mitmesugusel viisil.

Enne tööle asumist peab ta tööprotsessi ette valmistama. Selleks peab ta tutvuma tööjoonistega, tehnoloogiliste kaartidega ja planeerima oma töö. Aega, mida tööline kasutab tööülesandega tutjumiseks, töö ettevalmistamiseks ja selle lõpetamiseks, nimetatakse ettevalmistus-lõpetusajaks.

Põhiaeg haarab vahetult tehnoloogilise protsessi sooritamise aja. Selle vältel toimub näiteks treimine, hõõveldamine, õmblemine jne.

Abiaeg kulub töölisel põhitööks vajalike eeltoimingute sooritamiseks. Siin esinevateks töödeks on näiteks tööpingi käivitamine ja seiskamine, tooriku asetamine tööpingile, detaili mahavõtmine jne.

Töökoha teenindamise aeg kulub töölisel töökoha korrashoiuks vahetuse kestel. See sisaldab endas tööpingilt jäätmete eemaldamise, tööpingi puhastamise õlist, töökoha kordaseadmise üleandmiseks järgmisele vahetusele jne.

Kõikidele nendele tööprotsessi komponentidele tuleb ka tootmisõpetuses osutada täit tähelepanu.

3. TOOTMISTEGEVUSE PSÜÜHILISED KOMPONENDID

Kaasajal, mil toimub tootmise automatiseerimine ning uute eesrindlike tootmise organiseerimise meetodite rakendamine, tuleb töötajate ettevalmistamisel tootmistege-

vuseks arvestada kõiki neid tingimusi, mida esitab tehniline progress inimesele ja tema psüühikale. Tänapäeva tootmine nõuab tootjalt eelkõige loovat suhtumist töösse, algatusvõimet, tehnilist mõtlemist, vilumusi ja harjumusi konstrueerimiseks ja ratsionaliseerimiseks.

Paljud arvavad, et edukaks praktiliseks tegevuseks peavad inimesel olema «kuldsed käed», tehniliseks tegevuseks aga erilised tehnilised võimed. Neid omadusi peetakse individuaalseiks, sünnipärasteks omadusteks ja neid oluliselt arendada ei olevat enam võimalik.

Nagu näitavad nõukogude ja paljude välismaa psühholoogide uurimused, ei ole inimestel erilisi sünnipäraseid tehnilisi võimeid. Psüühilised komponendid, mis loovad eeldused tehnikaga seotud tootmistegevuseks, omandatakse peamiselt sihipärase treeningu tulemusena tööprotsessis.

Nõukogude psühholoog N. Levitov [23] märgib, et tehnikaga seotud tootvaks tööks vajalike psüühiliste protsesside analüüsimisel tuleb arvestada kolme etappi: 1) tehnilist arusaamist, 2) tehnilist meisterlikkust, 3) tehnilist leidlikkust.

Ungari psühholoog János Csirszka [29] rõhutab, et noortöölise kutsealasel väljaõppel peab meister tundma ja arvestama õpilaste üldist füüsilist arengut, meelegaorganite tundlikkust, liigutusvilumuste omandamise kiirust, närvisüsteemi iseärasusi, taiplikkust ja iseloomu.

Ameerika psühholoogi R. H. Seashore'i [28] andmeil etendavad ükskõik millise tehnilise tegevuse juures tähtsat osa ainult kaks tegurit: 1) ruumitaju, 2) instrumentide, mehhanismide ja masinate tööst arusaamine.

Mõned välismaa teadlased (I. N. McCollom ja C. E. Buxton) arvavad, et liigutusvilumuste omandamisel on erilise tähtsusega inimeste meeleorganite tundlikkus, teised (M. L. Reymert ja M. Campbell) peavad tähtsaks muskulatuuri ning liigutuste sooritamise täpsust, kiirust ja kindlust [28].

Tuginedes kirjanduse ja meie eksperimentide andmetele võib öelda, et tootmistegevuses vajalike võimete arenemist jälgides tuleb arvestada kolme komponenti:

- 1) tootmistehnikast ja tehnoloogiast arusaamist;
- 2) praktilist tegevust tootmises;
- 3) loovat suhtumist tootvasse töösse.

Neid sünteesida ei ole õige. Kõigi komponentide koos-

hindamine õpilaste polütehnilise arengu uurimisel võib viia väärseisukohtadele.

Nagu näitasid meie uurimused, on paljud õpilased tugevad praktilises tehnilises tegevuses. Mitmesuguste tehnilist mõtlemist nõudvate ülesannete lahendamise jääd nad häta. Teised said küll hästi aru õpetatavast tehnilisest materjalist, kuid praktilises tegevuses olid neil «käed kinni». Esineb muidugi ka kokkulangemisi, kus õpilane saab hästi hakkama nii praktiliste töödega kui ka tehnilist mõtlemist nõudvate ülesannete lahendamisega.

Kui hakkaksime kõiki neid komponente sünteesima, siis võib tekkida olukord, et väga heade praktiliste oskuste ja vilumustega õpilane osutub sünteesil keskpäraste polütehniliste võimete ga õpilaseks, kui tal on nõrk loov tehniline mõtlemine.

Vaatleme lühidalt nende komponentide omavahelist vahekorda tegelikus elus ja tootmistöös.

Esimene komponent — tehniline arusaamine — võib eksisteerida täiesti eraldi. Kui õpilane mõistab hästi tehnilisi probleeme, ei pea tal tingimata olema häid praktilisi oskusi ega ka loovat tehnilist mõtlemist.

Teine komponent — praktiline tehniline tegevus — eeldab mõningal määral tehnilist arusaamist. Kuid praktilist tööd võib sooritada ka selliselt, et töö tegemisel ei mõisteta küllaldaselt selle tehnilist külge (VIII klassi õpilane võib tööõpetuse tunnis treida juba mitmesuguseid detaile, kuid tal ei pruugi olla arusaamist metalli lõiketöötlemise olemusest). Samuti ei tarvitse tal olla loovat tehnilist mõtlemist.

Loov tehniline tegevus nõuab tingimata tehnilist arusaamist. Ei ole mõeldav, et leidur looks midagi tehniliselt väärtuslikku, kui ta ei mõista selle tehnilist külge.

Kuid loov tehniline mõtlemine ei eelda praktilise tehnilise tegevuse oskust. On ju näiteks küllaltki palju selliseid insenere-masinaehitajaid, kes ei oska metallilõikepinkidel töötada. Loov tehniline mõtlemine eeldab tavaliselt häid teadmisi oma erialal või suuri praktilisi kogemusi.

On muidugi ka sääraseid erandjuhte, kus ilma erilise tehnilise ettevalmistuseta noortööline teeb küllaltki väärtuslikke ratsionaliseerimisettepanekuid.

Õppeprotsessis on vaja kõiki neid komponente ühtlaselt arendada. Õpilaste harmoonilise arengu seisukohalt ei saa pidada loomulikuks seda, et me mõnd nn. kuldsete kätega

õpilast arendame ainult praktilise tegevuse alal ja jätame kõrvale tema loova tehnilise mõtlemise arendamise.

Millised psüühilised tegurid avaldavad mõju inimese tehnilisele tegevusele?

Igas tehnilises tegevuses, olgu see siis treimine, montaaž või konstrueerimine, peavad inimese meeleorganid õigesti peegeldama reaalseid esemeid ja nähtusi. Ei ole mõeldav, et montaažilukksepp või treial ei tajuks õigesti esemete ruumilisi omadusi, nagu esemete vormi suurust ja reljeefi, et ta ei orienteeruks õigesti ruumis.

Selleks et inimesed esemeid ja nende iseärasusi kiiresti ning õigesti tajuksid, peab neil olema välja kujunenud hea vaatlusvõime. Tehnilisel alal edukalt tegutsevad inimesed, leidurid ja novaatorid paistavad silma just suure vaatlusvõimega.

Mitmesugustel tööpinkidel ja seadmetel töötamine nõuab tööliselt tahtelist tähelepanu. Eriti tähtsat osa etendab seejuures tähelepanu õige jaotus. Kõik omal alal edukalt töötavad pingitöölised, masinate juhid ja juhtimispuhtidel töötavad dispetšerid peavad oskama oma tähelepanu õigesti jaotada.

Igasuguste tehniliste erialade edukas õppimine eeldab tehnilise materjali kiiret mõtestatud omandamist ja õpitud materjali õiget produtseerimist. Nii peab iga masinajuht vajaduse puhul täpselt ja kiiresti reprodutseerima oma mälus talletatud teadmised masina töös ilmnevate häirete koheseks kõrvaldamiseks.

Praktiline tehniline tegevus ei ole võimalik ilma mõtlemiseta. See on vajalik niihästi tegevuse planeerimisel kui ka selle täitmisel. Eriti olulist osa etendab aga mõtlemine tööprotsesside täiustamisel ja konstrueerimistegevuses.

Tehniliste alade praktilises tegevuses on suur tähtsus mitmesugustel liigutusvilumustel, eriti aga liigutuste koordineerimisel ja kontrollil. Masinatele töötavate inimeste oluliseks omaduseks on see, et nad võivad üheaegselt sooritada mitut tööoperatsiooni. Selleks on aga vaja vilumusi.

Kuna masinate ja seadmete töös tuleb tihti ette mitmesuguseid töörežiimi muutusi, peab tööline nendele muutustele väga kiiresti reageerima ja tegutsema vastavalt uuele, muutunud olukorrale. Seetõttu peab igal masinatöölisel välja kujunema hea reageerimisvõime mitmesugus-

tele ärritajatele. Samuti peab ta antud olukorras kiiresti otsustama oma edaspidise tegevuse üle.

On muidugi ilmne, et õpilaste tehniliste võimete arenemise uurimisel tuleb suurt tähelepanu pöörata õpilaste üldtehniliste teadmiste ja oskuste kujunemise ning arenemise selgitamisele. Ei ole mõeldav, et kaasaegne pingitööline ei orienteeruks masinaõpetuse põhiküsimustes, ei oskaks lugeda masinaehituslaseid tehnilisi jooniseid ja kinemaatilisi skeeme.

Mitmekülgseks tehniliseks tegevuseks on tihtipeale vaja ühel erialal omandatud vilumusi kasutada tegutsemiseks teisel erialal. Nii näiteks tuleb treialil, kes oskab töötada ka freespingil, kasutada sageli vilumusi, mida ta omandas treiali eriala õppimisel (koordinatsioon, käte liigutamine ettenähtud suunas, silmaga mitmesuguste mõõtmete määramine jne.). Seetõttu on üheks polütehniliste teadmiste ja oskuste näitajaks õpilaste oskus ühes tehnilises tegevuses omandatud vilumusi teisele tehnilisele tegevusele üle kanda.

Võttes aluseks eeltoodut võib öelda, et edukaks tootmistegevuseks on eelkõige vaja arendada järgmisi psüühilisi faktoreid:

1. T a j u, eriti ruumitaju, silmamõõt, vaatlus- ja kujutusvõime. Need on vajalikud peamiselt teise ja kolmanda komponendi, vähem esimese komponendi puhul.

2. T ä h e l e p a n u, eriti tähelepanu jaotamine, ümberlülitamine ja püsivus. Tähelepanu jaotamine ja ümberlülitamine etendavad olulist osa esimese ja teise komponendi puhul, püsivus kolmanda komponendi puhul.

3. M ä l u, eriti tehnilise materjali omandamise kiirus ja omandatu mõtestatud reprodutseerimine. Vajalikud peamiselt esimese ja kolmanda komponendi, vähem teise komponendi puhul.

4. M õ t l e m i n e, eriti mõtte paindlikkus. Vajalik eriti kolmanda komponendi juures.

5. L i i g u t u s v i l u m u s e d, eriti liigutusvilumuste omandamise kiirus, liigutusvilumuste ülekandmise oskus, koordinatsioon, liigutuste täpsus, reaktsiooniaeg ja liigutuste kontroll. Need on vajalikud peamiselt teise komponendi puhul.

6. T e a d m i s e d j a o s k u s e d, nii polütehnilised kui ka üldhariduslikud. Vajalikud kaasajal kõigi kolme komponendi puhul.

4. ÜLD-, POLÜTEHNILINE JA KUTSEHARIDUS KESKKOOLIS

Tänapäeva keskkoolis peavad üld-, polütehniline ja kutseharidus olema omavahel väga tihedalt seotud, kuid selle juures on koolikursuses igaühel neist ka oma kindel ülesanne.

Üldharidus peab andma õpilastele põhilised teadusala- sed teadmised loodusest, inimühiskonnast ja mõtlemisest ning vastavad oskused ja vilumused, mis on igale inimesele vajalikud eluks ja tööks, ükskõik missugusel kutsealal ta töötama hakkab. Üldhariduslike teadusala- ste teadmiste alusel kujuneb õpilastel teaduslik maailmavaade ning arenevad nende tunnetuslikud võimed. Üldhariduslikud teadmised on kutsealaste eriteadmiste omandamise aluseks; seepärast on nad tähtsaks momendiks õpilaste ettevalmistamisel tööks kommunistliku ühiskonna ülesehitamiseks.

Üheks tähtsamaks probleemiks keskkooli ümberkorraldamisel on sellise polütehnilise hariduse sisu ja vormi kindlaksmääramine, mis oleks tihedas seoses üldhariduse ja tööõpetusega, kutsealase ettevalmistusega ja tootva tööga.

Ühiskonna arengu käesoleval etapil on polütehnilise hariduse ülesandeks:

1) anda õpilastele põhiteadmised kaasaja tootmise tehnikast, tehnoloogiast ja tootmise korraldamisest;

2) varustada õpilasi teadmistega tähtsamate rahvamajandusharude ja põllumajanduse arengu suundadest, millel on eriline osa kommunismi materiaalse tehnilise baasi loomisel;

3) anda õpilastele põhiteadmisi, oskusi ja vilumusi kaasaja tootmises kasutatavate tähtsamate töö- ja mõõteriistade käsitlemiseks, kaasa arvatud mehhaniseerimise ja automatiseerimisega seotud seadmed;

4) arendada õpilastes tehnilist mõtlemist, enesealgatust, vilumusi ja harjumusi konstrueerimiseks ja ratsionaliseerimiseks; arendada loovat suhtumist tootvasse töösse.

Mõned koolide ja haridusala töötajad arvavad, et tootmisõpetus ja õpilaste tootev töö kätkeb endas küllaldaselt polütehnilist haridust. Nende arvates ei olevat enam vaja üldtehnilisi õppeaineid (masinaõpetus, elektrotehnika ja sotsialistliku tootmise alused), kuna «polütehnikiseerimine» juba iseenesest tootmisõpetuses eksisteerib.

Loomulikult ei ole põhjust teha teravat vahet õpilaste tehniliste teadmiste ja oskuste vahel ühelt poolt ning polütehniliste teadmiste ja oskuste vahel teiselt poolt.

Oma eriala faktidest ja seaduspärasustest arusaamine ning nendega opereerimine aitab positiivselt kaasa ka polütehnilisele arengule. Kuid seejuures tuleb silmas pidada, et igasuguseid teadmisi võib omandada kas sügavama või pealiskaudsema arusaamisega; vahel võib neid isegi mehhaaniliselt ära õppida. Seetõttu on vaja õpilastes arendada võimet aktiivselt ja iseseisvalt tehniliselt mõelda ning omandatud erialaseid teadmisi ja oskusi ka teistel tehnilistel aladel kasutada. See tähendab, et õpilased peavad oskama erialaseid teadmisi ja oskusi muuta polütehnilisteks. Seda aga soodustab just üldtehniliste (polütehniliste) õppeainete — masinaõpetus, elektrotehnika ja tööstusliku (põllumajandusliku) tootmise alused — õpetamine.

Polütehnilise hariduse nõuete ignoreerimine, tema sisu iseärasuste unustamine viib vääradele praktikale, kus üldtehniliste õppeainete õpetamine ja kutsealane ettevalmistus toimuvad kui isoleeritud, paralleelsed protsessid.

Polütehniline haridus peab olema kutsealase ettevalmistusega tihedalt seotud, peab looma eeldused tootmisõpetuse erialade edukaks omandamiseks.

Kokkuvõttes võib öelda, et polütehniline haridus peab andma õpilastele teadmisi kaasaegse tootmise tähtsamatest harudest ja teaduslikest printsiipidest, peab andma neile vilumusi enam levinud töö- ja mõõteriistade käsitsemiseks, peab arendama õpilaste tehnikaalaseid võimeid, kasvatama armastust ja austust töö vastu materiaalse tootmise sfääris ning looma tingimused elukutse valikuks.

Polütehniline haridus põhineb üldharidusel (matemaatika, füüsika, keemia, bioloogia). Teadmised üldainetes on mitte ainult polütehnilise hariduse aluseks, vaid ka selle koostisosaks. Polütehniline haridus avaldab soodsat mõju ka üldhariduslike õppeainete õppimisele, ta väldib teadmiste abstraktsust, nende formaalset omandamist.

Kutseharidus annab õpilastele teadmisi, oskusi ja vilumusi teatud liiki tööde sooritamiseks koolis valitud erialal, valmistab noori psüühiliselt ette ühiskondlikult kasulikuks tööks mõnes rahvamajandusharus või kultuurialal. Kut-

seharidus võimaldab noorel kohe pärast keskkooli lõpetamist õpitud erialal rahvamajanduses tööle asuda, lubab teda kohe aktiivselt lülituda ühiskondlikult kasulikule tööle.

Tänapäeva kutseharidus peab tihedalt baseeruma üldisele ja polütehnilisele haridusele. Polütehnilised ja üldhariduslikud teadmised peavad kujunema kutsealaste teadmiste ja vilumuste koostisosaks. Kutsehariduse omandamine keskkoolis peab toimuma tihedas seoses üldise ja polütehnilise haridusega, see peab kujunema kogu õppe- ja kasvatustsükli orgaaniliseks osaks.

Tuginedes üld- ja polütehnilisele haridusele avaldab kutsealane väljaõpe neile omakorda mõju, piiritledes teatud määral nende sisu, suurendades üldhariduslike ja polütehniliste teadmiste elulisust, konkreetsust ja rakendatavust ning luues tingimused õpilaste kommunistliku maailmavaate kujundamiseks ja nende kõlbeliseks kasvatamiseks.

Milline peab olema kutsehariduse sisu keskkoolis?

Mitmete pedagoogilises perioodikas ilmunud artiklite autorid (M. Jaagus [2]; A. Kõverjalg [5]; M. Židelev [14]; A. Kalašnikov [18]) väidavad, et tootmisõpetuses peavad õpilased omandama teadmisi, oskusi ja vilumusi, mis on vajalikud: 1) kõigil materiaalse tootmise erialadel; 2) kõigil ühe kutseala erialadel; 3) ühel (mõnikord kahel) selle kutseala erialal, milles õpilane sooritab kvalifikatsioonieksami.

Neid asjaolusid silmas pidades on tootmisõpetuse alal võetud keskkoolide õppeplaanidesse ja -programmidesse kolme liiki õppeaineid ning teemasid:

1) tootmisõpetuse üldained (masinaehitus, elektrotehnika, tootmise alused ning isiklik ja tootmishügieen);

2) kutseala üldained või kutseala üldteemad (näiteks metalli mehaanilise töötlemise erialadel kontrollmõõteriistad ja nende kasutamine, tolerantsid ja istud, lõiketooria alused jne.);

3) eriained ehk eriteemad (näiteks freesija erialal profiilpindade ja silinderhammasrataste freesimine jne.).

S. Šapovalenko [32] arvates tuleks tootmisõpetusega keskkoolides pöörata erilist tähelepanu 1) laia profiiliga erialadele, 2) perspektiiviga erialadele (eespool mainitud

neljanda ja viienda grupi erialad) — vt. lk. 8—9 ning 3) erialadele, mis nõuavad põhjalikumat teaduslik-tehnilist ettevalmistust (programmeerijad, raadio- ja elektriaparatuuri monteerijad, remontijad jt.). Ta märgib seniste kogemuste põhjal, et mida tõsisemaid teadusalaseid teadmisi õpitavad erialad õpilastelt nõuavad, seda suurema huviga püütakse neid omandada.

Lisaks eeltoodud väga olulistele motiividele on laia profiiliga erialadele ettevalmistus meie liiduvabariigi keskkoolides põhjendatud veel järgmiste asjaoludega.

1. Väga raske on organiseerida niihästi koolide baasettevõtete kui ka koolide juures selliseid õppe-tootmistöökodasid, kus saaks organiseerida grupiviisilist väljaõpet ühel kitsal erialal (treial, freesija jt.).

2. Meie liiduvabariigi väikeste rajoonikeskuste tööstusettevõtetes on väga oluline kutsekaasluse omandamine. Kutsekaasluse omandanud töolist saab väikeettevõttes, eriti mitmesugustes remonditsehkhides ja remonditöökodades tööle rakendada, tihendada tema tööpäeva või kasutada teda abitöölisena.

3. Väiksemates keskustes, kus on vaid mõned tööstusettevõtted, on väga raske kogu õpilasgruppi (12—15 õpilast) pärast kooli lõpetamist ainult ühel kitsal erialal (treial, freesija jt.) tööle rakendada.

Polütehniline õpetus peab olema kutsealase ettevalmistusega tihedalt seotud ning looma eeldused laia profiiliga erialade omandamiseks. Viimaste õppimise vajadust ja kutsekaasluse omandamise tähtsust rõhutavad niihästi Nõukogude Liidu teadlased K. Varšavski [10], A. Zvorõkin [16], A. Solujanov [27], S. Šapovalenko [32] kui ka välismaa teadlased A. Friedmann, G. Fourastie (E. Krause [33]).

Vaatleme laiaprofiililise väljaõppe korraldamist metallide mehhaanilise töötlemise erialadel. Enam-vähem samadel põhimõtetel on laia profiiliga ettevalmistus korraldatud ka teistel tootmisõpetuse erialadel.

Metallide mehhaanilise töötlemise erialadel on kõige otsustavkohasem anda õpilastele laia profiiliga põhiettevalmistus ja selle baasil mõnel kitsamal erialal kvalifikatsiooni järk (freesija, treial vm.).

Kõik metalli mehhaanilise töötlemise eriala õpilased õpivad teoreetilistes tundides metallide tehnoloogiat, materjaliõpetust, tähtsamaid metallilõikepinke ja lõike-

teooria aluseid. 180 tunni jooksul saavad nad üldise laiemal ettevalmistuse metallide mehhaaniliseks töötlemiseks. See on küllaldane ka 1.—2. kvalifikatsioonijärgu saamiseks ükskõik millisel metalli mehhaanilise töötlemise erialal. Kitsal erialal, kus õpilane sooritab kooli lõpetamisel kvalifikatsioonieksami, teooriat üldreeglina eraldi ei loeta.

Nendes koolides, kus on palju mitmesuguseid metallitöö erialasid, võib pärast kutseala üldteemasid lugeda ainult ühele kitsale erialagrupile (treialid, freesijad jt.) vajalikke eriteemasid.

1963. a. kevadel toimus Saksa Demokraatliku Vabariigi pedagoogilises ajalehes «Deutsche Lehrerzeitung» huvitav diskussioon kutsealase väljaõppe kohta. Pääaegu kõik osavõtjad rõhutasid laia profiiliga kutsealase väljaõppe vajadust, kuid mitmed sõnavõtjad väitsid seejuures, et laia profiiliga erialane väljaõpe peab eelkõige toimuma teoreetilise õpetuse kaudu. Praktiline väljaõpe toimuks ühe kitsa eriala piires. Ka meie andsime algul oma baaskoolis, Tallinna 46. Keskkoolis laia profiili ainult teooria alal, kuna praktiline väljaõpe toimus ühel metallilõikepingil. Selline väljaõpe aga ei rahulda. Küigi tänapäeva tööliselt nõutakse üha rohkem vaimseid vilumusi, nõuab tootmine kaasajal ja tulevikuski tööliselt veel paljusid hästi arenenud liigutusvilumusi ja üksikute vilumuste ühendamise oskust. K. Varšavski [10] väidab, et elukutsete ühitamine annab täielikku efekti vaid siis, kui erinevaid ühitavaid elukutseid õpetatakse tundma niihästi teoreetiliselt kui ka praktiliselt. Arvestades eeltoodut tuleb tootmispraktikal anda õpilastele laia profiiliga ettevalmistus.

Kui õppetsehhis või õppetöökojas on mitut liiki töökohti, on tootmispraktika ajaks kõige sobivam luua õpilaslülid, mille suurus vastaks praktiliseks väljaõppeks eraldatud ühte liiki töökohtade arvule. Nii võib 15-liikmelises õpilasgrupis olla 3—4 õpilasega treialite lüli, 2—3-liikmeline freesijate lüli, sama suur lihvijate lüli jne. Kui õppetsehhis leidub igale õpilasele mingi metallilõikepink, ei ole lukksepatöö kohti vaja ette näha. Lukksepatöö põhivõttega tutvusid õpilased grupiviisiliselt enne või pärast praktikat pinkidel. Sel juhul aga, kui pinke on õpilastest vähem, tuleb pingitöö kohtade kõrval luua tingimata ka lukksepatöö kohad.

Viimane moodus nõuab õpetajalt või meistritl haid organiseerimis- ja meetoodilisi oskusi. Säärast tootmispraktikat on soovitav jaotada kolmeks etapiks: 1) esialgne tutvumine metallilõikepinkidega ja töödega nendel; 2) põhjalikum väljaõpe töötamiseks mõnel metallilõikepingil (vajaduse puhul põhjalikum väljaõpe ka remondilukksepa erialal); 3) iseseisev töö tehases, õppetsehhis või õppetöökogas eelmisel etapil omandatud kitsal erialal.

Esimese etapi algul tutvustab instruktor õpilasi töökoja või tsehhi metallilõikepinkidega ja põhitöödega nendel, et õpilased hiljem saaksid juba iseseisvalt asuda lihtsamate tööoperatsioonide õppimisele.

Seejärel omandavad õpilased esialgsed oskused töötamiseks kõikidel õppetsehhis või õppetöökoga metallilõikepinkidel ja lukksepatööde põhioperatsioonideks. Nii näiteks õpib üks õpilaslüli treimist, teine freesimist, kolmas lihvimist, neljas hõõveldamist jne. Iga õpilaslüli töötamise aeg ühel või teisel töökohal oleneb sellest, kui palju erinevaid töökohti on õppetsehhis või õppetöökogas. Väljaõpe toimugu kindla graafiku alusel, kusjuures üksikutel pinkidel töötamise kestus sõltub tööde keerukusest (näiteks ei ole mõtet lasta õpilasi töötada puurmasinal niisama kaua kui treipingil). Instrueerida võib õpilasi suuliselt või kirjalikult. Eelistatavam on viimane, sest tehnoloogiliste või operatsioonikaartide kasutamine tööalgmaterjalina lähendab õpilasi juba aegsasti tegelikule tootmisele tehastes.

Väljaõppe esimese etapi kestus on 180 praktikatundi ja see lõpeb esimese õppeaasta, s. o. IX klassi lõpul.

Niisugune kas või elementaarne tutvumine õpitaval kutsealal kasutatavate põhiliste masinatega ja nendel tehtavate töödega kahe esimese etapi jooksul on väga tähtis polütehnilise õpetuse, samuti edaspidise kutsekaasluse omandamise seisukohalt.

Väljaõppe esimese etapi lõpul teevad õpilased valiku neid kõige enam huvitavatest erialadest. Muidugi peab ka instruktor õpilastele andma omapoolseid soovitusi. Et õpilased saaksid spetsialiseerumise ajal korralikult töötada, arvestatagu erialade valimisel ka õppetsehhis või õppetöökoga pingiparki.

IX klassi õppetöö lõpul asuvad õpilased juba valitud erialadel kolmenädalasele praktikale (108 tundi). Pidev

praktika võib toimuda kas tehase õppetsehhis, õppetöökas või tehases vabadel töökohtadel.

Väljaõppe teine etapp jätkub X klassis kogu õppeaasta jooksul, millal õpilased teevad ettenähtud praktilist tööd. Siin on erinõudeks, et praktika juhendaja läheneks igale õpilasele individuaalselt. Ta peab, tuginedes pedagoogilisele ja tööpsühholoogiale, leidma need psüühilised faktorid, mis takistavad ühe või teise õpilase edasijõudmist. Harjutamisega peab õpilane instruktori oskuslikul suunamisel nii-öelda välja ravima need tegurid, mis on mõnevõrra takistuseks eriala kiirele omandamisel. Nendele õpilastele, kes jõuavad teistest kiiremini edasi, tuleb leida sobivat tööd, et õppimine ei muutuks paigaltammumiseks.

Nagu näitavad senised kogemused, omandavad mõned õpilased vilumused kiiresti ja on võimelised kvalifikatsioonieksamit andma juba IX klassi lõpetamisel. Teistel võtab see rohkem aega ja nad on suutelised vastavaks eksamiks alles X klassi lõpetamisel või veel hiljemgi.

Klassifikatsioonieksam sooritatakse X klassis teisel õppepoolaastal või XI klassis esimesel õppepoolaastal. Kuid teistest tunduvalt kiiremini edasijõudvatele õpilastele antagu võimalus sooritada eksam ükskõik millal. Kui õpilane on mõnel erialal esimese järgu omandanud, võib ta hakata taotlema teist järku samal erialal või esimest järku mingil muul metallide mehhaanilise töötlemise erialal. Niisugused võimalused eksamite sooritamiseks säilitavad õpilastes pideva huvi eriala õppimise vastu.

Väljaõppe kolmandal etapil kinnistatakse ning täiendatakse õpilaste erialaseid teadmisi, oskusi ja vilumusi tegelikus tootvas töös.

Praktiliste oskuste ja vilumuste omandamiseks kitsal erialal on uutes programmides 483—528 tundi. Mõned spetsialistid arvavad, et seda on esimese kvalifikatsioonijärgu saamiseks vähe. Nad väidavad, et kutsekoolides on kitsa eriala õpetamiseks ette nähtud üle 1000 tunni. Tuleb aga arvestada seda, et kutsekoolide erialase väljaõppe süsteeme, vorme ja meetodeid ei saa ega tohi keskkoolidesse otseselt üle kanda. Tingimata on vaja silmas pidada, et tootmisõpetuse erialade õppimist soodustavad keskkoolis järgmised tegurid: 1) õpilaste head üldhariduslikud teadmised; 2) hea polütehniline ettevalmistus (tootmisõpetuse üldainetele on õppeplaanis ette nähtud 302 tundi); 3) küllaltki põhjalik teoreetiline ettevalmistus õpitava kutseala

piires (180 tundi + 34 tundi erialast tehnilist joonestamist); 4) oskused ja vilumused töötada õpitaval kutsealal mitmesugustel erinevatel tööpinkidel ja seadmetel (140—160 tundi).

Mõned oskused ja vilumused on aga ühe kutseala ulatuses ülekantavad ühelt erialalt teisele.

Tööstusettevõtte tegelikus tootmises õpetatakse noortööline välja tavaliselt 3—6 kuuga (450—900 tundi), kusjuures talle ei õpetata üldtehnilisi aineid. Säärase väljaõppe saanud töölise üldhariduslik ja erialane teoreetiline ettevalmistus jääb keskkooliõpilaste omast tunduvalt nõrgemaks. Selliselt ettevalmistatud spetsialisti võib vahetult pärast õppimist rakendada tööle ainult õpitud kitsal erialal. Kutsekaasluse omandamine on tal tunduvalt raskem kui heal polütehnilisel baasil laiaprofiililise ettevalmistuse saanud töölisel.

Millised positiivsed küljed on laiaprofiililisel kutsealasel ettevalmistusel keskkoolis?

1. See rahuldab kaasaja kiiresti areneva teaduse ja tehnika nõudeid ning vastab tootmise organiseerimise uutele progressiivsetele meetoditele.

2. See vastab paremini polütehnilise hariduse ja tootmisõpetuse üldistele eesmärkidele. Ilma selleta orienteeruksid keskkooliõpetajad halvemini tänapäeva ühiskondlikus tootmises ja neil oleks vähem võimalusi eriala vabaks valikuks pärast kooli lõpetamist.

3. Paremini saab seostada tootmisõpetust ja üldhariduslikke aineid, tööd ja õpetamist.

4. Keskkooli lõpetanud võivad väga kergesti spetsialiseeruda ükskõik millisele kitsale erialale (treial, freesija jt.) antud kutseala (metallide mehhaaniline töötlemine) piires ja kergesti omandada kutsekaasluse.

5. Keskkooli lõpetanuid võib kasutada mitte ainult kvalifitseeritud töolistena, vaid pärast täiendavat lühiettevalmistust ka teistel ametikohtadel tehastes. Nad võivad edukalt töötada arvestajatena, normeerijatena ja tehnikutena tsehrides ning tootmisjaoskondades, samuti varustus- ja turustusosakondades.

6. Laia profiiliga ettevalmistuse vastu tunnevad õpilased ise tavaliselt rohkem huvi kui mõne üksiku kitsa eriala vastu. Sedasama väidab ka S. Šapovalenko [32].

7. Laiaprofiililine erialane ettevalmistus võimaldab paremini välja selgitada ja arendada õpilaste kalduvusi ja

võimeid. See aga on väga oluline kommunistliku kasvatuspeaülesande — isiksuse igakülgse arendamise — lahendamise seisukohalt.

8. Laiaprofiililine erialane ettevalmistus ja sellega seotud õpilaste tutvustamine antud kutsealal mitmesuguste vajalike masinate ja seadmetega ning nendel tehtavate töödega kohe tootmisõpetuse algul loob soodsad eeldused õigeks kutsevalikuks.

9. Väljaõppeks on kergem luua materiaalselt baasi (õpetestehhid, kabinetid, õpikud, näitlikud õppevahendid jms.) ja seda saab paremini kasutada.

5. ÕPILASTE KASVATAMINE, TUNDMAÕPPIMINE JA NENDE POLÜTEHNILISTE VÕIMETE ARENDAMINE TOOTMISÕPETUSE KAUDU

Moraalikoodeksis on üheks tähtsamaks kõlbeliseks nõudeks «kohusetruu töö ühiskonna hüvanguks: kes ei tee tööd, see ei pea ka sööma». Töö on kommunistliku kasvatusetõhusaks vahendiks. Tööprotsessis kasvab inimese tahe ja iseloom, kujuneb välja tema ellusuhtumine.

Tootmisõpetuse esmaseks ülesandeks ongi õpilaste psüühiline ettevalmistamine ühiskondlikult kasulikuks tööks, õpilastes tööarmastuse kasvatamine.

N. Levitov [23] peab tööarmastuse kasvatamise psüühiliseks aluseks eelkõige huvi äratamist õpitava eriala ja tootmispraktika vastu.

Huvi eriala ja tootva töö vastu sõltub aga suurel määral sellest, kuidas tootmisõpetuse erialaõpetaja esitab õppematerjali, kuidas instruktor organiseerib õppe-tootmistööd ja kuivõrd ta suudab selle juures õpilased iseseisvale tööle rakendada.

Halvasti organiseeritud õppe-tootmistöö korral võivad kaduda õpilastes varem tärganud huvid õpitava vastu ja vastupidi: õpilastele huvitavalt ja hästi organiseeritud õppe-tootmistöö võib neis õpitava vastu uusi huvisid äratada. Seetõttu tuleb eriala õpetamisel tõsiselt tähelepanu osutada õppe-tootmistöö korraldamisele, et õpilastes kasvaks püsiv huvi õpitava eriala vastu.

Sageli võib eriala teooriaõpetajatelt kuulda väiteid, et õpilased ei tööta tundides küllalt hoolikalt, et neil puudub

huvi eriala õppimise vastu. Kui aga õppetöösse hoolikamalt süveneda, siis selgub, et tihtipeale on õpilaste huvi eriala vastu langenud just teooriaõpetaja süü läbi.

Tõeline huvi õppeaine vastu tekib õpilastel just õppeprotsessis. Tähtsat osa etendavad seejuures nimelt õppemeetodid. Mida rohkem osatakse õpilasi tunnis aktiviseerida, neid iseseisvale tööle rakendada, seda suurema huviga õpilased töötavad ja seda paremad on töötulemused.

Tootmisõpetuse teooriatundides peab õpetaja olema mitte «teooria lugeja», vaid õppetöö oskuslik organiseerija. Seejuures peab ta uue õppematerjali siduma tootmispraktikal ja üldainete tundides omandatud teadmiste ja oskustega. Õpilaste n.-ö. elukogemuste ja varajasemate teadmiste kasutamine aitab kahtlemata tõsta huvi eriala õppimise vastu.

Omaette probleemiks eriala teooriatundides on konspekterimine. Viimane on praegu vajalik kõikidel erialadel, sest sobivad õpikud keskkooliõpilastele senini puuduvad. Autor kasutas mõnda aega masinaõpetuse õpetamisel kummaski paralleelklassis, edaspidi A ja B, erinevat konspekterimise moodust. Klassis A dikteeriti olulisemat õppematerjalist kogu õppetunni jooksul, klassis B toimusid tunnid vestluse vormis ja olulisem (tunduvalt vähemas ulatuses kui klassis A) konspekteriti kokkuvõtlikult tunni lõpul. Seega said klassi B õpilased pidevalt kogu õppetunni jooksul aktiivselt töötada, ilma et õpetaja dikteerimine oleks neid häirinud. Klassis A hajus aga õpilaste tähelepanu õpetaja vestluse, näitlike õppevahendite ja konspektide vahel. Õpilaste teadmised olid klassis B, kus tehti tunni lõpul töövihikusse lühike kokkuvõte, märksa paremad.

Eeltoodu põhjal võib öelda, et oskuslikult ja õigesti suunatud konspekterimisel on erialade õpetamisel oluline tähtsus.

Kahjuks mõned erialaõpetajad ei oska veel õigesti juhendada õpilasi konspekterima, vaid nõuavad oma jutustuse ulatuslikku ümberkirjutamist.

Mõni aasta tagasi korraldas üks füüsikaõpetaja tunni algul laboratoorse töö; sellest tehti iseseisvalt järeldusi ning leiti uued seaduspärasused üksikute füüsikaliste nähtuste vahel. Mõned tundi kuulanud õpetajad aga leidsid, et tund ei vastanud esitatud nõuetele. Tunnis ei olnud «käega katsutaval kujul» õpilaste küsitlemist, õppematerjali kordamist ja kinnistamist. Kokkuvõtted ja järeldused

aga, mis õpilased tunni tööst tegid, näitasid, et nad olid saanud õpitavast kindlad ja põhjalikud teadmised. Et šabloonilised tunnid muutuvad nii õpilastele kui ka õpetajale tüütavaks, peaks senisest rohkem mõtlema tundide ülesehituse mitmekesistamisele. Tähtis pole mitte tunni vorm, selle väline külg, vaid õpilaste maksimaalne töölerakendamine, teadmiste tase ja huvi äratamine.

Sageli unustatakse nii teooria kui ka praktika õpetamisel olulisim didaktika tõde — lihtsamalt keerulisemale. Asutakse käsitlema keerulisi probleeme, ilma et enne veendutaks, kas õpilastel on selged lihtsad seaduspärasused, elementaarsed, nende endi praktikas juba tunnetatud tõesed. Õpetaja peaks enne uue õppematerjali käsitlemist kindlaks tegema õpilaste teadmise taseme. Kui uue teema käsitlemiseks vajalikud teadmised on õpilastel ununenud, tuleks neid meenutada, selgitada, ja alles siis uue õppematerjali juurde asuda. Kui seda ei tehta, võib uus materjal paljudel arusaamatuks jääda. Õpilane hakkab tunnis läbivõetud materjali kodus tuupima, ta ei oska näha, millist praktilist tähtsust omab õpitav tegelikus elus, tal kaob huvi õpitava vastu.

Õpilaste huvi uue õppeaine vastu sõltub suurel määral ka tootmispraktika esimestest tundidest. Esimene tutvumine tehase ja oma tulevase tökohaga olgu seepärast pidulik ja meeldejääv. Igas koolis peaks kujunema traditsiooniks esimese praktikapäeva pidulik tähistamine tehases, kus tuleks korraldada tehase või tsehi üldkoosolek. Sellest peaksid osa võtma tsehi töötajad, õpilased, õpetajad ja ka lastevanemad. Koosolekul võiksid esineda tehase juhtivad töötajad, ühiskondlike organisatsioonide esindajad, töölised, lastevanemad ja õpilased. Sõnavõttudes räägitagu sel puhul tootmisõpetuse eesmärkidest ja sellest, et inimese väärtust sotsialistlikus ühiskonnas hinnatakse eelkõige tema töö järgi.

Pärast pidulikku koosolekut siirdugu õpilased vanemate tööliste saatel oma töökohtadele. Selline pidulikkus tõstab tootmispraktika osatähtsust nii õpilaste kui ka tööliste silmis. Tiheneb ka side õpilaste ja tööliste vahel.

Üheks tähtsaks komponendiks huvi tõstmisel töö vastu on selle ühiskondlikult kasuliku iseloomu selgitamine. N. Levitov [23] märgib, et huvi töö vastu tekib õpilastel vaid siis, kui nad teavad, et nende töö on ühiskonnale va-

jalik. Seetõttu tuleb õppepraktika tundidele alati anda ühiskondlikult kasuliku töö iseloom.

Nõukogude pedagoog A. Makarenko kandis alati hoolt noortele soodsate töötingimuste loomise eest ja äratas kasvandikes huvi töö perspektiivide vastu. Need nõuded on kehtivad täiel määral ka praegu. Perspektiivid innustavad noori hoolsale ja järjekindlale tööle. On oluline, et taolised perspektiivid seisaksid iga õpilaskollektiivi ees.

Huvi ja armastust töö vastu tekitab ka rahuldustunne tehtud töö üle. Kui õpilane näeb, et tema töö õnnestub, et see pakub esteetilist rahuldust, tunneb ta tõsist tööõõmu. Kahjuks jätab aga nii mõnigi kord tootmispraktika tundides tehtud tööde välimus tõsiselt soovida: need on lohakalt valmistatud ja viimistlemata. Töökultuuri tõstmisele tuleks enam tähelepanu pöörata ka tehase noorte töös. Tähtis ei ole ainult see, mida noor valmistab, vaid ka see, kuidas ta seda teeb.

Eriti suure huvi ja armastusega teevad õpilased sellist tööd, kus nad saavad näidata oma initsiatiivi ja loovat mõtet.

Ühel koolil oli näiteks vaja valmistada rambivalgustus näitelava jaoks. Elektrotehnika praktikumi tunni algul teatas õpetaja, et selline seade on vaja valmistada. Ta tegi ettepaneku ühiselt kaaluda, kuidas seda oleks parem teha. Noortelt tuli mitmesuguseid ettepanekuid ja nende alusel koostati kõige otstarbekam seadme ehitamise kava. Innuga asusid õpilased tööle — igaüks oli huvitatud, kuidas enda kavandatud ja ehitatud seade töötab.

Õpilaste huvidega on tihedalt seotud ka nende tähelepanu õpitava suhtes. Tähelepanelik suhtumine õppetöösse tagab huvi õpitava vastu ja selle eduka omandamise. Seetõttu peab õpetaja või instruktor oma tunnid selliselt üles ehitama, et nad mobiliseeriks õpilasi oma töösse tähelepanelikult suhtuma.

Pealiskaudselt töösse suhtuvaid õpilasi tuleb sageli küsitleda, aktiivselt vestlusesse tõmmata, individuaalsete tööülesannetega ergutada jne.

Sageli koondub õpilaste tähelepanu õppeprotsessi teisejärgulistele probleemidele, nad ei oska olulist eraldada mitteolulisest. Seesama nähtus esineb ka tootmispraktikal. Seepärast on tarvis sihipäraselt arendada tähelepanu keskendamise oskust kõige olulisemale.

Tootmistööl on tähtsal kohal mitmesugused tööharju-

mused, mille kujundamisele tuleb juba tootmispraktikal tõiist tähelepanu osutada. Tootmisõpetuse eriala õpetajad arvavad sageli, et nende ülesandeks on ainult mitmesuguste vilumuste ja oskuste õpetamine. Vajalikke tööharjumusi peab aga noortes kasvatama ainult kool või kasvavad nad ise tööprotsessis. Tööharjumused aga on aluseks distsiplineeritud, kohusetundliku ja kõrge töökultuuriga tööliste kasvatamisel.

Tööharjumusi võib jaotada järgmistesse peamistesse gruppidesse:

a) töödistsipliini-alased harjumused (õigeaegne tööle ja kooli ilmumine, juhtkonnalt saadud korralduste ja sisekorra eeskirjade täpne täitmine jne.);

b) harjumus täpselt täita tehnoloogilisi eeskirju (täpne töötamine jooniste, tehnoloogiliste kaartide ja töökäskude järgi, töös ettenähtud tööriistade, mõõtmisvahendite ja materjalide kasutamine);

c) harjumus töökoht korras hoida ja tööriistu pidevalt hooldada;

d) harjumus täpselt kinni pidada ohutustehnika eeskirjadest, tootmishügieenist ja sanitaarsetest nõuetest.

Praegu võib veel tihtipeale näha, et tootmispraktikal viibiv õpilane ei täida täpselt tööks ettenähtud tehnoloogilisi eeskirju ega isikliku hügieeni nõudeid. Nende pahede vastu tuleb alustada otsustavat võitlust juba esimestest tootmisõpetuse tundidest alates.

Tootmisõpetuse õpetajad peavad järjekindlalt ja resoluutselt nõudma õpilastelt ohutustehnika eeskirjade ja sanitaareeskirjade täitmist, samuti jälgima pidevalt õpilaste töökoha korrasolekut ja tööriistadega ümberkäimist. Õigeid tööharjumusi kasvatatakse õpilastes ainult järjekindluse ja nõudlikkusega. Igasugune järeleandmine ja liberaalsus selles suhtes võib kasvatuslikult väga negatiivselt mõjuda.

Tööharjumuste kujunemisel omavad tähtsat kohta ka positiivsed eeskujud. Raske on noortes kasvatada õigeid tööharjumusi siis, kui tema kõrval töötaval töölisel need puuduvad. Seetõttu tuleb täie nõudlikkusega suhtuda ka töölistesse, eriti veel siis, kui õpilased viibivad nende juures praktikal.

Õpilaste kommunistlikku kasvatamist tootmisõpetuse kaudu ei saa edukalt lahendada ilma nendes tööharjumusi kujundamata.

Selleks, et õpilasi edukalt kasvatada ja nende võimeid arendada, tuleb eelkõige nende psüühikat tunda. Kuulus vene pedagoog K. Ušinski väitis: «Kui pedagoogika tahab inimest igakülgsest kasvatada, peab ta eelkõige kasvatavatavat igakülgsest tundma.»¹⁾

A. Makarenko rõhutab, et õpilane ei ole ainult kasvatusobjekt, vaid ka subjekt.

Nagu näitavad meie poolt korraldatud ankeedid ja küsitlused õpilaste hulgas, teavad ainult 20 protsenti IX ja X klassi õpilastest, millistel aladel on nad kõige võimekamad. Enamik õpilastest annab taolisele küsimusele vastuse: «Ei tea», «Ei ole sellele kunagi mõelnud».

Järelikult peavad õpetajad, eriti aga klassijuhatajad abistama õpilasi nende võimete ja annete selgitamisel. Ent nagu selgub vestlustest õpetajatega, võivad viimased iseloomustada õpilasi vaid oma aine seisukohalt, kusjuures seegi iseloomustus kannab sageli väga subjektiivset iseloomu. Õpilaste võimete arengu kohta ei suuda nad ammentavat vastust anda.

Kuid õpilaste võimete selgitamine on väga oluline kommunistliku kasvatuspeaülesande lahendamise — isiksuse igakülgse arendamise seisukohalt. NLKP programmis on rõhutatud: «Kommunism on kord, kus puhkevad õitsele ja tulevad täielikult esile vaba inimese võimed ja anded, tema parimad moraalsed omadused.»²⁾

Õpilaste polütehniliste teadmiste, oskuste ja vilumuste arengu tundmaõppimine on vajalik selleks, et:

- 1) õppeprotsessis õpilaste polütehnilisi võimeid selgitada, kujundada ja arendada;
- 2) tootmisõpetuse teoreetilistes tundides ja tootmispraktikal igale õpilasele individuaalselt läheneda;
- 3) õpilasi õigele elukutse valikule suunata.

Milliseid meetodeid kasutada õpilaste polütehnilise arengu uurimisel?

Käesoleva sajandi kahekümnendatel aastatel hakkasid mõned psühholoogid, nn. psühhotehnikud inimese tehnilisi võimeid kindlaks määrama «tehniliste intelligentsitistide» ehk «tehniliste psühhotestide» abil. Selliste testide alusel

¹⁾ К. Д. Ушинский. Собрание сочинений, т. 8, изд. АПН РСФСР, 1950, lk. 234.

²⁾ Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm, ERK, Tallinn, 1961, lk. 60.

määrati kindlaks, kas antud isik on sobiv üheks või teiseks elukutseks, kas tal on võimeid vastaval alal tegutsemiseks.

Kapitalistlikes riikides kasutatakse veel praegugi inimeste tehniliste võimete kindlaksmääramisel psühhoteste. Seal on peaaegu iga tehase juures psühholoog, kelle ülesandeks on mitmesuguste testide põhjal töölesoovijatest vabadele ametikohtadele kõige sobivamad välja valida.

Kuid pedoloogid ja psühhotehnikud ei arvesta inimese võimete kindlaksmääramisel õpetaja ja kasvataja arvamusi, ei arvesta seda, et inimese võimed (ka tehnilised võimed) arenevad õppe- ja tööprotsessis. Nad ei pööra tähelepanu sellele, et enne vastavaid katseid said katsealused erineva ettevalmistuse; nad ei arvesta varasemaid erinevaid arengutingimusi.

Tootmisõpetuse erialaõpetaja ja tootmispraktika juhendaja peaksid kasutama õpilaste tundmaõppimiseks peamiselt vaatlust, vestlust õpilastega, nende vanemate ja teiste õpetajatega. Eriti oluline on õpilaste võimete arenemise jälgimine nii õppe- kui ka tööprotsessis.

N. Levitov [23] märgib, et õpilaste igakülgtsel tundmaõppimisel peab arvestama järgmisi asjaolusid:

1. Õpilaste koduseid elutingimusi ja kodust kasvatust, eriti aga nende õpilaste kodust kasvatust, kelle vanemad ei külasta kooli poolt lastevanematele korraldatavaid üritusi ja kes suhtuvad hooletult ja ükskõikselt õppe-tootmistöösse.

2. Õpilaste huvisid ja kalduvusi, eriti huvi tootva töö vastu ja selle tekkimise põhjusi.

3. Õpilaste edasijõudmist üldhariduslikes õppeainetes ja eriala teoorias. Seejuures peab eriti arvestama õppematerjali omandamise kiirust, üldistamise ja konkretiseerimise oskusi, aktiivsust ja iseseisvust õppetöös.

4. Õpilaste suhtumist tootvasse töösse, eriti õpilaste distsiplineeritust, sensoorse ja motoorse sfääri tugevaid ja nõrku külgi, tehnilist arusaamist, organiseerimisvõimet.

5. Õpilaste tahtelis-emotsionaalset sfääri, eriti suhtumist edusse ja ebaedusse, kontrolli oma tunnete üle, enesevalitsemist, sihikindlust, otsustusvõimet, järjekindlust ja püsivust. Kui õpilasel ilmneb tahtejõuetuse tunnuseid, tuleb selgusele jõuda, millest need on tingitud ja kas nad on ajutised või püsivad.

6. Õpilasi kollektiivis. (Eriti aktiivsust kollektiivis, ühiskondlike ülesannete täitmist, sõpru ja kaasõpilaste suhtumist.)

7. Õpilaste moraalset palet. (Eriti kohusetunnet, ausust, vastutustunnet, tööarmastust, austavat suhtumist ühiskondlikku omandisse.)

Õpilaste igakülgne tundmine on vajalik selleks, et neile õppe-tootmistöös individuaalselt läheneda ja neid õige elukutse valikule suunata. Õpilasele objektiivse ja õige iseloomustuse andmine on väga vajalik ka õpilase üleminekul ühest koolist teise ja koolist tööle. Samuti on see väga tähtis ka noorte tundmaõppimisel ja edutamisel tegelikus tootmistöös. Õpilaste tundmaõppimisel ja neile tööalaste iseloomustuste andmisel tehakse aga tihti peale tõsiseid vigu. Nendest enam esinevad on järgmised:

- 1) õpilast õpitakse tundma pinnapealselt,
- 2) ei arvestata õpilase võimete arengut,
- 3) nähakse ainult õpilase negatiivseid külgi.

Keskkooliõpilaste polütehniliste võimete arengu uurimiseks kasutasime vaatlusi, vestlusi õpetajate ja õpilastega, õpilaste teadmiste ja oskuste analüüsi ning korraldasime 1961/62., 1962/63. ja 1963/64. õppeaastal rea eksperimente Tallinna 46. Keskkoolis, Võru 1. ja 2. Keskkoolis ja Märjamaa Keskkoolis.

Uurimismeetodite valikul püüdsime silmas pidada seda, et nad selgitaksid õpilaste individuaalseid erinevusi polütehnilisel arenemisel.

Õpilaste polütehnilisest arengust objektiivse pildi saamiseks kasutasime uurimisel mitmeid erinevaid meetodeid ja korreleerisime nende tulemusi omavahel.

Meie poolt korraldatud vaatluste, vestluste ja eksperimentide põhjal võib teha keskkooliõpilaste polütehniliste võimete arendamiseks järgmised kokkuvõtted ja järeldused.

1. Tootmisõpetusega keskkoolide õpilaste polütehniliste teadmiste, oskuste ja vilumuste arenemine on küllaltki kiire. Ei ole kahtlust, et selle arengu põhjustajaks on peamiselt tootmisõpetusega seotud õppeained.

2. Enne tootmisõpetusele asumist võis täheldada õpilaste polütehnilistes teadmistes ja oskustes küllaltki suurt erinevust, mida tuleb õpetamisel tingimata arvestada.

3. Väga puudulikult tunnevad erialaõpetajad õpilaste individuaalseid iseärasusi. Õpilast iseloomustatakse kas

väga tugevana oma erialal, keskmisena või sellisena, kes on valinud endale vale eriala. Õpilaste detailsem psühholoogiline analüüsimine käib paljudel erialaõpetajatel üle jõu (enamikul nendest ei ole küllaldasi teadmisi pedagoogikast ja psühholoogiast). Ka õpilased ise ei oska leida põhjust, miks neil üks või teine töö ei laabu. Kui õpilased oskaksid oma puudustest ja tugevatest külgedest õpetaja oskusliku abiga õigesti aru saada, toimuks kahtlemata murrang polütehniliste teadmiste ja oskuste õpetamise ning omandamise kvaliteedis.

Esimese õppeaasta algul võis paljude õpilaste juures täheldada nõrka koordinatsiooni kahe käe koostöös, mitte-küllaldast tähelepanu jaotust ja vähearenenud vaatlusvõimet. Kuid õpetajad ei osanud neid puudusi märgata ja oskuslikult harjutamisega kõrvaldada.

4. Õpilaste polütehniliste võimete tundmaõppimist on vaja seostada vastavate võimete arendamisega. Alles pärast seda, kui on loodud soodsad tingimused polütehniliste võimete avaldamiseks, võime teha meid huvitavaid järeldusi. Õpilaste polütehnilised võimed arenevad niihästi õppetöös kui ka klassi- ja koolivälistes ringides ning õpilaste iseseisvas tegevuses. Ekslik on arvamus, et polütehnilisi võimeid avastatakse klassiväliste tehniliste ringide töös soodsamalt kui programmikohases õppetöös.

5. Esimese õppeaasta lõpul võis üldiselt täheldada varieeruvuse vähenemist töövõtete omandamise kiiruses, võrreldes õppeaasta algusega. Kuid üksikud õpilased omandasid erialaseid vilumusi siiski tunduvalt kiiremini teistest.

Kui kaks Tallinna 46. Keskkooli õpilast sooritas õppeaasta lõpul kvalifikatsioonieksami treialal erialal (oma erialal) eeskujulikult, siis enamik õpilasi jäi neist erialaste vilumuste poolest kaugele maha.

Sellest võib järeldada, et ka praktilises töös toimub õpilaste areng ühesuguste õppimistingimuste juures erinevalt. Ühed omandavad tööks vajalikud vilumused tunduvalt kiiremini kui teised.

6. Praktilise õppetöö käigus said õpilased tööliigutuste ja operatsioonide omandamise kohta objektiivset informatsiooni liiga vähe. Nad rakendati tööpäeva algul küll korralikult tööle, kuid pärast seda toimus nende jooksev instruerimine juhuslikult. Kui õpilased saaksid objektiivset

informatsiooni pidevalt, kogu õppepäeva jooksul, oleks nende tehniline areng tunduvalt kiirem.

Nii näiteks said õpilased ühe tööpäeva (5 astronoomilist tundi) jooksul praktika juhendajalt vaid kahel korral jooksvat informatsiooni. Ka puudusid õpilastel enesekontrolliks vajalikud vilumused. Seetõttu tehti töö sooritamisel hulgaliselt vigu (mitmed õpilased tõstsid viili tagasitõmbamise ajal detaililt õhku, mõnel ei liikunud viil vajaliku nurga all, teistel oli kehahoiak vale jne.).

7. Vähenesid ka otstarbetud liigutused tööprotsessis. Kui 1960/61. õppeaasta algul sooritasid õpilased töötamisel otstarbetuid liigutusi ligikaudu 60 protsenti kogu liigutuste üldarvust, siis 1961/62. õppeaasta algul sooritati otstarbetult vaid 40—50 protsenti liigutustest. Iseloomulik oli ka see, et uute töövõtete õppimisel tehti 1961/62. õppeaastal tunduvalt vähem otstarbetuid liigutusi kui esimesel õppeaastal.

8. Esimese tootmisõpetusega õppeaasta jooksul arenes märgatavalt ka õpilaste iseseisvus tootmistegevuses. Kui õppeaasta algul oli vaja iga õpilast enne tööle asumist üsna põhjalikult instrueerida, siis aasta möödudes lahendati paljud probleemid ka täiesti uute tööoperatsioonide õppimisel ilma juhendaja abita.

9. Puudusi on eriala teooria ja praktika omavahelisel seostamisel, mistõttu õppetöö toimub sageli veel asjatute kordamistena ja venitatult. Selle tagajärjeks on lüngad õpilaste teadmistes ja oskustes teooria ja praktika seostamisel. Eriti torkas see silma seal, kus teooria- ja praktikatunde andsid erinevad õpetajad. Õpilased ei oska alati teooriatundides omandatud praktikas kasutada.

10. Suuri raskusi oli õpilastel tehniliste jooniste lugemisel, kaasa arvatud tööjooniste lugemine. Samuti ei suudeta veel küllalt kindlalt lugeda kinemaatilisi skeeme. (Ei ole muidugi mõeldud keerukate seadmete ja agregaatide skeeme.) Eriti suurt raskust valmistas õpilastele tehnilisel joonisel ristprojektsioonis antud detailide ettekujutamine ruumis.

11. Õpilastel arenes ühe õppeaasta jooksul mõnevõrra ka analüüsimis- ja üldistamisvõime, kuid sellel alal ilmnes siiski veel tõsiseid puudusi.

Kui treialieriala õpilastele tutvustati karusellpingi kinemaatilist skeemi ja küsiti, millistel varem õpitud elementaarsetel mehhanismidel on erinevad pöörete ja ettenihete

arvud, ei andnud umbes 40 protsenti õpilastest rahuldavaid vastuseid. Nimetati küll üksikuid mehhanisme, kuid nende ülesannet ei suudetud alati küllaldase selgusega lahti mõtestada.

Puudujääke oli õpilaste teadmistes ka üksikute mehhanismide ja seadmete võrdleval analüüsimisel. Nii näiteks ei suudetud küllaldase selgusega välja tuua kiilrihmülekande eeliseid ja puudusi võrreldes lamerihmülekandega, kettülekande puudusi võrreldes rihmülekandega jne.

12. Niihästi Tallinna 46. Keskkooli kui ka Märjamaa Keskkooli õpilaste juures pandi tähele seda, et õpilased ei ole alati võimelised ühes õppeaines omandatud teadmisi kasutama teise õppeaine tunnis, eriti siis, kui ülesanne koosneb mitmest komponendist.

13. Kui ühe õppeaasta jooksul omandati küllaltki hästi nihkkaliibri käsitlemise oskus, siis esines puudusi mikromeetri ja teiste mõõteriistadega mõõtmisel. Peapuuduseks oli see, et skaalalt ei osatud näite õigesti lugeda. Nii näiteks tegi ligikaudu 50 protsenti Tallinna 46. Keskkooli õpilastest mitmesuguseid vigu mikromeetri kasutamisel. Nihkkaliibri tarvitamisel esines vigu ainult mõne õpilase juures.

14. Väga oluline on ka ühel erialal õpitud vilumuste ülekandmine teistele erialadele. Püüdsime leida sellele probleemile osalise lahenduse, uurides treipingil omandatud vilumuste ülekandmist lihvimispinkidel sooritatavatele töödele. Näib, et kombineeritud vilumusi kantakse tööprotsessides üle väga vähesel määral.

Täheldasime lihtvilumuste (detailide mõõtmete määramine silma järgi, mõõteriistade skaalanäitude lugemine jne.) ülekandmist, kuid seda, millisel määral üht või teist õpitud vilumust kasutatakse uue omandamisel, ei õnnestunud meil kindlaks teha.

15. Nagu selgub meie esialgsetest vaatlustest, omandavad erialaseid vilumusi teistest kiiremini need õpilased, kes aktiivselt tegelevad spordiga. Ka meditsiinikandidaat M. Teoste uurimused kehakultuuri mõjust õpilaste töövõimele tõendavad, et töövõtteid omandatakse paremini pärast eelnevat kehalist tegevust.

M. Teoste uurimustest selgub veel, et kehakultuur on teguriks, mis valmistab õpilasi ette käsitööle. Tema katsed näitasid, et kehalise kasvatus ja käsitöö tundide ühe-

aegse suurendamisega kasvas õpilaste töövõime käsitöö tundides rohkem kui ilma eelnevate kehalise kasvatuse tundideta.

M. Teoste uuris V—VI klassi õpilasi. Kuna kaks viimast küsimust on väga olulised ka tootmisõpetuse ja polütehnilise õpetuse seisukohalt, siis neid peaks uuritama senisest põhjalikumalt arstide ja metoodikute poolt.

Selleks et efektiivsemalt arendada õpilaste polütehnilisi võimeid tootmisõpetuse kaudu, tuleks silmas pidada järgmist.

1. Keskkoolides õpetatavad tootmisõpetuse erialad peavad olema laia profiiliga.

2. Üldhariduslikke, üldtehnilisi ja erialaseid teadmisi, oskusi ja vilumusi on vaja õigesti seostada.

3. Iga õpilase kõikide tehniliseks tegevuseks vajalike psüühiliste komponentide arenemist tuleks selgitada õppeprotsessis.

Õpilaste tehniliseks tegevuseks vajalike psüühiliste omaduste tundmaõppimist on vaja seostada pedagoogilise protsessiga nii, et ka õpilased ise õpiksid tundma oma polütehnilisi võimeid, kalduvusi ja huve ning nende arengu üldisi seaduspärasusi.

4. Tootmisõpetuse erialade õpetamisel tuleks senisest suuremat tähelepanu osutada mitmesuguste iseseisvate õppimismeetodite kasutamisele, nagu iseseisev töö raamatutega, tabelitega, skeemidega, tehnoloogiliste, instruktiooni- ja informatsioonikaartidega jne.

5. Tootmisõpetuse tundides tuleks õpilastele anda rohkem selliseid praktilisi ülesandeid, mis paneksid neid mõtlema masinate ja mehhanismide töö, nende töörežiimi, reguleerimise, töös esinevate häirete ja nende kõrvaldamise, masinate hooldamise ning teiste tehniliste probleemide üle.

6. Tuleb leida meetodeid selleks, et õpilased saaksid tootmisõpetuse tundides objektiivset informatsiooni oma töö kohta võimalikult lühikeste intervallide järel.

7. Tootmisõpetuse tundides tuleks pöörata rohkem tähelepanu õpilaste enesekontrollile ja vastastikusele kontrollile, tööde arutamisele ja analüüsimisele.

8. Erilist tähelepanu tuleks aga õppeprotsessis osutada sellele, et õpilased õpiksid leidma teid tööviljakuse tõst-

miseks, tööprotsesside täiustamiseks ja ratsionaliseerimiseks. Selleks peab õpilasi tutvustama ka töö organiseerimise küsimustega.

6. DIDAKTILISED NÕUDED TOOTMISÕPETUSES

Tootmisõpetuse üld- ja eriainetes õpetamisel tuleb lähtuda didaktika põhiprintsiipidest.

1. Tootmisõpetuse käigus tuleb õpilastes kujundada kommunistlikku maailmavaadet, kasvatada austust ja armastust tootva töö vastu, töökultuuri ja teadlikku distsipliini.

2. Tootmisõpetuse eriainetes õpetamine ja tootmispraktika peavad toimuma laialdase ühiskondlikult kasuliku töö baasil, kuid peavad seejuures alluma kooli üldistele õppekasvatustöö eesmärkidele.

3. Tootmisõpetuse käigus peavad õpilased laialdasel põlutehnilisel baasil omandama kutsealaks vajalikud teadmised, oskused ja vilumused. Nad peavad õppima kasutama kaasaegset nõukogude tehnikat, tundma uut tehnoloogiat ja tootmise organiseerimise eesrindlikke meetodeid.

4. Õpilastele tootmisalaste oskuste ja vilumuste õpetamisel tuleb lähtuda nõukogude koolis õpetatavate õppeainete teaduslikust süsteemist, orgaanilise seose loomisest teooria ja praktika vahel.

5. Tootmisõpetuse käigus peavad õpilased omandama teadmisi ja oskusi teadlikult. Õpilastes tuleb kasvatada iseseisvat, loovat mõtlemist ja oskust õpitut iseseisvalt praktikas rakendada.

6. Tootmisõpetuse tundides tuleb kasutada õpilasi maksimaalselt aktiveerivaid õppemeetodeid — õpilaste iseseisvaid praktilisi ja laboratoorseid töid, ekskursioone jms. Tunnid peavad olema hästi näitlikustatud (mudelid, maketid, kinofilmid, diaposiitivid, tabelid jne.).

7. Tootmisõpetuses on vaja rangelt silmas pidada süstemaatilise ja järjekindla õpetamise printsiipe. Õpetamisel tuleb minna kergemalt raskemale, lihtsalt keerulisele, vähem täpsetelt töödelt täpsetele.

8. Õpilastel peavad kujunema õppeprotsessis kindlad ja sügavad teadmised. Õppida tuleb mitte formaalselt ja tuupides, vaid mõtestatult, õpitavat tõeliselt teaduslike ja eluliselt tähtsate probleemidega seostades.

9. Tootmisõpetuse tundides tuleb tingimata järgida õpetamise jõukohasuse printsiipi. See nõuab, et koolis õpetatavate teadmiste sisu ja maht vastaksid õpilaste arengule ja olemasolevatele teadmistele ning kujutlustele, et õpilased toetuksid teadmiste omandamise protsessis varem läbivõetule.

7. TOOTMISÕPETUSE ÜLDAINED JA NENDE PROGRAMMID *)

Tootmisõpetuse üldaineteks on tööstusliku suunaga keskkoolides masinaõpetus, tootmise organiseerimise alused, elektrotehnika ning isiklik ja tootmishügieen. Tundide arv on nende õppeainete jaoks erinevatel erialadel erinev. Nii näiteks õpetatakse masinaõpetust metalli ja puidu mehaanilise töötlemise erialadel 106 tundi, põllumajanduslikel erialadel 51 tundi ja kaubanduslikel erialadel 38 tundi. Elektrotehnikat aga õpetatakse olenevalt erialast 36—38 tundi.

Masinaõpetust õpetatakse IX ja X klassis. Masinaõpetuse kursus koosneb kahest osast: 1) üldmasinaõpetus (masinaelemendid), mida õpetatakse IX klassis; 2) auto või erialaga seotud masinate (metallilõikepingid, puidutöömasinad jt.) õpetus, mida õpetatakse X klassis. Vähendatud tundide arvuga erialadel (põllumajandus, raamatupidamine, kaubandus jne.) õpetatakse ainult kursuse esimest osa — üldmasinaõpetust. Masinaõpetuse tunnid tuleb anda praktikumi vormis, seejuures erilist tähelepanu pöörates masinaõpetuse ja füüsika sidumisele ning konkreetsetele praktilistele töödele.

Valiku erialaga seotud masinate või autoõpetuse vahel teeb kooli direksioon polütehnilise õpetuse komisjoni ettepanekul. Valiku tegemisel tuleb arvesse võtta, et 50—60 protsenti masinaõpetuse tundidest peab toimuma praktikumi vormis. Kui koolil pole erialaste masinate õpetamiseks vajalikku baasi, tuleb õpetada ainult autot. Kui koolil puudub materiaalne baas masinaõpetuse üldosas ettenähtud praktiliste tööde sooritamiseks, võib ka IX klassis teisel õppeaastal ettenähtud masinaõpetuse tunde kasu-

*) Aluseks on võetud tootmisõpetusega keskkoolidele 1964/65. õppeaastaks kehtestatud õppeplaanid (avaldatud ajalehes «Nõukogude Õpetaja» 16. mail 1964. a.).

tada auto või erialaga seotud masinate õpetamiseks. Selle küsimuse otsustab samuti kooli juhtkond.

On tarvis silmas pidada, et autoõpetuse ülesandeks keskkoolis ei ole kutseliste autojuhtide ettevalmistamine, vaid õpilaste tutvustamine kaasaegsete masinate ehituse üldiste alustega auto kui konkreetse masina baasil.

Kui masinaõpetuse teist osa kasutatakse erialaga seotud masinate õpetamiseks, tuleb silmas pidada, et masinaõpetuse tunnid ei kujuneks eriala teoreetilisteks tundideks. Ka erialaste masinate baasil peavad õpilased saama üldised teadmised masinaehituse põhialustest. Seepärast tuleb erialaste masinate õpetamisel pöörata tähelepanu masinate sõlmede ja mehhanismide konstruktsioonile ning kinemaatikale, vähem nende ülesandele.

Elektrotehnika kursus on kõigil tootmisõpetuse erialadel XI klassis. Elektrotehnika õpetamiseks ettenähtud tundide arv ei ole kõigil erialadel ühesugune. Programmis on iga teema kohta antud tundide alam- ja ülemäär. Elektrotehnika õpetajad koos tootmisõpetuse erialaõpetajatega peavad kindlaks tegema, millistele teemadele ja alateemadele elektrotehnika programmist tuleb ühe või teise koolis õpetatava tootmisõpetuse eriala õpetamisel rohkem rõhku panna. Muidugi peab seejuures arvestama ka kooli elektrotehnikaalast baasi. Kui näiteks mõnel koolil on mõõteriistade õpetamiseks hea baas, elektrimasinate õpetamiseks aga nõrk baas, tuleb maksimum tundidest kasutada mõõteriistade õpetamiseks ja miinimum elektrimasinate õpetamisele.

Elektrotehnika õpetaja poolt üksikutele programmi teemadele määratud tundide arvu ja programmist valitud praktilised tööd vaatab läbi kooli polütehnilise õpetuse komisjon ning kinnitab kooli direktor. Mõned programmis ettenähtud tööd võib asendada teiste, sisult lähedaste töödega. Sellele õppeainele on vastavalt erialadele ette nähtud 34—72 tundi.

Tootmise organiseerimise aluste programm koosneb kolmest osast. Nendest esimene — tootmise tehnoloogia — võetakse läbi 20 tunni jooksul. (Kaubanduse, ühiskondliku toitlustamise ja kaubandusliku raamatupidamise erialadel õpetatakse kogu õppeplaanis ettenähtud 34 õppetunni jooksul ainult tootmise organiseerimist.) Programmis toodud põhiliste tööstusharude tehnoloogiat käsitlevatest temadest valib aineõpetaja need, mis

on kõige rohkem seotud koolis õpetatavate tootmisõpetuse erialadega. Seejuures peab muidugi arvestama ka ekskursionide korraldamise võimalusi. Maksimumprogrammist valitud tootmistehnoloogia teemad vaatab jällegi läbi kooli polütehnilise õpetuse komisjon ning kinnitab kooli direktor.

Kursuse teine osa haarab küsimusi tööstusettevõtte organiseerimise valdkonnast. Sellele osale on tööstusliku suunaga koolides ette nähtud enamik õppeainele määratud tundidest — 32 tundi.

Kolmandale osale, tootmise planeerimisele, on ette nähtud 18 tundi.

Isiklikku ja tootmishügieeni õpetatakse XI klassis teisel õppepöolaastal 36 õppetunni jooksul (kaubanduse ja ühiskondliku toitlustamise erialadel 54 tundi). Selle õppeaine raames tutvuvad õpilased peale puhthügieenialaste probleemide ka selliste küsimustega, nagu perekond ja kodu, ema ja lapse tervishoid (tütarlastele).

Nagu eeltoodust selgub, annavad tootmisõpetuse üldainete programmid koolidele vabad käed programmide kohaldamiseks vastavalt iga kooli konkreetsetele tingimustele. See kohustab iga kooli aegsasti, enne õppeaasta algust hoolega läbi kaaluma kõik tootmisõpetuse üldainete õpetamisega seotud probleemid. Siin ei tohi olla juhuslikkust ega planeerimatust.

8. TOOTMISÕPETUSE ERIALADE PROGRAMMID *)

Tootmisõpetuse erialade sisu määratakse kindlaks tootmisõpetuse programmidega. Nendes näidatakse õpetatava aine maht, õppematerjali sisu, tootmisõpetuse protsessis õpetatavad oskused ja vilumused, õppematerjali läbivõtmise järjekord ja õppeprotsessis tehtavad praktilised tööd.

Tootmisõpetuse erialade programmid on koostatud eraldi brošüüridena:

1. Metall ja puidu mehhaanilise töötlemise erialad.
2. Kerge- ja toiduainete tööstuse erialad.
3. Põllumajanduslikud erialad.

*) Aluseks on võetud tootmisõpetusega keskkoolidele 1964/65. õppeaastaks kehtestatud õppeplaani (avaldatud ajalehes «Nõukogude Õpetaja» 16. mail 1964. a.).

4. Ehituse ja aparaadiehituse erialad.

5. Kaubanduse, raamatupidamise ja ühiskondliku toitlustamise erialad.

Teiste, vähem levinud erialade kohta Haridusministeeriumi ainekomisjon programme ei koosta. Need koostatakse koolis eriala õpetavate spetsialistide poolt koos kooli polütehnilise õpetuse komisjoni liikmetega. Tootmisõpetuse üld- ja eriainetes mahu kindlaksmääramisel ning programmi koostamisel tuleb arvestada vastavale erialale kõige lähedasema eriala programmi. Koolis koostatud erialaprogrammi vaatab läbi ning retsenseerib Haridusministeeriumi tootmisõpetuse komisjon ja kinnitab koolivalitsus.

Tootmisõpetuse ained on uutes programmides enamikul tootmisõpetuse erialadel jaotatud veel kutseala üld- ja eriaineteks. Nii näiteks on ehituse-erialadel kutseala üldaineks hooned ja nende osad. Seda õppeainet õpivad krohvijad, maalrid ja teised ehituse-erialasid omandavad õpilased. Põllumajandusliku suunaga erialadel on kutseala üldaineks «Agronoomia alused», mida õpivad mehhanisatorid, raamatupidajad jt.

Tootmisõpetuse kutseala üldaineks on enamikul erialadel ka erialane tehniline joonestamine. Joonestamist üldainena õpitakse IX klassis. Lisaks sellele õpitakse IX ja X klassis veel erialast tehnilist joonestamist kokku 34 õppetunni jooksul. Seega on õppeprogrammide alusel võimalik käsitleda tehnilist joonestamist erialadele vastavas suunas (ehituslik, masinaehituslik jne.). Et tootmisõpetuse valdkonnas õpetatakse joonestamist rühmiti, saab joonestustundides töötada õpilastega individuaalselt. See on eriti vajalik X klassis, kus suurem osa joonestamisega ettenähtud ajast pühendatakse erialaste jooniste lugemisele ja skitseerimisele.

Tootmisõpetuse programmide alusel antakse keskkooliõpilastele laia profiiliga põhiettevalmistus valitud kutsealal ja selle baasil kvalifikatsioonijärk mõnel kitsamal erialal.

Nii näiteks omandavad õpilased puidu mehhaanilise töötlemise erialadel tootmisõpetuse esimesel etapil teadmisi ja oskusi kogu puidutöötlemise tehnoloogia ulatuses (materjaliõpetus, mööbli konstruktsioonid, puidu mehhaaniline töötlemine, vineerimine, mööbli viimistlemine jne.),

teisel etapil, X klassis valib iga õpilane kitsa eriala (paksumasina juht, puidulihvija, vineeriija jne.). Valitud kitsal erialal sooritab ta kvalifikatsioonieksami. Selline eriala omandamise printsiip on hästi rakendatav metalli ja puidu mehhaanilise töötlemise, ehituse, aparaadiehituse, elektriku, enamiku toiduainete- ja kergetööstuse, loomakasvataja-mehhanisaatori ja aedniku-mehhanisaatori erialal.

Mõnedel erialadel, nagu õmbleja, III liigi masinisti-traktoristi, kondiitri jt. kutsealadel on eriala sisu iseenesest juba väga lai, mistõttu seal ei toimu kitsast spetsialiseerumist — kvalifikatsioon antakse õpilastele kogu omandatud kursuse ulatuses.

Uute õppeprogrammide alusel õpetatakse tootmisõpetuse erialasid peamiselt IX ja X klassis. XI klassis teisel õppeaastal enam eriala ei õpetata, samuti pole tootmispraktikat (õpetatakse vaid elektrotehnikat ja tootmis-hügieeni). Seega võivad XI klassi õpilased end täielikult pühendada lõpueksamiteks ettevalmistumisele. Eriala kvalifikatsioonieksamid toimuvad üldise korra kohaselt XI klassis.

Õppeplaanides ja tootmisõpetuse programmides on kõikidel tööstusliku suunaga erialadel lisaks läbiaastasele tootmispraktikale ka pidev praktika IX ja X klassi õppetöö lõpul kolme õppenädala jooksul (kokku 216 tundi). Sõltuvalt kohapealsetest võimalustest ja tingimustest võib pidevat praktikat korraldada ka mõnel teisel ajavahemikul õppeaasta jooksul. Sel juhul pikeneb õppetöö aeg kevadel.

Mõnedes keskkoolides valmistatakse ette meditsiiniõdesid, vanempioneerijuhte ja lasteaia kasvatajaid. Nendel erialadel algab ettevalmistus keskkooli IX klassis ja lõpeb kesk-eriõppeasutuse statsionaarses või kaugõppeosakonnas viimasel kursusel. Õppetöö toimub vastava kesk-eriõppeasutuse õppeplaanil alusel.

Tootmisõpetuse erialade programmid on koostatud komplekses operatsioonisüsteemis. Nendes on õppeprotsessi alguses ette nähtud üksikute tööoperatsioonide õppimine. Igale operatsioonile on määratud kindel aeg, mille jooksul õpilased peavad omandama esialgsed oskused ja vilumused. Pärast rea operatsioonide õppimist asuvad õpilased täitma lihtsamaid komplekseid töid, mis nõuavad õpitud operatsioonide kasutamist. Selline operatsioonide õppimise järjekord ja komplekstööde tegemine kestab seni, kuni õpilased on vastaval erialal omandanud vajalikud põhioperat-

sioonid. Pärast üksikute operatsioonide ja lihtsate kompleks tööde õppimist asuvad õpilased iseseisvale tootmis tööle tootmisbaasides. Tootmispraktika ülesandeks on varem omandatud oskuste ja vilumuste kinnistamine, täiendamine ja iseseisvate tööoskuste kujundamine.

Programmide koostamisel on lähtutud sellest, et teooria ja praktika õpetamisel valitseks tihe side. Programmis on ette nähtud teooria õpetamine peamiselt praktikumide ja laboratoorsete tööde vormis, mis peab likvideerima range vahe nn. puhtteoreetiliste ja puhtpraktiliste tundide vahel.

Erialaprogrammide seletuskirjades on antud ka kvalifikatsiooninõuded. Nendes on märgitud, mida peab õpilane pärast kolmeaastast erialast väljaõpet teadma, mida oskama.

Koolid võivad tootmisõpetuse erialaprogramme kohandada oma konkreetsete tingimustega ja õppetöö materiaalse baasiga. Seejuures võib muuta programmis ettenähtud näidistundide arvu, teemade läbivõtmise järjekorda ja valida kõige sobivamad praktilised tööd. Samuti on seal loetletud mitmesugused näidistööd. Programmide kohaldamisel tuleb aga silmas pidada, et kohaldatud programm vastaks kehtivatele kvalifikatsiooninõuetele. Samuti tuleb arvestada, et programmi järgi õpetatavad oskused ja vilumused oleksid rakendatavad mitte ainult ühe ettevõtte piires, vaid laiemalt, sest õpilane võib pärast kooli lõpetamist minna tööle ka teistesse ettevõtetesse peale baasettevõtte.

9. ÕPPETÖÖ SEOSTAMISEST TOOTVA TÖÖGA

Seaduses «Kooli ja elu sidemete tugevdamisest ning haridussüsteemi edasiarendamisest NSV Liidus» ongi kõige olulisem see, et noorsoo õpetamine ja kasvatamine seotakse tihedalt tegeliku elu ja tootva tööga. Õpilaste ettevalmistus tänapäeva keskkoolis peab olema selline, et keskkoolilõpetaja võib lülituda kohe aktiivsele tööle rahvamajanduses või jätkata edasiõppimist kõrgemas õppeasutuses ükskõik millisel teda huvitaval erialal.

Ka tootmisõpetusele tuleb vaadata kui teooria ja praktika sidumise ühele võimalusele, mitte aga ainult kui õpilaste professionaalsele väljaõppele. On tarvis, et õpilased oskaksid koolis omandatud teadmisi iseseisvalt rakendada tegelikus elus, tootmistöös. Praegu jätavad need oskused

palju soovida. Õpetamisel peaks eelkõige silmas pidama V. I. Lenini poolt iseloomustatud objektiivse reaalsuse tunnetamise dialektilist teed: elavalt kaemuselt abstraktsesse mõtlemisele ja selle juurest praktikale.

Seega tuleks ka teooria õpetamisel, uute tõdede selgitamisel tugineda igapäevases elus ja tootmises omandatud kogemustele. Uute seaduspärasuste õigsust aga oleks vaja kontrollida ja kinnistada mitmesuguste iseseisvate praktiliste ja laboratoorsete töödega ning selgitada nende kehivust igapäevases elus, tootmistöös ja tehnikas.

Kui füüsika, keemia ja masinaõpetuse tundides võib teooria ja praktika omavahelise sidumisega enam-vähem rahule jääda, siis tööõpetuse ja tootmisõpetuse tunnid kipuvad tihti muutuma liialt praktiliseks. Kõigelt halvem on aga see, et mõnes koolis töötavad õpilased n.-õ. oma parema äranägemise järgi, ilma et õpetaja neid instrueeriks. Õpilased teevad ettenäidatud tööliigutusi ja -võtteid, ilma et nad mõistaksid, miks nad seda peavad tegema just nii ja mitte teisiti. Sageli ei osata tööõpetuse ja tootmisõpetuse tundides ära kasutada teadmisi, mis õpilased teistes tundides on omandanud. Senisest enam tähelepanu oleks vaja pöörata töö- ja tootmisõpetuse õpetuslikule küljele.

Teadmiste seostamiseks tootva tööga on palju võimalusi. Allpool loetleme mõningaid neist.

1. Üldainete tundides õpitud teadmiste kasutamine õppepraktilal ja ekskursioonidel.

2. Teoreetiliste küsimuste esitamine tööprotsessis. Tootmispraktilal peab instruktor tootmisõpetuse õpetuslikule küljele erilist tähelepanu pühendama, mitte ainult õpilasele üksikuid töövõtteid näitama ja nende sooritamist kontrollima. Oluline on iga töövõtte tähtsust põhjendada teiste õppeainete tundides omandatud teadmiste alusel, selgitada, miks üht või teist võtet nimelt antud viisil sooritatakse.

3. Side teooriaga on tihe ka mitmesuguste ülesannete, laboratoorsete tööde, praktikumide ja iseseisvate tööde sooritamisel. Noort peab õpetama nii, et ta teooriale tuginedes hakkaks iseseisvalt nägema töötamisel tehtud vigu ja oskaks neid parandada.

4. Õpilaste tutvustamine eesrindlike töötajate, novaatorite ja ratsionaliseerijate saavutustega jne. Muidugi peab iga üldaine õpetaja oma õppeaine käsitlemisel oskuslikult

kasutama ka tootmispraktikal omandatud kogemusi; see pakuks teoreetilistele teadmistele konkreetset tuge. Selleks on palju viise:

- a) Uue aine õpetamisel, samuti teoreetilise õppematerjali kordamisel ja õpilase töö arvestamisel tuleks tugineda tootmises omandatud kogemustele.
- b) Tootmispraktikal ja ekskursioonidel saadud materjali põhjal võiks ülesandeid koostada ja neid lahendada. Selliste ülesannete koostamise oskusel on suur eluline väärtus.
- c) Üld- ja polütehnilise tsükli õppeainete tundides tuleks võimaluse korral teha laboratoorseid töid töötuses kasutatavate seadmetega.
- d) Üldainete tundides kasutatagu näitlike õppevahenditena mitmesuguseid tööstuses kasutatavaid seadmeid.
- e) Paljude õppeainete tundides on võimalik anda vaatlusülesandeid tootmispraktika tundideks.

Senised kogemused on näidanud, et mõningad kahtlused, nagu mõjuks tootmispraktika halvasti õpilaste õppedukusele ja käitumisele, ei pea paika. Vastupidi, töötamine tehases on muutnud tõsisemaks õpilaste ellusuhtumise, on kasvatanud armastust ja lugupidamist tootva töö vastu. Õppe- ja tootmistöö ühendamine on kindlaks tagatiseks, et noored pärast keskkooli lõpetamist võiksid aktiivselt rahvamajanduse mitmesugustes harudes tööle hakata, mis on ühtlasi kõige tähtsamaks faktoriks ka uue inimese kommunistlike tõekspidamiste kujundamisel.

10. TOOTMISÕPETUSE ETTEVALMISTAMINE JA PLANEERIMINE

Eesti NSV Ministrite Nõukogu 1963. aasta 20. augusti määrusega nr. 388 (ENSV MK 1963, 30, 108) on kinnitatud Eesti NSV üldhariduslike polütehniliste tootmisõpetusega töökeskkoolide ja baasettevõtete nimestik. Selles on näidatud ka koolidele määratud erialad ja õppegruppide arvud vastavatel erialadel. Kooskõlas sellega peab iga kool aegsasti, enne õppeaasta algust täpsustama, millisel ajal ja kui palju saab baasettevõtte õpilasi korruga tootmispraktikale rakendada, milline on antud erialale kõige

sobivam tootmispraktika intervall jne. Samuti tuleb kindlaks määrata õpilaste praktilise väljaõppe vormid ja selgitada, kas antud tingimustes saab täielikult rakendada õppeprogrammi. Kui on vaja teha programmis muudatusi, kooskõlastab kooli tootmisõppejuhataja need baasettevõtte spetsialistidega ja saadab kinnitamiseks Eesti NSV Haridusministeeriumile.

Järgnevalt tuleks koostada eriala teooria ja tootmispraktika kokkuvõtlik temaatiline kalenderplaani, kus oleks konkreetsetel näidatud, millises järjekorras ja millal õpetatakse teooriat ning millal toimub teooriale vastav tootmispraktika. Eriti oluline on sellise kokkuvõtliku temaatilise plaani koostamine nendes koolides, kus teooriat õpetab üks õpetaja, tootmispraktikat juhendab aga teine. Kokkuvõtlik temaatiline plaan aitab vältida juhuslikkust teooria ja praktika õpetamisel ning loob kindla seose teooria ja praktika vahel. Peale selle kindlustab selline plaan ka õpilaste süstemaatilise ettevalmistuse tootmispraktikaks. Praegu, kus enamikus koolides selline kokkuvõtlik temaatiline plaan puudub, lähevad õpilased tootmispraktikale ettevalmistamatult, mille tagajärjel tootmispraktikal tehtavad tööd on tihtipeale juhuslikku laadi. Kokkuvõtlik temaatiline plaan tuleks koostada perspektiivselt kogu õppeaja peale ja vastavad teemad ning praktilised tööd planeerida õppeaastate ja nädalate kaupa. Konkreetsemalt tuleks planeerida kalenderplaanis jooksva õppeaasta töö.

Kokkuvõtlik temaatiline kalenderplaani võiks olla järgmine:

Kokkuvõtliku temaatilise plaani koostamisel tuleb aluseks võtta eriala, konkreetset tootmispraktika tingimused ja didaktika nõuded. Kogu tootmispraktika võib jaotada kolmeks põhisaks.

1. Sissejuhatav periood. Sissejuhataval perioodil tutvuvad õpilased baasettevõttega, ettevõtte ja tsehhide sisekorraga, õppetöö režiimiga, töökoha organiseerimisega, ohutustehnikaga, tuletõrjevahendite ja eeskirjadega, oma eriala masinatega ja põhiliste töödega nendel.

2. Praktilise väljaõppe periood. Sel perioodil omandavad õpilased järk-järgult antud eriala põhitõvõtteid.

Treiiali eriala kalenderplaan

Teoreetilised õppetunnid ja praktikumid			Tootmispraktika		
Tähtaeg	Teema	Tun- nid	Tähtaeg	Teema	Tun- nid
1.—14. IX	Tutvumine erialaga. Ohutus- tehnikaga eeskirjad	4	1.—7. IX	Tutvumine baasettevõttega	5
			8.—15. IX	Harjutused treipingi juh- timiseks	5
15. IX—7. X	Malmid ja te- rased	6	16.—30. IX	Silindriliste välispindade treimine	10
8.—30. X	Värvilised me- tallid ja nende sulamid	6	11.—14. X	Välissoonte treimine ja mahalõikamine	10
1. XI— 14. XI	Plastmassid	4	15.—30. X	Puurimine ja süvistamine	10
14. XI— 21. XI	Terase termi- line ja termõ- keemiline tööt- lemine	2	1.—14. XI	Silindriliste avade sisetrei- mine	10
			15.—21. XI	Kooniliste välispindade treimine	5

3. Õpilaste iseseisev tootmistöö.

Niihasti teooria kui ka tootmispraktika planeerimisel tuleb alustada nendest teadmistest ja oskustest, mis on lihtsamad ega nõua teiste oskuste tundmist. Töövõtete planeerimisel tuleb arvestada: a) füüsilist raskust, b) sensoorseid nõudeid, c) koordineerimist, d) tehnilisi oskusi ja vilumusi, e) töö organiseerimist.

Kui koolis on eriala teooria õpetajaks ja tootmispraktika juhendajaks eri inimesed, siis peaksid nad kokkuvõtliku temaatilise plaani koostama koos.

Kooli polütehnilise õpetuse komisjonis tuleks enne tootmisõpetuse alustamist reaalarvete, tootmisõpetuse üldainete ja tootmisõpetuse eriaainete seostamise küsimused põhjalikult läbi arutada. Olenevalt eriaainest on eriline tähtsus füüsika, keemia, matemaatika, bioloogia ja joo-

nestamise sidumisel eriainega. Nagu näitavad senised töökogemused, annab parimaid tulemusi moodus, kus eriaine õpetaja tutvub kõige rohkem tema erialaga seotud reaalinete ja tootmisõpetuse üldainete programmidega, kuna vastava reaaline õpetaja tutvub eriaine programmiga.

Kokkuvõtliku temaatilise plaani koostamise ja tootmisõpetuse eriaine õpetamise ajalise järjekorra kindlaksmääramise järel on seostamise küsimust lihtsam lahendada kui ilma nendeta. Eriala ja reaaline seostamise kohta võib koostada tabeli, kust selgub, millal üht või teist eriala või reaaline teemat õpetatakse.

Tabel 6

Füüsika ja treialieriala seostamine

Tähtaeg (kuu, aasta)	Füüsika	Tähtaeg (kuu, aasta)	Eriala (programmi teemad)
VI klass Sept. 1964	Jõudude liitmine ja lahutamine	Okt. 1964	Lõikeprotsess, lõikejõud, lõikekiirus
Okt. 1964	Ühtlane ja mitte- ühtlane liikumine		
Dets. 1964	Mehaanika põhi- seadmed		
VI klass. Nov. 1964	Hõõrdumine	Okt. 1964	Treitera valik, teritamine

Sellise tabeli koostamisel on soovitatav algul välja kirjutada eriala programmi põhiteemad ja nende läbivõtmise kalendaarsed tähtajad (õppeaasta ja kuu). Seejärel kirjutavad füüsika ja eriala õpetaja tabelisse keskkooli füüsikakursusest need teemad, mis on seotud eriala vastava teemaga. Ühteaegu märgitakse ka nende teemade läbivõtmise kalendaarsed tähtajad. Kui vastav teema võetakse füüsikakursuses varem läbi, võib eriala õpetaja kasutada õpilaste poolt füüsikakursuses omandatud teadmisi. Kui aga erialakursuses õpitakse mingit küsimust varem, võib füüsikaõpetaja uue teema illustreerimiseks tuua näiteid erialakursusest.

Seega kujuneksid eriala õpetajal õppetöö aluseks õppeprogramm ja kokkuvõtlik temaatiline kalenderplaan. Lisaks nendele tuleb tal tingimata arvestada ka polütehnilise õpetuse komisjonis väljatöötatud eriala ja reaalinete seostamise plaani.

Niihästi teooria õpetaja kui ka praktika juhendaja peavad igaks tunniks koostama tunnitööplaani (kava), milles oleks näidatud õppetunni konkreetne ülesehitus. Õpetaja võib tunnitööplaani koostada vabas vormis, kusjuures selle koostamisel tuleb lähtuda teiste õppeainete tunnikavadele esitatud põhinõuetest.

Tunnitööplaan koosneb tavaliselt järgmistest osadest:

1. Tunni teema.
2. Tunni eesmärk.
3. Meetodid, mida õpetaja tunnis kasutab.
4. Näitlikud õppevahendid.
5. Kontrollküsimused varem läbivõetud ja koju õppida antud materjali kohta.
6. Uue õppematerjali esitamise plaan ja õpilaste vihikutesse tehtava üleskirjutuse tekst.
7. Küsimused esitatud õppematerjali kinnistamiseks.
8. Kodused ülesanded.

II PEATÜKK

TOOTMISÕPETUSE TEOREETILISE VÄLJAÕPPE MEETODID

Tootmisõpetuse teoreetilise väljaõppe eesmärgiks on anda õpilastele teadmised ja oskused õpitaval kutsealal. Nimetatud eesmärgi saavutamiseks kasutatakse teoreetilisel väljaõppel mitmesuguseid erinevaid õppemeetodeid.

Õppemeetodite all mõistetakse õpetaja ja õpilase tegevust, mille tulemusena õpilane omandab vajalikud teadmised, oskused ja vilumused, kujuneb õpilase teadlik maailmavaade, arenevad tema võimed õpitud teadmiste ja oskuste loovaks kasutamiseks.

Õppemeetodite valik oleneb õppematerjali sisust, selle raskusest, õpilaste vanuselistest ja individuaalsetest iseärasustest ning olemasolevast õppe-materiaalsest baasist. Õppemeetodite valikul tuleb tingimata arvestada, et igal meetodil on oma tugevad ja nõrgad küljed ning seetõttu ei tohi ükski õppemeetod kujuneda universaalseks. Õpetaja peab ise, arvestades eraldi iga konkreetset olukorda, oskuslikult valima, kombineerima ja seostama õppemeetodeid.

Tootmisõpetuse teooriatundides kasutatavaid õppemeetodeid võib liigitada väga mitmesuguste tunnuste järgi. Nii liigitavad neid mõned autorid allikate järgi, kust õpilased omandavad teadmisi, teised õpetaja ja õpilaste tegevuse järgi, kolmandad õppeülesannete iseloomu järgi, neljandad väljaõppe perioodide järgi jne. Mainitud grupeeringud annavad õpetajale õppemeetodite valikuks teatavad orientiirid.

Järgnevalt vaadeldakse kutsealase teoreetilise väljaõppe meetodeid grupeeritult allikate järgi, kust õpilased saavad uusi teadmisi ja oskusi.

1. Teadmiste omandamine õpetaja poolt suuliselt esitatud õppematerjali alusel (loeng, jutustus, selgitus, vestlus, küsimused-vastused).

2. Teadmiste omandamine trükisõnast — õpilaste iseseisev töö tehnilise dokumentatsiooni ja kirjandusega.

3. Teadmiste omandamine näitlike õppevahendite kaasabil — demonstratsioon ja vaatlus.

4. Teadmiste omandamine tootmisalase sisuga ülesannete lahendamise kaudu.

5. Teadmiste omandamine iseseisvalt sooritatavate laboratoorsete tööde kaudu.

6. Teadmiste omandamine tegeliku tootmistööga tutvumise kaudu — ekskursioon.

Tootmisõpetuse üld- ja eriainetes õpetamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata kahe viimase õppemeetodi kasutamisele. Ka keskkooli tootmisõpetuse programmides on rõhutatud, et 50—60% tootmisõpetuse tundidest peab toimuma praktikumi vormis. Seetõttu on käesolevas käsiraamatus osutatud peamiselt tähelepanu frontaalsete laboratoorsete tööde praktikumide ja tootmisalaste ekskursioonide korraldamise küsimustele. Teisi õppemeetodeid on käsitletud lühemalt, sest nende kohta võib leida küllaltki põhjalikku materjali kõikidest pedagoogika õpikutest.

Õpetajal on soovitatav esitada uus õppematerjal tootmisõpetuse teooriatunnis järgmiselt.

Kõigepealt kirjutab ta tahvlile või teatab õpilastele õppetunni teema ja eesmärgi. Seejärel esitab õpetaja uue õppematerjali, kasutades seejuures mitmesuguseid näitlikke õppevahendeid ja õpilaste iseseisvaid töid. Siis dikteerib ta olulisema õpitust, mille õpilased kirjutavad töövihikusse. Tunni lõpul kinnistatakse tunnis läbivõetud õppematerjal.

Nii näiteks masinate või nende sõlmede õpetamisel tuleb algul selgitada nende otstarvet ja peatuda füüsikaseadustel, millel põhineb masina töö. Õpetaja demonstreerib masinat või sõlme, selgitab tema töötamise põhimõtet mudelite, tabelite, diafilmide või diapositiivide abil. Masinate töö selgitamisel tuleks võimaluse puhul kasutada ka kinofilme. Viimaste abil saab selgitada ja näidata nende masinaosade tööd, mida ei ole võimalik jälgida tavalise vaatluse teel. Loomulikult ei asenda õppekino teisi õppevorme, vaid talle peab kuuluma kindel koht muude õppevahendite hulgas. Kinofilmide demonstreerimise ajal peab õpetaja, vaatamata sellele, kas film on tekstiga varustatud või mitte, andma õpilastele pidevalt

selgitusi filmi kohta, juhtides tähelepanu olulisemale filmist.

Kahtlemata võivad õpilased omandada uusi teadmisi ka iseseisvate tööde kaudu. Iseseisva töö meetodeid tuleks tootmisõpetuse tundides senisest rohkem ja julgemalt kasutada, sest need aktiveerivad õpilasi, panevad neid iseseisvalt mõtlema mitmesuguste tehniliste ja tehnoloogiliste probleemide üle ning arendavad nende loovat suhtumist tootvasse töösse.

Pärast uue õppematerjali esitamist või iseseisvat õppimist kirjutatakse õpetaja dikteerimisel oluline õpitust (valemid, seadmed, põhimõttelised skeemid jne.) töövihikusse. Need üleskirjutused ei tohi olla mingil juhul pikad. Täiesti hukka tuleb mõista selline õppetund, kus õpetaja laseb terve tunni õpilasi kirjutada töövihikusse sõna-sõnalt kogu tema poolt dikteeritava õppematerjali. Ainult dikteerimist kasutavad tihtipeale erialaõpetajad, kes põhjendavad selle vajadust vastavate õpikute puudumisega. Õpetaja huvitav jutustus, mida illustreerivad näitlikud õppevahendid, ja sellele järgnev olulisema üleskirjutamine annab kahtlemata palju rohkem kasu kui kuiv dikteerimine. Kõige halvem on aga see, et igav ja monotoonne õppematerjali esitamine kaotab õpilastes igasuguse huvi õpitava vastu.

Iga teooriatunni koostisosaks peab olema õpitu kinnistamine. Kas kinnistamine toimub õppetunni lõpus või õppematerjali esitamise käigus, ei ole oluline; tähtis on see, et õpilased veel kord iseseisvalt töötaksid olulisema tunnis õpitust aktiivselt läbi.

Uut õppematerjali võib kinnistada õpilaste küsitlemisega, vestlusega, ülesannete lahendamisega, laboratoorse tööga jne. Tootmisõpetuse üld- ja eriainet teooriatundides etendavad kinnistamisel eriti tähtsat osa vestlused ja ülesannete lahendamine.

Vestluse käigus arutatakse, kuidas õpitavat kasutatakse praktikas. Seejuures tuleb tugineda õpilaste poolt tootmispraktikal omandatud teadmistele ja kogemustele. Õpitavat tuleb siduda oskuslikult ka praktilise tööga tootmisbaasides, kooli õppetöökodades ja kabinettides. Oluline on just see, et kinnistamisel kasutatavad näited oleksid varem õpilaste eneste poolt praktikas kas otseselt või kaudselt tunnetatud.

Need tootmisõpetuse teooriatunnid, kus uut õppematerjali omandatakse ekskursioonide käigus, tuleb üles ehitada nii, nagu on kirjeldatud käesoleva peatüki seitsmendas punktis.

Väga tähtis on see, et tootmisõpetuse õpetaja teooriatundides oskuslikult varieeriks õppemeetodeid sõltuvalt konkreetsest olukorrast ja tingimustest. Tootmisõpetuse tundides, kus teoreetiliste õppetundide kestus ületab akadeemilist tundi, tuleb õppemeetodeid muuta ka õppetunni piires.

Järgnevalt vaatleksime üksikasjalikumalt tootmisõpetuse teoreetilise väljaõppe põhimeetodeid.

1. ÕPPEMATERJALI SUULINE ESITAMINE ÕPETAJA POOLT

Jutustus on selline õppemeetod, kus õpetaja, toetudes õpilaste tundmustele ja fantaasiale, mõjutab õpilasi oma kõnega tajuma ja mõistma nähtustevahelisi põhjuslikke seoseid, suunab õpilasi teaduslikele järeldustele ja üldistustele.

Kui õpetaja tõestab esitatud teesi õigsust vastavate arutlustega ja toob näiteid, mis tõestavad antud reeglit, ning näitab selle praktilist tähtsust, siis on tegemist õppemeetodiga, mida nimetatakse selgituseks.

Kui õpetaja esitab uue õppematerjali ilma vaheaegadeta kogu õppetunni jooksul, siis nimetatakse sellist õppemeetodit loenguks.

Vestluseks nimetatakse niisugust õppemeetodit, kui õpetaja suunab õpilasi kas varem tajutud teadmiste reprodutseerimisele või iseseisvale järelduste ja üldistuste tegemisele varem õpitud faktilise materjali põhjal.

Küsimuste-vastuste meetodi puhul esitab õpetaja õpilastele küsimusi tema poolt ettekantud materjali sisu kohta, püüdes välja selgitada, missugusel määral õpilased mõistsid ja omandasid esitatud materjali.

Kõige enam kasutatakse ülalmainitud õppemeetoditest tootmisõpetuse üld- ja eriainete tundides loengulist, vestlus- ja küsimuste-vastuste meetodit. Loenguliselt kannab õpetaja tavaliselt õppematerjali ette mingi teema õpeta-

mise algul. Õppematerjali kinnistamisel ja õpilaste teadmiste kontrollimisel kasutatakse aga vestlusmeetodit ja ka küsimuste-vastuste meetodit.

Keskkoolis ei tohiks õpetaja loeng kesta üle 20—25 minuti. Loengus või jutustuses peab õpetaja niihästi tootmisõpetuse üld- kui ka eriainete õpetamisel õpilastele meelde tuletama neid seadusi füüsikast, keemiast ja teisest õppeainetest, millel põhineb ühe või teise eriaines õpetatava seadme või masina töö. Loengu käigus toodud näited peaksid olema seotud õpilaste tootmispraktikaga baasettevõtetes. Ei ole soovitatav tuua näiteid sellest valdkonnast, mida õpilased ei tunne.

Loenguline meetod ei anna aga alati uue aine esitamisel positiivseid tulemusi, sest õpilaste tähelepanu võib loengu käigus õpetajale märkamatuult nõrgeneda. See tõttu tuleb sageli loengulise aine esitamine asendada vestlusega, s. o. sellise vormiga, kus ka õpilased saavad uue aine õppimisel ise kaasa rääkida. Vestlusmeetodi puhul esitab õpetaja mingi probleemi, mida õpilased õpetaja abil lahendavad. Probleem lahendatakse vestluse käigus, kus õpilaste jutustus põhineb varem omandatud teadmistel. Õpetaja peab seejuures vestlust oskuslikult suunama, et jõuda õpilaste eneste initsiatiivi kasutades soovitud tulemusteni.

Vestlus tõmbab õpilasi kaasa aktiivsele tegevusele, ergutab nende mõtlemist ja annab õpilastele võimaluse väljendada oma mõtteid. Vestlust on soovitatav igas tunnis teatud määral kasutada ka loengulise meetodi kõrval. Miljal üht või teist meetodit rakendada, seda peab õpetaja iga konkreetse olukorra puhul otsustama.

Küsimuste-vastuste meetod erineb vestlusmeetodist selle poolest, et õpetaja esitab oma seletuse käigus õpilaste aktiveerimiseks aeg-ajalt küsimusi, millele õpilased peavad vastama.

Vestlusmeetodi puhul on jutustajateks peamiselt õpilased, keda õpetaja aeg-ajalt täiendab ja suunab. Küsimuste-vastuste meetodi puhul on jutustajaks peamiselt õpetaja, kes küsimuste esitamise teel kontrollib õpilaste poolt omandatud.

Õpetaja poolt õpilastele esitatavaid küsimusi võib liigitada järgmiselt:

1. Lühikesi vastuseid nõudvad küsimused. Seda liiki küsimusi tuleks kasutada mõnikord loengulise meetodi

käigus seda lühikeseks ajaks katkestades, et suunata õpilaste tähelepanu olulisemale õpitavast.

2. Küsimused, mis nõuavad loendavaid vastuseid. Seda liiki küsimusi on soovitatav kasutada õpilaste teadmiste kontrollimisel ja õpitu kinnistamisel. Sellised küsimused peavad olema lühikesed ja mõttelt lõpetatud ning neile peaksid õpilased olema võimelised kiiresti vastama. Küsimused võiksid puudutada mingi masinaosa, tööriista või mõõteriista ehitust, ülesannet, tehnilist hooldamist, rikkeid ja nende kõrvaldamise võtteid.

3. Seletavaid vastuseid nõudvad küsimused. Neid kasutatakse õpilaste iseseisva mõtlemisvõime ja väljendusoskuse arendamiseks ning õpilaste poolt terminoloogia ja õpitava materjali omandamise kontrollimiseks. Sellist küsitlust on soovitatav rakendada pärast mõne teema õppimise lõpetamist.

4. Kombineeritud küsimused, mis nõuavad niihästi loendavaid kui ka seletavaid vastuseid. Seda liiki vestlusi kasutatakse õpilaste tähelepanu aktiviseerimiseks.

2. ÕPILASTE ISESEISEV TÖÖ TEHNILISE DOKUMENTATSIOONI JA KIRJANDUSEGA

Tänapäeva mehhaniseeritud ja automatiseeritud tootmisest osavõtavad töölised peavad hästi oskama tootmisalast tehnilist dokumentatsiooni lugeda. Seetõttu tuleb erialatundides osutada erilist tähelepanu õpilaste iseseisvale tööle tehniliste joonistega, skeemidega, tehnoloogiliste ja instruksioonikaartidega, mitmesuguse teatmematerjaliga, seadmete tehniliste passidega jms.

Eriala teooriaõpetaja peab eelkõige õpetama õpilasi rakendama tehnilise dokumentatsiooni kasutamise oskust mitmesuguste konkreetsete tootmistingimuste juures. Nii peavad õpilased oskama tehnilisest dokumentatsioonist lugeda järgmist.

1. Milline detail on tehnilisel dokumentatsioonil kujutatud?

2. Millises mõõtvahekorras on detail kujutatud?

3. Missuguseid tolerantse lubatakse detaili valmistamisel?

4. Millisest materjalist tuleb detail valmistada?

5. Missugust toorikut tuleb detaili valmistamiseks kasutada?

6. Millises koguses tuleb detaile valmistada?

7. Milliseid seadmeid, rakiseid, töö- ja mõõteriistu tuleb tööks kasutada?

8. Missugune peab olema töörežiim vajalikuks tööks?

9. Milliseid tööoperatsioone ja siirdeid on detaili valmistamiseks vaja?

10. Kui palju aega on detaili valmistamiseks ette nähtud?

Tootmisõpetuse tundides tuleb pöörata suurt tähelepanu ka mitmesuguse teatmematerjali kasutamisele. Nii peaks teatmestikku kasutama mitmesuguste töörežiimide leidmiseks, operatsioonilis-tehnoloogiliste kaartide koostamiseks jne.

Tootmisõpetuse teooriatundides tuleb õpilasi lasta vahetevahel õppida ka iseseisvalt õpikust, instruksioonidest, masinate passidest, tehnilise sisuga brošüüridest, informatsioonibülletäänidest, populaarteaduslikust kirjandusest jm.

Õpilasi tuleb seejuures õpetada loetavast olulisemat eraldama ja seda konspekteerima.

3. DEMONSTRATSIOON JA VAATLUS

Teooriatundides peab õpetaja tingimata illustreerima oma seletust mitmesuguste demonstratsioonide ja katsetega.

Näitlike õppevahenditena kasutatakse tootmisõpetuse tundides peamiselt järgmisi:

1. Naturaalsed näitlikud õppevahendid (mitmesugused masinaosad, sõlmed, tööriistad, mõõteriistad jm.).

2. Maketid ja mudelid. Need aitavad õpilastel paremini selgusele jõuda masinate ja mehhanismide tööprintsipi üle.

3. Kinofilmid, diafilmid ja tabelid.

4. Tahvlijoonised ja skeemid.

Meie vabariigi tootmisõpetusega koolides on tootmisõpetuse üld- ja eriainate õpetamisel praegu domineerivaks näitlikuks õppevahendiks tahvlijoonis. Tahvlijoonise osa-

tähtsust ei või alahinnata, kuid see peab orgaaniliselt lülituma teiste näitlike vahendite hulka ja mitte kujunema ainukeseks õppetunni näitlikustamise mooduseks.

Tundide näitlikustamisel on soovitatav kasutada kompleksset näitlikustamist, kus paralleelselt naturaalsete õppevahenditega kasutatakse ka teisi näitlikustamise võtteid.

Õppevahendite demonstreerimisel eksitakse veel sageli ülddidaktiliste nõuete vastu: õppevahendid ei ole kogu klassile nähtavad, nende demonstreerimisel ei juhita tähelepanu olulisematele küsimustele jne.

Õppevahendeid võib liigitada kogu klassile demonstreeritavateks õppevahenditeks ja individuaalseks kasutamiseks väljajagatavateks õppevahenditeks. Kui esimest liiki õppevahendid on suuremõõtmelised ja peavad olema kogu klassile hästi nähtavad, siis teised võivad olla oma mõõtmelt küllaltki väikesed.

On otstarbetu väikesi õppevahendeid demonstreerida kogu klassile. Nii näiteks on vähe kasu sellest, kui õpetaja näitab kogu klassile mõne sentimeetri pikkust kruvi. Sellised väikesed õppevahendid (kruvid, poldid, mutrid, lõhised jms.) peaksid juba teooriatunni algul olema asetatud karbikeses õpilaste lauale. Õpetaja aga joonestab tahvlile demonstreeritava detaili suure joonise. Kasutades seda joonist või tabelit, juhib ta õpilaste tähelepanu detaili üksikasjalikule ehitusele (näiteks kruvi peale, keerme iseloomule ja ehitusele). Õpilased jälgivad siis selgitatavat juba tegelikul detailil. Praktika näitab, et selline jooniste ja tabelite kasutamine paralleelselt detaili endaga annab õpetamisel häid tulemusi. Eriti oluline on näitlikustamine mitmesuguste tehnoloogiliste protsesside õpetamisel.

Olulist osa uue õppematerjali omandamisel etendavad ka tehnoloogiliste protsesside mitmesuguste osade, uute seadmete kasutamise, novaatorite töö ja eesrindlike tootmise organiseerimise meetodite iseseisvad vaatlused.

Enne iseseisvate vaatlusele asumist tuleb tingimata anda õpilastele selleks konkreetseid juhendid. Need võivad olla kas kirjalikud või sualised. Juhendites peaksid olema järgmised punktid:

1. Vaatluse objekt.
2. Vaatluse ülesanded (ülesanne).
3. Vaatluse maht ja kestus.

4. Ohutustehnika vaatlusel.

5. Vaatlusmaterjalid (joonised, skeemid, tabelid jms.).

6. Vaatluse kokkuvõtte vorm.

Õpilaste iseseisvat vaatlust peab õpetaja pidevalt kontrollima ja neid vajaduse puhul abistama.

Vaatlustest tuleb tingimata teha kokkuvõte. Vaatlusel iseseisvalt tehtud töid on soovitav hinnata.

4. TOOTMISLIKU SISUGA ÜLESANNETE LAHENDAMINE

Teooria ja praktika sidumise seisukohalt omavad niivõrd hästi uue õppematerjali esitamisel kui ka kinnistamisel olulist tähtsust oskuslikult valitud tootmisliku sisuga ülesanded.

Tootmisõpetuse tundides kasutatavaid tootmisliku sisuga ülesandeid võiks liigitada järgmiselt.

1. Ülesanded, mis nõuavad teatmikkkude, tabelite ja skeemide kasutamist. Siia kuuluvad ülesanded tehnoloogilise protsessi režiimi arvutamise kohta, tööpinkide seadistamine mitmesuguste ülesannete täitmiseks, montaažijooniste analüüs, pingude ja lõtkude kindlaksmääramine, kinemaatiliste skeemide lugemine ja koostamine.

2. Ülesanded tehnoloogiliste kaartide koostamiseks. Õpilastel lastakse joonestada detaili tööjoonis ja näidata tema töötlemise järjekord ning töötlemiseks vajalikud tööriistad.

3. Ülesanded töörežiimi arvutamise kohta. Õpilastel lastakse arvutada mitmesuguste detailide mehaaniliseks töötlemiseks lõike sügavus, lõikekiirus, etteanne jne.

4. Kompleksülesanded. Nendes kasutatakse eelnevaid ülesandeid komplekselt.

Ülesannete koostamisel tuleks võtta andmeid sellest tootmisbaasist, kus õpilased viibivad tootmispraktikal. Ülesanded peaksid olema võimalikult lähedased tegelikult tootmises lahendatavatele ülesannetele ja probleemidele. Teiste hulgas peavad olema oma kohal ka sellised ülesanded, kus osa andmeid tuleb õpilastel enestel leida tööjoonistelt, tabelitest, tehnoloogilistelt kaartidelt

jm. Ülesannete valikul peab muidugi rangelt silmas pidama kõiki didaktika põhiprintsiipe, eriti aga jõukohasuse printsiipi.

Vanemate klasside õpilasi tuleb rakendada ka iseseisvalt mitmesuguste tootmisliku sisuga ülesannete koostamisele.

Praktikast võetud ülesannete lahendamine lähendab õpilasi tegelikult tootmistööle, aitab siduda teooriakursuses õpitut praktilise tööga tehases ja paneb õpilasi loovalt mõtlema mitmesuguste tootmisega seotud probleemide üle. Seepärast on vaja ülesannete lahendamisele tõsisist tähelepanu osutada niihästi eriala teooriatundides kui ka tootmispraktilikal.

5. FRONTAALSED LABORATOORSED TÖÖD

Väga häid tulemusi on andnud sellised teoreetilised õppetunnid, kus õpetaja oskuslikult sidus uue õppematerjali esitamise õpilaste poolt tehtavate laboratoorsete töödega. Nii näiteks nihkkaliibri, mikromeetri ja teiste enamkasutatavate mõõteriistade õpetamisel antakse igale õpilasele või 2—3 õpilase kohta üks mõõteriist ja paralleelselt õpetaja seletustega mõõteriista kasutamise kohta sooritavad õpilased kohe ka iseseisvalt vastavad mõõtmised. Sellise õpetamise puhul seotakse teooria tihedalt praktikaga ja õpilased on kogu õppetunni jooksul aktiivsesse tegevusse rakendatud.

Uue õppematerjali esitamisel saab vastava õppebaasi olemasolu puhul frontaalset laboratoorset töövormi väga edukalt kasutada ka elektrotehnika ja eriainetes tundides. Nii näiteks võivad õpilased elektrotehnikas alalisvoolu seaduste kordamisel teha vastavaid frontaalseid laboratoorsete töid ja nende põhjal meelde tuletada alalisvoolu põhiseadused. Sellises õppetunnis meenutavad õpilased varem õpitut ja omandavad ühte-aegu praktilisi tööoskusi. Ka elektrimõõteriistade ehituse õppimisel peaks iga 2—3 õpilase kohta vastav mõõteriist laual olema, et õpilased saaksid seda õppimise ajal lahti monteerida ja selle ehitusega iseseisvalt tutvuda.

Kui rääkida näiteks autoremondilukkseppade eriala õpilastele süüteküünalde ehitusest, nende puhastamisest, elektroodidevahelise pilu reguleerimisest jms., võivad õpilased kohe teoreetilise õppetunni ajal teha ka vastavaid

töid. See ei võta kuigi palju aega, köidab aga kahtlemata õpilaste tähelepanu palju rohkem kui loenguline materjali esitamine.

Uue õppematerjali esitamise kõrval peavad frontaalsed laboratoorsed tööd kuuluma tingimata õpitu kinnistamise juurde. Nii näiteks võivad õpilased seejärel, kui nad on eriala teooriatundides õppinud tundma hammasratta geomeetrisi elemente, määrata kinnistavas laboratoorse töö tunnis mõõtmise ja arvutamise teel kindlaks mõne hammasratta geomeetrised elemendid. Õpilased võivad selles tunnis kindlaks määrata hammasratta algringjoone läbimõõdu, hambumissammu, hamba kõrguse, mooduli jne.

Kui õpetaja asetab laboratoorseks tööks vajalikud töövahendid enne tunni algust laudadele ja kavatseb laboratoorsed tööd lasta teha tunni keskel või lõpus, siis võivad laboratoorse töö vahendid õpilaste tähelepanu õpetaja seletusest eemale tõmmata. Seetõttu on soovitatav asetada töövahendid lauale vahetult enne laboratoorse töö algust. Õpetaja võib laboratoorseks tööks vajalikud vahendid asetada varem vineerist kandikutele; vahetult enne töö algust viivad õpilased töövahendid kandikutega töölaudadele. Senised töökogemused näitavad, et hästi organiseeritud laboratoorsed tööd nõuavad väikest ajakulu, kuid on üheks teguriks õpilastele kindlate ja sügavate teadmiste andmisel ning õppeaine vastu huvi tõstmisel. Laboratoorseks tööks vajalikud materjalid võib õpetaja asetada ka kabineti olevate laudade sahtlitesse, kust õpilased need vastavalt vajadusele tunni ajal välja võtavad.

Õpilastele laboratoorseks tööks vajalike juhendite andmine võib toimuda mitmeti. Olenevalt sellest, kas laboratoorne töö tehakse uue õppematerjali õppimise jooksul või selle õppimise lõpul kinnistamiseks, peab õpetaja instruksioon olema erinev.

Kui laboratoorne töö sooritatakse jooksva õppetöö käigus, peab õpetaja instruksioon olema küllaltki põhjalik — õpilased peavad saama selge ettekujutuse töö ülesandest ja eesmärkidest, samuti töövahenditest, töö järjekorrast ja ohutustehnika nõuetest. Õpetaja instruksioon laboratoorse töö kohta peab olema lühike, konkreetne ja selge. Juhendamisel liigseid sõnu kasutada on tarbetu, sest õpilased neid niikuinii ei kuula — nende mõtted on juba töö juures. Olenevalt õpilaste eest ja nende varajasematest oskustest ning vilumustest tuleb õpilastele jätta probleeme

ka iseseisvaks lahendamiseks. Kui vanemate klasside õpilastele, kellel iseseisvaks praktiliseks tööks on juba teatavad kogemused, selgitada üksikasjalikult kõik tööks vajalik, siis kaob õpilastel huvi õpitava vastu. Neile endile peab ka jätma tingimata midagi «nuputamiseks». Õpilastel enestel tuleb töö käigus teha kindlaks ühed või teised seaduspärasused: õppida tundma mõõteriistade ehitust, sooritada nõutavaid mõõtmisi jne.

Kui laboratoorne töö toimub mõne teema kinnistamiseks, võib frontaalne juhendamine olla lühem või hoopiski puududa, kusjuures õpetaja peab peatähelepanu pöörama õpilaste individuaalsele instrueerimisele, sest mõned õpilased ei tule iseseisva tööga toime.

Teooriatundidesse oskuslikult põimitud frontaalsete laboratoorsete töödega peab õpilastel kujunema teadmiste ja vilumuste süsteem, mis lubab neid tulevikus iseseisvalt lahendada õpituga seoses olevaid ülesandeid.

6. PRAKTIKUMID

Meie koolides on kujunenud peamiseks õpilaste iseseisva töö vormiks praktikumid, s. t. selline töövorm, kus õpilased kirjalike tööjuhendite põhjal teevad gruppide viisi mitmesuguseid praktilisi töid.

Praktikumid ei nõua mitmetes komplektides ühesuguste õppevahendite olemasolu ja seetõttu on neid koolides, kus puudub korralik materiaalne baas, lihtsam organiseerida. Raskusi on aga õpetajatele senini teinud vastavate tööjuhendite koostamine — puuduvad eeskujud, samuti on tööjuhendite vormistamine küllaltki aeganõudev. Nendest asjaoludest ja sageli ka õpetajate mugavusest tingituna ei saa laboratoorsete tööde ja praktikumide korraldamisega tootmisõpetuse üld- ja eriainetes vabariigi koolides kaugeltki rahule jääda. Mõnes koolis neid ei korraldata üldse või korraldatakse väga vähe. Ei ole siis imestada, kui ainult kuiva ja igava teooria õpetamisega uued õppeained muutuvad õpilastele igavaks ja ka teadmised jäävad kesisteks. Praegu on mitmes variandis ilmunud ja ilmumisel eestikeelsed tööjuhendid elektrotehnikas ja masinaõpetuses. Neid võivad õpetajad kohandada oma kooli konkreetsete tingimustega ja nende eeskujul koostada tööjuhendeid ka eriainete praktikumide kohta.

On muidugi selge, et praktikumid ei asenda frontaalseid laboratoorseid töid. Praktikumid korraldatakse pärast seda, kui õppeprogrammist on läbi võetud mõni pikem osa ja on omandatud küllaldaselt materjali praktikumide teostamiseks. Praktikumid kinnistavad õpilaste poolt õpitud teoreetilist õppematerjali ja annavad õpilastele iseseisva praktilise töö kogemusi, kuna frontaalsed laboratoorsed tööd peaksid kujunema lahutamatuks kaaslasteks uue õppematerjali esitamisel. Kui frontaalsetel laboratoorsetel töödel kasutatakse tavaliselt lihtsaid õppevahendeid, mõõte- ja tööriistu, siis praktikumitööd peaksid olema sisult põhjalikumad ning neid tuleks teostada tootmises kasutatavate seadmete ja mõõteriistadega.

Eduka õpetamise huvides peavad seega niihästi frontaalsed laboratoorsed tööd kui ka praktikumid omama kindlat kohta tootmisõpetuse üld- ja eriainetes õpetamisel. Nendele peaks kulutatama vähemalt 40—50 protsenti teoreetiliste tundide üldarvust.

Praktikume võib korraldada kooli töökodades ja vastava sisustusega kabinetides ning tehaste laboratooriumides ja tsehhides.

Praktikumitööd võivad sisaldada järgmisi ülesandeid:

a) montaaž — masinate ja mehhanismide üksikute sõlmede lahtivõtmine ning koostamine koos masina töötamise tundmaõppimisega ja reguleerimistöödega;

b) mõõtmine — mitmesuguste masinaelementide mõõtmete määramine;

c) joonestamine — mitmesuguste eskiiside ja kinemaatiliste skeemide joonestamine masina osadest ja sõlmedest;

d) arvutamine — kinemaatiliste ahelate üksikute paaride, masinadetailide pöörlemise kiiruste, ülekandetegurite, pöördemomentide, tarbitava võimsuse jne. arvutamine.

Nii näiteks võivad õpilased praktikumi jooksul teha järgmisi töid:

1) kirjeldavad lühidalt tööks väljapandud seadme töötamise põhimõtet;

2) joonestavad seadme kinemaatilise skeemi;

3) arvutavad seadme ülekandearvud, võidu jõus, võllide pöörde momendid, tarbitava võimsuse jne.;

4) demonteerivad ja monteerivad seadme kas osaliselt või täielikult;

- 5) reguleerivad seadme tööd;
- 6) nimetavad seadme ekspluateerimisel tekkivad põhilised rikked ja nende kõrvaldamise võtted;
- 7) toovad näiteid antud seadme kasutamise kohta tehnikas;
- 8) kujutavad graafiliselt seadme tööd;
- 9) lahendavad ülesandeid, kasutades praktikumi käigus saadud mõtlemistulemusi ülesannete lahendamiseks vajalike andmetena;
- 10) teevad järeldusi ja üldistusi lahendatud ülesannetest ja montaažitöödest.

Kui praktikumi juhendites puuduvad tööks vajalikud teoreetilised alused, tuleb juhendites ära näidata ka kirjandus ja täpne koht selle töö tarvis vajalike teoreetiliste teadmiste omandamiseks. Töö juurde asetatakse töö- ja mõõteriistad ning kirjandus tööks vajalike teoreetiliste teadmiste omandamiseks. Tööjuhendid ja vajalikud tabelid tuleks asetada töö juurde seinale või riputada nad töö kohale kinnitatud traadile.

Praktikumi tööjuhendid koostatakse sellise arvestusega, et iga tööd teeksid grupid suurusega 2—3 õpilast. Õpetaja peab tagama ka täiendavate ülesannete ja varutööde olemasolu, sest kõik õpilased ei lõpeta tööd üheaegselt. Varutööde ja nende kohta vajalike juhendite puudumisel võib tunnis tekkida tööseisakuid. Kui üld- või eriainet õppivas grupis on näiteks 14 õpilast, peaks praktikumis olema ette nähtud varutöödega kokku vähemalt 7—8 tööd. (Mõned õpilased puuduvad koolist ja mõnes grupis võib olla 3 õpilast.) Tööjuhendeid peaks olema 2—3 eksemplaris, et õpilased saaksid neid vajaduse puhul koju kaasa võtta. Õpetajal on soovitatav koostada juba varem vastav tabel (graafik) selle kohta, millal üks või teine õpilasgrupp mingit praktilist tööd teeb. See loob praktikumitundides kindla korra. Tabelisse võib kanda ka praktikumitööde hinded.

Praktikumitunni algul, pärast seda, kui õpilased on asunud oma töökohtadele, korraldab õpetaja lühikese sissejuhatava instrueeriva vestluse.

Olenevalt konkreetsest olukorrast võib instrueeriv vestlus toimuda kogu klassile korraga või töö käigus lühidalt üksikutele gruppidele eraldi.

Instrueeriv vestlus peaks koosnema järgmistest osadest:

- a) töö sisu selgitamine;

b) vastavate töö- ja mõõteriistadega tutvustamine ning nende õige kasutamise õpetamine;

c) töö järjekorra ja ohutustehnika nõuete selgitamine;

d) tähelepanu juhtimine võimalikele töös sagedamini tehtavaile vigadele;

e) ratsionaalsete töövõtete õpetamine.

Praktikumi käigus tuleb õpilasi pidevalt juhendada ja tööd jälgida. Kui töö lõpetatakse tunni jooksul, toob õpilasgrupp tööjuhendi õpetajale tagasi ja võtab kohe uue. Õpetaja teeb lõpetatud töö kohta märkuse tabelisse. Kui mõnda tööd ei suudeta tunni jooksul lõpetada, siis jätkatakse seda järgmisel tunnil. Iga tunni lõpust tuleb 10 minutit jätta töökoha korrastamiseks, tööriistade ja tööjuhendite äraandmiseks, käte pesemiseks ning riiete korrastamiseks.

Järgnevatel tundidel, kui õpilased on vaatlusandmed suutnud korralikult vormistada (õpilased kannavad töövihikusse lühikese töökirjelduse, arvutusandmed, valemid ja põhimõttelised skeemid) ja on mõelnud vastused juhendi lõpus antud lisaküsimustele, kontrollitakse tehtud töid. Kontrollida võib ka ajal, mil teised õpilased sooritavad iseseisvaid praktilisi töid. Õpetaja kontrollib vestluse käigus antud grupis töötanud õpilaste teadmisi ja oskusi tehtud töö ulatuses. Ta selgitab, kuidas õpilased on õpitava teoreetilised alused omandanud ja kuidas nad oskavad neid praktikas rakendada.

Võttes arvesse ka jooksva töö käigus tehtud tähelepanekuid iga õpilase töö kohta, paneb õpetaja klassipäevikusse koondhinde õpilaste teadmiste ja oskuste kohta. Kui õpetaja ei suuda kõiki õpilaste poolt tehtud praktilisi töid kontrollida, kontrollib ta neid osaliselt. Ta küsitleb õpilast mõnes tema poolt tehtud praktilises töös. Loomulikult ei tohi õpilane varem teada, millist tööd õpetaja temalt küsib.

7. TOOTMISALASED EKSKURSIONID

Tootmisalased ekskursioonid on tootmisõpetuse üld- ja eriainetel õpetamisel üheks tähtsamaks meetodiks õpilastele kindlate ja sügavate teadmiste ning oskuste andmisel. Nad võimaldavad õpilastel tutvuda tegeliku tootmistööga tehase tsehhides, samuti tehaste tehnilise baasi ökonoomika ja töö organiseerimisega. Ekskursioon aitab täiendada õpilaste poolt koolis omandatud teadmisi ja oskusi.

Ekskursioonid tehastesse tugevdavad sidet teooria ja praktika vahel, sest õpilased ei tutvu ekskursioonil mitte ainult erialaste küsimustega, vaid nad näevad ka, kuidas praktikas kasutatakse füüsika, keemia ja teiste õppeainete tundides õpitud teoreetilisi seaduspärasusi.

Oma iseloomult võib õpilastele korraldatavaid tootmisalaseid ekskursioone jaotada kahte gruppi:

1. **Temaatilised ekskursioonid.** Need ekskursioonid on otseselt seotud õppeprogrammiga ja neid korraldatakse tavaliselt pärast mõne teema või õppeprogrammi osa teoreetilist õppimist. Erijuhul, kui õpetaja tahab õpilastes varem äratada huvi õpitava vastu, võib ekskursiooni läbi viia ka enne vastava teoreetilise osa läbivõtmist. Nii näiteks võib enne teema «Metallide kuumtöötlemine» käsitlemist organiseerida sissejuhatava ekskursiooni metallitööstuse kuumtöötlemise tsehhi. Temaatiliste ekskursioonide hulgas on viimasel ajal kindla koha omandanud ekskursioonid-praktikumid, kus peale vaatlusülesannete antakse õpilastele ekskursioonil veel konkreetseid mõõtmis- ja arvutusülesandeid.

2. **Ülevaatlikud ekskursioonid.** Nende eesmärgiks on tutvuda tervikuna antud tüüpi ettevõttega, selle tehnoloogilise protsessiga, töö organiseerimisega, noorte osatähtsusega tootmises jne. Seda lühiekskursiooni on soovitatav korraldada kordamisperioodil, pärast temaatilisi ekskursioone.

Vaatamata sellele, millist liiki ekskursiooni korraldatakse, peab õpetaja endale kõigepealt selgitama ekskursiooni kaht peaesmärki.

1. Üldhariduslik (õppe-) eesmärk:

- a) tutvutakse tehase või tsehhi üldise tehnoloogilise protsessiga (näiteks metallide lõiketöötlemine);
- b) tutvutakse mõne kitsama lõiguga tehnoloogilisest protsessist (näiteks treimine, freesimine jne.);
- c) jälgitakse, kuidas füüsikas, keemias ja tootmisõpetuse õppeainete tundides õpitud seaduspärasusi rakendatakse tehnikas ja tootmises;
- d) kogutakse andmeid ülesannete lahendamiseks.

2. Kasvatuslik eesmärk:

- a) tutvutakse mitmesuguste kutse- ja eriala liikidega (see kergendab õpilastel elukutse valikut);

- b) tutvutakse kodumaise tehnikaga, töö mehhaniseerimise ja automatiseerimisega;
- c) tutvutakse tootmisnovaatorlusega, sotsialistliku võistlusega, kommunistliku töö brigaadide tööga jne.;
- d) tutvutakse noorte osatähtsusega tootmises (noorte-brigaadid, tsehhid, keskkoolilõpetanud tehases jne.).

Et ekskursioonid toimuksid nõutaval tasemel ega kujuneks õpilaste sihituks jalutuskäigus mööda tehase tsehhe, peab ekskursioonidele eelnema hoolikas ettevalmistustöö. Õpetaja ettevalmistustöö ekskursiooniks peaks olema järgmine.

1. Ekskursiooniks vajaliku objekti valik (ekskursiooni plaani koostamine, liikumise järjekord, aeg jne.).

2. Õpetaja ettevalmistus (isiklik tutvumine ekskursiooni objektiga, vaatlusülesannete koostamine).

3. Õpilaste ettevalmistamine ekskursiooniks klassitunnis ja vahetult enne ekskursiooni tehases.

4. Ekskursiooni objekti ettevalmistamine (praktiliseks uurimistööks vabade tööpinkide väljavalik, vestlus tehase poolt määratud ekskursioonijuhiga tehase toodangust, näitlike vahendite väljavalik jne.).

5. Kokkuvõtete plaani koostamine (õpilastele tööga seoses olevate küsimuste, ülesannete, skeemide jms. väljatöötamine).

6. Kokkuvõtete vormide koostamine.

Ekskursioonid tehasesse võiksid toimuda järgmise kava kohaselt.

1. Sissejuhatav vestlus (1 tund):

- a) õpilaste tutvustamine ekskursiooni objekti ja ekskursiooni eesmärgiga;
- b) tutvustamine ekskursiooni plaaniga;
- c) tutvustamine ohutustehnika nõuetega, millest tuleb kinni pidada ekskursioonil;
- d) instrueerimine tehases iseseisvalt tehtava töö kohta. (Õpilastele antakse konkreetseid ülesanded, mis on iga õpilase või õpilasgrupi jaoks kirjalikult formuleeritud.)

2. Ekskursioon tehasesse (2—4 tundi):

- a) ühine tutvumine kogu tehase tootmisprotsessiga;
- b) õpilaste iseseisev töö vastavalt praktikumi juhenditele.

3. Konsultatsioon pärast ekskursiooni:

- a) õpetaja selgitab õpilastele arusaamatuks jäänud küsimusi;
- b) õpetaja annab selgitusi ekskursioonil kogutud materjali vormistamise kohta.

4. Kokkuvõtte ekskursioonist (1 tund):

- a) iga õpilasgrupp esitab kogu klassile lühikese kokkuvõtte oma tööst;
- b) õpetaja teeb kokkuvõtte kogu ekskursioonist ja kogub õpilaste poolt ekskursiooni kohta koostatud aruanded.

Ülevaatlike ekskursioonide käigus tuleks õpilastele selgitada järgmisi küsimusi:

- a) tehase lühike ajalugu;
- b) tehase osatähtsus rahvamajanduse arendamise plaanis;
- c) väljalastava toodangu iseloomustus;
- d) ülevaade tehase või mõne tema tsehhi tootmistehnoloogiast;
- e) õpilaste tähelepanu juhtimine tootmise mehhaniseerimisele ja automatiseerimisele;
- f) ratsionaliseerimistöö tehases;
- g) noorte osatähtsus tootmises.

Ekskursiooni käigus on soovitatav lasta õpilasi individuaalselt põhjalikumalt tutvuda mõne tööoperatsiooniga või tööpingi ehitusega.

Ekskursioonide-praktikumide ettevalmistus ja esialgne ekskursiooni käik jääks põhiliselt samaks ülevaatlike ekskursioonidega, kuid täienduseks vaatlusülesannetele tuleb õpilastele anda ka mitmesuguseid mõõtmis- ja arvutusülesandeid. Ekskursioonil-praktikumil suureneb tunduvalt õpilastele antavate iseseisvate mõõtmis- ja arvutusülesannete osatähtsus, kuna vaatlusülesannete osatähtsus väheneb.

Seega koosneks ekskursioon-praktikum kahest osast:

- a) ekskursioonist, mille jooksul kõik õpilased tutvuvad kas kogu tehase või mõne tsehhiga tervikuna;
- b) praktikumist, mille jooksul õpilased sooritavad rühmadena (iga rühm eri masina või seadme juures) kindlaid vaatlusi ja mõõtmisülesandeid.

Niihästi ekskursiooni esimene kui ka teine osa peavad olema allutatud mingi konkreetse teema läbitöötamise huvidele.

Ekskursioonidel tuleb õpilasi nendele antud vaatlus- või mõõtmisülesannete lahendamisel pidevalt instrueerida ja juhendada. Soovitav on, et õpilasi juhendaks aineõpetaja, mitte ekskursioonijuht tehasest.

Õpilastelt tuleb tingimata nõuda lühikese kokkuvõtliku aruande koostamist iga ekskursiooni kohta. See peaks sisaldama ekskursioonil tehtud töö lühikese kirjelduse, jooniseid, skeeme ja arvutusi. Ekskursiooni aruanded peab õpetaja kindlasti läbi vaatama ja hindama.

Nagu on näidanud õpetajate töökogemused, annavad sellised ekskursioonid, kus õpilastele on varem kätte antud kindlad ülesanded seoses ekskursiooniga, tunduvalt paremaid tulemusi kui juhuslikud «külaskäigud» tehastesse. Olgugi et hästi organiseeritud ekskursioon nõuab õpetajalt suurt ettevalmistustööd, õigustab ta end igati ja talle peab kuuluma kindel koht tootmisõpetuse üld- ja eriainetes õpetamisel.

III PEATÜKK

KUTSEALANE PRAKTIINE VÄLJAÖPE

Kutsealase praktilise väljaõppe protsessis tuleb õpetajal teha valik mitmesuguste praktilise väljaõppe organisatsiooniliste vormide, õppetöö materiaalse baasi, väljaõppe süsteemide ja meetodite vahel. Seejuures tuleb valik alati teha komplekselt, arvestades väljaõppe etappe, konkreetseid tingimusi ja õpitavat eriala.

Kutsealase praktilise väljaõppe puhul on oluline, et õpilased õpiksid õigesti ja kindlalt täitma oma erialal kõiki tehnoloogilisi põhioperatsioone ja omandaksid vilumuse kasutada töö- ja mõõteriistu ning tehnilist dokumentatsiooni. Muidugi on tähtis ka see, et õpilased harjuksid täitma kõiki ohutustehnika ja tööhügieeni nõudeid, osutaksid täit tähelepanu töö kvaliteedile ning õpiksid loovalt suhtuma oma töösse.

Õpilaste erialased teadmised, oskused ja vilumused olenevad peamiselt sellest, kuidas on organiseeritud nende praktiline väljaõpe erialal. Kahjuks ei ole veel paljudes keskkoolides tootmispraktika korraldamise metoodikale küllaldast tähelepanu pööratud, mistõttu õpilaste praktiline töö kulgeb tihtipeale kindla pedagoogilise suunamiseta. Vähe osutatakse tähelepanu õpilaste instrueerimisele, töövõtete harjutamine toimub süsteemitult, praktilise töö juures ei arvestata küllaldaselt õpilaste individuaalseid võimeid jne.

1. KUTSEALASE PRAKTIISE VÄLJAÖPPE ORGANISATSIOONILISED VORMID JA VÄLJAÖPPEKS KASUTATAV MATERIAALNE BAAS

Kutsealase praktilise väljaõppe puhul on kasutusel kaks põhivormi: grupiviisiline väljaõpe ja individuaalne väljaõpe. Sellise liigituse aluseks on võetud õpilaste arv, kellega üheaegselt viib õppetööd läbi üks juhendaja.

• Ühe või teise praktilise väljaõppe organisatsioonilise vormi kasutamine sõltub eelkõige materiaalsest baasist. Seetõttu tuleb vaadelda väljaõppe vorme ja materiaalsel baasi tihedas vastastikusel seoses.

Erialase ettevalmistuse organisatsioonilised vormid ja väljaõppeks valitud materiaalne baas peavad võimaldama: 1) programmis ettenähtud praktiliste tööde tegemise, 2) õpilaste kiire lülitumise tootvasse tööse ja 3) süsteemikindla didaktika põhinõuetele vastava väljaõppe.

Nagu kogemused näitavad, on niihästi meie kui ka teiste liiduvabariikide koolides tootmisõpetuse esimesel etapil saavutatud kõige paremaid tulemusi grupiviisilise tööga kas siis koolide õppetöökodades, tehaste õppetsehhides või tehastes vabas vahetuses. Meie vabariigi koolides ja baasettevõtetes on aga vähe selliseid õppetsehhe, kus ühte liiki töökohtadele mahuks töötama terve grupp õpilasi. Kooli õppetöökodades ja tehaste õppetsehhides on tavaliselt mitut liiki tööpinke ja töökohti, kus tuleb teha mitmesuguseid erinevaid töid. Nii näiteks on metallide lõiketöötlemise erialade õppimiseks loodud kõige rohkem lukksepa töökohti, vähem aga treiali, freesija ning lihviija väljaõppeks vajalikke töökohti. Tekib küsimus, kuidas sellises olukorras kõige efektiivsemalt korraldada õpilaste erialast väljaõpet?

Kõige sobivam on sel juhul moodustada õpilasgrupis õpilaslülid, mille suurus vastaks ühte liiki töökohtade arvule. Nii näiteks võib 15-liikmelises õpilasgrupis olla 3—4 õpilasest koosnev treialite lüli, 2—3-liikmeline freesijate lüli, niisama suur lihviijate lüli jne. Kui metalli mehaanilise töötlemise erialadel on pinke vähem kui õpilasi, tuleks õppetsehhis või õppetöökojas tingimata luua ka lukksepa töökohti. Ühele tööpingile 2—3 õpilase kinnistamine, nagu seda mõnel pool praktiseeritakse, ei ole otstarbekohane. Ka ei õigusta ennast üksikute õpilaste paigutamine töölise juurde, kes oma tööülesannete kõrval ei saa õpilasi korralikult juhendada.

Õppeprotsess, kus kõik õpilased ei soorita korruga ühesugust tööd, nõuab õpetajalt või meistritl niihästi head organiseerimis- kui ka meetoodilist oskust.

Vastavalt konkreetsetele tingimustele peaks iga kool valima õppepraktikas kindlad, antud tingimustes kõige sobivamad õppebaasid ja õppevormid. Muidugi võib kogu erialase väljaõppe jooksul baase ja õppevorme muuta,

kuid seejuures tuleb silmas pidada, et liiga sagedane õppebaaside ja õppevormide muutmine ei häiriks õppetöö normaalset kulgu.

Käesoleval ajal kasutatakse Nõukogude Liidu tööstusliku suunaga tootmisõpetusega keskkoolides praktiliseks kutsealaseks väljaõppeks peamiselt alljärgnevat materiaalist baasi ja vorme.

1. Kooli õppetöökojad. Erialasel väljaõppel kooli õppetöökojas on õpilastel tihe side kooliga. Sellise väljaõppe puhul saab edukalt rakendada grupiviisilist väljaõpet, kusjuures õpilaste praktilisele tööle võib anda õppetunni vormi. Viimasel on aga küllaltki suur tähtsus õpilaste esialgse väljaõppe perioodil, mil õpilased on harjunud 45-minutilise töö ja sellele järgneva vaheajaga. Kui väljaõpe toimub kooli õppetöökojas, saab kinni pidada ka didaktika põhinõuetest.

Sellisel väljaõppel on aga ka tõsiseid puudusi.

Väljaõpe on kaugel tegelikest tootmistingimustest — õpilased ei saa õiget ettekujutust tegelikust tootmistehnoloogiast ja tootmise organiseerimisest. Õpilased ei tööta tööliste kollektiivis, mistõttu ei täideta täiel määral tootmisõpetuse kasvatuslikke ülesandeid. Kooli õppetöökoja tehniline baas ei vasta tehase tehnilisele baasile. Õpilaste toodangule on raske anda ühiskondlikult kasulikku iseloomu.

2. Kooli õppe-tootmistöökojad. Mitmete meie maa koolide juurde on loodud nn. kooli õppe-tootmistöökojad. Sellised töökojad töötavad edukalt Moskva 544. Keskkooli, Riia 6. Keskkooli ja ka Tapa 2. Keskkooli juures. Nende koolide õppe-tootmistöökojad täidavad tehastelt saadud tellimusi ja saavad temalt õppe-tootmistööks vajaliku toormaterjali. Kooli õppe-tootmistöökodades kasutatakse tavaliselt grupiviisilist väljaõpet. Nii näiteks on Moskva 544. Keskkoolil oma õppe-tootmiskorpus, kus töötab 13 töölist, kes on õpilastele juhendajateks ja abistajateks keerukamate tööoperatsioonide sooritamisel. Õppe-tootmistöökojas on 33 treipinki, 15 puur- ja 5 freesipinki.

Õppe-tootmistöökojas saab õpilasi suunata programmi-kohastele töödele, nende tööd saab hästi kontrollida ja juhendada. Kuid õppe-tootmistöökodades on raske tööd planeerida, toodete nomenklatuur on kitsas, toodang ole-

neb tellimustest ja õpilased on seal teistsugustes töötingimustes kui tehastes. Keerukas on lahendada ka õppe-tootmistöökoja tööga seotud kommertsküsimusi.

3. Kooli tootmisobjektid. Esialgne praktiline kutsealane väljaõpe võib toimuda ka kooli juurde rajatavatel ehitusobjektidel, kooli aiandis jne. Nii näiteks ehitati 1957/58. õppeaastal Kemerovi oblastis õpilaste abiga 40 kooli, 13 internaatkooli, 105 õppetöökoda, 64 võimlat, 7 garaaži jm. Ka meie vabariigi koolide juurde on püstitatud õpilaste abiga mitmeid ehitusi (Kunda Keskkool, Tallinna 2. Keskkool, Pärnu 1. Keskkool jt). Sellistel kooli juurde rajatavatel tootmisobjektidel saab õpilaste tööd hästi suunata ja kontrollida, õpilastel on tihe side kooliga ja töö on ühiskondlikult kasulik iseloom. Väljaõppel kasutatakse grupiviisilise väljaõppe vormi, kusjuures grupid on sageli jaotatud lülideks.

Kuid alati ei ole võimalik sellist tööd siduda tootmisõpetuse erialadega. Väljaõppe ajal on õpilased eemal tööliskollektiivist. Seega võiks selliseid tootmisobjekte koolide juurde rajada ainult üksikute erialade õpetamiseks (ehisaiandus).

4. Õppetsehhid ja -osakonnad tehastes. Paljude suurte tööstusettevõtete juurde on õpilaste erialaseks väljaõppeks rajatud ja on rajamisel spetsiaalsed õppetsehhid ja -osakonnad, kus kasutatakse grupiviisilise väljaõppe vormi. Sel moodusel on palju positiivseid külgi:

a) õppetsehhides on tagatud süsteemikindel erialane väljaõpe;

b) tagatakse õpilaste erialaste oskuste ja vilumuste kiire kujunemine;

c) õpilasi on kerge ühest tööloigust teise ümber paigutada;

d) pidev erialaõpetaja kontroll kogu grupi töö üle;

e) hästi saab kasutada grupiviisilise väljaõppe vormi.

Niisuguse väljaõppe puuduseks on aga see, et nõrgeneb õpilaste töö kontroll kooli poolt. Kuna meie vabariigis valitseb paljudes ettevõtetes tootmispinna kitsikus, siis on õppetsehhide rajamine selliste tehaste juurde raskendatud.

Tehaste juurde rajatud õppetsehhe on kerge varustada praktiliseks tööks vajalike põhi- ja abimaterjalidega; koolide õppetöökodadega võrreldes on seal kerge anda tehta-vale tööle ühiskondlikult kasulik iseloom.

Et õppetsehhides on kõige paremini tagatud ka õpilaste esialgne grupiviisiline erialane väljaõpe, peaksid õppetsehhid tulevikus kujunema esialgse väljaõppe põhibaasiks.

5. Õpilaste väljaõppe baasettevõttes tootmistöö ajal. Olenevalt sellest, millise varasema erialase ettevalmistuse on saanud tootmispraktikale siirduv õpilane, võib tootmispraktikat liigitada järgmiselt:

- 1) erialane väljaõpe toimub algusest peale tehases;
- 2) õpilane on varem koolis omandanud eriala teoreetilised alused ja tehases kinnistatakse ta tootmispraktikaks mõne töölise juurde;
- 3) õpilane on koolis omandanud erialal esialgsed praktilised oskused ja vilumused ning seejärel suunatakse ta iseseisvale tööle tehases.

Olenevalt õpilaste poolt varem omandatud teadmistest ja oskustest tuleb tootmispraktikal valida neile vastavad jõukohased ülesanded. Eriti tuleb hoolitseda selle eest, et tootmispraktika ei muutuks õpilastele igavaks ega ühekülgseks.

Erialsel väljaõppel baasettevõttes võib eristada järgmisi põhilisi vorme.

a) Individuaalne väljaõpe. Õpilane kinnistatakse tootmispraktikal mõne töölise juurde. Sel juhul annab tootmisõpetust instrueeriv tööline õpilasele edasi oma oskusi. Peamiseks õppemeetodiks on siin instruktori-poolne instrueerimine ja konsulteerimine ning õpilase töö. Instrktor näitab õpilasele töövõtteid, laseb õpilasel neid iseseisvalt sooritada, parandab vead jne.

Sellise väljaõppe vormi positiivseks küljeks on õpilase kiire lülitumine tootmistöösse. Praegu, mil puuduvad erialaseks väljaõppeks veel õppetsehhid, on säärast väljaõpet kõige kergem organiseerida.

Individuaalse väljaõppe puuduseks on õpetatavas kindla järjekorra puudumine. Tööline juhendab õpilast oma tööajast, mistõttu tema tähelepanu õpilase tööle pole küllaldane. Õpilane peab tegema sama tööd, mida teeb tööline. Seetõttu omandab õpilane oskused ainult nende tööde alalt, mida teeb instrktor. Kuna praegu üle poole tootmisõpetust õppivatest noortest õpib eriala individuaalse väljaõppe korras, tuleb selle väljaõppe vormi puudusi tõsiselt arvestada ja võimaluse puhul vähendada.

Üheks individuaalse väljaõppe erijuhuks on õpilase töö-
mitmel tööpingil töötava töölise juures. Väljaõppe algpe-
rioodil jälgib õpilane töölise tööd, kuid asub järk-järgult
ise ühel tööpingil tööoperatsioone sooritama. Õpilase tööd
jälgib ja juhendab instruktor — teistel tööpinkidel töötav
tööline. Selline väljaõppe vorm on andnud häid tulemusi
tekstiilitööstuse erialadel ja hästi mehhaniseeritud metalli-
tööstuses. Selle väljaõppe vormi puuduseks on asjaolu, et
raske on õpilastele alati anda programmikohast tööd ja
õpilaste töö kipub ühekülgselt muutuma.

b) Töö brigadid. Selle õppevormi puhul kinnis-
tatakse tööliste brigadi juurde 3—5 õpilast. Sel juhul
instrueerivad ja konsulteerivad praktiseerivaid õpilasi kõik
brigadi liikmed. Positiivseks küljeks on õpilaste aktiivne
lülitumine töölikollektiivi töösse, puuduseks aga juhenda-
mise juhuslikkus ja raskused programmikohaste tööde
täitmisel.

c) Grupiviisiline väljaõpe. Ühel erialal mood-
ustatakse õpilaste grupp (brigaad), keda juhendab vilu-
nud instruktor. Eriti häid tulemusi on selline väljaõppe
vorm andnud ehituse erialal. Suurematel ehitusobjektidel
on moodustatud õpilastest müürseppade, laudseppade,
krohvijate ja maalrite brigadid. Tootmisõpetuse instruk-
tor on vastutav õpilaste poolt tehtud tööde kvaliteedi eest.
Selle õppevormi eeliseks on programmikohaste tööde täit-
mine; õpilasi saab aktiivselt tööle rakendada ja neis are-
neb kollektiivsustunne. Selliseid õpilasbrigade saab orga-
niseerida vaid üksikutel erialadel ja nad nõuavad küllaltki
suure (isegi mitme) tootmisbaasi (objekti) olemasolu.

Põllumajandusliku suunaga tootmisõpetu-
sega keskkoolides on põhiliseks tootmispraktika vormiks
õpilaste õppe-tootmisbrigaad. Viimane organiseeritakse
põllumajandusliku suunaga keskkoolides VIII—XI klassi
õpilastest koos antud kooli V—VII klassi õpilaste laial-
dase kaasatõmbamisega.

Õpilasbrigadidele võivad olla kinnistatud maa-alad
baasmajandi (kolhoosi või sovhoosi) külvidest, mida hari-
takse koos majandi mehhanisaatoritega. Võib aga esineda
ka selline moodus, et õpilasbrigadidele antakse kooli
lähedal eraldi väikesed maatükid, mida haritakse täielikult
õpilaste oma jõududega.

Nendel maatükkidel saavad õpilased esialgse tootmis-
alase väljaõppe.

Loomakasvatuse erialadel õpilasbrigaadidele üldreeglina eraldi loomakasvatustfarme ette ei nähta. Tootmisõpetus loomakasvatuse alal toimub kolhoosi või sovhoosi farmides.

Kõikides õpilasbrigaadides korraldatakse töö tootmislülide printsiibil. IX—XI klassi õpilased jagunevad lülideks vastavalt erialadele.

Kogu töö õpilasbrigaadis organiseeritakse sotsialistliku võistluse alusel. Seejuures pööratakse erilist tähelepanu töökultuurile, tööaja ratsionaalsele kasutamisele, agrotehnika reeglite täitmisele jm.

Õpilasbrigaadis võib organiseerida ka suvelaagri, kus õpilased viibivad kogu päeva või ööpäeva. Peale selle korraldatakse õpilastele üritusi pikemaajaliseks kollektiivseks puhkuseks (ekskursioonid, matkad jm.).

Õpilasbrigaadide liikmete töönormid määratakse kindlaks kooli ja baasmajandi juhtkonna poolt, arvestades õpilaste vanust. Õpilaste poolt tehtud töö eest arvutatakse töötasu kehtivate töönormide ja töötasusüsteemide alusel.

2. KUTSEALASE PRAKTILISE VÄLJAÕPPE SÜSTEEMID

Kutsealase praktilise väljaõppe süsteemide all mõistetakse laiemas mõttes väljaõppe sisu, organisatsiooni ja meetodite kompleksi, mille abil antakse õpilasele kutsealaks (erialaks) vajalikud oskused ja vilumused. Kuid kaasaegses metoodilises kirjanduses vaadeldakse praktilise väljaõppe süsteemi kitsamalt. Nende all mõistetakse praegu eelkõige praktilise väljaõppe jaotust üksikuteks osadeks (tööoperatsioonideks ja töövõteteks) ning nende õpetamise järjekorda.

Õpilaste kutsealaseks väljaõppeks on kasutatud ja kasutatakse praegu mitmesuguseid erinevaid väljaõppesüsteeme. Kuni sajandivahetuseni omandasid õpilased eriala peamiselt individuaalväljaõppe korras. Kogu sellise väljaõppe «metoodika» seisnes selles, et õpilane töötas pikemat aega vilunud meistri käealusena ja õppis tema kõrval vastavat tööd tegema. Esimeseks erialase väljaõppe teaduslikuks süsteemiks võib lugeda nn. esemelist süsteemi.

a) *Esemeline süsteem.* Vaadeldava süsteemi olemus seisneb selles, et enne antud erialale iseloomulike tööoperatsioonide õppimist asutakse kohe mingi eseme

valmistamisele. Sellest ka nimetus — esemeline süsteem. Selle süsteemi alusel õpitakse esemete valmistamise käigus mitmesuguseid oskusi ja vilumusi ühtedeks või teisteks tööoperatsioonideks.

Selle süsteemi juures mõjub takistavalt eseme valmistamise protsess — osutatakse peatähelepanu esemele, mitte aga õigele tööoperatsioonile. Eseme valmistamisel võivad vahele jääda töö õppimiseks vajalikud lihtsad tööoperatsioonid ja õpilased peavad kasutama tööks kohe mitmesuguseid keerukaid töövõtteid ja operatsioone. Selle väljaõppesüsteemi peapuuduseks on, et töövõtteid ei suudeta õpetada vajalikus metoodilises järjekorras. Peale selle tuleb õpilastel selle süsteemi järgi töötades lahendada iseseisvalt neile sageli üle jõu käivaid probleeme seoses tööriistade, töövõtete ja materjalide valikuga. Kuid esemelisel süsteemil on ka rida positiivseid külgi. Õpilased näevad eseme terviklikku valmimist ja oma töö tulemust, mistõttu huvi töö vastu ei lange. Peale selle omandavad õpilased ka teatud kogemusi töö organiseerimiseks, nende tööd saab väljaõppe algusest peale siduda tootmisega.

b) Operatsioonisüsteem. Londoni ja Pariisi maailmanäitusel (vastavalt aastail 1862 ja 1867) äratasid kogu maailma tähelepanu eksponaadid, mis olid valmistatud «Vene operatsioonisüsteemi» järgi väljaõpetatud õpilaste poolt. Selle süsteemi töötasid välja Moskva Kõrgema Tehnilise Õppeasutuse (MBTY) insenerid Sovethin ja Platonov ning meistrid Mihhailov, Markov ja teised.

Operatsioonisüsteemi põhjal õpivad õpilased erialaks vajalikke töövõtteid ja operatsioone kindlas järjekorras. Alles pärast põhioperatsioonide omandamist asutakse valmistama esemeid. Kui õpilased õpivad näiteks puusepaks, ei hakka nad kohe valmistama aknaraame, vaid omandavad kõigepealt mitmesuguseid raamide valmistamiseks vajalikke tööoperatsioone. Alles pärast seda asutakse raamide valmistamisele.

Operatsioonisüsteem vastas kõige enam üha arenevale suurettevõtete tehnoloogiale ja see leidis tööliste väljaõpetamisel laialdast kasutamist kogu maailmas.

Operatsioonisüsteemi positiivseks küljeks on see, et õpilane omandab põhjalikult tööoperatsioonideks tarvilikud oskused ja vilumused. Õpilastele saab valida iga operatsiooni õppimiseks sobivaid harjutusi ning õpetada ratsio-

naalseid ja ökonoomseid töövõtteid. Õppetöös saab täielikult kasutada järgnevuse printsiipi ja minna lihtsalt keerukale, kergelt raskele. Operatsioonisüsteem valmistab õpilasi ette mitte ainult mõne eseme valmistamiseks, vaid ükskõik milliseks tööks antud erialal. Seetõttu kiireneb õpilaste erialane ettevalmistus tunduvalt.

Kuid operatsioonisüsteemil on ka rida puudusi, mida erialaõpetajad peavad tingimata arvestama. Selle süsteemi juures omandab esemete valmistamine kõrvalise tähtsuse, õpilased ei näe kohe oma töö resultaati ja huvi õpitava vastu võib kaduda, eriti noorematel õpilastel. Õpilased teevad pikemat aega mittetootlikku tööd, mistõttu neid ei ole võimalik väljaõppe algperioodil tegelikus tootmistöös tehases erialaks ette valmistada.

Operatsioonisüsteemi rakendamine on küllaltki kulukas, sest väljaõppe algperioodil kasutatakse asjatult materjale. Ajavahemik õpitud operatsiooni ja selle kasutamise võimaluste vahel võib pikaks venida, mistõttu vastav operatsioon osaliselt unustatakse ja seda tuleb uuesti õppida. Praktikas ei kujuta mingi toote (eseme) valmistamine lihtsalt õpitud tööoperatsioonide summat, vaid nõuab ka tööliselt mitmesuguseid tehnilisi oskusi ja vilumusi tööorganiseerimiseks, planeerimiseks, abioperatsioonide teostamiseks jne. Seepärast on operatsioonisüsteemi järgi väljaõppe saanud õpilasel raske kohe pärast väljaõpet iseisvalt tööle asuda.

Ülalloodust järgneb, et niihästi esemelisel kui ka operatsioonisüsteemil on terve rida positiivseid ja negatiivseid külgi, mistõttu kumbki ei saa olla universaalseks väljaõppesüsteemiks. Tehnika ja tehnoloogia arenemine püstitas seetõttu nõude uute ja täiuslikumate väljaõppesüsteemide leidmiseks.

c) Süsteem TKI (Töö Keskinstituut, vene keeles ЦИТ). 1927.—1930. a. töötati Töö Keskinstituudi poolt välja uus tööliste väljaõppe süsteem. Selle süsteemi alusel õpetati õpilasi põhjalikult harjutama iga töövõtet ja selle elemente. Instituudi poolt töötati välja iga toote valmistamise detailne instruksioon, kus oli näidatud kõikide tööoperatsioonide ja -võtete järjekord ning nende sooritamise rütm. Sellel süsteemil oli rida tõsiseid puudusi. Töövõtteid õpiti standardse šablooni järgi täiesti mehhaaniliselt, mis ei võimaldanud õpilaste teadliku, loova töösse suhtumise kujundamist ning summutas nende enesealga-

tuse. Kuid vaatamata sellele olid kõnesoleval süsteemil ka oma positiivsed küljed. Süsteemi väljatöötamisel analüüsi põhjalikult mitmesuguseid töövõtteid ja tööliigutusi, loodi teaduslik instrueerimissüsteem.

d) Kompleksne operatsioonisüsteem. See süsteem töötati välja 1930-ndatel aastatel. Kompleksse operatsioonisüsteemi põhjal õpitakse algul üksikuid tööoperatsioone. Pärast 2—3 operatsiooni omandamist tehakse selline komplekstöö, mis nõuab õpitud operatsioonide kasutamist. Nagu eespool märgitud, on meil kasutatavad programmid koostatud kompleksse operatsioonisüsteemi nõudeid arvestades. Kõnealuse süsteemi rakendamine vajab head organiseerimist ja tugeva õppebaasi olemasolu.

Kompleksse operatsioonisüsteemi alusel toimuva väljaõppe võib jagada järgmisteks perioodideks.

1. Sissejuhatav periood. Õpilased tutvuvad töökohaga, ohutustehnikaga ja sanitaar-hügieeniliste nõuetega töökohal.

2. Omandamise periood: a) harjutused üksikute töövõtete ja tööliigutuste omandamiseks; b) harjutused õpitud töövõtete ja tööliigutuste kasutamiseks tööoperatsioonides; c) antud erialale iseloomulike põhitööoperatsioonide järkjärguline õppimine; d) järkjärguline õpitud operatsioonide kompleksne kasutamine lihtsate, kuid antud erialale tüüpiliste esemete valmistamiseks.

3. Täiendav periood. Õpilased valmistavad iseisvalt mitmesuguseid esemeid. Sel perioodil teevad õpilased nn. komplekstöid, mis nõuavad kõikide varem õpitud tööoperatsioonide kasutamist.

4. Õpilaste iseseisev tootmistöö. Õpitud teadmiste ja vilumuste kasutamine tegelikus tootmistöös baasettevõtetes.

Kompleksset operatsioonisüsteemi kasutatakse praegu õpilaste väljaõppel kutsehariduse süsteemi koolides, samuti üldhariduslikes koolides. Kuid ka sellel süsteemil on oma positiivsed ja negatiivsed küljed. Ta võimaldab organiseerida õpilaste süstemaatilist programmikohast väljaõpet. Juba õppetöö algusest peale seotakse töövõtete õppimine praktilise tööga, mis säilitab õpilastes huvi õpitava vastu. Ta võimaldab õpilastel tutvuda töö organiseerimise ja planeerimise küsimustega ning nende enesealgatust kujundada.

Süsteemi puuduseks on see, et ta eeldab õpilaste pike-
maajalist ettevalmistust õppeasutuste õppetöökodades.
Kuna suuremal osal üldhariduslikest koolidest sellised
töökohad puuduvad, esineb raskusi selle süsteemi rakenda-
misel just tootmisõpetusega keskkoolides. Paljud metoodi-
kud (Kovalski, Zidelev jt.) väidavad õigesti, et kompleksse
operatsioonisüsteemi tõsisemaks puuduseks on see, et
õpitavad operatsioonid on valitud kunstlikult ja neid ei
saa siduda tegelikus tootmises vajalike esemete valmista-
misega. Nii näiteks ei esine treiali töös mitte kunagi selle
eseme valmistamist, mis nõuaks ainult puurimist. Alati on
see operatsioon seotud ka teistega (tera tsentreerimine,
otsa treimine, koorimine jne.). Üldharidusliku tootmisõpe-
tusega keskkooli ülesandeks on mitte ainult üldhariduse
kõrval õpilastele elukutse andmine, vaid ka juba õppetöö
ajal õpilaste psüühiline ettevalmistamine tootvaks tööks,
nende lülitamine tegelikku tootmistöösse. Õpilased, kes on
omandanud eriala kompleksse operatsioonisüsteemi alusel,
peavad tööstusesse tööle minnes tihtipeale n.-õ. järele õp-
pima, enne kui neid saab lülitada aktiivsesse tootmistöösse.
Kõnealuse süsteemi rakendamine nõuab pidevat õpilaste
juhendamist vilunud meistrite poolt. Seda on aga raske
ellu viia siis, kui õpilaste töökohad on mööda tsehhe laiali.

e) Süsteemid, millede kasutamine võimaldab õpilasi ette valmistada tegelikes tootmistingimustes.

Seoses üldhariduslike koolide üleminekuga tootmisõpe-
tusele on hakatud otsima selliseid tootmispraktika süs-
teeme, mida oleks kõige otstarbekohasem rakendada üld-
hariduslikes tootmisõpetusega keskkoolides. Nagu mär-
gitud, on eelnevatel süsteemidel keskkoolides kasutami-
seks igaljuhul oma puudused ja positiivsed küljed. Uute
süsteemide väljatöötamisel on arvestatud seda, et õpilaste
väljaõppel oleks tegemist peaaesjalikult toodete valmista-
misega, mitte ainult operatsioonide õppimisega. Selle alu-
sel on esitatud uutele süsteemidele järgmised põhinõuded.

1. Väljaõppe käigus peavad õpilased aegsasti harjuma
tootmise tehnilistest ja tehnoloogilistest nõuetest ning
ajanormidest kinni pidama.

2. Väljaõppel peavad õpilased õppima efektiivselt kasu-
tama vastavaid seadmeid, töö- ja mõõteriistu.

3. Väljaõppel peab õpilastes kujunema loov, kriitiline
suhtumine töösse, oskused ja vilumused kaasaegsete rat-

sionaalsete töövõtete kasutamiseks ja töö organiseerimiseks.

Kõige positiivsema hinnangu on saanud viimasel ajal meetodik M. Kovalski poolt väljatöötatud süsteemid. Nende aluseks on võetud tootmise mehhaniseerimise aste.

Automatiseeritud tootmises soovitab ta kasutada nn. tsoonaalset süsteemi. Selle järgi õpitakse tundma üksikuid tööoperatsioone tsoonide kaupa. Nii töötab õpilane teatud aja ühe seadmete grupi juures, siis liigub ta edasi teise grupi juurde (teise tsooni) jne.

Mehhaniseeritud tootmises soovitab ta õpilastele järkjärgult selgeks õpetada üksikud töövõtted masinate või seadmete juhtimiseks ja nende töövõtetega seotud tööde tegemise. Tööde valikul tuleb seejuures aluseks võtta toodete valmistamise tehnoloogilise protsessi keerukus.

Praktiliste tööde valikut sellise süsteemi järgi väljaõpeks metallide mehhaanilise töötlemise erialadel analüüsivad põhjalikumalt Vene NFSV Pedagoogika Teaduste Akadeemia töötajad M. Zidelev ja I. Figanov ajakirjades «Sovetskaja Pedagogika» (1963, nr. 6) ja «Škola i Proizvodstvo» (1963, nr. 9).

Osaliselt mehhaniseeritud ja mehhaniseerimata tootmises soovitab M. Kovalski [19] paigutada õpilasi töö õppimiseks ühelt töökohalt teisele. Tööoperatsioone õpitakse sel juhul toodete valmistamise käigus.

Sellist väljaõpet võib jaotada järgmisteks etappideks.

1) Vaatluspraktika. Õpilased jälgivad erialaõpetajalt saadud konkreetsete ülesannete põhjal tööliste tööd.

2) Abioperatsioonide õppimine. Õpilased teostavad instruktori juhendamisel abioperatsioone. Nende hulka kuuluvad detailide asetamine pingile, nende mahavõtmine, pingi käivitamine, detailide mõõtmine jne.

3) Põhioperatsioonide õppimine. Õpilane õpib instruktori (töölise) juhendamisel toodete valmistamise käigus tööks vajalikke operatsioone. Kuna toote valmistamisel võib tööline sooritada mitmesuguseid tööoperatsioone, siis teeb õpilane algul ainult ühe programmi kohase operatsiooni, kuna ülejäänud operatsioonid sooritab tööline. Kui õpilane on ühe operatsiooni omandanud küllaltki kindlalt, asub ta õppima järgmist programmkohast operatsiooni. Kui seda operatsiooni ei ole võimalik õppida sellel töökohal, kus õpiti esimesed operatsioonid, suunatakse õpilane sellisele töökohale, kus teostatakse

seada operatsiooni, mida programmi järgi on parajasti vaja õppida. Seega rändab õpilane operatsioonide õppimiseks ühelt töökohalt teisele ja õpib järk-järgult tundma kõiki erialal vajalikke põhitöö-operatsioone. Selline töökohtade vahetusega tööoperatsioonide õppimine toimub ka vooluviisiliselt organiseeritud tootmises.

4) Komplekstööde tegemine. Pärast põhitöö-operatsioonide õppimist suunatakse õpilane tööle sellisele töökohale, kus valmistatakse tooteid, mille puhul kasutatakse maksimaalselt varem õpitud tööoperatsioone. Säärasel töökohal teeb õpilane teatud aja jooksul mitmesuguseid kompleksteid.

5) Õpilaste iseseisev tootmistöö. Õpitut kasutatakse iseseisvalt töötamisel.

Juhul, kui õpilased on saanud esialgse väljaõppe õpettsehhis või -töokojas, ei ole mõtet ettevalmistavat perioodi tehases venitada, sest järeleõppimine toimub tegelikes tootmistingimustes niikuinii.

Uutel süsteemidel on eespool tutvustatud süsteemidega võrreldes positiivseid külgi. Oluline on see, et nende kasutamisel õpitakse tööoperatsioone tegeliku tootmistöö ajal toodete valmistamise käigus. Õpilased omandavad kohe õppetöö algusest peale mitmesuguseid tootmisvilumusi. Nad tutvuvad vastava toote valmistamise tehnoloogiaga, toote valmistamiseks kehtestatud töönormide ja standarditega. Väljaõppe algusest peale viibitakse töölikollektiivis, tutvutakse paremate töövõtetega, sotsialistliku võistlusega jne.

Uute süsteemide kasutamine eeldab aga õppepraktika igakülgselt läbimõeldud planeerimist ja õpilastele sobivate töökohtade leidmist. Uute süsteemide rakendamine nõuab ka õpilaste läbimõeldud juhendamist ja konsulteerimist.

Kokkuvõttes võib öelda, et mitmesuguste praktilise väljaõppe süsteemide ja vormide ning materiaalse baasi oskustlik kasutamine võimaldab õpilasi iga kooli konkreetsetes väljaõppetingimustes hästi ette valmistada.

3. KUTSEALASE PRAKTILISE VÄLJAÕPPE PÕHIMEETODID

Eriala tootmispraktikal (praktilistel tundidel) on tootmisõpetusega keskkoolides kutsehariduse süsteemi õppeasutustega võrreldes rida iseärasusi, mida keskkooliõpi-

laste kutsealase praktilise väljaõppe meetodite valikul tuleb tingimata arvestada.

Esimeseks iseärasuseks on see, et tööoperatsioonide ja töövõtete õpetamisel tuleb kasutada peamiselt individuaalset juhendamist. Nagu uurimised on näidanud, oleneb keskkooliõpilaste tootmispraktika edukus just individuaalsest instrueerimisest ja konsulteerimisest. See tõttu tuleb tootmispraktilal erilist tähelepanu osutada just individuaalsele instrueerimisele.

Teiseks iseärasuseks on tootmispraktika läbiviimise erinevus olenevalt mitmesugustest tingimustest. Tootmispraktika juhendamisel grupilise väljaõppe teel õppetsehhis on hoopis teine iseloom kui praktika juhendamisel tehases individuaalväljaõppe korral. Need õppevormid nõuavad õpilaste instrueerimisel ja juhendamisel erinevaid õppemeetodeid.

Kolmandaks erinevuseks on see, et tootmisalane väljaõpe toimub tootmisõpetusega keskkoolides pikema aja jooksul kui kutsehariduse süsteemi õppeasutustes. Selleks et kompenseerida tootmisõpetusega keskkoolides mitmepäevaseid vaheaegu tootmispraktika päevade vahel, tuleb kasutada mitmesuguseid meetodeid õppematerjali kinnistamiseks ja kordamiseks.

Nagu eeltoodud praktilise väljaõppe süsteemidest selgub, võib kõikide väljaõppesüsteemide juures eristada järgmisi põhietappe:

- 1) tööga, töövõtete ja -operatsioonidega tutvumise periood (vaatluspraktika);
- 2) töövõtete ja -operatsioonide esialgse omandamise periood (tootmispraktika instruktori vahetul juhendamisel);
- 3) töövõtete ja -operatsioonide kinnistamise ja täiustamise periood (õpilaste iseseisev tootmistöö).

Vastavalt nendele etappidele peab muutuma ka väljaõppe iseloom, peavad muutuma õppemeetodid. Esimesel etapil on suur osatähtsus instruktori selgitusel, sest õpilane peab õigesti aru saama mitmesugustest tööoperatsioonidest ja -võtetest, töökoha ja töö organiseerimisest. Järgmisel etapil peab õpetaja peatähelepanu pöörama individuaalsele instrueerimisele, sest sellel etapil peavad õpilased süstemaatilise harjutamise teel omandama erialaks vajalikud vilumused ja oskused. Viimasel etapil, mil õpilased teevad keerukamaid komplekstoid ja võtavad osa

tegelikust tootmistööst, tuleb peatahelepanu osutada iseisvate tööskuste, vilumuste ja võimete kujundamisele.

Tootmisõpetuse praktilistes tundides võib eristada järgmisi põhimeetodeid:

1. suuline õppematerjali esitamine õpetaja poolt;
2. õpilaste töö tehnilise dokumentatsiooniga (instruktsioonkaardid, operatsiooni tehnoloogilised kaardid jt.);
3. demonstratsioon ja vaatlus;
4. harjutamine;
5. õpilaste iseseisev tootmistöö.

Kuna esimesed kolm meetodit on iseloomulikud niihästi teoreetilisele kui ka praktilisele väljaõppele ja kuna neid käsitleti juba eespool, siis alljärgnevalt peatutakse ainult viimastel, peamiselt praktilisele väljaõppele iseloomulikel õppemeetoditel.

A. Harjutamine

Harjutamise (õppimise) ajal täidetakse õpilaste poolt süstemaatiliselt mitmesuguseid valitud tööülesandeid erialaste oskuste ja vilumuste kujundamiseks ja täiendamiseks. Harjutamise käigus on õpilaste töö õppeiseloomuga, mistõttu ta erineb mõnevõrra tootvast tööst tehases. Harjutamist kasutatakse erialase väljaõppe kõikidel etappidel, niihästi uute tööoperatsioonide omandamiseks kui ka varem õpitud vilumuste ja oskuste täiendamiseks.

Harjutamise teel kujunevad õpilastel vilumused mingisuguse töö edukaks sooritamiseks. Tootmispraktika üheks oluliseks ülesandeks ongi mitmesuguste vilumuste kujundamine. Väga oluline on, et iga õpilaste praktikat juhendav pedagoog või tootmisala spetsialist tunneks vilumuste kujunemise üldisi seaduspärasusi.

Vilumuste väljakujunemist iseloomustavad järgmised muutused töövõtete ja tööoperatsioonide sooritamisel:

- a) väheneb operatsiooni sooritamiseks vajalik aeg;
- b) väheneb operatsiooni käigus tehtavate vigade arv;
- c) vähenevad ülearused, ebaotstarbekohased liigutused ning pingutatus töös;
- d) tähelepanu kandub tööoperatsioonidelt (tööprotsesilt) töö resultaadile;
- e) üksikud tööliigutused liituvad omavahel ja moodustavad teatud liigutuste ahela (süsteemi), mistõttu liigutused automatiseeruvad;

f) õpilane väsib töötamisel vähem, võrreldes töövõtte õppimise algperioodiga;

g) väheneb tundlikkus kõrvaliste ärritajate suhtes;

h) langeb nägemiskontrolli osatähtsus, see asendatakse liigutustajuga (kogenud tööline võib sooritada mitmesuguseid operatsioone ka pimesi).

Tootmispraktika juhendaja peab hoolega jälgima õpilaste vilumuste kujunemist ja selle alusel suunama, arvestades õpilaste individuaalseid iseärasusi, harjutamise käiku.

Suurt tähtsust omab õiges järjekorras ja süsteemis valitud harjutuste temaatika.

Mingi tööoperatsiooni õppimisel lastakse õpilasi kõigepealt harjutada antud tööoperatsiooni sooritamiseks vajalikku tööasendit (-asendeid). Pärast seda harjutatakse mitmesuguseid tööliigutusi ja töövõtteid, millest koosneb õpitav tööoperatsioon. Seejuures osutatakse tähelepanu üksikute töövõtete sagedusele ja järjekorrale, töö tempole ja rütmile.

Õpilane peab harjutamise käigus omandama ratsionaalselt ja kiiresti õiged töövõtted ja -operatsioonid. Tal peavad kujunema ka õiged oskused ja vilumused õpitud tööoperatsioonide kasutamiseks, oma töökoha organiseerimiseks, töö planeerimiseks, kontrolliks ja arvestuseks. See tõttu tuleb õpilastel lasta töövõtete harjutamise kõrval harjutada ka töökoha organiseerimist, töö planeerimist ja oma ning kaasõpilaste töö kontrollimist.

Erialaks vajalikud vilumused omandatakse kindlalt üksnes mitmekordse harjutamisega, mistõttu kord õpitud töövõtteid tuleb praktikatundides aeg-ajalt uuesti harjutada (korrata). Tootmisõpetusega töökeskkoolides, kus tootmispraktika toimub mitmepäevaliste vaheaegade järel, on harjutuste kordamisel eriti suur tähtsus. Seetõttu peaksid tootmispraktika instruktorid alustama iga tootmispraktika tundi eelmistes tundides sooritatud harjutuste kordamisega.

Õpilane harjugu kohe alguses sooritama töövõtet õigesti. Seejuures on oluline, et ta saaks töövõtte õppimise ajal võimalikult sageli töö resultaatide kohta objektiivset informatsiooni, sest, nagu on näidanud uurimised, suurendab tehtud tööst resultaatide teadmine tunduvalt töövõtte õige omandamise kiirust.

Ei saa pidada loomulikuks, et õpilaste töö tulemusi hinnatakse ainult töö lõppresultaadi, mõne valmistatud eseme kvaliteedi järgi. Töövõtte õppimise seisukohalt on tingimata vaja õpilaste tööd iseloomustada ka iga üksiku tööoperatsiooni (veel parem — iga töövõtte) sooritamise järel, et iga õpilane saaks teada, kas ta õpitava töövõtte või operatsiooni omandas hästi või halvasti.

Suur tähtsus on ka sellel, et õpilased suhtuksid sooritavatesse harjutustesse loovalt. Harjutamisel ei peaks õpilased ainult kopeerima ja kordama instruksioonis nõutud töövõtteid, vaid neile tuleks anda ka iseseisvale tööle suunavaid ülesandeid. Nii näiteks võiksid nad iseseisvalt planeerida töö järjekorra, valida vajalikud tööriistad ja materjalid, avaldada oma arvamusi tehnoloogilise protsessi täiustamiseks jne. On tähtis, et õpilane harjutamise ajal mitte ainult monotoonselt ei kordaks üht ja sama töövõtet, vaid seda ka pidevalt täiustaks ja ise parandaks harjutamisel esinenud vead. Seda on võimalik teha vaid siis, kui õpilased ise oskavad oma tööd kontrollida ja analüüsida.

Seetõttu peavad tootmispraktika käigus õpilastel välja kujunema ka oskused ja vilumused enesekontrolliks. Õpilased peavad harjuma hindama oma töö täpsust, kvaliteeti, töövõtete õigsust jne. Neil peab kujunema harjumus oma tööd ümber korraldada vastavalt enesekontrolli alusel tehtud järeldustele. Seetõttu peab tootmisõpetuse instruktor laskma õpilasi aeg-ajalt analüüsida oma ja kaasõpilaste tööd. Kui õpilased hiljem iseseisval tootmistööl ei oska oma tööd pidevalt kontrollida, võivad töö käigus tehtavad vead selguda alles valmistatava toote lõplikul kontrollimisel. Siis on aga juba hilja tehtud vigu parandada.

Õpilaste harjutuste kontrollimisel peab viivitamatult juhtima tähelepanu tehtavatele vigadele, sest väärad töövõtted võivad kujuneda harjumuseks. Harjutamise lõpul tuleb aga iga õpilase tööd hinnata. Hindamine ei tohi mingil juhul olla paljasõnaline. Instruktor peab õpilase iga töö kohta tooma esile konkreetset näitajat. Nii peaks instruktor iga tootmispraktika päeva lõpul analüüsima õpilase poolt tehtud töö kvaliteeti, vastavust tehnilistele nõuetele, täpsust, kiirust, töö mahtu, kasutatud töövõtete õigsust jne.

Tootmispraktika juhendaaja peab planeerima harjutused sellise arvestusega, et nende vahel oleks võimalik teha

vaheaegu puhkamiseks. Vajaduse puhul, kui tegemist on üksluiste töövõtetega, tuleb õpilasi lasta sooritada vaheajal ka mitmesuguseid ergutavaid võimlemisharjutusi.

Praktika on näidanud, et kindlat harjutuste süsteemi on võimalik kasutada mitte ainult grupilise, vaid ka individuaalse väljaõppe puhul.

Tootmispraktika juhendaja peab ka pidevalt jälgima, et õpilased töövõtete harjutamisel ei kiirustaks, et nad peaksid korralikult kinni töö sooritamiseks ettenähtud tehnilistest ja tehnoloogilistest nõuetest.

Õpilaste oskuslik instrueerimine ja sobivate harjutuste valik tagab oskuste ja vilumuste kiire ja kindla omandamise, kasvatab vajalikke tööharjumusi ja äratab huvi ning tähelepanu tehtavate tööde vastu.

Koolides, kus töölised-instruktorid on põhjalikult tutvunud eriala teoreetilise ja praktilise väljaõppe programiga, kus on koostatud kokkuvõtlikud temaatilised plaanid eriala õpetamiseks, kus töötatakse välja konkreetset ülesanded igaks tootmispraktika päevaks, täidavad õpilased edukalt eriala väljaõppeks ettenähtud harjutusi ja omandavad erialal vajalikud põhioskused ja vilumused. Nendes koolides aga, kus tootmispraktika toimub süsteemitult, kus pööratakse vähe tähelepanu õpilaste instrueerimisele ja iseseisvatele harjutustele, esineb kvalifikatsioonieksamitel raskusi just praktiliste tööde sooritamisega.

Tihti peale väidetakse, et praktiliseks väljaõppeks on tootmisõpetusega töökeskkoolis aega liiga vähe. Senised kogemused on aga näidanud, et just tootmispraktikal esineb veel palju juhuslikkust, süsteemitut tööd ja asjatuid ajaraiskamisi. Nii mõnedki tootmispraktikal viibinud õpilased väidavad, et praktika ajal õppisid nad väga vähe. Kui õpilane teeb kvalifikatsioonitöö mitterahuldavalt, siis tuleb jälle põhjusi otsida mitte lühikeses väljaõppeajas, vaid tootmispraktika korraldamises.

B. Õpilaste iseseisev tootmistöö

Õpilaste erialases ettevalmistamises on eriti suur tähtsus iseseisval tootmistööl. Kui teisel tootmispraktika etapil toimus peamiselt töövõtete ja -operatsioonide õppimine instruktori juhendamisel, siis kolmandal, iseseisva tootmistöö etapil peamiselt täiendatakse ja kinnistatakse varem õpitud oskusi ja vilumusi. Sellel etapil täidab õpilane

mitmesuguseid tootmisülesandeid juba täiesti iseseisvalt. Iseseisva tootmistöö perioodil makstakse õpilasele valmistatud toodete eest tasu.

Iseseisva tootmistöö ülesanded on järgmised:

a) varem õpitud tööoperatsioonide kinnistamine ja täiendamine;

b) õpilaste lähem tutvustamine uue tehnikaga, tootmisprotsesside täiustamisega, eesrindlike töövõtete ning tööorganiseerimise meetoditega;

c) õpilastes iseseisvate oskuste kujundamine töökoha organiseerimiseks, tööriistade ja materjalide valikuks ning tehtud tööde kontrollimiseks;

d) õpilaste iseseisva loova mõtlemise arendamine ja initsiatiivi äratamine (töövõtete täiustamine, ratsionaliseerimine, materjalide säästmine jne.).

Sellel perioodil tuleb eriti hoolikalt valida õpilaste töökohad ja nende antavad tööd. Selleks et õpilased saaksid iseseisvalt harjutada kõiki varem õpitud tööoperatsioone, tuleb iseseisev tootmistöö sel perioodil eriti hoolikalt planeerida. Sellise plaani koostamisel tutvutagu põhjalikult selle tsehhi tootmisplaaniga, kus õpilased viibivad tootmistööl. Vastavalt tsehhi tootmisplaanile valitakse õpilastele kõige sobivamad tööd. Et õpilased iseseisva tootmispraktika ajal töötaksid mitmesugustel erinevatel töödel plaanipäraselt, tuleks koostada selleks etapiks õpilaste tootmispraktika graafik. Toome sellekohaseks näidiseks treiali eriala õpilaste iseseisva tootmistöö graafiku.

Tabel 7

Õpilase nimi \ Program- mijärgne töö	Töö 1	Töö 2	Töö 3	Töö 4	Töö 5
Saar, Jaan	10. 11.— 20. 12.	1. 9.— 10. 10.	20. 1.— 20. 2.	-----	-----
Mets, Heino	1. 9.— 10. 10.	10. 2.— 20. 3.	10. 1.— 10. 2.	-----	-----

Graafikusse kuupäevade alla märgitakse konkreetne töö, mida õpilane teeb vastavalt tsehhi tootmisplaanile. Graafikust võivad õpilased näha, millist tööd tuleb neil ühel või teisel kuupäeval teha. Nii saavad nad tööks aegsasti ette

valmistuda ning eelmistel õppeaastatel õpitud teoreetilist õppematerjali korrata. Graafiku koostamisel tuleb silmas pidada ka seda, et õpilased saaksid iseseisva tootmispraktika perioodil maksimaalselt ette valmistuda kvalifikatsioonieksamiks. Sellise graafiku võib koostada ka teisteks väljaõppeetappideks.

Mitte mingil juhul ei tohi lubada, et õpilased teevad iseseisva tootmistöö perioodil pidevalt üht ja sama tööd. Samuti ei saa lubada, et õpilased seavad sel väljaõppeetapil peaeesmärgiks tasu saamise tehtud töö eest. Ka sel etapil peavad jääma peamiseks õppe- ja kasvatustöö ülesandeks.

4. INSTRUEERIMISE METOODIKA

Instrueerimise all mõistetakse õppetöö vahetu juhtimise vormi, mille juures õpetaja kasutab mitmesuguseid õppemeetodeid (seletust, demonstratsiooni, kirjalikke juhendeid jms.) ja annab õpilasele juhtnööre mingi töö tegemiseks. Instrueerimine võib olla niihästi suuline kui ka kirjalik. Instrueerimise elemente leidub kõikidel eriala väljaõppe etappidel, kuid juhendamise iseloom ei saa olla alati ühesugune.

Olenevalt juhendatavate õpilaste arvust võib instrueerimist liigitada frontaalseks (grupiviisiliseks) ja individuaalseks. Kui õppepraktika toimub õppetsehhis või õppetökojas, on frontaalsel instrueerimisel ühesugune tähtsus niihästi praktikatunni algul kui ka selle käigus. Kui aga õpilased töötavad tehases laialipaisatult üksikutel töökohtadel, toimub frontaalne instrueerimine õppetöö algul ja lõpul, kuna tegeliku töö käigus saab rakendada ainult õpilaste individuaalset instrueerimist.

Olenevalt sellest, millal toimub õpilaste instrueerimine, liigitatakse seda sissejuhatavaks, jooksvaks ja kokkuvõtlikuks instrueerimiseks.

Eriala teooria ja tootmispraktika peavad olema omavahel tihedalt seotud. Õppeprotsessis aga juhtub tihti peale, et kord eelneb teooria praktikale, teinekord aga praktika teorialle. Seda kõike peab õpilaste praktiliste tööde juhendaja arvestama ning praktiliste tööde õpetamise metoodikat ja instrueerimist vastavalt muutma.

Instrueerimise abil luuakse ajutised seosed niihästi teise signaalisüsteemi signaalide kui ka kahe signaalisüsteemi vahel. On tähtis, et instrueerimise varal kujundatavad seosed (assotsiatsioonid) oleksid eelseisva tegevuse jaoks kõige olulisemad, et instrueerimine sisaldaks kõik vajaliku. Õpilastel peab tekkima õpitavast selge ettekujutus. Kuna kõigi õpilaste vastuvõtlikkus ei ole ühesugune, tuleb tingimata kasutada mitmesuguseid õppemeetodeid (seletus, vestlus, demonstratsioon jms.), mille rakendamine ärritab niihästi nägemis- kui ka kuulmismeelt.

Et instrueerimine täidaks oma ülesande maksimaalselt, peab ta vastama järgmistele nõuetele: 1) olema esitatud selges, arusaadavas ja korrektses sõnaštuses; 2) olema rangelt loogiline, keerukam instrueerimine aga liigendatud; 3) olema piltlik, kujutlusi loov; 4) ei tohi sisaldada sõnalist ballasti. Instrueerimise lõpul peab meister tingimata kontrollima, kas õpilased on kõigest õigesti aru saanud.

Sissejuhatav instrueerimine peab toimuma iga praktikatunni algul. Seejuures võib kasutada, sõltuvalt olukorrast, kas frontaalset või individuaalset instrueerimist.

Sissejuhatav instrueerimine toimub tavaliselt alljärgnevalt: 1) õpilasi tutvustatakse praktikatunni teema ja ülesandega; 2) tehakse lühikokkuvõtte eelmisest praktikatunnist ja tuletatakse ühises vestluses meelde varem õpitud teadmisi ja oskusi, mis on uue töö tegemiseks vajalikud; 3) tutvustatakse õpilasi tööks vajaliku tehnilise dokumentatsiooniga (eskiisid, joonised, instruksioonkaardid jms.) ning materjalide ja tööriistadega; 4) selgitatakse tööks vajalike tövõtete ja operatsioonide järjekorda ning vajaduse puhul demonstreeritakse neid; 5) tutvustatakse õpilasi töökoja organiseerimise ja ohutustehnika nõuetega; 6) juhatakse tähelepanu antud tööülesande sooritamisel kõige sagedamini esinevatele vigadele; 7) kontrollitakse vestluse või küsimuste-vastuste teel, kuidas õpilased on instrueerimisest aru saanud.

Kui praktiliste tööharjutuste sooritamiseks vajalikud teadmised on õpilaste poolt omandatud juba eriala teooriatundides, siis kontrollib õppepraktika juhendaja sissejuhatava grupiviisilise instrueerimise ajal, kuivõrd hästi on need teadmised omandatud. Pärast seda asutakse kohe õpitavate tövõtete, töökoja organiseerimise ja ohutustehnika selgitamisele.

Kui õpilased ei ole vastavaid teadmisi varem omandanud, tuleb sissejuhatava instrueerimise ajal anda neid selles ulatuses, mis on vajalik antud tunnis õpitavate praktiliste harjutuste sooritamiseks. Ülearune teoreetiline selgitamine praktikatundides toob kasu asemel kahju, sest õpilaste huvi on praktilise töö juures ja nad ei läbe pikki selgitusi kuulata.

Sissejuhatava instrueerimise ajal tuleb tingimata kasutada mitmesuguseid näitlikke õppevahendeid — niihästi staatilisi (joonised, tabelid jms.) kui ka dünaamilisi (liikuvad mudelid, maketid jms.). Praktika ja uurimine on näidanud, et ühed õpilased saavad mõne seadme tegevusest kiiremini aru tabelite ja jooniste abil, teised aga liikuvate mudelite või seadme enda töö jälgimise kaudu.

Jooksev instrueerimine. Õpilaste erialaseid oskusi ja vilumusi kujundatakse individuaalse harjutamise teel. Harjutuste efektiivsus oleneb aga suurel määral iga õpilase juhendamisest, mis toimub harjutuste käigus. See tõttu omab jooksev individuaalne instrueerimine olulist tähtsust väljaõppe kõikidel etappidel ja kõikide õppevormide juures. Jooksvat individuaalset instruktaazi tuleb anda kogu tööprotsessi kestel.

Jooksva instrueerimise ajal tuleks õpilaste tähelepanu juhtida töövõtete ja -operatsioonide sooritamisele, töökoha organiseerimisele, tööriistade, tööjuhendite, tööjooniste ja materjalide kasutamisele, tootlikkuse tõstmisele jne.

Kui on vaja, tuleb jooksva instrueerimise ajal õpilastele üht või teist töövõtet uuesti näidata, töö kohta selgitusi anda ja esinevatele vigadele tähelepanu juhtida. Et veenduda, kas õpilased on instrueerimisest või uuesti näidatud töövõttest õigesti aru saanud, tuleb seda kontrollida. Selleks laseb instruktor õpilasel selgitatavat korrata või demonstreerida.

Jooksva instrueerimise ajal on oluline tähtsus individuaalsel lähenemisel õpilastele. Vajaduse puhul peab instruktor mahajäänud õpilasi abistama. Erilist tähelepanu tuleb osutada aga nendele õpilastele, kellel varem on esinenud raskusi praktiliste tööde sooritamisel. Kui frontaalse praktilise töövormi (grupiviisilise väljaõppe vormi) juures avastatakse üldisi puudusi, tuleb peatada kogu grupi töö ja anda vajalikud instruktsioonid frontaalselt.

Et tagada regulaarne ja süstemaatiline praktiliste tööde jooksev instrueerimine, tuleb seda teostada kindla plaani

kohaselt. Selleks peab õpetaja kõik õpilaste töökohad regulaarselt läbi käima ja vajalikke juhtnööre andma.

Esimene ringkäik peaks toimuma kohe pärast sissejuhatavat instruktaazi ja õpilaste asumist töökohtadele. Sellel peamiselt kontrolliva iseloomuga ringkäigul selgitab õpetaja, kas kõik õpilased on asunud tööle, kas esineb raskusi töökoha organiseerimisel jne. Esimesel ringkäigul ei ole mõtet õpilaste töökohtadel pikemalt peatuda. Neile tuleb anda lühikesi ja konkreetseid korraldusi töö alustamist takistavate puuduste likvideerimiseks.

Mõni aeg pärast töö alustamist toimub teine ringkäik. Selle sooritab instruktor esimesega võrreldes tunduvalt aeglasemalt, tehes kindlaks, kas õpilane õigesti ja ratsionaalselt organiseeris temale antud tööülesande täitmise, kas ta omandas õigesti töövõtted, kas töö sooritamisel ei esine vigu, kas õpilane kasutab täielikult tehnoloogilist dokumentatsiooni ning tarvitab õigesti töö- ja mõõteriistu, kas ta täidab ohutustehnika ja sanitaar-hügieenilisi nõudeid jne. Selline õpilase kontroll ja instrueerimine peab toimuma mitmel korral kogu praktilise töö jooksul, kusjuures ringkäikude ajal tuleb analüüsida kõikide õpilaste tööd.

Kuidagi ei saa nõustuda mõnede tootmispraktika juhendajatega, kes väidavad, et õpilaste valmistatud ese näitab kõige paremini, kuidas on üksikud töövõtted omandatud. Õpilane võib eseme küllaltki korralikult valmistada ka eba-korrektsete ja valesti õpitud töövõtetelega. Töövõtete õppimise algusjärgus on oluline õpitud töövõtete õigsus, mitte nende produkt. Kui töövõtted ja -operatsioonid on põhjalikult selgeks õpitud, tuleb tähelepanu suunata valmistatavale esemele.

Ei saa nõustuda ka nende tootmispraktika juhendajatega, kes arvavad, et õpilast on vaja individuaalselt instrueerida ainult siis, kui ta sooritab mõnd töövõtet või -operatsiooni valesti; neid õpilasi, kes oma tööd õigesti teevad, ei olevat vaja töötamisel häirida. Iga informatsioon töö resultaaside kohta, olgu see positiivne või negatiivne, on õpilastele oluline. Esimene annab kindlust, tõstab usku oma võimeisse, teine aitab operatiivselt kõrvaldada töös esinevad puudused. Kord valesti õpitud töövõtet on palju raskem ümber õppida kui uut omandada. Seetõttu tuleb juba aegsasti ennetada vead, mis praktilise töö käigus võivad esineda. Seda saab aga teha ainult pideva jooksva

kontrolli, instrueerimise, seletuste ja selgitustega. Seega peaksid selgitus ja seletus kujunema iga kontrolli ja instrueerimise orgaaniliseks koostisosaks.

Kokkuvõtlik instrueerimine. Selle instrueerimise ülesandeks on praktilise töö lõpul vastava kokkuvõtte tegemine. Kokkuvõtte tegemisel peab instruktor analüüsima, kuidas möödus praktikapäev (-tund), millised edusammud esinesid grupi või üksiku õpilase töös, millised vead ilmsid praktiliste tööde sooritamisel, millest need olid tingitud ja kuidas neid tuleb tulevikus kõrvaldada. Kokkuvõtlik instrueerimine toimub tavaliselt vestluse vormis, mille jooksul näidatakse hästi ja halvasti tehtud töid ning hinnatakse töökohtade ja tööriistade korrasolekut pärast töö lõpetamist.

Arvestades seda, et instruktaaz peab olema selge, konkreetne ja näitlik ning õpilaste instrueerimisele ei tohi kulutada palju aega, peab tootmisõpetuse instruktor selleks põhjalikult ette valmistuma. Ta peab oskama lühidalt selgitada olulisi küsimusi, vältima juba eriala teooria õppimisel materjali kordamist, toetuma oskuslikult teiste õppeainete tundides omandatud teadmistele ja siduma praktika teooriaga.

A. Töövõtete ja tööoperatsioonide õpetamine

Kaasaegses tootmises kasutatakse käsitöö-, masin-käsitöö- ja masintöövõtteid.

Kõikide nende töövõtete õpetamisel tuleb silmas pidada järgmist.

1. Õpilastele õpetatava ja ettenäidatava töövõtte või selle osa maht peab olema doseeritud niiviisi, et õpilased suudaksid sellest täielikult aru saada.

2. Kui tööoperatsiooni sooritamisel on vaja teha üheaegselt mitu tööliigutust, siis tuleb õpetada neid eraldi. Kui kõik tööliigutused on õigesti omandatud, võib lasta neid sooritada korraga.

3. Tähelepanu tuleb juhtida tööliigutuste omavahelisele seosele, struktuurile, koordineerimisele ja tempole.

4. Nagu näitavad teaduslikud uurimused, etendab töövõtete ja -operatsioonide õigel omandamisel olulist osa

omandamise teadlikkus. Õpilased peavad saama selge ülevaate sellest, miks üht või teist töövõtet sooritatakse nii ja mitte teisiti.

5. Töövõtte või -operatsiooni demonstreerimisega peab tingimata kaasnema selgitus, mis peab täielikult vastama ettenäidatavale.

Töövõtete ja -operatsioonide õpetamisel omab erilist tähtsust näitlikustamine.

Üksikute töövõtete ja -operatsioonide selgitamisel tuleb tingimata mitmesuguseid plakateid, pilte, jooniseid, jooniste seeriaid kasutada ja töövõtet ka naturis demonstreerida. On oluline, et töövõtte õpetamisel kasutataks niihästi illustreerimist kui ka demonstreerimist.

Töövõtte on plakatil või joonisel kujutatud staatiliselt, õpetaja demonstreerib seda aga dünaamiliselt. Mõlemad näitlikustamise viisid on väga olulised, sest ühed õpilased tajuvad töövõtte olemust paremini siis, kui seda demonstreeritakse dünaamiliselt, teised siis, kui töövõtte on nende silmade ees staatiliselt.

Tööoperatsiooni peaks õpetaja demonstreerima alljärgnevalt: a) operatsiooni demonstreerimine töö tempos; b) operatsiooni demonstreerimine osade (töövõtete, tööliigutuste) kaupa aeglaselt, kusjuures üksikute töövõtete selgitamise vaheajal peetakse pause ja antakse täiendavaid seletusi; c) operatsiooni demonstreeritakse uuesti töö tempos; d) ühel õpilastest lastakse sooritada õpitav tööoperatsioon ja alles pärast selle täitmise analüüsi lubatakse kõigil õpilastel iseseisvalt harjutada.

Käsitöövõtteid selgitades tuleb algul juhtida tähelepanu tööasendile ja tööriista õigele hoidmisele, seejärel tööliigutuste struktuurile, koordineerimisele ja tempole. Hiljem räägitakse töö täpsusest ja puhtusest ning tootlikkusest.

Masin-käsitöö- ja masintöövõtete õpetamisel tuleb eriliselt tähelepanu juhtida masinate häälestamisele ja juhtimisele. Kaasaegsete tehnoloogiliste masinate töökiirused on küllaltki suured, mis nõuavad töölistelt head reageerimist, koordineerimist ja tähelepanu jaotust. Seetõttu on oluline juhtida masin-käsitöövõtete õpetamisel eriliselt tähelepanu üheaegselt sooritavatele tööliigutustele. Näiteks koorimisoperatsiooni õpetamisel peab treiali tähelepanu juhtima sellele, et ta operatsiooni teostamisel jälgiks üheaegu laastu lõikamist, kooritud pinna iseloomu, kooritud osa pikkust jm. ning vastavalt vajadusele muudaks piki-

ettenihke suurust, lõikesügavust, spindli pöörlemiskiirust ja muid tegureid, millest sõltub töödeldava detaili kvaliteet. Õpilased peavad arusaamisele jõudma, et igasugune töö masinatel nõuab masinate «töö kuulamise» oskust. Ühteaegu peab neile selgeks saama, milliseid tagajärgi võib tuua töörežiimi muutus töödeldava detaili kvaliteedile.

Õpilaste praktilise väljaõppe esimesel etapil etendab töövõtete ja -operatsioonide õpetamisel instrueerimise kõrval tähtsat osa üksikute tööoperatsioonide vaatlemine. Õpilane peab enne iseseisvale õppimisele asumist mõni aeg n.-ö. «tehase õhku hingama» ja tööliste tööga tutvuma. See ei tähenda sugugi, et õpilane vaatluspraktika ajal peaks sihitult käima mööda tehast ja vaatlema ükskõik millist tööd. Iga õpilane peab vaatluspraktikaks saama teooriaõpetajalt ülesanded konkreetsete tööoperatsioonide vaatlemiseks. Vaatluspraktikal olgu igal õpilasel selge vaatluse eesmärk; pärast vaatluspraktikat on otstarbekohane tehtud vaatluste kohta kontrollküsimusi esitada.

Positiivseid tulemusi on töövõtete õpetamisel andnud ka õpilaste vastastikuse kontrolli kasutamine. Õpilasi lastakse paarikaupa teineteise tööd teatud aja jooksul jälgida ja töös esinevatele puudustele tähelepanu juhtida. Ka töö lõppresultaatide hindamisest peaksid kõik õpilased aktiivselt osa võtma.

Kui väljaõpe toimub grupiviisiliselt ja kõik õpilased õpivad üht ja sama töövõtet või -operatsiooni, tuleb vajaduse puhul õpilasi grupiviisiliselt instrueerida. Selleks ajaks katkestatakse töö ja juhitakse tähelepanu kogu grupi töös esinevatele puudustele. Et jooksev grupiviisiline instrueerimine toimub vastavalt vajadusele, ei saa seda nii põhjalikult läbi mõelda ja planeerida nagu teisi instrueerimisvorme. Jooksva grupiviisilise instrueerimisega ei tohi aga mingil juhul liialdada, sest see raiskaks asjatult aega.

Kui praktilisi töid tehakse mitte grupiviisiliselt, vaid albrigaadide kaupa ja iga brigaad täidab erinevaid tööülesandeid, toimub algul üldistes tööküsimustes kogu grupi frontaalne instrueerimine ja seejärel iga brigaadi instrueerimine eraldi.

Töövõtete üksikasjalik demonstreerimine ja analüüs toimub peamiselt kahe esimese väljaõppeetapi ajal. Teise etapi lõpul ja kolmanda etapi jooksul osutatakse instrueerimisel peatähelepanu töövõtete ja -vilumuste täiustamisele ning töötootlikkuse tõstmisele.

B. Töökoha organiseerimisega tutvustamine

Nagu kogemused näitavad, on tootmisnovaatorite ja tööeesrindlaste kõrged saavutused alati seotud töökoha eeskujuliku organiseerimisega. Seetõttu tuleb õpilaste tootmisalasel praktilisel väljaõppel esimestest väljaõppepäevadest alates osutada täit tähelepanu töökoha ratsionaalsele organiseerimisele.

Töökoha organiseerimise all mõistetakse selle otstarbekohast planeerimist, varustamist ja teenindamist ning normaalsete töötingimuste loomist töökohal.

Töökoha õige ja otstarbekohane organiseerimine tagab viljaka töö. Sel juhul saavutatakse häid tulemusi töölise kõige väiksema tööjõu ja -aja kulutusega, ilma liigsete liigutuste ja väsimusega ning tervist kahjustamata. Hästi korraldatud töökoht loob ka soodsa töömeeleolu.

Töökoha õige organiseerimine peab tagama, et seal ei puuduks midagi häireteta ja viljakaks tööks ning samuti poleks midagi üleliigset.

Töökoha varustuse hulka kuuluvad kõigepealt tootmis-seadmed, nagu tööpingid, monteerimisalused (-stendid) jms. Siia arvatakse ka mitmesugused abiseadmed, nagu elektrimootorid, transpordi- ja tõstemehhanismid jt.

Abiseadeldiste hulka kuuluvad töökohal näiteks kapid ja riiulid varuosade ning instrumentide paigutamiseks. Siia arvatakse ka toolid ja alused töölisele ning taara toorikute, detailide, valmistoodete ja jäätmete paigutamiseks.

Töökoha varustuse hulka loetakse samuti vahendid detailide kinnitamiseks tööpingile, instrumendid töötlemiseks, mõõtmiseks ja kontrollimiseks ning tööpingi reguleerimiseks. Neile lisanduvad veel abimaterjalid, nagu määrded, puhastusvahendid jne.

Töökoha varustuse hulka arvatakse töötlemist vajavad tööesemed (materjal, detailid ja pooltooted) ning jäätmed. Töökoht varustatakse ka signalisatsiooniseadmetega teenindavate tööliste väljakutsumiseks. Töökoht on tavaliselt varustatud kaantega tööjooniste ja muude tehniliste dokumentide paigutamiseks.

Töökoha planeerimiseks nimetatakse kõigi töökohal asuvate esemete ja töölise paigutust töökohal.

Töökoha planeerimisel lähtutakse järgmistest põhimõtetest.

Töökoha maa-ala tuleb valida niisugune, et tööline ei pea töötamisel ühtki üleliigset liigutust tegema ega ühtki vajalikku liigutust ära jätma. Töökoha planeerimisega tuleb kindlustada töölisel võimalikult lühikesed liikumisteed, säilitades seejuures liikumiseks vajaliku ruumi ja ohutuse.

Kui vähegi võimalik, tuleb töölisel tagada istudes töötamine. Istudes kulutab tööline kõige vähem energiat oma keha tasakaalus hoidmiseks. Kõige suurem on energiakulu, kui tööline töötab kükakil, küürutades või kaldu olles. Parim lahendus saavutatakse, kui tööline saab töötada niihästi istudes kui ka seistes. Sel juhul koormatakse kord ühtesid, kord teisi lihastegruppe.

Mugavaks ja vähem väsitavaks töötamiseks tuleb tööpink või -laud kujundada sobiva kõrgusega. Vajaduse puhul võib selleks kasutada jalgealuseid kõrgendusi, reguleeritava kõrgusega laudu ja toole.

Igal esemel peab töökohal olema kindel koht. Sellega väldib tööline asjatut ajakulu ühe või teise eseme otsimiseks. Töölise aja- ja jõukulu kokkuhoidmiseks tuleb kogu töökoha varustus paigutada võimalikult kasutuskoha lähedale, eriti raskemad ja enamkasutatavad vahendid.

Instrumentid tuleb asetada selle käe lähedale, millega neid haaratakse. Instrumentide õige paigutamine kindlustab peale aja kokkuhoiu ka nende parema säilitamise.

Töoesemed tuleb asetada nii, et nad oleksid kergesti kättesaadavad ning oleks välditud kummardumine ja sirutused.

Üheks olulisemaks nõudeks töökoha organiseerimisel on puhtuse ja korra pidamine. Puhas ja korras töökoht on vajalik kõigepealt tööliste korraarmastuse ja ilumeele rahuldamiseks. Kuid seda tingivad ka sanitaarnõuded toiduainete ja kvaliteedinõuded täpsete toodete valmistamisel ning tuleohutuse nõuded kergesti süttivate materjalide töötlemisel. Puhtus ja kord töökohal aitavad tugevdada töödistsipliini, tõsta tööviljakust ning vähendada tootmispraaki.

Peale eeltoodud üldiste töökoha organiseerimise nõuete on igal erialal veel terve rida spetsiifilisi töökoha organiseerimise põhinõudeid. Kõikide nendega peab õpilasi tutvustatama tootmisõpetuse praktilise väljaõppe algul; nendest kinnipidamist tuleb rangelt nõuda kogu õppeprotsessi käigus.

C. Sanitaar-hügieeniliste nõuetega ja ohutustehnikaga tutvustamine

Suureks ja tähtsaks ülesandeks tänapäeva tootmises on töölistele ohutute töötingimuste loomine, millega välditakse tööõnnetusi ja ebakindlust töötamisel. Õpilasi võib lubada praktilistele töödele vaid pärast nende tutvustamist vastavate ohutustehnika ja sanitaar-hügieeniliste nõuetega.

Õpilastele tuleb enne tootmispraktikale asumist selgitada neid asjaolusid, mis võivad põhjustada õnnetusjuhtumeid ja tervisekahjustusi. Sellisteks põhjusteks võivad olla:

- 1) seadmete ebaõige paigutus;
- 2) läbikäikude ummistus ja korrastamata põrandad;
- 3) töökoha mitteküllaldane või liiga tugev valgustus;
- 4) defektid elektrijuhtmestikus ja -aparatuuris;
- 5) kaitseseadmete puudumine või korrastamatus ohtlikel töökohtadel;
- 6) mittevastav eririietus või eririietuse puudumine;
- 7) tööliste väikesed kogemused või puudulik instrueerimine ohutustehnika alal;
- 8) hoiatusmärkide puudumine ohtlikel töökohtadel.

Ülaltoodud tööõnnetuste tekkimise põhjusi selgitades tuleb õpitavatelt erialadelt tingimata konkreetseid näiteid tuua.

Kõige enam esinevate tööõnnetuste põhjustajateks on töökoha ebaõige valgustus ja mittekorras kaitseseadmes-tik. Seetõttu tuleks nendele küsimustele osutada erilist tähelepanu.

Töökoha valgustus avaldab mõju tööliste silmadele, samuti toodangu kvaliteedile ja tööviljakusele. Töökoht peab olema vajalikul määral valgustatud niihästi loomuliku kui ka kunstliku valgusega, vastavalt tehnoloogilise protsessi iseloomule ja töö täpsusele.

Valgustus töökohal olgu ühtlane ja küllalt tugev. Vajaduse puhul tuleb üldvalgustuse (laevalgustuse) kõrval sisse seada ka kohtvalgustus, näiteks tööpingil või -laual. Ebaühtlane valgustus ja ülevalgustus väsitavad silmi, samuti kui liiga nõrk valgustus. Kõik valgustusallikad tuleb varustada varjudega, et vältida silmade pimestamist ja valguse liigset hajumist.

Kooli õppetöökodades ja õppetsehides peab akende klaasitud pindala moodustama $\frac{1}{5}$ töökoja põrandapindalast. Töökoja valgustus peab metalli- ja puidutööl olema minimaalselt 150 luksit.

Valgustuspunktide arv õppetöökojas oleneb töökoja põrandapinna suuruselt.

Tabel 8

Valgustuspunktide arv õppetöökojas

Õppetöökoja põrandapindala	Valgustuspunktide arv	
	150 vatti	200 vatti
55	8	6
66	10	8
75	10	8
85	12	8
100	14	10
110	16	12

Ruumi valgustus sõltub suurel määral ruumi värvusest. Heledad seinad, laed ja seadmed suurendavad ruumi valgustust sageli kuni kaks korda. Seepärast püütakse kaasajal katta enamik pindu heleda värviga. Hele värvus aitab kaasa ka puhtuse ja korra hoidmisele.

Kõik seadmete ja mehhanismide pöörlevad osad tuleb varustada kaitsekatetega. Lendavate metallilaastude ja sädemete vastu tuleb kasutada vastavaid kaitsekilpe. Suure soojuskiirguse vastu tuleb kasutada vastavaid kaitsekilpe, ventilaatoreid ja muid vahendeid. Tekkiv tolm tuleb eemaldada töökohalt ventilaatorite abil, et takistada selle levimist ruumis. Seadmete ja mehhanismide ohutuks käsitlemiseks tuleb nähtavasse kohta riputada vastavad plakatid ja juhendid, samuti hoiatusmärgid.

Tervislikke ja ohutuid töötingimusi aitab garanteerida kaitse- ja hügieeniliste omadustega eririietuse, prillide, kinnaste ja seebi kasutamine. Need vahendid antakse vastavalt töölise elukutsele välja tasuta.

D. Masinate ja seadmete käsitlemise õpetamine

Tootmispraktika tunnis töötavad õpilased sageli mitmesuguste masinatega. Tihtipeale aga peavad nad ka ise masinate tööd reguleerima, masinaid demonteerima ja monteerima.

Nagu näitavad V. Bepalko eksperimendid Moskva 204. Keskkoolis ja meie poolt korraldatud katsed, annab kõige paremaid tulemusi masinate ja seadmete käsitlemise õpetamine alltoodud järjekorras.

1. Õpilasi tutvustatakse masina juhtimise põhivõtetega ja masinal tehtavate põhiliste töödega.

2. Õpilasi lastakse teatava aja jooksul masinal praktiliselt töötada.

3. Õpilasi tutvustatakse masina üksikute sõlmede lahti võtmise ja kokkupanekuga ning lahtivõetud sõlmede ehitusega.

4. Õpilasi tutvustatakse masina hooldamisega ja lastakse teha masina hooldamiseks vajalikke töid.

5. Õpetatakse masinaid reguleerima ja antakse lähendada mitmesuguseid praktilisi ülesandeid masinate töörežiimi muutmiseks, masinate töös esinevate häirete põhjuste leidmiseks ja masinate töö reguleerimiseks.

6. Õpilast tutvustatakse masinate remontimise põhialustega ja lastakse teha lihtsamaid remonditöid.

Praktika näitab, et sellise õppemenetluse puhul on õpilastele väga kerge selgitada masinate töötamise kinemaatikat ja tehnilist konstruktsiooni.

E. Mõõtmine ja mõõteriistade käsitlemise õpetamine

Kõikidel tootmisõpetuse erialadel tuleb õpilastel tegelda mitmesuguste mõõtmistega. Praktika näitab aga, et paljud õpilased teevad tootmispraktikal tõsisid vigu niihästi mõõtmisel, mõõteriistade valikul kui ka mõõteriistade käsitlemisel ja hoidmisel.

Õpilaste tähelepanu tuleb eelkõige juhtida sellele, et mõõtmise tulemus on alati ligikaudne. Ta ei väljenda kunagi mõõdetava suuruse tegelikku väärtust absoluutse täpsusega. Seda nimelt järgmiste asjaolude tõttu:

- 1) mõõduriist ei ole ideaalselt täpne;
- 2) mõõtmine ei ole kunagi absoluutselt täpne;
- 3) mõõtmistäpsusele seab piiri ka mõõtja ise (silmaga ei ole võimalik hinnata väga väikesi mõõduriista jaotusi).

Õpilastele tuleb selgitada, millist täpsust nõutakse õpitaval erialal mitmesuguste tööde tegemisel ja milliseid mõõduriistu saab ühel või teisel juhul kasutada.

Mõõduriistad võib jaotada nendega saadava täpsuse järgi kolme gruppi:

1. Väikese täpsusega mõõduriistad (mõõdulindid, mõõtejoonlaud, mõõtesirkliid, tastrid). Nendega saab mõõta kuni 0,2 mm täpsusega.

2. Täpsed mõõduriistad (nihkkaliibrid) lubavad mõõta kuni 0,05 mm täpsusega.

3. Suure täpsusega mõõduriistad (krüvikiibrid, suurendatud täpsusega nihkkaliibrid, indikaatorid). Nendega saab mõõta kuni 0,01 mm täpsusega.

Õpilaste tähelepanu tuleb juhtida sellele, et nimetatud mõõduriistadega saadakse vajalik täpsus ainult siis, kui mõõduriist on täiesti korras, kui skaala näite loetakse õigesti ja kasutatakse õigeid mõõtmisvõtteid.

Suurte mõõtmisvigade vältimiseks tuleb õpilasi tingimata tutvustada ka õigete mõõtmisvõtetega. Alljärgnevalt on toodud mõned olulisemad mõõtmisvõtted.

Enne töö algust kontrollitagu mõõduriista korrasolekut ja seatagu see õigesti üles. Samuti tuleb hoolikalt tutvuda mõõduriista skaalaga ja välja selgitada skaala jaotuse väärtus, s. o. skaala ühele jaotusele vastav mõõdetava suuruse muutus.

Mõnikord võib mõõtja ise skaala jaotuse väärtust muuta. Seda saab teha näiteks šuntide ja eeltakistuste abil. Kui skaala jaotuse väärtus on muudetav, siis tuleb mõõduriista näidu lugemisel eriti hoolikas olla.

Pärast skaala jaotuse väärtuse kindlaksmääramist tuleb harjutada mõõduriista näidu õiget lugemist.

Mõõduriista näidu täpsemaks lugemiseks on kasulik silma järgi hinnata ka skaala jaotuse osi. Näiteks mõõtejoonlauaga, mille jaotuskriipsud on küllalt peened, võime silma järgi hinnata ka millimeetri kümnendikke. Harilikult me ei eksi seejuures üle kahe kümnendiku millimeetri.

Mitmed mõõduriistad, peamiselt elektrimõõduriistad on varustatud nullkorrektoriga. Selliste mõõduriistade kasu-

tamisel tuleb enne mõõtmisele asumist kontrollida, kas osuti on täpselt skaala nullkriipsul. Kui ta seda ei ole, siis pööratakse korrektori kruvi vasakule või paremale seni, kuni osuti täpselt skaala nullkriipsuga ühtib.

Tehastes ei õnnestu alati valmistada mõõduriistade täpset skaalat. Sellistele mõõduriistadele lisatakse tehase poolt sageli paranduste tabel, kuhu on märgitud mõõduriista erinevatele näitudele vastavad parandused, s. o. arvud, mis tuleb liita mõõduriista näiduga, selleks et saada õiget mõõtmistulemust. Mõõduriista parandus võib olla negatiivne või positiivne. Mõõduriista täpsema mõõduriista abil kontrollides võib ka ise paranduste tabeli koostada.

Kui mõõduriista osuti või mõõdetav ese ei ole otseses kokkupuutes skaalaga, siis sõltub lugemissuurus mõõtja silma asendist. Neil juhtudel võib tekkida vaatesuunast tingitud viga (parallaktiline viga).

Õige lugemi saamiseks peab vaatesuund olema skaalaga risti.

Täpsematel mõõduriistadel on skaalale kinnitatud peegel. Parallaktilise vea vältimiseks valitakse selline vaatesuund, et osuti ja tema kujutis peeglis ühtivad.

Peale mõõtmise õpetamise tuleb õpilaste tähelepanu juhtida ka mõõduriistade õigele hooldamisele ja hoidmisele. On vaja selgitada, et mõõduriista täpsus oleneb suurel määral tema õigest hooldamisest, kasutamisest ja hoidmisest. Seejuures tuleb silmas pidada järgmisi üldisi põhinõudeid.

1. Kasutada mõõduriista ainult mõõtmiseks.
2. Hoida mõõduriistu ainult selleks määratud kohtades.
3. Kontrollida perioodiliselt mõõduriistade täpsust (seda võib teha ainult vilunud meister).
4. Mõõduriistade juures mitte kasutada jõudu.
5. Hoida mõõduriistad alati puhtad.
6. Pikemaajalisel hoidmisel katta mõõduriistade värvi-mata osad õhukese õlikorraga.
7. Hoida mõõduriistu löökide ja põrutuste eest.
8. Mittekorras mõõduriistu ei tohi kasutada.

5. ÕPILASTELE ANTAVATE TÖÖDE VALIK JA NORMEERIMINE

Tootmispraktika korraldamisel omab väga suurt tähtsust praktiliste tööde õige valik.

Tööde valikul peab silmas pidama järgmisi põhinõudeid:

1. valitud tööd peavad tagama õppeprogrammis ettenähtud töövõtete ja -operatsioonide omandamise;

2. tööde valikul peetagu silmas kõiki didaktika põhinõudeid;

3. tööd peavad olema valitud selliselt, et tütarlaste tööpäeva tihedus (tööaja suhe kogu tööpäeva kestusega) oleks 65—80%, poeglastel aga 75—80%;

4. töödeks kasutatav tehnika peab vastama tänapäeva nõuetele;

5. tööde sooritamisel olgu tagatud täielik tööohutus;

6. õpilaste töö peab olema ühiskondlikult kasulik iseloom;

7. tööd tuleb valida selliselt, et nende sooritamisel korrataks varem õpitud töövõtteid ja -operatsioone;

8. töö sooritamiseks kulutatud aeg ei tohi ületada õpilastööks ettenähtud ajanorme.

Nagu senised kogemused näitavad, omab tootmispraktika korraldamisel suurt tähtsust ka õpilastööde normeerimine. Selleks kasutatakse õpilastööde ajanormi, s. o. aega, mis keskmisel õpilasel kulub mingi operatsiooni või töö sooritamiseks. Õpilastööde ajanormid on üheks stiimuliks töövõtete ja -operatsioonide omandamisel; nende alusel saab tootmispraktikat õigesti planeerida ja vilumuste kujunemist ning õppeedukust objektiivselt ja õigesti hinnata.

Õpilastööde ajanormide väljatöötamisel võetagu aluseks tööstusettevõtetes kasutatavad tehnilised ajanormid või tehnilised toodangunormid.

Õpilastööde ajanormide arvutamiseks tehnilistest ajanormidest kasutatakse nn. paranduskoefitsiente (näitavad, mitu korda õpilastööde ajanormid on suuremad vastavatest tehnilistest ajanormidest). Korrutades tehnilise ajanormi paranduskoefitsiendiga saadaksegi vastav õpilastöö ajanorm. Paranduskoefitsiendi suurus sõltub väljaõppeperioodist.

Järgnevalt on toodud Moskva 204. Keskkooli töökogemuste põhjal väljatöötatud paranduskoefitsiendid.

IX klass

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. õppeveerand 3,5—3,0 | 3. õppeveerand 2,5—1,8 |
| 2. õppeveerand 3,0—2,5 | 4. õppeveerand 1,8—1,5 |

X klass

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. õppeveerand 1,5—1,2 | 2. õppeveerand 1,2—1,0 |
|------------------------|------------------------|

Eesti NSV Ministrite Nõukogu Kutsehariduse Peavalituse poolt väljatöötatud paranduskoefitsiendid (koefitsiendid õpilastööde ajanormide arvutamiseks tehnilistest ajanormidest) on arvutatud õppekuude kaupa. Need on järgmised.

Õppekuud	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Koefitsiendid											
Treialid	—	4,0	3,5	3,0	2,6	2,2	1,8	1,5	1,2	1,1	1,0
Lukksepad	—	—	3,5	3,3	3,1	2,8	2,5	2,0	1,5	1,2	1,0

Eesti NSV tootmisõpetusega keskkoolides võib igal konkreetsel erialal keskmiste ajanormide väljatöötamisel võtta aluseks eeltoodud ajanorme.

6. TOOTMISÕPETUSE ARVESTAMINE, ÕPILASTÖÖDE HINDAMINE JA KVALIFIKATSIOONIEKSAMITE KORRALDAMINE

Tootmisõpetuse üldained märgitakse analoogiliselt teiste õppeainetega klassipäevikusse. Hindamine toimub samal alusel teiste õppeainete hindamisega. Klassitunnistusele kirjutatakse tootmisõpetuse üldained eraldi.

Tootmisõpetuse eriaines hinnatakse teooria ja õppepraktika algul eraldi, kuid klassitunnistusele pannakse eriaines poolaasta koondhinne.

Tootmisõpetuse eriala teooriatundide arvestuseks võib kasutada tavalist kooli klassipäevikut või tehastes individuaalväljaõppeks kasutatavat teoreetilise õppuse arvestuspäevikut. Sellesse päevikusse, mis on õppeplaani täitmise, õpilaste õppetööst osavõtu ja õpeedukuse põhiliseks arvestusdokumendiks, märgib teooriaõpetaja õppeplaani (ka-

lenderplaani), andmed õppegrupi koosseisu kohta, õppe-
edukuse, õppetööst osavõtu ja läbivõetud õppematerjali.
Mainitud päevik peab näitama eriala õpetamist kogu õppe-
aja (kolme õppeaasta) jooksul. Kui eriala teooriatunnid
toimuvad baasettevõttes, antakse päevik erialaõpetajale.
Kui tunnid toimuvad koolis, hoitakse päevikut koos klassi-
päevikutega. Kui baasettevõttel ei ole vastavat päevikut,
võib eriala teooria arvestust pidada selleks eraldi raken-
datud kooli klassipäevikus, kusjuures ülaltähendatud and-
med, välja arvatud kalenderplaani, kantakse päevikusse
sarnaselt klassipäevikuga. Eriala kalenderplaani peaks
olema eri lehtedel või vihikus päeviku vahel.

Teoreetilise õppuse päevikut peavad järjekindlalt kont-
rollima kooli direktor, tootmisõppejuhataja ja baasettevõtte
kaadri ettevalmistamist juhtiv töötaja. Metoodilise ja
organisatsioonilise sisuga ettepanekud õpetajale kantakse
päevikusse selleks ettenähtud leheküljele.

Teoreetilistes õppetundides hinnatakse õpilast analoogi-
liselt teistele õppeainetele viiepallilise süsteemi järgi (5, 4,
3, 2, 1). Õpilaste hinded kantakse päeviku vastavatesse
lahtritesse. Hindamisel tuleb arvestada reaalinete hinda-
misnõudeid. Õpilaste kontroll ja hindamine tootmisõpetuse
eriaines peab olema süstemaatiline ja haarama õppeprot-
sessi kõiki külgi.

Selleks et koolil oleks pidev ülevaade õpilaste töödest
tootmispraktikal, et õpilased tunneksid pidevat koolipool-
set kontrolli oma töö üle baasettevõttes, et õpilaste toot-
mispraktikat hinnata, tuleb igalt tootmisõpetusega kesk-
kooli õpilaselt nõuda individuaalset praktikapäevikut.

Õpilaste praktikapäeviku vorm ei ole kindlaks määra-
tud, sest kõikidel erialadel ei saa kasutada ühesuguseid
päevikuid. Paljudes koolides kasutatakse õpilaste prakti-
kapäevikuna vahariidest kaantega taskuraamatut, mille
mõõtmed on 10×14 cm. Taskuraamat on praktikapäevikuks
sobiv seepärast, et seda on õpilastel praktika ajal mugav
kaasas kanda, pealegi ei määrdu ta kergesti. Igale prakti-
kapäevale on eraldatud taskuraamatus 2 lehekülge. Mär-
gitakse taskuraamatu põiki joonitud lehekülgedele.

Ühele praktikapäeva jaoks ettenähtud lehekülgedest kir-
jutab õpilane praktikapäeva jooksul tehtud tööd, nende
tegemiseks kulutatud aja ja töö hulga. Tabelis on lahter ka
töö hinde jaoks. Selle täidab õpilase instruktor või vahe-
tusmeister.

Hinnata võib eraldi iga tehtud tööd või siis ühise hinnaga kogu praktikapäeva jooksul tehtud tööd. Tabeli alla jäetakse ca $\frac{1}{3}$ lehekülje ulatuses ruumi instruktorile või vahetusmeistrile märkuste tegemiseks. Sinna kirjutab instruktor märkused õpilase töösse suhtumise, käitumise, tööpäeva jooksul ilmnenu puuduste, samuti tähelepanudava huvi, märgatavate edusammude jne. kohta. Märkused kirjutatakse vabas vormis ja neid ei pruugi teha iga õpilase kohta praktikapäeva lõpul, vaid perioodiliselt, näiteks kord kuu jooksul ja õpilaste töös esinevate puuduste avastamisel. Päevikusse tehtud märkused kinnitab instruktor oma allkirjaga.

Teisele leheküljele kannab õpilane vabas vormis märkused töö korraldamise, enesetunde ja töös esinevate edusammude või puuduste kohta.

Esitame näite praktikapäeviku täitmise kohta.

Neljapäeval, 21. septembril 1964. a.

Jrk. nr.	Töö kirjeldus	Kulutatud aeg	Töö hulk			Hinne
			kokku	kõlblik	praak	
1.	Mutrite treimine	2 t. 30 min.	3	2	1	3
2.	Poltide treimine	1 t.	2	2	—	4

Õpilane suhtus töösse suure hoolega. Orienteerub kiiresti instruksioonides. Distsipliin hea.

Instruktori allkiri.

Praktikapäev algas huvitavalt, kiiresti leiti mulle sobiv töö. Treipingil töötav tööline ündis algul töö kohta selgitusi. Ta rääkis ka sellest, milleks kasutatakse valmistata-vaid mutreid ja polte.

Kuna ma ei märganud õigesti reguleerida pingile kinnitatud lampi ja töökoha valgustus oli ebaõige, väsisid algul silmad. Kui meister juhtis tähelepanu lambi ebaõigele asetusele, reguleerisin selle. Edaspidi töös enam mingeid häireid ei olnud.

Poltide ja mutrite treimine läheb juba päris hästi. Töö aga ei ole veel täiesti täpne ja puhas.

Õpilase allkiri.

Praktikapäevikuteks võib kasutada ka tööstusettevõtetes tarvitatavaid individuaalse väljaõppe päevikuid.

Praktikapäevikute kontroll annab hea ülevaate õpilase poolt praktikapäevade jooksul tehtud töödest, õpilase edasijõudmisest, tema suhtumisest töösse, töö organiseerimisest, õpilase enesetundest jms. Praktikapäevik on aluseks ka eriala praktikahinde panemiseks.

Kool saab praktikapäevikute põhjal hea ülevaate õpilaste tootmispraktika kulgemise kohta. Päeviku järgi tehakse kindlaks kõrvalekaldumised programmist ja võetakse vajaduse puhul tarvitusele abinõud esinevate puuduste likvideerimiseks.

Nagu koolide senised kogemused on näidanud, suhtuvad õpilased praktikapäevikute täitmisse täie tõsidusega.

Õpilaste teadmiste, oskuste ja vilumuste kontroll ja hindamine kutsealasel praktilisel väljaõppel on õppeprotsessi tähtis osa ja annab positiivseid tulemusi siis, kui ta haarab kõiki õpilasi ning selgitab objektiivselt iga õpilase teadmised, oskused ja vilumused.

Hindamine ja kontroll olgu:

a) süstemaatiline, haarama õppeprotsessi kõiki külgi ja toimuma kogu õppeprotsessi jooksul;

b) rangelt individuaalne (iga õpilase tööd tuleb hinnata eraldi);

c) vormilt lihtne ja objektiivne.

Täiesti ebaõige on seisukoht, et õpilaste praktiliste oskuste ja vilumuste hindamisel tuleb aluseks võtta ainult töö resultaat (valmistatud ese). Tingimata on vaja arvestada ka järgmisi tegureid:

a) töövõtete õigsus ja ratsionaalsus;

b) töö kvaliteet (tööle esitatud tehnilistest nõuetest kinnipidamine);

c) õpilastööde ajanormidest kinnipidamist;

d) iseseisvus töös;

e) teoreetilistes tundides omandatud teadmiste kasutamise oskus praktikas;

f) töö ja töökoha organiseerimine, ohutustehnika ja sanitaar-hügieenilistest nõuetest kinnipidamine;

g) tehnilise dokumentatsiooni, töö- ja mõõteriistade kasutamise oskus.

Tootmisõpetuse esimesel etapil tuleb hinnata peamiselt töövõtete õigsust, töö ja töökoha organiseerimist ning töö kvaliteeti.

Teisel ja kolmandal väljaõppeetapil hinnatakse eelkõige töö kvaliteeti, ajanormidest kinnipidamist, ratsionaalsete töövõtete kasutamist, töökoha organiseerimist ja iseseisvust töös.

Tootmispraktika hindamisel kasutatakse viiepallilist hindamissüsteemi. Järgnevalt on toodud tootmispraktika kolmanda väljaõppeetapi hinnete orienteeruvad kriteeriumid.

Hinne «5». Väga hea kvaliteediga töö, mis vastab täiesti tehnilistele nõuetele. Õpilastööde ajanormide täitmine ja ületamine. Kindlalt omandatud töövõtted ja oskus neid mitmesuguste tööoperatsioonide sooritamisel ratsionaalselt kasutada. Töö ja töökoha otsfärbeka organiseerimise oskus. Täielik iseseisvus töös.

Hinne «4». Hea kvaliteediga töö, mis vastab esitatud tehnilistele nõuetele. Õpilastööde ajanormide täitmine. Küllalt kindlalt omandatud töövõtted ja oskus kasutada neid mitmesuguste tööoperatsioonide sooritamisel. Töö ja töökoha õige organiseerimise oskus. Iseseisvus töös (üksikud suunamised instruktori poolt on lubatud).

Hinne «3». Rahuldava kvaliteediga töö tehniliste nõuete piirides. See saavutatakse aga pärast õpetaja suunamisel tehtud parandamist või ümbertegemist. Õpilastööde ajanormide täitmine. Mitte päris kindlalt omandatud töövõtted ja üksikud vääratused nende kasutamisel. Mõned eksimused töö ja töökoha organiseerimisel. Mitteküllaldane iseseisvus töös.

Hinne «2». Mitterahuldava kvaliteediga töö (praak). Õpilastööde ajanormide mittetäitmine. Puudulikult omandatud töövõtted ja nende ebarahuldav kasutamine tööoperatsioonide sooritamisel. Töö ja töökoha puudulik organiseerimine. Iseseisva tööoskuse puudumine.

Hinne «1». Mitterahuldava kvaliteediga töö (praak). Õpilastööde ajanormide mittetäitmine. Omandamata töövõtted ja oskamatus töökoha organiseerimisel. Õpilane ei oska ettenähtud tööd teha ka tootmispraktika juhendaja kaasabil.

Pärast iseseisva tootmistöö lõppu sooritavad õpilased erialal kvalifikatsioonieksami. Mõnel erialal võivad õpilased esimese kvalifikatsioonijärgu saada ka varem. Kuid ka sel juhul tuleb õppetöö lõpul siiski korraldada õpitaval erialal lõpukatsed kas kvalifikatsioonijärgu tõstmiseks või lihtsalt kokkuvõtete tegemiseks tehtud tööst.

Kvalifikatsioonieksam sooritatakse baasettevõtte kvalifikatsioonikomisjoni ees, kelle koosseisu kuuluvad ka kooli ja baasettevõtte direksiooni esindajad ning eriala teooriaõpetajad.

Kvalifikatsioonieksam koosneb kahest osast — teoreetilisest ja praktilisest. Katse teoorias võivad õpilased sooritada kas kirjalikult või suuliselt. Rakendamist leiab peamiselt suuline katse (eksam). Teoriakatsel tehakse kindlaks, kas õpilane õpitaval erialal tunneb:

a) kasutatavaid tööpinke, nende sõlmi, mehhanisme ja rakiseid;

b) erialal kasutatavaid peamisi materjale, abimaterjale, töö- ja mõõduriistu;

c) töökoha organiseerimist ja eesrindlikke töömeetodeid;

d) baastehase tehnoloogilist protsessi ja tootmise organiseerimist baasettevõttes;

e) ohutustehnika ja sanitaar-hügieenilisi nõudeid.

Katsetöök (proovitöök) valitakse selline töö, mille õpilased suudavad lõpetada programmis katsetöök ettenähtud ajaga. Katsetöö ajal jälgivad kvalifikatsioonikomisjoni liikmed õpilaste tööd pidevalt, kuid ilma vahele segamata. Jälgitakse töökoha ettevalmistamist, töö organiseerimist, töö- ja mõõduriistade kasutamist, tööliigutuste ja -võtete õigsust ning otstarbekohasust jne. Katsetöök ettenähtud aja lõpul korjatakse tehtud tööd kokku ja antakse kontrollimiseks ning hindamiseks ettevõtte tehnilise kontrolli osakonnale. Pärast hindamist esitavad komisjoni liikmed õpilasele töö kohta küsimusi ja kuulavad ära nende vastused ning arvamused tehtud töö kohta.

Kvalifikatsioonieksamil tehakse õpilase teoreetiliste teadmiste ja praktilise töö põhjal kindlaks:

a) õpilaste teadmised, oskused ja vilumused õpitaval erialal;

b) oskused praktiliselt kasutada teoreetilisi teadmisi;

c) oskused ja teadmised töökoha ja töö organiseerimise kohta.

Aluseks võttes kolme õppeaasta jooksul tehtud tööd, teoreetilisi teadmisi, praktilisi oskusi ja vilumusi, antakse õpilastele vastav kvalifikatsioonijärk. Kvalifikatsiooni andmise otsus vormistatakse komisjoni liikmete poolt allkirjutatud protokollina, mille alusel antakse õpilastele vastav kvalifikatsioonitunnistus.

Kasutatud kirjandus

1. Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. ERK, Tallinn, 1961.
2. M. Jaagus, Tootmisõpetuse programmidest. «Nõukogude Kool» 1962, nr. 7.
3. K. Koger, Töö ja teadmised. «Nõukogude Kool» 1963, nr. 8.
4. A. Kõverjalg, Tehniline progress ja kutsealane väljaõpe. «Nõukogude Kool» 1963, nr. 5.
5. A. Kõverjalg, Polütehniline printsiip ja lai profiil tootmisõpetuses. «Nõukogude Kool» 1963, nr. 7.
6. A. Kõverjalg, Tootmistegevuse psüühilised komponendid ja nende arendamine. «Nõukogude Kool» 1964, nr. 1.
7. U. Siimann, Mõnedest tootmisõpetuse psühholoogilistest alustest. «Nõukogude Kool» 1960, nr. 3.
8. Архангельский, С. А. Очерки по психологии труда. Трудрезервиздат, 1958.
9. Беспалько, В. П. Вопросы общей методики изучения машин в средней школе. Учпедгиз, 1962.
10. Варшавский, К. Технический прогресс и совмещение профессий. «Социалистический труд» 1960, № 7.
11. Васильев, А. А. Насущные вопросы производственного обучения в средней школе. «Советская педагогика» 1961, № 7.
12. Душутин, Г. Г. Вопросы организации и методики производственного обучения. Трудрезервиздат, М., 1954.
13. Жиделев, М. А. Профессии механической обработки материалов и обслуживания машин. Сборник статей «Основные направления производственного обучения в средней школе». Изд. АПН РСФСР, М., 1962.
14. Жиделев, М. А. О политехническом принципе в производственном обучении. «Школа и производство» 1962, № 10.
15. Жиделев, М. А. и Фиганов, И. С. Вопросы содержания производственного обучения в средней школе. «Советская педагогика» 1963, № 6.
16. Зворыкин, А. Труд и технический прогресс. «Вопросы экономики» 1961, № 10.
17. Ительсон, Л. Б. Вопросы профессиональной подготовки школьников. Учпедгиз, 1961.

18. Калашников, А. Г. Некоторые проблемы политехнического и профессионального образования в средней школе. «Школа и производство» 1962, № 5.

19. Ковальский, М. И. Производственное обучение учащихся средней школы. Изд. АПН РСФСР, 1963.

20. Кыверялг, А. А. Подготовка станочников широкого профиля. Сборник статей «Основные направления производственного обучения в средней школе». Изд. АПН РСФСР, М., 1963.

21. Кодай, М. Рост квалификации труда под воздействием технического прогресса. Сборник статей «Технический прогресс и вопросы труда при переходе к коммунизму». Изд. ВПШ и АОН при ЦВ КПСС, М., 1962.

22. Кудряцев, П. В. Изучение технического мышления в связи с задачами политехнического обучения: Тезисы докладов на 2 съезде общества психологов. Изд. АПН РСФСР, 1963.

23. Левитов, Н. Д. Психология труда. Учпедгиз, 1963.

24. Ломов, Б. Ф. Человек и техника. Изд. Ленинградского университета, 1963.

25. Подмарков, В. Г. За победу коммунистического труда. «Вопросы философии». 1962, № 12.

26. Розенберг, М. И. Некоторые дидактические вопросы производственного обучения. «Советская педагогика» 1961, № 7.

27. Солуянов, А. И. Влияние технического прогресса на изменение содержания труда рабочих. Сборник статей «Технический прогресс и вопросы труда при переходе к коммунизму». Изд. ВПШ и АОН при ЦК КПСС, М., 1962.

28. Сишор, Р. Х. Работа и её моторное исполнение. «Экспериментальная психология». (Составитель С. Стивенс.) М., 1963.

29. Чирска, Я. Психологические основы профессионального обучения. Профтехиздат, М., 1960.

30. Шабалов, С. М. Политехническое обучение. Изд АПН РСФСР, М., 1958.

31. Шаповаленко, С. Г. Политехническое обучение в советской школе на современном этапе. Изд. АПН РСФСР, М., 1958.

32. Шаповаленко, С. Г. Научно-технический прогресс и образование в средней школе. «Советская педагогика» 1962, № 9.

33. Krause, E. Grundlagen einer Industripädagogik. Berlin W, Köln, 1961.

34. Rüssel, A. Arbeitspsychologie. Stuttgart, 1961.

35. Tiffin, I. Mac Cormik, E. I. Industrial psychology. New York, 1960.

36. Verdier, P. A. Basic human factors for engineers. New York, 1960.

37. Viteles, M. S. Industrial psychology. New York, Norton, 1949.

SISUKORD

Eessõna	3
---------	---

I peatükk

Tootmisõpetuse korraldamise üldpõhimõtted

1. Tehniline progress ja kutsealane väljaõpe	5
2. Tootmisprotsess ja selle põhielemendid	13
3. Tootmistegevuse psüühilised komponendid	16
4. Üld-, polütehniline ja kutseharidus keskkoolis	21
5. Õpilaste kasvatamine, tundmaõppimine ja nende polütehniliste võimete arendamine tootmisõpetuse kaudu	29
6. Didaktilised nõuded tootmisõpetuses	41
7. Tootmisõpetuse üldained ja nende programmid	42
8. Tootmisõpetuse erialade programmid	44
9. Õppetöö seostamisest tootva tööga	47
10. Tootmisõpetuse ettevalmistamine ja planeerimine	49

II peatükk

Tootmisõpetuse teoreetilise väljaõppe meetodid

1. Oppematerjali suuline esitamine õpetaja poolt	57
2. Õpilaste iseseisev töö tehnilise dokumentatsiooni ja kirjandusega	59
3. Demonstratsioon ja vaatlus	60
4. Tootmisliku sisuga ülesannete lahendamine	62
5. Frontaalsed laboratoorsed tööd	63
6. Praktikumid	65
7. Tootmisalased ekskursioonid	68

III peatükk

Kutsealane praktiline väljaõpe

1. Kutsealase praktilise väljaõppe organisatsioonilised vormid ja väljaõppeks kasutatav materiaalne baas	73
2. Kutsealase praktilise väljaõppe süsteemid	79
3. Kutsealase praktilise väljaõppe põhimeetodid	85
A. Harjutamine	87
B. Õpilaste iseseisev tootmistöö	90
4. Instrueerimise meetodika	92
A. Töövõtete ja tööoperatsioonide õpetamine	96
B. Töökoha organiseerimisega tutvustamine	99
C. Sanitaar-hügieeniliste nõuetega ja ohutustehnikaga tutvustamine	101
D. Masinate ja seadmete käsitlemise õpetamine	103
E. Mõõtmise ja mõõteriistade käsitlemise õpetamine	103
5. Õpilastööde valik ja normeerimine	106
6. Tootmisõpetuse arvestamine, õpilastööde hindamine ja kvalifikatsioonieksamite korraldamine	107
Kasutatud kirjandus	113
Sisukord	115

Кыверялт Антс Августович
ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРОИЗВОД-
СТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

На эстонском языке

Keeleline toimetaja H. Lindaru

Ladumisele antud 27. VII 1964.
Trükkimisele antud 18. IX 1964. Paber
54×84, $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid 7,25. Tiraaz 1000.
MB-06075.

Tellimus nr. 2019.
Trükikoda «Kiir», Viljandi,
V. Kingissepa 31.

Hind 30 kop.

A-23592

Hind 30 kop.