

TÖÖ-
ÕPETUSE
METOODIKA
ÜLD-
KÜSIMUSI

N
A

A-29863

TÖÖÕPETUSE METOODIKA ÜLDKÜSIMUSI

ARTIKLITE KOGUMIK

KOOSTANUD E. KURIK

V
127898

KIRJASTUS «VALGUS» • TALLINN 1969

Kunstiliselt kujundanud *R. Tungla*

Raamat kujutab endast artiklite kogumikku, kus käsitletakse töö ja töökultuuri osa õpilaste kommunistlikus kasvatuses, selgitatakse tööõpetuse psühholoogilisi aluseid ning antakse metoodilisi juhendeid õpilaste tehnilise mõtlemise arendamise, esteetilise kasvatuse ja eeltöödeldud materjalide kasutamise kohta tööõpetuse tundides.

Raamat on metoodiliseks käsiraamatuks tööõpetuse õpetajaile.

N

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
127898

TARTU ÜLIKOO LI
RAAMATUKOGU

EESSÕNA

Tänapäeval pööratakse üldhariduslikes koolides polütehnilisele õpetusele üha suuremat tähelepanu. Et tööõpetus on polütehnilise õpetuse üks peamisi komponente, oleneb selle aine õpetamisest suurel määral ka õpilaste polütehniliste teadmiste ja oskuste üldine tase.

Tööõpetuse taseme tõstmiseks on välja töötatud uued programmid. Et uute programmide järgi edukalt töötada, peavad tööõpetuse õpetajad oma teadmisi ja oskusi süvendama ning täiendama. Teadmiste ja oskuste iseseisvaks täiendamiseks vajavad õpetajad aga vastavat erialast kirjandust.

Käesolev raamat ongi mõeldud tööõpetuse õpetajate abistamiseks metoodika osas. Raamat on koostatud artiklite kogumikuna, milles ei käsitleta tööõpetuse metoodikat tervikuna, vaid selle üksikuid küsimusi.

Tööõpetuse peamine ülesanne on õpilaste kasvatamine töö kaudu. Artiklites «Kommunistlik kasvatus tööõpetuse tundides» ja «Esteetiline kasvatus tööõpetuse tundides» käsitletakse tööõpetuse tundide kasvatuslikku osa ning selgitatakse, kuidas kasvatada õpilastes kommunistlikku suhtumist töösse ja arendada nende ilumeelt.

Kuidas tööõpetuse tundides arendada õpilaste tehnilist mõtlemist, selle kohta tuuakse näiteid artiklites «Õpilaste tehnilise mõtlemise arendamisest tööõpetuse tundides» ja «Juhendamine tööõpetuse tundides».

Tööõpetuse tunni ettevalmistamist, organiseerimist ja struktuuri käsitletakse lähemalt artiklis «Tööõpetuse tund». Siin tuuakse ka näiteid töö planeerimisest ning antakse ülevaade kahe kõige enam levinud tunnitüübi (uue õppematerjali esitamine ja praktiline töötund) struktuurist.

Tööõpetuse tunni tööviljakust saab tõsta, kui tundides kasutatakse eeltöödeldud materjale. Sageli on materjali

eeltöötlemine seotud mõne tööoperatsiooni tundmaõppimise ja harjutamisega. Eeltoodud küsimusi käsitletakse artiklis «Eeltöödeldud materjalide kasutamine tööõpetuse tundides».

Pikemalt käsitletakse kogumikus tööõpetuse psühholoogilisi aluseid, puidu treimist ning õpilaste töötervishoidu õppetöökodades. Nende teemade kohta on senini ilmunud vähe erialast kirjandust, mistõttu nende detailsem tutvustamine peaks olema õpetajaile huvipakkuv.

Artiklite autorid ja raamatu koostaja loodavad, et kogumikus avaldatud teemade käsitus pakub tööõpetuse õpetajaile meetoodilist abi ning aitab tõsta tööõpetuse õpetamise taset üldhariduslikes koolides.

Kõik küsimused, ettepanekud ja arvamused raamatu kohta palutakse saata kirjastusele «Valgus», Tallinn, Pärnu mnt. 10.

Koostaja

KOMMUNISTLIK KASVATUS TÖÖÕPETUSE TUNDIDES

E. Kurik

Kommunistliku kasvatus all tööõpetuses mõistame õpilaste materialistliku maailmavaate, kommunistliku töösse suhtumise, töökultuuri ja esteetilise maitse kujundamist. Kui teistes õppeainetes on õpilaste kasvatamine peamiselt teoreetilist laadi, siis tööõpetuses tugineb see praktilisele tegevusele. Praktilisel tegevusel on aga õpilaste kasvatuslikuks mõjutamiseks teatud eelised, sest laste loomupärane tegutsemistung leiab siin tegelikku rakendamist. Töö annab silmaga nähtavaid tulemusi, mis haarab ja köidab õpilasi. Seetõttu alluvad õpilased tööõpetuses kergesti õpetaja kasvatuslikule mõjule. Arvestades eeltoodut, on vaja selgesti mõista ja hinnata tööõpetuse tunni kasvatuslikku tähtsust. Ekslik on vaadata tööõpetusele kui õppeainele, mille kaudu õpetatakse vaid tööoskusi ning valmistatakse mitmesuguseid esemeid. Sel juhul ei osata mõista tööõpetuse kasvatuslikku mõju ning tähtsust.

Mida on siis vaja tööõpetuse tundides silmas pidada, et õpetamine ja kasvatamine moodustaksid ühtse terviku?

Õpilaste kommunistlikul kasvatamisel on oluline õpetaja isiklik eeskuju, tema teaduslik maailmavaade, kommunistlik moraal, üllad iseloomujooned ja arenenud ilutunne. Et kasvatada huvi ja armastust töö vastu, peab õpetaja ise olema tõckas ja tundma huvi selle tegevuse vastu, mida ta nõuab õpilastelt. Õpetaja tähelepanelik ja hoolas suhtumine töösse innustab ka õpilasi. Õpilastele ei jää tähele panemata, kui õpetaja armastusega hoolitseb tööruumi, tööriistade, masinate ja materjali eest. Seega tagab hoolitsus õppetöökoja materiaal-tehnilise baasi eest mitte üksnes õppeprogrammi normaalse täitmise, vaid sellel on ka kasvatuslik tähtsus.

Tööõpetuse õpetaja peab arvestama, et kollektiiv on kasvatustöö tähtis vahend. Et tööõpetuse tundideks jaotatakse klassis väljakujunenud kollektiiv kaheks õpperühmaks, ei kujuta õpperühm esialgu veel kollektiivi, vaid õpilaste kogu, kellel puudub ühine eesmärk, avalik arvamus jne. Tuleb arvestada, et õpperühm kujuneb töökollektiiviks vaid õpetaja aktiivsel juhtimisel ja suunamisel. Juba tööõpetuse esimestel tundidel on vaja lahendada õpperühma organisatsiooniline külg, s. o. valida õpperühma vanem, määrata kindlaks korrapidaja õigused ja kohustused. Kui õpilasi tutvustatakse õppeveerandi või -aasta tööplaaniga, esitatakse neile üldine ülesanne ning eesmärk. Tööülesannete täitmisel ning ühiste ürituste organiseerimisel (õppekäigud tehastesse, näitustele) kujunevad õpilaste vastastikused kohustused, ühine hool ning töörõõm saavutatu üle. Kuigi kehtiva programmi täitmine tugineb rohkem individuaalsele tööle, on võimalik anda igas klassis tööülesandeid ka kogu õpperühmale või -brigaadile (3—4 õpilast). Häid võimalusi selleks pakuvad korrastustööd, toitlustamise praktikumid, õppevahendite ja tehniliste mudelite ning mööbli valmistamine jne. Kollektiivsel töötamisel tunnetab õpilane oma osa kollektiivis, oma vastutust kaasõpilaste ees. Sõbraliku ja seltsimeheliku töökollektiivi kujunemiseks suunatakse õpilasi üksteist abistama, kui on vaja materjali kanda või tükeldada, detaili töötlemisel kinni hoida jne.

Õpperühma kujunemine sõbralikuks töökollektiiviks on hinnatav kasvatuslik saavutus. Nüüd on võimalik selle kaudu mõjutada kõiki kollektiivi liikmeid. Õpilaste kollektiiv kujutab endast erineva maailmavaate, moraali, iseloomu ja ilutundega õpilasi. Seetõttu on soovitatav, et tööõpetuse õpetaja õpiks õpilasi tundma veel enne, kui nad õppetöökotta tööle tulevad. Selleks on vaja enne õppetöö algust vestelda klassijuhatajatega (eriti aga viimase algklassijuhatajaga, kelle juurest tulevad uustulnukad), et need iseloomustaksid õpperühma liikmeid. Loomulik on, et tööõpetuse õpetaja ja klassijuhatajate koostöö kollektiivi kujundamisel kestab terve õppeaasta.

Õpilaste tegelik tundmaõppimine toimub tööprotsessis. Töötamisel avalduvad nii õpilase head kui halvad iseloomujooned, käitumine, suhtumine töösse jne.

Praktika näitab, et mõned õpilased, kes klassitundides käituvad distsiplineerimatult ja on loiid vaimse töö vastu,

töötavad tööõpetuse tundides innukalt ning käituvad siin kuulekalt. Tööõpetuse kasvatuslik väärtus selles seisnebki, et füüsilise töö kaudu saab mõningaid õpilasi positiivselt mõjutada. Kuid esineb ka selliseid juhuseid, kus enamikus õppeainetes edukas õpilane osutub praktilises töös kohmakaks ja saamatuks ning muutub selle tagajärjel kergesti solvuvaks ning trotslikuks. Selliste õpilaste tööle-rakendamisel tuleb olla kannatlik ning aidata neid füüsilisest kohmakusest üle saada. Selleks antakse neile esialgu kergemaid tööülesandeid, millega nad toime tulevad. Tööõpetuse õpetaja eesmärk on kasvatada igas õpilases füüsilise töö harjumusi ning huvi ja armastust füüsilise töö vastu.

Kollektiivi kasvatamisel tuleb silmas pidada, et õppe-rühma avalik arvamus tugineks marksistlikule maailma-vaatele ning kommunistliku moraali põhimõtetele. Avalik arvamus ei teki mitte iseenesest, vaid õpilasi erutavate küsimuste arutlustel ja võitluses inimeste teadvuses peituvate kodanlike iganditega, nagu hoolimatu suhtumine ühiskondlikku omandisse, ahnus, kadedus, vaenulik suhtumine üksteisesse, laiskus jne. Tööõpetuse tundides võib igandlike avaldusi esineda üksikute õpilaste käitumises, tegudes ja väljendustes. Neile avaldustele ei tohi õpetaja jätta reageerimata. Toetudes õpilaste positiivsele avalikule arvamusle, selgitab õpetaja igandite põhjusi, päritolu ja kahjulikkust.

Kommunistliku töösse suhtumise kasva-mine on keerukas ja vastutusrikas ülesanne, mille peamised tegurid on harjumus töötada, huvi ja armastus töö vastu, ühiskondlikult kasulik töö, aus suhtumine töösse, heaperemehelik suhtumine ühiskondlikku omandisse, töö kollektiivis, uue tehnika juurutamine ning aja ratsio-naalne kasutamine, püsivus ja visadus töös. Kommunist-liku töösse suhtumise kasvatamisel tuleb tähelepanu pöö-rata nii vaimsele kui ka füüsilisele tööle. Õpilaste igakülgsel arenemisel peavad need käima käsikäes.

Meie koolielus oli ajajärk, mil pearõhk asetati õpilaste vaimsele tööle. Õpilased hoiti eemal füüsilisest tööst ning selle tagajärjel arenes ükskõikne ja põlgav suhtumine füü-silisse töösse, mis tegi palju kahju õpilaste igakülgsel arenemisele.

Tööõpetuse kui füüsilise tööga tegeleva õppeaine üles-anne on kasvatada õpilastes füüsilise töö harjumusi ning

huvi ja armastust füüsilise töö vastu. Samal ajal kasvatakse sallimatust ja põlgust logelejate ja muidusööjate vastu.

Tänu pidevale tööle tundides ja koduste ülesannete lahendamisele kujuneb kaheksaklassilise kooli lõpetajal vaimse töö harjumus. Õpilastele meeldib istuda laua juures ning seal lugeda ja kirjutada. Füüsiliste tööülesannete vähesuse tõttu on aga vastavate harjumuste kujunemine koolis piiratud. Et seda ülesannet siiski rahuldavalt täita, tuleb koolis ära kasutada kõik füüsilise töö võimalused, nagu tööõpetus, õppepraktika, iseteenindamine, ühiskondlikult kasulik töö, pioneeride praktilised töökoondused. Jõukohased kodused majapidamistööd peaksid tingimata kuuluma õpilase päevakavva.

Füüsiliste tööharjumuste kujundamisel langeb pearõhk tööõpetuse tundidele. Kuid piirdudes tööõpetuse tundides vaid tööharjumuste õpetamisega, ei kasvata me veel kommunistlikku suhtumist töösse, sest tööharjumusi võib kujundada ka sundimisega. Sunniviisiline töö aga ei kasvata kommunistlikku suhtumist töösse. Seetõttu on vaja tööharjumusi siduda huvi ja armastusega töö vastu. Töötamine õppetöökojas muutub huvitavaks, kui see on õpilastele jõukohane, meeldiv ja kasulik. Esialgne huvi kasvab paljudel õpilastel armastuseks töö vastu ning neist sirguvad tööentusiastid.

Kuigi huvi ja armastust töö vastu kasvatatakse töö kaudu, on õpetaja sõnal sügav mõju. Seetõttu peab õpetaja pidevalt selgitama õpilastele töö tähtsust ja vajalikkust, jutustama eesrindlike töötajate tööst ning organiseerima kohtumisi kohalike eesrindlike töötajatega.

Juba esimestesse tundidesse õppetöökodades on soovitatav kutsuda mõni kohapealne eesrindlik töötaja, kes töötab samal tööalal, millega tutvuvad õpilased. Soodne võimalus eesrindlike töötajatega kohtumiseks avaneb ka õppekäikudel. Selleks on vaja õpetajal juba varem töötajatega kokku leppida, et nad jutustaksid õpilastele oma tööst ja tegevusest vahetult töökohal.

Tööülesannete andmisel tuleb silmas pidada, et töö oleks õpilastele jõukohane, kuid mitte liiga kerge. Seetõttu on soovitatav, et õpetaja arvestaks tööülesande valikul õpperühma taset, materjali töödeldavust ja õppetöökoja varustatust töövahendite ning mehaaniliste seadmetega.

Edasijõudnud õpilastele antakse individuaalse töö kor-

ral keerukamaid tööülesandeid ja neil lubatakse teistest varem masinatega töötada. Õpilastele aga, kes kehaliste defektide või saamatuse tõttu ei ole suutelised teistega sammu pidama, on soovitatav anda lihtsamaid tööülesandeid, millega nad edukalt võivad toime tulla.

Psühholoogiast on teada, et õpilased omandavad oskusi kergemini ja põhjalikumalt, kui tehtav töö on meelepärane. Meelepärane töö tundub õpilastele ka huvitavana ja nii tekibki armastus töö vastu. Seega on tunni ettevalmistamisel vaja mõelda, kuidas luua juba tunni algul rõõmus ja reibas töömeeleolu ning teha ettenähtud töö õpilastele huvitavaks. Tööõpetuse tundides tuleb õpetajal end kontrollida, et ta õpilaste töölerakendamisel ja individuaalsel juhendamisel ainult ei sunniks ega käsutaks, vaid esitaks oma nõuded soovitustena ja põhjendatult.

Rõõmsa ja erksa töömeeleolu loomisel ei tohi unustada ka väliseid tingimusi, nagu parajat temperatuuri, head valgust, sobivat materjali, korrastatud tööriistu ja masinaid ning puhast ja korras tööruumi. Samuti arvestagu õpetaja, et tema rõõmus ja ergas meeleolu nakatab ka õpilasi.

NLKP programm on nimetatud, et töö ühiskonna hüvanguks on iga inimese püha kohus. Seega iseloomustab kommunistliku ühiskonna inimest harjumus töötada ühiskonna kasuks. Kuid oleks ekslik arvata, et töö iseendest ükskõik missugustes tingimustes kujundab ühiskondlikult kasuliku töö harjumusi. Töö, mis on eraldatud ühiskondlikest huvidest, teenib peamiselt isikliku kasusaamise eesmärgi. Et kasvatada õpilastes armastust ja lugupidamist ühiskondlikult kasuliku töö vastu, tuleb neile selgitada, kui suurt tähtsust omab ühiskondlik töö, ning valmistada esemeid, millel on ühiskondlikult kasulik eesmärk.

Milliseid ühiskondlikult kasulikke töid on võimalik tööõpetuse tundides teha?

Tööõpetuse programmi näidistööde loetelus on hulgaliselt mänguasju, tarbeesemeid, õppevahendeid, tööriistu jm., mida õpilased võivad valmistada koolile, lasteasutustele, kooli šefile või mõnele asutusele.

Koolipraktikas on kõige enam levinud õppevahendite, tööriistade ja tarbeesemete valmistamine koolis. Et koolile tehtud esemeid kasutavad ka õpilased, on siin ühiskondlik ja isiklik kasulikkuse printsiip ühendatud. Kui aga õpilased valmistavad esemeid lasteasutustele, kooli šefile või

mõnele asutusele, siis on tegemist täiel määral ühiskondlikult kasuliku tööga.

Tööõpetuse tundides on soovitatav teha töid ka lepingu või tellimuse alusel. Tellimuse alusel tehtav töö esitab selle täitjale kõrgendatud nõudmised, millega kaasneb suurem vastutustunne. Töö tellijaks võib olla kohalik lasteaed, kolhoos, sovhoos, asutus või tööstusettevõte. Töö tähtsust tõstab õpilaste silmis see, kui töö tellija (lasteaia juhataja, kolhoosi esimees, sovhoosi direktor) tuleb isiklikult õpilaste juurde ning kõneleb, milleks neil on õpilaste poolt valmistatavaid esemeid tarvis. Tellimistöode puhul tuleb aga silmas pidada, et need oleksid kooskõlas programmi nõuetega ning võimaldaksid õpetada või harjutada ettenähtud tööoperatsioone.

Kuigi tööde valikul peetakse silmas esmajärjekorras ühiskondlikult kasulikku tööd, ei saa tööõpetuse tundides mööda minna ka mängu- ja tarbeesemete valmistamisest individuaalseks kasutamiseks. Eriti töövõtete õpetamise algperioodil ja mõnede tööliikide juures valmistavad õpilased esemeid (näiteks leivalaud, toiduvorm, tasku- ja pearätik, pluus, ööpesu, seelik jt.), mida nad hiljem kasutavad isiklikult või kingivad kodus vennale, õele, emale.

Aus suhtumine töösse kujuneb õpilastes siis, kui nad kõik rakendatakse tööle ning õpetaja pidevalt jälgib, et keegi ei jääks pealtvaatajaks. Peamine põhjus, miks mõned õpilased tööst kõrvale hoiavad, on kodudest pärinev väärkasvatus. Neid õpilasi on hoold ja pingutust nõudvast füüsilisest tööst kodus sageli eemale hoitud. Tööõpetuse tundides aga nõuab iga töö tähelepanu ja pingutust, mille tulemusena valminud detail või ese valmistab tegijale rõõmu. Sihitu nokitsemine jätab rahulolematu ja tühja tunde. Seetõttu tuleb pidevalt ja kannatlikult tegelda õpilastega, kes esialgu ei taha tööle asuda, kuni nad oma tööst rahuldust hakkavad tundma.

Ebaaus töösse suhtumine võib tekkida ka seoses tööde jätkamisel või lõpetamisega kodus. Et õpilased on üldiselt koduste ülesannetega koormatud, püüavad vanemad kodus lapsi abistada ning teevad mõnikord laste eest töö ära. Koolis aga esitab õpilane mitte oma kätega tehtud töö õpetajale hindamiseks. Tööõpetuse õpetajail tuleb eespool toodut arvestada ja lubada koju lõpetamiseks võtta vaid neid töid, mis ei nõua palju aega ja millega õpilased iseseisvalt toime tulevad. Hindamisel tuleb jälgida, et kodune töö

oleks enda tehtud. Üldiselt aga tuleb tööõpetuses koduste ülesannete andmisest hoiduda.

Alustatud tööd ei tohi jätta pooleli. Juba näidistöö valikul tuleb õpetajal arvestada, kas ettenähtud tundide ulatuses on võimalik antud tööd lõpetada. Õpilane, kes töö alustamisega viivitab või mõne tööoperatsiooniga töö rikub, jääb kaasõpilastest maha. Kas lubada tal töö pooleli jätta ning üle minna teisele tööle koos teiste õpilastega? Püsivuse ja visaduse kasvatamine seisabki selles, et tekkinud raskustest jagu saada. Et töös maha jäänud õpilased saaksid oma töö lõpule viia, tuleb lubada neil töötada ka pärast tunde.

Õppetöökodades kasutavad õpilased mitmesuguseid tööriistu, -vahendeid, masinaid ja materjale. Nende hooldamisele ja heaperemehelikule kasutamisele tuleb pühendada palju tähelepanu, millega kasvatatakse hoolikat ja säästlikku suhtumist ühiskondlikku omandisse. Iga tööriista või masina esmakordsel tutvustamisel peab õpetaja selgitama, et selle valmistamiseks on kulutatud väärtuslikku materjali, aega ning tööd. Õigete töövõtete õpetamisel juhita õpilaste tähelepanu ka sellele, et tööriista õigel käsitlemisel pikeneb selle kasutamisega. Töötamisel ettetulevad rikked on esialgu tavaliselt väikesed ning need tuleb kohe kõrvaldada, et ära hoida tööriista kõlbmatuks muutumist. Seega on vaja õpetada õpilasi tööriistu ja -vahendeid korlastama ja teritama.

Materjalide säästlikuks kasutamiseks antakse noorematele õpilastele materjal tükeldatud kujul. Hiljem õpetatakse materjali otstarbekohaselt tükeldama ning jätma vaid minimaalset töötlemisvaru. Tunni lõpul koguvad korrapidajad materjali jäätmed kokku, et neid järgmistes tundides võimaluse korral veel kasutada.

Kommunistlikku töösse suhtumist iseloomustab uue tehnika juurutamine ja tööaja ratsionaalne kasutamine. Eesrindlik töötaja otsib pidevalt ökonoomsemaid töötlemisviise ja võtab meeleldi kasutusele uusi, veel täiuslikumaid töövahendeid, tööaja efektiivsest kasutamisest aga oleneb tema töö maht, mis on otseselt seotud töötasuga.

Milliseid võimalusi on õpetajal selleks, et kasvatada õpilastes huvi uue tehnika kasutamise vastu ja et nad peaksid tööaega kalliks? Esialgu tundub, et võimalused on siin väga piiratud. Õppetöökodades on sageli veel vähe

kaasaegseid tehnilisi seadmeid ning töövõtete õpetamisel ei saa kiirustada.

Uue tehnikaga tutvumisel ei saa seega piirduda ainult õppetöökoja tehnilise baasiga, vaid õpilastele on soovitatav näidata kaasaegset töötlemistehnikat dia- ja kinofilmide ning fotode kaudu ja õppekäikude organiseerimisega tööstus-, ehitus- ja põllumajandusettevõtetesse ja näitus-tele.

Huvi äratamiseks uue tehnika vastu tuleb õpilasi tutvustada ka ajakirjanduses ja tehnilises kirjanduses avaldatud materjalidega, mis on seotud töödega õppetöökojas. Paljudes koolides pannakse ajalehtedest ja ajakirjadest tehtud väljalõiked tutvumiseks vitriini. Samasse vitriini pannakse välja ka raamatud, mida soovitatakse õpilastel lugeda.

Tööõpetuse tundides tuleb innustada ja esile tõsta õpilasi, kes suhtuvad töösse loominguliselt, kasutavad ökonomiseid töövõtteid ning leiavad töötlemisel otstarbekohaseid lahendusi.

Kuigi tööõpetuse tundides ei nõuta õpilastelt tükitööd ja seega ei tule tööviljakus ning aja ratsionaalne kasutamine nii ilmekalt esile kui tootmises, on siiski oluline, et õpilased õpiksid pidama tööaega kaliks ning töötama ettenähtud aja piires. Seetõttu on vaja enne töö algust määrata kindlaks, kui palju aega kulub tööülesande täitmiseks. Vastav orienteeriv ajanorm märgitakse esemete valmistamise puhul tööjuhendisse või tehnoloogilisele kaardile.

Kui õpilased alustavad tööd õppetöökodades, ei oska nad veel tööaega otstarbekalt kasutada. Neil ei ole veel kindlat arusaamist sellest, et korrastamata tööriistade ning materjalidega puudulikult varustatud töökoht nõuab üleliigseid liigutusi ning sagedast töökohalt lahkumist. Mõnel juhul jätab õpilane töö pooleli, hakkab tegelema kõrvaliste asjadega, jääb pealtvaatajaks, vaatab, kuidas teised õpilased töötavad, või halvemal juhul segab teiste tööd. See õpilane ei riku tunnis mitte üksnes töödistsipliini, vaid jääb ka kaasõpilastest maha ning ei tule ettenähtud aja piires oma tööga toime. Seetõttu on vaja õpilastele selgitada, millist tähtsust omab tööaja ratsionaalsel kasutamisel hästi korrastatud töökoht, et enne töö algust on tarvis vajalikud tööriistad panna töölauale kindlaksmääratud kohale ning varuda tööks vajalik materjal.

Et esemete valmistamine lõpeks ettenähtud ajal, tuleb tunnist kokkuvõtet tehes arutada, kas tunnis jõuti vajalik töö ära teha. Tundides, kus jätkatakse poolelioleva eseme valmistamist, on soovitatav enne töö algust juhtida õpilaste tähelepanu sellele, kui palju aega on jäänud veel töö lõpetamiseks.

Kommunistliku kasvatuses koostisosaks on ka töö kultuuri harjumuste kasvatamine. Nimetatud harjumuste kasvatamine on vajalik töötervishoiu, ohutustehnika, tööaja ratsionaalse kasutamise ja ilutunde kasvatamise seisukohalt, kuid see avaldab tugevat mõju ka tööviljakusele ning kvaliteedile. Et harjumuste omandamine nõuab palju aega ja järjekindlust, peab õpetaja püstitama töökultuuri kohta kindlad nõuded ning jälgima pidevalt nende täitmist.

Esmane põhinõue töökultuuri kasvatamisel on hoolitsus töökohta puhtuse ja korra eest. Et õpilased tunneksid vastutust oma töökohta korrasoleku eest, peab igal õpilasel olema kindel töökoht, mis määratakse kindlaks õppeaasta algul. Juba esimesel tööõpetuse tunnil selgitab õpetaja, kuidas tuleb hoolitseda töökohta puhtuse ja korra eest, ning püstitab selle kohta kindlad nõuded.

Nõuded töökohta puhtuse ja korra kohta võib ajaliselt jaotada kolme etappi: enne töö algust, töö ajal ja töö lõpul.

Enne töö algust korrastavad õpilased oma töökohta. Kui nad kasutavad individuaalset tööriistade komplekti, siis kontrollivad nad, kas tööriistad on kõik oma kohal ja korras.

Töö ajal tuleb töökoht hoida pidevalt korras. Sinna ei tohi kuhjata ülearuseid tööriistu, detaile, materjali ja selle jäätmeid. Tööriistad ja -vahendid asetatakse pärast nende tarvitamist endisele kohale tagasi.

Töö lõpul puhastavad õpilased tööriistad ja -vahendid ning asetavad nad kindlaksmääratud hoiukohta. Pooleliolevad ja valmistööd, samuti materjalide ülejäägid, paigutatakse selleks ettenähtud ruumi või kappi. Seejärel puhastatakse töökoht jäätmetest ja tolmust käsiharja või puhastuslapiga.

Kui õpilane kasutab tunnis mõnd ajutist töökohta, näiteks mingit masinat, peab ta hoolitsema ka selle puhtuse ja korra eest. Masina töökohta puhtusele ja korrale tuleb aga pöörata palju rohkem tähelepanu kui käsitsi tööta-

mise kohale. Masinate kasutamisel peavad õpilased täitma järgmisi üldnõudeid:

1) enne töö algust:

a) korrasta ja puhasta töökoht ning vaata tähelepanelikult üle, kas masina katted ja kaitsevahendid on korras ning tugevasti kinnitatud,

b) kontrolli masina korrasolekut,

c) käivita masin ainult õpetaja loal ja proovi selle töötamist tühikäigul;

2) töö ajal:

a) hoi a töökoht puhas ja korras,

b) töötades ole tähelepanelik ja ettevaatlik,

c) pane masin tingimata seisma, kui lahkud selle juurest, katkestad ajutiselt töö ja õlitad, puhastad või eemaldad sellelt laaste ning jäätmeid;

3) töö lõpul:

a) pane masin seisma,

b) korrasta ja puhasta masin ning selle ümbrus.

Töökohtade korrastamisel on väga tähtis, kuhu ja kuidas paigutada tööriistad ja -vahendid. Tööõpetuse programmis on sisseseade näidisloetelus jaotatud tööriistad ja -vahendid nende kasutamise vajaduse järgi kahte gruppi, s. o. üldiseks ja individuaalseks kasutamiseks. Individuaalseks kasutamiseks ettenähtud tööriistad ja -vahendid peavad olema õpilastele tööajal kergesti kättesaadavad, s. t. nad peavad asuma õpilase töökohta juures. Seetõttu hoitakse paljudes õppetöökodades individuaalseks kasutamiseks ettenähtud tööriistu töölaua (höövelpingi) sahtlis, kuhu on tehtud vastavad pesad. Töökohad on nummerdatud ja iga tööriist, mis kuulub komplekti, kannab sama numbrit mis töökohtki. Sahtlisse on paigutatud vineerist tahvlike, millele on märgitud tööriistade ja -vahendite nimestik ja õpilaste nimed, kes seda töökohta kasutavad. Iga õpilane vastutab seega isiklikult tema hoolde antud tööriistade eest. Tunni algul kontrollib õpilane juba ise, kas kõik tööriistad on kohal, ja teatab õpetajale, kui mõni neist puudub. Sellise tööriistade ja -vahendite paigutamise viisi juures jääb ära nende jaotamine iga tunni eel, mis on küllaltki tülikas. Samuti pole vaja õpetajal kontrollida, kas tööriistad ja -vahendid on kõik kohal, sest seda teevad nüüd õpilased.

Üldtarvitatavad tööriistad paigutatakse liikide kaupa kappidesse, kuhu neile on tehtud vastavad pesad või var-

nad. Tööriistade kapi korrashoiu eest hoolitseb korrapidaja õpilane.

Mõnedes õppetöökodades paigutatakse nii individuaalkui ka üldtarvitatavadööriistad ja -vahendid kappidesse. Etööriistad oleksid kapis kergesti kättesaadavad ning nende paigutusest oleks hea ülevaade, tuleb need paigutada liikide kaupa riiulitele või väikestesse pesadega kastidesse. Selline korrapäraneööriistade ja -vahendite hoidmine kasvatab õpilastes korratunnet ning nende õige paigutamine muutub õpilastel harjumuseks.

Ka materjalide paigutamise ja hoidmise osas tuleb anda õpilastele eeskuju ning luua selleks õppetöökodades kindel kord. Õppetöökodade seinääred, aknalauad ja kapipealsed ei tohi olla materjalide panipaigaks.

Tavaliselt on koolil laoruum, kus hoitakse mitmesuguseid materjale. Kuid sageli hoitakse mitmesuguseid materjale ka õppetöökodade kappides. Materjali panipaigas laotakse puitmaterjal (lauad ja vineer) liikide järgi riiulitele. Plekitahvlid ja sordiraud paigutatakse vastavatesse kastidesse. Viimistlusmaterjale, nagu värvid, lakid, tärpentin jt., hoitakse kinnistes nõudes ja kappides. Peenmaterjal, nagu naelad, needid, kruvid jm., paigutatakse liikide järgi väikestesse kastikesse ja hoitakse laoruumi riiulitel või kapis.

Töökultuuri kasvatamisel omab suurt tähtsust ka õpilaste rõivastus ja isiklik puhtus. Töötamine töörõivastes ja hoolitsus isikliku puhtuse eest ei ole vajalik mitte üksnes töötervishoiu ja ohutustehnika seisukohalt, vaid sellel on ka kasvatuslik tähtsus. Kandes tööõpetuse tundides lihtsat erirõivastust, õpivad õpilased hoidma koolirõivastust, sest töötamisel määrduvad ja kuluvad rõivad palju kiiremini kui teistes tundides. Hoolas ja tähelepanelik peab olema pioneer ka kaelaräti hoidmisel. Töötamine kaelarätiga on ebamugav, sest kaelarätt võib töötamist segada ja määrdub kergesti. Seetõttu soovitatakse pioneeridel tunni algul kaelarätid ära võtta.

Töödel, kus rõivad kergesti määrduvad (värvimine, lakkimine, materjali puhastamine ja kandmine), on vaja juhtida õpilaste tähelepanu sellele, et nad oleksid ettevaatlikud ja hoiaksid oma töörõivaid.

Õpilaste tähelepanu on vaja juhtida ka käte puhtusele. Eriti määrduvad käed sellistel töödel, nagu värvimine, lakkimine, õlitamine ja metalli puhastamine. Määrdunud

kätega aga ei või asuda mõne teise töötlemisviisi juurde. Õppetöökojas peavad olema õpilastele käepärast kätepuhastusained ja -vahendid, nagu seep, lahustid, küünehari, puhastusnarmad jt. Õpetaja peab selgitama, millal üht või teist puhastusainet ja -vahendit kasutatakse, ning jälgima, et õpilased neid käte puhastamisel ka tarvitaksid.

Töökultuuri harjumuste kasvatamise hulka kuulub ka töödistsipliini nõuete täitmine. Tööõpetuse tundides nõutav töödistsipliin erineb mõnevõrra tavalisest klasis tunni distsipliinist, millega õpilased on küllaltki harjunud. Vaikse istumise ja kuulamise asemel nõuab praktiline töö sageli liikumist ja tekitab müra. Kuid õpilastel ei tohi tekkida mulje, et siin on lubatud omavoliliselt käituda. Töötamisel kasutavad õpilased mitmesuguseid tööriistu ja masinaid, mille käsitlemisel tuleb olla ettevaatlik ja rangelt täita ohutustehnika nõudeid. Seetõttu valitsegu õppetöökodades kindel sisekord, mille täitmine on kohustuslik kõikidele õpilastele. Õpilaste käitumine ja üldine kord tööõpetuse tunnis peab olema kooskõlas kooli üldise korra nõuetega. Lisaks üldisele distsipliinile õpivad õpilased töötamisel täitma ka ohutustehnika ja töötervishoiu nõudeid. Seega täiendavad ja süvendavad töödistsipliini nõuded õpilaste korrektset käitumist ja allumist õpetaja nõudmistele ning korraldustele.

Kogemused näitavad, et töödistsipliini ei omanda õpilased iseenesest, vaid see on tööõpetuse õpetaja pedagoogilise töö tulemus. Töödistsipliini nõudeid on vaja esialgu õpilastele selgitada ja põhjendada, milleks need on vajalikud, ja seejärel esitada õppetöökojas kehtivad sisekorra, ohutustehnika ning käitumise reeglid. Õpetajal tuleb silmas pidada, et õpilased tunneksid huvi praktilise töö ja tegevuse vastu, sest mida rohkem on nad tööst huvitatud, seda kergemini ja hoolsamalt täidavad nad töödistsipliini nõudeid. Õpilaste huvi praktilise töö vastu tuleb seega oskuslikult kasutada kui töökasvatuse vahendit, mis omakorda aitab kaasa teadmiste ja oskuste omandamisele.

Tööõpetuse tundide ülesandeks on ka õpilaste esteetilise maitse arendamine. Esteetilise maitse arendamine aitab kaasa õpilase igakülgsele arenemisele ja isiksuse kujunemisele ning on seega kommunistliku kasvatuse koostisosaks. Ilu tajumine tekitab esteetilise elamuse. Et esteetilisēs elamuses peitub teatav hinnang või arvamus, mis on suhteline ning võib olla väga erinev, siis

on õigus kõnelda ka erinevatest maitsetest. Oskus ilu õigesti mõista, armastada ja hinnata ei ole kaasasündinud omadus. Seda võimet tuleb äratada ja arendada ilu loomisega enda ümber (töökoht, tööruum, riietus, käitumine), praktilise tööga esemele kaunist kuju andes ning hoolitsetes selle töötlemise kvaliteedi ning viimistluse eest. Lähemalt on kirjutatud esteetilise maitse arendamisest E. Laanvee artiklis «Esteetiline kasvatus tööõpetuse tundides (lk. 18).

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm. Tln., ERK, 1961.
2. Kommunistliku kasvatuselused. Õpik. Tln., ERK, 1961.
3. Kurik, E. Mida peab silmas pidama. «Nõukogude Kool» 1964, nr. 6.
4. Цейтлин Н. Е. Культура труда в учебных мастерских. Москва, Учпедгиз, 1960.

ESTEETILINE KASVATUS TÖÖPETUSE TUNDIDES

E. Laanvee

Kasvava põlvkonna esteetilise kasvatuse eesmärgiks on formeerida ja süvendada õpilastes esteetilisi tundeid, kasvatada arusaamist ilust ning oskust eraldada tegelikkuses ja kunstis ilusat näotust, kasvatada õpilastes vajadust luua ilu nii igapäevases elus kui ka kunstis.

Esteetiline kasvatus nõukogude koolis näebki ette sellist õppe-kasvatustöö protsessi, kus süstemaatiliselt ja järjekindlalt areneksid õpilaste esteetilised tunded ja arusaamad, esteetiline maitse, püüdlused ja vajadused, huvid, esteetilised ideaalid, mis vastaksid kommunistlikele, ühiskondlikele ja kõlbelistele ideaalidele.

Üks põhilisi ülesandeid tänapäeva koolis on õpilaste kasvatamine töö kaudu. Selleks pakub suurepäraseid võimalusi tööõpetuse tund, mitmesugused ringid ja ühiskondlikult kasulik töö.

Kuigi töö kaudu kasvatamisel ja laste esteetilise maitse arendamisel langeb pearõhk tööõpetusele, on praktika näidanud, et selles valdkonnas on veel palju teha. Kahjuks kasutatakse veel vähesel määral selliste esteetilise kasvatusevahendite täielikku lahtimõtestamist nagu tööprotsessi ilu, loomingulise töö kunstiline sisu ja esteetiline töösse-suhtumine jne.

Tööga ei looda mitte üksnes materiaalseid väärtusi, vaid muutub ka inimese enda isiksus, tema iseloom, arenevad ja täiustuvad arusaamised ümbritsevast tegelikkusest, muutuvad kõlbelised ja esteetilised vaated ning veendumused, kasvatatakse ühiskondlikke suhteid.

Töö esteetiline sisu on orgaaniliselt seotud materiaalsete hüvede tootmisega, väljendudes kõige enam tööprot-

sessis eneses ning töötulemustes. Need omakorda on aga tingitud töötingimustest.

Rääkides esteetilisest kasvatusesest, tuleb silmas pidada kolme järgmist momenti, mis moodustavad ühe terviku ja mida me nimetame «kunstiliseks elemendiks töös». Need on tööprotsessi ilu, soodsad töötingimused ja nägusad töötulemused.

Kui võtame igaühe neist momentidest eraldi, üksteisest isoleerituna, siis ei saa me kogu probleemist terviklikku ülevaadet.

Vaatleme lähemalt neid kolme momenti. Kõigepealt, milles kajastub tööprotsessi ilu? Esteetilisel elamisel, mis tekib tööprotsessis, on eriline iseloom: see tähendab tunda rahuldust tööst, ja nagu K. Marx väljendas, see on nagu füüsiliste ja intellektuaalsete võimete mäng.

Tunnetada esteetilist elamust tööprotsessis tähendab eelkõige tunnetada rõõmu tööst. Inimene oma natuurilt tunneb rahuldust võimalusest tegutseda, ühendada mõistus ja lihaste pingutus. Kuid inimene ei tee tööd ainult puhtpraktiliste vajaduste tõttu, tihti on ajendiks vajadus tegutseda, liikuda. Eriti on see omane lastele, kelle võimeid, sealhulgas ka kunstilisi võimeid, ja maitset me saame arendada just töö kaudu. Lapsed aga väsivad tööprotsessis kiiresti. Et nende tööind ei langeks, tuleb neis süvendada armastust töö vastu, jutustada neile, kuidas arenevad töös inimeste vaimsed, moraalsed ja füüsilised võimed.

Kui aga töö iseloom ei vasta õpilase huvidele ja võimetele, tekivad õpilastel negatiivsed elamused, mis kaugetki ei vasta esteetilistele elamustele. Selle vältimiseks tuleb anda õpilastele jõukohaseid ülesandeid, mis vastaksid nende vanuseliste ja individuaalsetele iseärasustele.

Täieliku esteetilise rahuldustunde saamiseks tuleb meesles pidada veel mõningaid subjektiivseid momente, mis iseloomustavad õpilase valmisolekut ülesande täitmiseks. Esiteks peab õpilane tunnetama töö eesmärki, teiseks — hästi valdama nõutavaid tööoperatsioone, mis on vajalikud antud ülesande sooritamiseks, ja kolmandaks — õpilane peab loovalt lahendama ülesande täitmisel esilekerkinud probleeme.

Esteetilise tunde tajumisel töö käigus etendab suurt osa kogu liigutuste kompleks. Kui näiteks töö edeneb kergelt

ja ladusalt, siis signaliseerivad närvid ja vastavad lihaste grupid meile ülekoormuse ja väsimuse puudumisest. See tähendab seda, et on välja kujunenud dünaamiline stereotüüp, mil liigutused on kujunenud kergeks, täpseks ja töö edeneks nagu iseenesest. Selles on samuti töö ilu.

Et kogu tööprotsessi jooksul ei tekiks enneaegset väsimust ja ülepingutust, tuleks aidata õpilastel leida õige töö rütm. Selle all mõistetakse liigutuste rütmilisust, regulaarsust, sümmeetrilisust, mõõdukust ja korralikkust. Kui õpilane säilitab tööülesande täitmisel õige töö rütmi, tundub töö talle meeldivamana, kergemana. Sellisel juhul annab töö õpilasele füüsilist ja esteetilist rahuldust, millega kaasnevad meeldivad emotsioonid. Peale töö rütmi sõltub töö ilu veel töö tempost. Need kaks on teineteisega tihedalt seotud ja moodustavad koos töö esteetilise väljenduse aluse. Töö tempo — see on liigutuste arv tööprotsessis teatava ajavahemiku jooksul. Eriti tähtsat osa etendab töö tempo töövilumuste kujundamisel, töö tootlikkuse tõstmisel.

Töö tempo juures tuleb aga arvestada õpilaste psüühilisi iseärasusi, individuaalseid omadusi, temperamenti. See tõttu ei saa töö tempo olla kõigil õpilastel ühesugune.

Töösteeetika üks tähtsamaid nõudeid on režiim. Režiimi all tuleb mõista täpselt kindlaksmääratud korda tööprotsessis. Režiim hõlmab endas veel ratsionaalse aja-jaotuse tööprotsessis. Mitmesugused tööliigid eeldavad tööoperatsioonide vaheldumist ja puhkust.

Peale eespool loetletu ei tohi unustada töö korralikkust ja täpsust.

Õpilaste ilutunde arendamist tuleb alustada juba tööõpetuse esimestest tundidest. Kuni õpilased pole tunnetanud töö meeldivaid külgi, näib töö neile ebahuvitavana. Kui aga õpetaja suudab avada lastele töö esteetilised küljed, hakkavad õpilaste vaated tööle muutuma, töö muutub neile meelepäraseks tegevuseks. Just see moment ongi õpetajale kõige vastutusrikkam ja nõuab temalt isikliku eeskuju näitamist. Õpetaja peab äratama õpilastes aktiivsust ja näitama, et töö pole mitte üksnes kasulik tegevus, vaid ka meeldiv, rõõmustav. Õpilastes tuleb äratada huvi ilu vastu, milleks ongi vaja siduda tööprotsess esteetika elementidega, ja kui sellises komplitseeritud tööprotsessis õnnestub tekitada õpilastes huvi töö vastu, siis ongi esialgne, kõige raskem barjäär murtud.

Õpilaste esteetiline kasvatus tööõpetuse tundides sõltub eelkõige nende ettevalmistatusest ühe või teise tööoperatsiooni sooritamiseks, mis on antud eseme valmistamisel vajalik. Paljudes koolides aga piirduaksegi kahjuks ainult sellega.

Iga tööõpetuse õpetaja peab esitama õpilastele nõudeid ka tööesteeetika valdkonnast. Kõrvuti antud tööoperatsiooni esteetilis-kasvatusliku eesmärgi selgitamisega on õpetaja kohustatud andma konkreetseid näpunäiteid tööriistade käsitlemise kohta. Tööriistade käsitlemise õpetamisel tuleb aga hoolitseda selle eest, et õpilased omandaksid mitte ainult vajalikke teadmisi ja vilumusi, vaid tunneksid rahuldust tööprotsessist ja saaksid esteetilise elamuse. Siinkohal võiks tuua järgmisi juhiseid:

- 1) juhtida pidevalt õpilaste tähelepanu töökultuurile;
- 2) kasvatada õpilastes arusaamist töö esteetilisest väärtusest (liigutuste täpsus, rütmilisus, õige kehaasend) ja oskust neid hinnata;
- 3) kasutada töö ilu õpilaste esteetiliste tunnete, maitse ja loominguliste võimete arendamiseks;
- 4) kasutada õpilaste juhendamisel rahvalikke kõnekäände ja vanasõnu, sest need jätavad laste teadvusse sügava emotsionaalse jälje ja soodustavad esteetilist suhtumist töösse;
- 5) ei tohi unustada, et neid teoreetilisi teadmisi ja oskusi, mida õpilane saab kooli töökojast, kasutab ta hiljem tootvas töös, ja kui tema tähelepanu juba koolis juhiti töö esteetilisele iseloomule ning esteetilistele nõuetele, siis jätkab ta hiljem nende nõuete elluviimist.

Järgnevalt püütakse selgitada, millist osa etendavad õpilaste esteetilises kasvatuses soodsad töötingimused. Küsimuse pearõhk ei ole selles, kus rohkem või vähem ilmneb ilu, vaid selles, kuidas luua tingimused ilu täielikumaks väljendamiseks, olgu see siis materiaalse tootmise sfäär või kooli õppetöökoda. Jättes kõrvale küsimuse sotsiaalse külje, vaatleme ainult materiaalseid tingimusi. Siinjuures tuleb peatuda töökodade sisekujundusel, värvidel, tööriistadel, tööpinkidel ja paljudel muudel küsimustel.

Nende küsimuste uurimisega tegelebki tehniline esteetika. Seega on tehniline esteetika selline esteetikaharu, mis

uurib kunstilise loomingu väljendumist ja seaduspärasusi materiaalse tootmise sfääris ning tehnika valdkonnas. Võttes aluseks esteetika, sotsioloogia, ökonoomika, tehnika, psühholoogia, füsioloogia ja sanitaarse hügieeni, töötab tehniline esteetika välja nõuded mitmesuguste esemete ja ruumide kohta, kus töötab tööline. Eriti tihedalt on tehniline esteetika seotud selliste teadusharudega nagu tööökonoomika (töö tootlikkuse seisukohalt), töö hügieen, tööfüsioloogia, inimese psüühilised ja füüsilised iseärasused, kolorimeetria (värvitoonide seisukohalt), kolorodünaamika (värvide kooskõla seisukohalt), hirotehnika (uurib tööriistade käepidemeid, arvestades käelihaseid) ja nõukogude tööõigus. Vaadeldes kõiki neid tehnilisi esteetika külgi, ei tohi unustada tööprotsessi, sest ka tööprotsessis kujuneb kõlbliselt ümber inimese teadvus ja psüühika.

Juurutades kooli töökodades tehnilise esteetika elemente, on vaja suurt tähelepanu osutada õppetöökodade esteetilisolele kujundamisele: töökoja seinte, tööpinkide, sisseseade värvusele, valgustusele, võitlusele müra vastu, ventilatsioonile. Kahjuks töötavad õpilased veel küllalt sageli halldes, inetutes töökodades.

Ratsionaalne värvus etendab suurt osa õpilaste töökultuuri kasvatamisel. Heledates toonides tööpingid ja interjäär kergendavad töötamist, mõjuvad paremini õpilaste tervisele, meeolule, ja muudavad töö ohutumaks. Praktika on näidanud, et suurem osa tööõnnetusi tööstuses on tingitud tööpinkide ning teiste sisseseadete sobimatutest värvitoonidest.

Praegusel ajal on paljudes koolitöökodades võetud arvesse tehnilise esteetika nõudeid. Kuivõrd aga küsimus on uudne, siis on koolide juhtkonnal tõsiseid raskusi teaduslikult põhjendatud värvitoonide valikul. Konkreetseid nõuandeid värviprobleemi lahendamiseks antakse vastavalt ruumide iseärasusele, kubatuurile, konstruktsioonile, tööpinkide mõõtmetele ja hulgale. Selle kohta võib andmeid leida GOST-ide albumist ja arhitektuuriatlasest. Kui kooli õppetöokojas pole loodud töötamiseks soodsaid tingimusi, peegeldub see nii õpilaste tööinnus kui ka töö tulemustes.

Nõukogude füsioloog S. V. Kravkov soovib ruumide värvimiseks salatrohelist, sest selle mõju inimesele on kõige positiivsem. Helerohelised ja salatrohelised värvitoonid vähendavad silmasisest survet, teritavad kuulmist ja

soodustavad vere ringkäiku.¹ Neid värvitoone on sobiv kasutada koos valge, kollase ja helesinise varjunditega, kusjuures tuleb silmas pidada antud ruumides tehtava töö iseloomu.

Meditsiinilised uurimised on näidanud, et eredad värvitoonid ärritavad inimest, toovad kaasa vererõhu kõrgenemise ning kiirendavad hingamise rütmi. Eredad kontrastid kutsuvad aga esile silmaterade ahenemise ja laienemise, mis mõjub nägemisele ning väsitab närvisüsteemi. Kõik see aga põhjustab tööõnnetusi.

Värvitavatele pindadele tuleb anda matt värvivarjund, sest läikivad pinnad hajutavad tähelepanu.

Värvide valikul tuleb silmas pidada nende mõju valgustusele. Valge värvipind peegeldab 80% pinnale langevast valgusest, hall — 35%, tumepruun — 15% ja sinine kõigest 11%. Tumehall värvitoon neelab 95% valgusest ja kutsub esile tervisele kahjuliku silmade pingutuse.²

Kui töökodade aknad on põhja poole, on soovitatav sooja- ja mugavustunde loomiseks töökodade seinad värvida soojemates värvitoonides, näiteks helekollaseks, heeroosaks, õrnpruunikaks. Nendes töökodades, kus aknad on lõuna poole, osutuvad seinte värvimisel otstarbekamaks külmemad värvitoonid, näiteks õunroheline, helesinine kollaka varjundiga või helesinine. Paneelid, mis sageli värvitakse tumedate õlivärvidega, on soovitatav värvida heledamaks (1—2 osa pigmenti, 8 osa valget õlivärvi).

Puidutöökodades, kus isegi leidub palju kollakat värvitooni, on soovitatav kasutada õrnu helesiniseid või helerohelisi toone.

Sama kehtib mitte üksnes ruumide, vaid ka tööpinkide kohta. Koolide jaoks toodetavad tööpingid on enamasti kas tumehalli värvi, mis «maskeerib» mustust, või siis tumerohelised, et «peita» õlilaike. Et kohandada sellised tööpingid tehnilise esteetika nõuetele, tuleb nad lihtsalt üle värvida heledamates värvitoonides, mis ergutavad õpilasi, muudavad töö puhtamaks, hügieenilisemaks ja on õpilastele ajendiks puhtuse ning korra säilitamisel töökodades.

Ühes värvitoonis tervet tööpinki üle värvida ei ole soovitatav. Tuleb arvesse võtta tööpingi osade funktsionaal-

¹ Коновалов Р. М. Труд, красота, культура. М., «Знание», 1963, стр. 12.

² Орлов В. А. Техника и эстетика. М., Госполитиздат, 1962, стр. 9.

seid iseärasusi. Näiteks on soovitatav metallitrepinkide liikumatud osad värvida heleroheliseks, liikuvad osad kroomiks, elektrimootor kollaseks. Puidutööpingid võiks värvida salatroheliseks, voolu all olevad osad aga erepunaseks.¹ Vask, pronks, puit ja plastmassid eralduvad kõige paremini helesinisel foonil.

Ruumide kujundamisel tuleb arvesse võtta, et erinevad värvitoonid mõjuvad inimesele erinevalt. Värvid jaotatakse soojadeks ja külmadeks, kergeteks ja rasketeks, tagasihoidlikeks ja esiletükkivateks, rahulikeks ja rahustavateks ning rahututeks ja ärritavateks toonideks.

Peale selle loovad erinevad värvitoonid ka erinevaid ettekujutusi ruumist. Näiteks ruum, mille lagi on värvitud helesiniseks, näib kõrgemana. Ruum, mille sein on värvitud kollaseks, näib lühemana.

Kohad, kus kõige sagedamini kuhjuvad prügi ja tolm, on soovitatav värvida heledamates värvitoonides, sest sel on suur psühholoogiline mõju ja sunnib õpilasi hoidma puhtust.

Värvid mõjuvad erinevalt ka närvisüsteemile, tekitades kas sooja- või külmaaistinguid. Värvus võib luua sellise mulje, et temperatuur ruumis tundub kas kõrgem või madalam (kõikumine 2—3° C). Seoses sellega värvitakse ruumid, kus temperatuur on alla normaalse, kollakaspunastes värvitoonides. Kõrgete temperatuuride psühholoogiliseks kompenseerimiseks kasutatakse helesiniseid ja rohekaid värvitoone.

Tšehh Petr Tutšnõi arvutas välja, et töökodade teaduslikult põhjendatud värvimine tuleb 20 korda odavam praegusest «praktilisest» värvimisest.

Värvitoonide valimisel ei tohi kalduda funktsionalismi, s. t. arvestada värvimisest ainult füsioloogiliste vajaduste rahuldamist optimaalsete värvitoonide kasutamisega. Ameerika teadlane H. Ketcham tõestab, et seni absolutiseeritud roheline värvitoon kui kõige positiivsem võib osutada inimesele hoopis vastupidist mõju, kui sellega liialdada. Kuigi silma ehitus on kõikidel inimestel ühesugune, ei reageeri nad igale värvitoonile ühtemoodi. Kui töölist ümbritsevad mitmesugused rohelised värvivarjundid, hakkavad

¹ Бреградзе Т. И. Промышленная эстетика. Восточно-Сибирское кн. изд., 1964, стр. 12.

neile reageerima ainult silma ühed närvigrupid, mis kutsubki esile kiire väsimise.¹

Värvitoonide emotsionaalseid omadusi püüdsid leida sakslased Dieter Hoffmann ja Heint Skalweit. Nad uurisid värvitoone seoses nende konkreetsete kasutamistingimustega, jaotades värvitoonid kolme gruppi: heledad, üleminekutoonid ja tumedad.²

Näiteks heledate värvitoonide hulka kuuluvad kollane, oranž ja kollakasroheline, mis loovad kergus- ja soojatunde. Üleminekuvärvid on roheline ja punane, mis loovad passiivsus- või aktiivsustunde. Tumede hulka kuuluvad violetne ja sinine, mis kutsuvad esile raskus- ja külmatunde.

Värvitoonidel on aga peale kõige muu veel spetsiifilised esteetilised omadused (romantiline, traagiline jne.).³

Niisiis võib eeltoodu põhjal öelda, et ratsionaalselt värvitud töökojad ja sisseseade vähendavad väsimust, tõstavad töö tootlikkust, täpsust ning kvaliteeti, vähendavad ajakulu ja omavad suurt tähtsust ohutustehnika ning tervishoiu seisukohalt. See kõik kokku loob meeldiva töötaju ja soodustab õpilaste esteetilist kasvatust.

Tööriistad

Õpilaste esteetilise tunde kasvatamisel etendavad tähtsat osa tööriistad. Esialgsete töövilumuste õpetamise kõrval on eelkõige vaja kasvatada õpilastes lugupidamist tööriistade vastu. On täiesti väär, kui piirduakse ainult tööriistade puhastamise ja hoidmise nõuetega. Kui tööriist on ette valmistatud jämedalt, lohakalt ja kui ta pole tööks kõlblik, siis on võimatu kasvatada õpilastes hoolikat suhtumist tööriistadesse. See loob ennemini lohaka suhtumise töövahendesse, mis omakorda peegeldub õpilaste töös ja töö tulemustes. Kooli õppetöökodades kasutatavad tööriistad peavad vastama mitte ainult nende praktilisele vajadusele, vaid ka esteetika nõuetele. Et müügilolevate tööriistade väline kuju, vorm ja viimistlus ei vasta sageli esteetika nõuetele, on soovitatav valmistada tööriistu oma jõududega.

¹ H. Ketcham. Color planning. New York, 1958.

² «Lebensmittel Industrie» 1953, nr. 1, lk. 481—486.

³ H. Friling, X. Auer. Mensch — Farbe — Raum. München, 1961.

Tööriist peab olema valmistatud kõrgekvaliteedilisest materjalist, olema alati töökorras, kindlustama nõutava täpsuse, peab olema mugav kasutamiseks ja väliselt kaunis. Isegi tööriista kõige väiksem kaunistus mõjub positiivselt õpilase tunnetele, kutsub esile esteetilised emotsioonid. Veelgi suurem on kasvatav mõju siis, kui tööriist ja kaunistus on tehtud õpilaste endi kätega. Kaunistustega ei tohi loomulikult liialdada. Need peavad vastama tööriista iseloomule. Näiteks osutub sobivaks õgvendusliistude ühele küljele ääre poole teha väike lihtne puulõige (10×30 mm) või näiteks nurgiku kannale lõigata sisse soon, mis oleks ühtlasi kaunistuseks ja teiselt poolt hõlbustaks nurgiku käeshoidmist. Samuti oleks nägus lumehelbekujuline väljalõige peitlipea lapikosal või hõövlikiilul.

Stendid, tabelid

Tuleks püüda selle poole, et kõik, millel peatub õpilase silm, vastaks esteetika nõuetele. Siinjuures tahaks peatuda veel stendidel, plakatitel, tabelitel ja näitlikel õppevahenditel. Kahjuks on väga paljud neist pideva tarvitamise tõttu määrdunud, rebenenud ja inetuks muutunud. See ei ole veel kõige suurem puudus, sest vanu tabelleid jms. võib asendada uutega. Suurem viga on juba see, kui tööõpetuse klassi seinad koormatakse mõtlematult üle stendide ja plakatitega, mis pahatihti on aegunud või ei vasta kuju ja sisu poolest kaasaja nõuetele. Tabelite, stendide ja plakatite paigutamisel tuleb silmas pidada nende sobivust ruumis, et nad harmoneeriks kogu klassi sisustusega.

Metoodiliste stendide valmistamisel võib saada häid kogemusi Tallinna Pedagoogilise Instituudi õppetöökodast, kus sellele küsimusele on pööratud suurt tähelepanu.

Stendid kujutavad endast värvitud või lakiga kaetud puuraami, mille ees on klaas ja põhjaks värvitud saepuruga kaetud vineer. Viimasele ongi kinnitatud esemed tööoperatsioonide kaupa või siis lihtsalt näidistööd. Stendid on varustatud maitsekalt ja kujundatud pealkirjadega.

Eespool vaadeldi tööprotsessi ilu ning seda, millist osa etendavad esteetilisest kasvatusest soodsad töötingimused. Järgnevalt vaadeldakse, kuidas avaldavad esteetilist mõju konkreetsete esemed ning mil viisil tagatakse kõige efektiivsemad tulemused.

Tänapäeva kool otsib uusi teid ja võimalusi õpilaste esteetilises kasvatuses. Üks selline võimalus on laialdane dekoratiiv-tarbekunsti viljelemine, mis etendab esteetilise maitse arendamisel tähtsat osa,

Kooli õppetöökodades võib suure eduga valmistada dekoratiiv-tarbekunstialaseid töid. Et õpilased on huvitatud selliste esemete valmistamisest, seda näitas vastav küsitlus, mis korraldati mõnedes Tallinna koolides 5.—8. klassi õpilaste seas. Eriti tundsid huvi dekoratiiv-tarbekunsti esemete valmistamise vastu 5.—7. klassi õpilased (vanemad õpilased olid rohkem huvitatud tehnilisest omaloomingust). See on ka arusaadav, sest selles vanuses õpilased tahavad luua omapäraseid töid. Et tehniliselt keerukate esemete valmistamiseks veel teadmisi ega oskusi ei jätku, kalduakse töös rohkem dekoratiivsele omaloomingule.

Samuti pakuvad huvi vastused ankeetidele, mis saatis UNESCO 65 riigi haridusministeeriumile, et selgitada koolides esteetilise kasvatusel olukorda (sealjuures peeti eriti silmas kujutava kunsti ja tööõpetuse seost).¹ Vastustest selgus, et enamikus riikides on kunstiline kasvatus tihedalt seotud tööõpetusega ja seda peamiselt dekoratiiv-tarbekunsti kaudu. Sellest annavad tunnistust juba programmide nimetused, nagu «Joonistamine ja tööõpetus» (Austria, Belgia, Brasiilia, Iraan, Hispaania, Kambodža, Kostariika, Kuuba, Mehhiko, Portugal, Tai, Türgi, Prantsusmaa, Šveits), «Kunst ja tööõpetus» (Afganistan, Etioopia, Jaapan), «Tööõpetus ja dekoratiivkunst» (Kreeka), «Kunstiline ja töökasvatus» (Uus-Meremaa), «Praktiline kunst» (Pakistan), «Dekoratiivne kunst» (Paraguai), «Kujutav kunst ja tööõpetus» (Saksa FV), «Kunst igapäevases elus ja tööõpetuses» (Filipiinid) jt.

Nägusate esemete valmistamisel omab peamist tähtsust nende kunstiline konstrueerimine.

Tekib küsimus, miks on vaja pöörata nii suurt tähelepanu esemete välisele vormile, ilule. Siinkohal tuleb peatuda mõne sõnaga füsioloogial ja psühholoogial. Inimene peab ümbritseva keskkonnaga sidet aistingute ja tajude kaudu. Esemete värv, kuju ja mitmesugused helid annavad inimesele elementaarseid esteetilisi elamusi, mis moodustavad inimese ilutunde aluse. Esteetilisi elamusi ei tohi

¹ L'enseignement des arts plastiques dans les écoles primaires et secondaires. Paris-Genève, 1955.

aga ära segada tavaliste füsioloogiliste tajudega. Tunnetuslik tajus ei tähenda esteetilist elamust, kuid samal ajal on praktika poolt arendatud tunnete baasil esteetiline elamus, emotsioon võimalik. Esteetilisel elamusel on põhjalik psühho-füsioloogiline alus (nägemine, kuulmine jne.). Ilma aistinguteta inimesel esteetilisi elamusi ja tajusid ei ole. Esteetiline elamus tekib aga ainult siis, kui aisting kutsub esile vaimse rahuldustunde, rõõmu või pahameele.

93—94% teadmistest meid ümbritsevate esemete ja nähtuste kohta saame nägemise ja kuulmise teel. Seega etendab nägemine tööõpetuses kahtlemata väga suurt osa esteetilise elamuse saamisel. Et töö ja tehnika oleksid kõikides vormides esteetilised, peab esteetilise elamuse aluseks olema inimese kogu aistingute kompleks.¹

Sellepärast etendabki õpilaste esteetilisel kasvatamisel väga suurt osa silmaga tajutavate esemete väline külg, nende ilu. Millised aga on nõuded esemete, nende vormi, kuju jne. kohta, selle küsimusega tegelebki kunstiline konstrueerimine. On välja kujunenud kindlad kriteeriumid, millele peavad vastama tootmisele tulevad esemed. Põhilised kriteeriumid on järgmised.

1. Esemekuju peab vastama selle otstarbele.
2. Dekoor peab olema kooskõlas esemekuju ja otstarbega. Seega ei tohi esemekuju olla vastuolus selle esemekasutamise tingimustega.
3. Kerge eseme peab ka oma vormilt ja kujult olema kerge.
4. Kasutatav materjal peab vastama esemekujule. Materjali dekoratiivsed omadused peavad soodustama esemekuju esiletoomist.
5. Eset peab iseloomustama selle tehnoloogilisus.
6. Esemekuju üldine kompositsioon peab moodustama harmoonilise terviku.
7. Eset peab olema uudne.
8. Tuleb taotleda, et üksikud detailid ja elemendid oleksid vormilt võimalikult ühesugused, maksimaalselt lihtsad ja lakoonilised.

Samuti on soovitatav esemekavandamisel arvestada vormi ja materjali ning esemekuju ja faktuuri kooskõla, vormi ja värvuse vastastikust sobivust, mitmesuguste materjalide sobivust kontrasti ja kooskõla järgi. Eriti täh-

¹ Повилейко Р. П. О психологических требованиях человека к современной технике. Новосибирск, 1965.

tis on pinna ja detailide töötlus ning kogu eseme viimistlus. Eseme värvimisel tuleb arvestada värvuse funktsionaalsust ja väljenduslikkust (värvi «ruumilised», «kaalulised», «temperatuurilised» omadused).

Esemete konstrueerimisel ja eskiiside valmistamisel tuleb juhtida peatähelepanu ka eseme kompositsioonile, sest kompositsioon on eseme olemuse loogiline väljendaja.

Kavandades mingit eset, on üksikuid elemente ja detaile vaja vaadelda kui ühtset terviklikku organismi, mitte aga kui erinevate, üksteisest sõltumatute elementide ja detailide juhuslikku kokkusattuvust. Side eseme üksikute elementide ja detailide vahel peab vastama mitte ainult eseme funktsionaalsetele ja konstruktiivsetele, vaid ka kompositsioonilistele omadustele. Seepärast tuleb eseme kavandamisel taotleda üksikute osade kompositsioonilist üksust, eseme proportsionaalset ja rütmilist väljenduslikkust.

Ei tohi unustada seda, et igal esemel on lisaks nimetatule veel dünaamiline ja staatiline väljenduslikkus (eseme asümmeetria, sümmeetria, staatiline tasakaal). Suuremate esemete (tool, tugitool) kunstilisel konstrueerimisel tuleb silmas pidada ka ergonoomilisi nõudeid (näiteks tooli juures jälgida kõrguse ja kuju vastavust inimese kehaosadele, proportsioonidele). Materjalide kokkuhoiu mõttes aga peab lähtuma ökonoomsuse seisukohalt.

Kõigi nende omaduste arvestamine esemete konstrueerimisel moodustab analüüsi, mis on kunstilise konstrueerimise hädavajalik tingimus.

Tekib küsimus, kuidas neid nõudeid kõige paremini rakendada tööõpetuse tunnis.

Tundide analüüs näitab, et kavandite ja töö valmistamisel esinevad järgmised moodused:

- 1) töö valmistatakse ilma kavandita;
- 2) töö valmistatakse õpetaja poolt valmistatud kavandi järgi;
- 3) õpilased kopeerivad kavandi ajakirjast, raamatust jms.;
- 4) õpilased valmistavad kavandi näidismaterjali alusel;
- 5) õpilased valmistavad kavandi täiesti iseseisvalt;
- 6) kavand valmistatakse joonistamistunnis.

Esimesel juhul kannab töö tulemus juhuslikku iseloomu ja sõltub eelkõige õpilase individuaalsetest võimetest, mistõttu töö ei anna alati täisväärtuslikku tulemust.

Järgmisel kolmel juhul (2., 3. ja 4.) on töötulemused tunduvalt paremad kui esimesel juhul. Kuid selline õpetamisviis ei arenda õpilaste loomingulisi võimeid. Õpilased suhtuvad töötulemustesse passiivselt ning neil puudub kriitiline suhtumine ilusasse ja inetusse. Ainult nooremates klassides (4. ja 5. klass) on soovitatav kasutada 2. ja 3. moodust, sest selles vanuses õpilased ei ole suutelised iseseisvalt kavandeid looma. Kuid siin tuleb tähele panna, et õpetaja analüüsiks koos õpilastega valmistatava eseme kavandit. Ühtlasi ei ole soovitatav jääda peatuma ainult ühel kavandil, sest sellisel juhul kujuneb õpilastel arvamus, et antud kavand on ainuke, mille järgi võib ilusa eseme valmistada. See aga pidurdaks õpilaste ilumõiste avardumist. Seetõttu on soovitatav demonstreerida mitut kavandit ning neid kõiki lühidalt iseloomustada, kuigi ese valmistatakse vaid ühe järgi.

4. ja 5. moodus eeldab, et õpetaja näitaks õpilastele mitmesuguseid näidisesemeid, mis erinevad vormi ja kuju poolest. Nende võrdlemisel analüüsib õpetaja näidisesemeid koos õpilastega. Eriti soovitatav on etnograafilisi esemeid võrrelda kaasaegsete tarbekunstiesemetega. Tutvumisel etnograafiliste esemetega tuleb selgitada, millest on tingitud nende omapärane kuju, materjali valik ning dekoor. Näidates õpilastele mitmesuguseid rahvakunsti-päraselt töödeldud esemeid ja tutvustades neid rahvusornamendiga, loome baasi, mille alusel õpilased iseseisvalt võivad kavandeid kujundada.

Esialgu näib, et 6. moodus on kõige sobivam, kuid ka siin esineb puudusi. Esiteks on seda praktiliselt raske teostada ja teiseks ilmneb, et õpilaste kavandeid sageli ei saa kasutada, sest nende valmistamisel ei ole arvestatud tööõpetuse tunnis käepärast oleva materjali omadusi ja kvaliteeti.

Kavandite valmistamisel tuleb silmas pidada, et nägus ei ole ainult see ese, mis on praktiliselt otstarbekohane ja tehniliselt hästi valmistatud, vaid see, millel on ka ilus vorm ja dekoor.

Nägusate esemete valmistamisel on väga oluline sobiva materjali leidmine, mis vastab eseme kujule. Igal materjalil on oma väljendusrikkus, mida tuleb arvestada. Näiteks igal puiduliigil on erinev tekstuur. Selleks on vaja õpilastele tutvustada puidu makrostruktuuri. Makrostruktuuri kaudu võivad õpilased puiduliike üksteisest eraldada. Õpi-

lastele on vaja näitlikult selgitada, et tammel, pöögil, saarel ja jalakal on aastarõngad keskmise laiusega ja hästi nähtavad. Säsikiired on igas lõikes hästi näha tammel, jalakal on need kitsad ja vähem nähtavad, välja arvatud radiaallõige, kus need on näha ribade või täpikestena. Saarel on säsikiired väga kitsad ning ei ole hästi eraldatavad ühelgi lõikel. Pöögil on aga laiad säsikiired näha igas lõikes paljude lühikeste kriipsukestena.

Kasel on aastarõngad üldiselt halvasti nähtavad, kuid säsikiired on radiaallõikes näha lühikeste tumedate ribadena. Selliselt on näha säsikiired ka ploomipuul.

Vahtral on aastarõngad keskmise laiusega ja ristlõikes hästi nähtavad. Säsikiired on vahtral ristlõikes näha tihe date kitsaste läikivate joontena, ristlõikes aga väikeste läikivate täpikestena, mis on puidu põhifoonist tunduvalt tumedamad.

Okaspuudele on iseloomulik värvuse vahe üleminekul lülipuidust maltspuidule, mis näiteks on eriti terav kadakal, keskmine männil ja vähem silmapaistev kuusel.

Selleks et õpilased võiksid põhjalikumalt tutvuda puidu dekoratiivsete omadustega, on soovitatav näiteks demonstreerida neile puutaldrikuid, mis on treitud ühe kavandi järgi ühest ja samast saarepakust, kuid kolmes erinevas lõikes. Nende võrdlemisel ilmneb, et iga lõige annab erineva tekstuuri ilu ja sobivuse antud kavandiga.

Tööõpetuse tundides on vaja õpetajal tööde juhendamisel suurt tähelepanu pöörata esteetilistele nõuetele, et esemed valmiks nägusad, mis koos tööprotsessi ilu ja soodsate töötingimustega on peamised tingimused esteetilisel kasvatusel ning maitse arendamisel.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Mölder, A. Puit vormis, vorm puidus. Tln., «Kunst», 1968.
2. Pralle, Th. Werken und Gestalten. Essen, 1957.
3. Повилейко Р. П. и Дмитрева М. С. Труд и красота. Новосибирск, кн. изд., 1965.
4. Силаев Н. Е. Эстетика труда. Москва, «Искусство», 1962.
5. Славина М. А. Коммунистический труд и эстетическое воспитание. Москва, «Искусство», 1963.

MÖNEDEST TÖÖPETUSE PSÜHHOOGILISTEST ALUSTEST

A. Kõverjalg

Tööõpetuses omandavad õpilased mitmesuguseid teadmisi ja oskusi tänapäeval kasutatava tootmistehnika ja -tehnoloogia kohta. Omandatakse ka praktilisi tööoskusi ja -vilumusi mitmesuguste käsi- ning masin-tööriistade käsitlemiseks, töö planeerimiseks ja kontrollimiseks. Õigesti organiseeritud tööprotsessis muutub õpilase isiksus, arenevad tema intellektuaalsed võimed, esteetiline maitse, tekivad positiivsed tööharjumused, kasvab vastutus- ning kollektiivsustunne.

Maksimaalset edu õpilaste töö kaudu kasvatamisel ja õpetamisel saavutatakse tööõpetuses vaid siis, kui tööõpetuse õpetaja tunneb põhjalikult õpilaste mõjutamise mitmesuguseid võtteid ning oskab neid loovalt kasutada.

Tööoskuste ja -vilumuste omandamine on seotud tööks vajalike juhendite andmisega õpetaja poolt ja õpilaste omapoolse tegevusega — harjutamisega. Juhendamise ja harjutamise efektiivsus sõltub peamiselt sellest, kuidas juhendatakse ning lastakse üht või teist töövõtet harjutada.

Tööõpetuse õpetajad teavad oma kogemustest, et osal õpilastel on kõikide tööde puhul n.-õ. «käed lahti», töö edeneb nende käes ladusalt, teistele valmistab aga ka kõige lihtsam praktiline töö tõsiseid raskusi. Tihtipeale arvatakse, et kui kõikidele õpilastele õpetatakse töövõtteid ja -operatsioone ühesuguste meetodite järgi, peavad õpilased tööoskused ja -vilumused omandama ka enam-vähem ühesuguselt. Nii see siiski ei ole. Õpilased reageerivad nii tööõpetuses kui ka teistes õppeainetes ühtedele ja samadele tingimustele, ühele ja samale pedagoogilisele protsessile erinevalt. See on tingitud peamiselt õpilaste psüühilisest ja füüsilisest iseärasustest. Selleks et saavutada õppe-

töös maksimaalset edu, peab tööõpetuse õpetaja arvestama ja lähenema õpilastele individuaalselt. Õppe- ja kasvatustöös tuleb alati silmas pidada kuulsa vene pedagoogi K. Ušinski väidet: «Kui tahetakse inimest igakülgselt kasvatada, peab eelkõige kasvatatavat igakülgselt tundma.» Tööõpetuses ei ole see aga mõeldav ilma selle õppeaine psühholoogiliste aluste tundmiseta.

Käesolevas kirjutises käsitletakse mõningaid tööõpetuse psühholoogilisi aluseid, mis peaksid andma õpetajatele pidepunkte tööõpetuse paremaks korraldamiseks ja õpilaste individuaalsete iseärasuste tundmaõppimiseks.

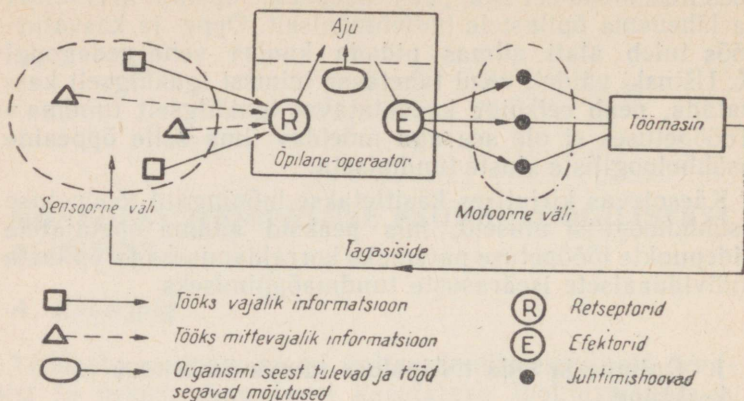
1. Õpilane ja teda tööõpetuse tunnis ümbritsev keskkond

Õppetöö käigus on õpilane pidevalt vastastikuse mõjutamise suhetes ümbritseva keskkonnaga. Nii näiteks on ta tööõpetuse tunnis vahetus kontaktis mitmesuguste töövahenditega (masinad, seadmed, töö- ja mõõteriistad) ja tööesemetega (toorained, materjalid, pooltooted). Tema tegevusele avaldavad mõju ka õppetöökoja valgustus, temperatuur, ventilatsioon, müra jm. Seda osa keskkonnast nimetatakse füüsiliseks keskkonnaks ehk tehismiljööks. Peale füüsilise keskkonna mõjutavad õpilaste tegevust tööõpetuse tunnis ka kaasõpilased ja õpetaja. Seda osa keskkonnast nimetatakse sotsiaalseks keskkonnaks.

Mitmesugused tegelikkuse esemed ja nähtused (välised ärritajad) mõjuvad õpilase meelegaorganitele ning tekitavad õpilase ajus psüühilisi protsesse (aistingud, kujutlused, mõtted, tundmused jm.), mis kutsuvad esile mingi tegevuse õpilase poolt.

Selleks et paremini mõista õpilase tegevust tööprotsessis, vaatleme seda lähemalt metalli treimisel. Treipingil töötav õpilane jälgib treitera liikumist, laastu moodustumist, kuulab heli, mis tekib treipingi töötamisel, tunnetab supordi käepideme pöörämist jm. Seda osa töökohast, kus asuvad välisärritajad — signalisaatorid, mis annavad õpilasele tööks vajalikku informatsiooni, nimetatakse sensoorseks väljaks (joon. 1.). Mida rohkem ja täpsemalt saab õpilane oma töö kohta vajalikku informatsiooni, seda edukam on tema tegevus.

Õpetajal tuleb aga arvestada ka seda, et õpilane saab



Joon. 1.

tööõpetuse tunnis tihtipeale küllaltki palju sellist informatsiooni, mis ei ole tööks vajalik ning ainult segab õpilase normaalset tegevust. Näiteks liigne müra, umbne õhk, ebanormaalne valgustus, halb distsipliin jm. kutsuvad õpilastes esile asjatuid erutusprotsesse. Peale välisärritajate (hääli, valgus, lõhn, maitse, puudutus) võivad õpilaste tööd segada sageli ka organismi seest tulevad ärritused (valu, pööritus, väsimus jm.). Õpilaste tööd segavate ärritajate likvideerimisele tuleb igal tööõpetuse õpetajal osutada täit tähelepanu.

Välisärritused, olgu need siis vajalikud või mittevajalikud, võetakse vastu väljaspool õpilaste peaaju asuvate meeleorganite (retseptorite) abil. Viimastes toimub informatsiooni ümberkujundamine närviimpulssideks ja edasiandmine ajju. Peaaju toimuvad närviimpulssid (erutus ja pidurdus), mille alusel tekivad psüühilised protsessid ja seisundid (tajud, mõtted, tundmused, meeleolu, aktiivsus jt.). Need avalduvad õpilase teatud laadi käitumisena, nn. vastureaktsioonina. Organismi vastureaktsioone sooritavad lihased ja näärmed.

Kui näiteks treimistööl puruneb treitera, saab õpilane selle kohta informatsiooni oma nägemis- ja kuulmismeele kaudu. Informatsioon suunatakse retseptorite vahendusel peaaju, kus treitera purunemine kutsuvad esile mingisugused mõtted ja tundmused, millele vastavalt õpilane ka käi-

tub. Kui tal on treimistöoks vajalik ettevalmistus (teadmised, oskused, vilumused) ning ta ei läinud ootamatus olukorras «ähmi täis», antakse närviimpulss õigesti edasi väljaspool peaju asuvatele efektoritele (lihastele). Efektorites muudetakse närviimpulss tegevuseks. Efektorid mõjutavad vajalikke juhtimishoobasid, mille tagajärjel muutub treipingi töörežiim. Antud juhul pöörab õpilane ühe käega supordi käepidet, teise käega vajutab treipingi seiskamisnupule. Treipingi töörežiimi muutus kajastub sensoorses väljas asuvates ärritajates, s. o. signalisaatorites toimivate muutuste näol (treitera eemaldub töödeldavast detailist, viimase pöörlemiskiirus väheneb nullini). Tekib nn. tagasiside. Vastavalt uuele olukorrale saavad efektorid uue käsu, muudavad jällegi juhtimishoobade asendit ja protsess hakkab uuesti korduma.

Nagu eeltoodust selgub, on õpilase kogu tegevus põhjuslikult tingitud välistest mõjudest. See nn. determinismi printsiip, mille põhjal inimese käitumise põhjus on välises meelte mõjutamises, avastati kuulsate vene füsioloogide I. Setšenovi ja I. Pavlovi poolt. Kuid seejuures tuleb tingimata arvestada mitte ainult otseseid mõjutusi, vaid ka inimese poolt varem omandatud kogemusi. Õpilase tegevus on kogu eelneva arengu ja momendil esineva välismõju resultaat. Nagu näitavad katsed, on inimeste käitumine ühtedele ning samadele välisärritajatele väga erinev ning sõltub peamiselt inimeste psüühilistest iseärasustest.

Eespool toodud näites vaadeldi ainult õpilase ja töomasina ning tööeseme vahekorda. Kuid tingimata peab õpetaja arvestama õppeprotsessis ka seda, et õpilane on olnud juba sündimisest saadik kontaktis väga erinevate inimestega, algul oma vanemate, õdede ja vendadega, hiljem kaasõpilaste ja õpetajatega. Varem esinenud vastastikuste kontaktide iseloomust sõltub väga suurel määral see, milliseks on kujunenud õpilase iseloom, tema suhtumine töösse, õpetajasse ja kaasõpilastesse. Igal õpilasel on n.-õ. oma nägu, mis on tal kujunenud senise sotsiaalse miljöö toimel. Nii võib tööõpetuse õpetaja kohata selliseid õpilasi, kellesse vanemad on maast-madalast sisendanud armastust töö vastu, kui ka neid, kes on vanemate väärkasvatuse tõttu võõrdunud füüsilisest tööst. On muidugi ilmne, et nendesse õpilastesse tuleb õpetajal suhtuda mõnevõrra erinevalt.

Vastastikuste suhete puhul on alati tegemist kahe poo-

lega — kontakti taotlejaga ja kontaktile resoneerijaga. Õppetöös on kontakti taotlejateks õpetajad, resoneerijateks õpilased. Õpetaja võib haarata õpilase tunde-, tahte- ja intellektuaalset sfääri. Tundesfääri mõjutatakse näiteks ergutamisel ja karistamisel, tahtesfääri mingi eesmärgi saavutamisel, raskuste ületamisel, intellektuaalset sfääri aga siis, kui resoneerijale antakse uusi teadmisi. Tekkiv resonants võib olla väga erinev nii oma sügavuselt kui ka ulatuselt. Resonantsi efektiivsus oleneb sellest, kuidas kontakti taotleja tunneb kontakti loomise võtteid, kuidas ta tunneb mõjutatava psüühikat. Ilma psühholoogia põhitõdede tundmiseta on aga resoneerija tegevusele ja käitumisele hinnangu andmine raskendatud.

2. Õpilase psüühilised iseärasused ja nende avaldumine tööõpetuses

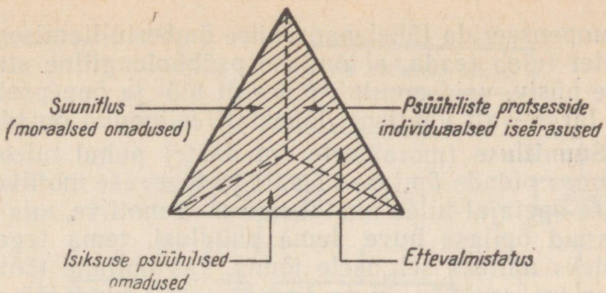
Nagu juba varem märgitud, tekitavad välisärritajad õpilase ajus närviotsesse (erutus ja pidurdus), mille tagajärjel toimuvad õpilase psüühikas mitmesugused muutused. Erutuse ja pidurduse omavaheline suhe, levik ning keskendumine närvisüsteemis ongi õpilaste individuaalsete iseärasuste peamine põhjus.

Psüühikaga seotud nähtused liigitatakse kolme põhi-
grupp:

- a) *psüühilised protsessid* (aistingud, tajud, tähelepanu, mälu, mõtlemine, psühhomotoorika, emotsioonid, tahe jt.);
- b) *psüühilised seisundid* (aktiivsus, reipus, passiivsus, meeoleolu, pingutatatus jt.);
- c) *isiksuse psüühilised omadused* (temperament, iseloom, võimed, kalduvused, huvid).

Kõik õpilase psüühikaga seotud nähtused on omavahel seotud ja moodustavad isiksuse psühholoogilise struktuuri. Selles ei ole erinev mitte üksnes üksikute psüühikaga seotud nähtuste vaherkord, vaid on erinevad ka psüühilised nähtused ise. Isiksuste individuaalsete psühholoogiliste struktuuride kõrval võib rääkida ka üldistest psühholoogilistest struktuuridest, mis on aluseks isiksuste tüüpide (õpilastüüpide) kindlaksmääramisel.

Õpilastele individuaalsel lähenemisel tööõpetuses on soovitatav aluseks võtta neli omaduste gruppi (neli külge) (joon. 2).



Joon. 2.

1. Õpilase moraalsed omadused — ideelis-poliitiline pale, maailmavaade, ideaalid, püüdlused ja moraalsed veendumused. Viimasel ajal on psühholoogias isiksuse neid omadusi hakatud nimetama isiksuse suunitluseks.

2. Isiksuse psüühilised omadused — temperament, iseloom, võimed, kalduvused ja huvid.

3. Ettevalmistatus — õpilaste teadmiste, oskuste ja vilumuste tase (isiksuse arengu tase).

4. Psüühiliste protsesside individuaalsed iseärasused (erinevused tajus, tähelepanus, mõtlemises, tundmustes, tahtes, liigutuste kiiruses ja täpsuses, koordinatsioonis jm.).

Tuleb silmas pidada seda, et eeltoodud omadused on omavahel suuremal või vähemal määral seotud. Näiteks ei ole õpilase ausus või ebaausus tema temperamendist, ettevalmistatusest ja mälust, õpilase tahtomadused on aga tema moraalse omadustega tihedalt seotud.

Tööõpetuse õpetaja peab tingimata silmas pidama, et õpilase ebaedu töös võib olla tingitud tema erinevatest omadustest. Nii näiteks võib ebaõnnestunud töö põhjuseks olla distsiplineerimatus (moraalne omadus), raskused tähelepanu ümberlülitumisel või kontsentratsioonis (psüühilised protsessid), teadmiste ja oskuste puudumine (ettevalmistatus), vähesed võimed õpitaval alal (isiksuse psüühiline omadus).

Tuleb arvestada, et isiksuse psühholoogilises struktuuris võib ühe või teise omaduse puudusi kompenseerida teiste omadustega. Näiteks võib õpilane, kelle tähelepanu maht ei ole küllaldane, selle puuduse tööprotsessis mõnevõrra

kompenseerida tähelepanu kiire ümberlülitamisega. Õpetajatel tuleb teada, et õpilase psühholoogiline struktuur ei ole püsiv, vaid muutub pidevalt töö- ja õppeprotsessis.

Järgnevalt vaatleme lähemalt eeltoodud omadusi.

Suunitluse (moraalsete omaduste) puhul tuleb eelkõige silmas pidada õpilase ideaale ja tegevuse motiive. Tööõpetuse õpetajal tuleb analüüsida neid motiive, mis on kujundanud õpilase huve, tema püüdlusi, tema tegevust. Tal tuleks näiteks selgusele jõuda, kas õpilane töötab tunnis hoolega seetõttu, et ta tunneb tõsist huvi töö vastu või huvitab teda vaid töö eest saadav tasu (hinne), kas töökohta korrastamine on muutunud tal moraalseks kohustusks või teeb ta seda ainult õpetaja nõudmise tõttu jne.

Õpilaste moraalsed omadused avalduvad nende tööharjumustes. Siia kuuluvad eeskätt töökultuuri harjumused — harjumus töökohta korras hoida ja tööriistu pidevalt hooldada, harjumus täpselt täita ohutustehnika ja tööhügieeni eeskirju jm.

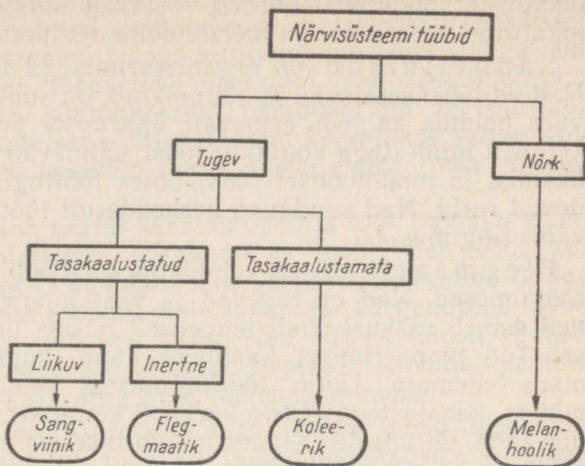
Tööõpetuse õpetaja peaks õpilaste moraalsete omaduste analüüsimisel arvestama ka otsekohesust, visadust, sihikindlust, ausust, tööarmastust, suhtumist ühiskondlikku omandisse, taktitundelisust ja abivalmidust.

Sellised iseloomujooned nagu kangekaelsus, egoism, kõrkus, jõhkrus, lõtvus käitumises, häbitus jms. annavad tunnistust õpilase madalast moraalsest tasemest.

Isiksuse psüühilised omadused. Temperament on iseloomulik psüühiline omadus, mille poolest õpilased üksteisest erinevad. Inimese temperamendi füsioloogiliseks aluseks on närviotsesside tugevuse, tasakaalu ja liikuvuse vahetõrkord. Temperament avaldub inimese käitumises ja tegevuses.

Närvisüsteemi tüübid ja neile vastavad temperamendid on toodud joonisel 3.

Kui õpilane on võimeline pikemat aega vaimses ja füüsilises töös pingutama, on see erutusprotsesside tugevuse tunnuseks. Püsiv keskendumine töö juures ka segavate kõrvalärritajate puhul näitab pidurdusprotsessi tugevust. Närviotsesside nõrkuse tunnuseks on pidev loidus, lõtvus ja töövõime vähesus, ükskõiksus. Kuid tuleb arvestada, et närvisüsteemi nõrkusel on ka oma positiivsed küljed. Nõrga närvisüsteemiga õpilane märkab tavaliselt selliseid pisi-asju, erinevusi ja varjundeid tööprotsessis, mis teistele jäävad tabamatuks.



Joon. 3.

Kui õpilane on töös vastupidav, teeb tööd rütmiliselt ning on hea enesevalitsemisega, räägib see erutus- ja pidurdusprotsesside tasakaalust. Tasakaalustamata närvi- protsessid avalduvad kergesti kaotatava töövõime ja kõrgendatud emotsionaalsete protsesside näol. Tuleb silmas pidada, et nooremate õpilaste puhul on sageli tegemist pidurdusprotsesside nõrkusega.

Närvisüsteemi, mille puhul närvi- protsessid tekivad, kulgevad ja lakkavad kiiresti, nimetatakse liikuvaks (labiil- seks); närvisüsteemi, mille puhul need protsessid kulgevad aeglaselt, nimetatakse väheliikuvaks ehk inertseks. Liikuva närvisüsteemiga õpilased lülituvad kiiresti ümber uute tööülesannete täitmiseks, leiavad kontakti kaasõpilastega, neil on hea pealehakkamine, kuid nad ei vii alustatud tööd alati lõpule, ei oma kindlaid harjumusi. Inertse närvisüs- teemiga õpilased on tuimad, loiid, neil on raske üle minna ühelt tegevuselt teisele, kuid nad on töös püsivad ja visad, neil on oma kindlad seisukohad ning nad täidavad rangelt tööks vajalikke ettekirjutusi.

Need närvisüsteemi omadused võivad õpilasel kombinee- ruda väga mitmel viisil. Kuid praktika näitab, et teatud omaduste kombinatsioonid esinevad teistega võrreldes tun- duvalt sagedamini. Kõige enam esinevate närvisüsteemi

omaduste kombinatsioonidele vastavad sangviiniline, flegmaatiline, koleeriline ja melanhoolne temperament.

Sangviinikud on organiseerimis- ja teovõimelised. Nad on töös iseseisvad ja sõltumatud, on suutelised ennast vaos hoidma ka töös esinevate äparduste puhul. Leiavad kergesti inimestega kontakti; tööst tüdinevad ruttu; ei talu üksluist ja monotoonset tööd; uutes töötingimustes kohanevad ruttu. Nad suudavad keskendatult töötada ka segavates tingimustes.

Flegmaatikud on rahulikud, püsivad ja väsimatud tööinimesed. Nad on tugevad ja vastupidavad töös, kuid neil esineb raskusi ühelt tegevuselt teisele ümberlülitumisel. Töö planeerimisel kaaluvad kaua, kuid sageli jääb otsus tegemata. Uutes töötingimustes kohanevad pikka-mööda, kaaslastega ei leia kergesti kontakti. Keskenduvad ülesande täitmisele. Kipuvad tööprotsessis teistest maha jääma.

Koleerilise temperamendiga õpilased ärrituvad tööprotsessis juba väikeste ebaõnnestumiste puhul. Nad on trotslikud, keelduvad tihtipeale neile antud tööülesandeid täitmast. Kipuvad õpetajale vahele rääkima. Töötavad hooti, kord suure tuhinaga, kord lõövad tööle hoopis käega.

Melanhoolikud kardavad tavaliselt tööd, sest nad ei saa sellega korralikult hakkama. Nende töövõime on väike, nad väsivad kiiresti ja neil on vähe initsiatiivi. Töös esinevaid raskusi nad ei püüagi võita ja tunnistavad kergesti oma võimetust töös. Tihtipeale võivad melanhoolikud küll palju askeldada, kuid seejuures tehtud tööhulk on väike.

Nagu teada, on närvisüsteemi omadused päritavad, omandatud loote arengu või esimese eluaasta kasvutingimuste mõjul. Seega omaduste kompleksi nimetabki I. Pavlov temperamendiks.

Õpilase iseloom (karakter) on seotud küll närvisüsteemi omadustega, kuid ei ole nendega samastatav. Iseloom kujutab endast temperamendi ja elu jooksul omandatud käitumisviiside sulamit. Seega on õpilaste närvisüsteemi sünnipäraste omaduste tundmine igale tööõpetuse õpetajale vajalik selleks, et tööprotsessis kujundada õigesti õpilase iseloomu, moraalseid omadusi, käitumist ja võimeid.

Sellised iseloomuomadused nagu tööarmastus, kohusetunne, algatusvõime, säästlikkus, sihikindlus, visadus, dist-

siplineeritus, iseseisvus, kollektiivsustunne jt. ei ole õpilasele kaasa sündinud, vaid kujunevad elu jooksul, peamiselt aga noorusaastatel. Nende kujundamine oleneb väga suurel määral ka tööõpetuse õpetajast. Kui aga õpetaja ei tunne õpilase sünnipäraseid omadusi, kui ta, piltlikult öeldes, ei tunne seda pinnast, kuhu külvatakse seeme, võib ta õpilase iseloomuomaduste kasvatamisel teha tõsiseid vigu.

Näiteks üsna sageli kasutab õpetaja töös halvasti edasijõudvate õpilastega kõrgendatud tooni. See võib küll mõnevõrra mõju avaldada tugeva närvisüsteemiga õpilastele, kuid melanhoolikutele avaldab kõrgendatud tooni kasutamine negatiivset mõju. Nad võivad täiesti kaotada usu oma võimetesse, võivad sügavalt solvuda, kaotada usalduse õpetaja ning huvi tööõpetuse vastu.

Tugevate erutusprotsessidega õpilasi peab tööõpetuse õpetaja harjutama pidevalt tagasihoidlikkusele ja enesevalitsemisele ning kasvatama neis rahuliku ja rütmilise töö harjumusi. Nõrkade närvi- ja emotsiooniprotsessidega õpilasi tuleb aga julgustada, ergutada nende aktiivsust ja nõuda raskete ületamist.

Temperament kuulub inimese kõige püsivamate psüühiliste iseärasuste hulka, see avaldub käitumises ja tegevuses, kuid ei määra neid. Temperamendi tundmine ja temperamendiga seotud omaduste oskuslik kasutamine on eduka kasvatustöö põhialus.

Õpilased erinevad ka võimetelt. Me teame, et ühed õpilased on osavad praktilises töös, teistel on aga head muusikalised võimed, kolmandad on head organiseerijad jne.

Võimeteks nimetatakse isiksuse psüühilisi omadusi, mis on teatud tegevuse eduka sooritamise tingimuseks. Võimete kõrgemat astet, mis loob võimaluse eriti edukalt ja loovalt sooritada mingit tegevust, nimetatakse talendiks.

Sageli arvatakse, et tööalased võimed on pärilikud ja neid ei ole võimalik arendada. Uurimised on näidanud, et sünnipäraseid võivad olla ainult mõningad organismi anatoomilis-füsioloogilised iseärasused, nn. algmed, mis põhjustavad erinevusi inimeste vahel. Algmed kujutavad endast mitte võimeid, vaid looduslikke eeldusi nende arenemiseks. Võimed saavad areneda ainult teatud elutingimustes ja teatud tegevuses. Võimed arenevad lahutamatus seoses õpilase iseloomujoontega. Tööalaste võimete

kujunemine on tingitud loovast ja kriitilisest suhtumisest töösse, entusiastmist, visadusest ja teistest iseloomuomadustest. Iseloomujooned võimaldavad õpilastel tööprotsessis paljudel juhtudel kompenseerida ühe või teise võime suhtelisi puudusi.

Võimete igakülgne arendamine on kommunistliku kasvatuses üks põhiülesandeid. Võimete arendamine peab viima selleni, et iga noor leiaks endale kõige sobivama elukutse ja võiks anda jäägitult oma võimed ühiskonna teenistusse. Kooskõla kutseala nõuete ja inimese individuaalsete psüühiliste ning füüsiliste võimete vahel on üks peamisi eeldusi tööülesannete edukaks täitmiseks. Samal ajal on see ka inimese isikliku õnne alus.

Tööõpetuse õpetajal on eriti suur osa õpilaste võimete selgitamisel ja arendamisel ning õpilaste kutsevaliku õigel suunamisel. Peale selle on õpilaste võimete tundmine ja nende arendamise seaduspärasustes orienteerumine ka õpilastele individuaalse lähenemise alus.

Õpilaste võimete tundmaõppimisel ja arendamisel tuleb silmas pidada võimete üldist struktuuri:

a) üldised võimed, mis osutuvad kasulikuks paljudel aladel tegutsemiseks (organiseerimis-, omandamis-, analüüsimis- ja sünteesimisvõime);

b) spetsiaalsed võimed, mis on sageli paratamatuks eelduseks mingi konkreetse alaga tegelemisel. Siia kuuluvad ka tööalased võimed.

Võimed, mis loovad eeldusi tehnikaga seotud tootmis-tegevuseks, omandatakse peamiselt sihipärase treeningu tulemusena tööprotsessis.

Tehnikaga seotud tootvaks tööks vajalike võimete analüüsimisel tuleb arvestada kolme komponenti: 1) tehnilist arusaamist (masinate ja seadmete tööst ning tehnoloogiliste protsesside olemusest arusaamist), 2) praktilist tegevust tööprotsessis, 3) loovat suhtumist tehtavasse töösse. Seega võib öelda, et tööalased võimed avalduvad tööalaste teadmiste, oskuste ja vilumuste omandamise kiiruses, uutes tegevustingimustes orienteerumises, tööülesannete lahendamise iseseisvuses ja ratsionaalsuses.

Tööõpetuse õpetajal tuleb tingimata arvestada, et mõned õpilased on tugevad praktilises tehnilises tegevuses, mitmesuguste tööalaste probleemide lahendamisel aga, mis nõuavad loovat suhtumist, jäävad nad hätta. Teised pais-tavad silma oma originaalsete mõtetega mitmesuguste

kombineeritud tööde kavandamisel, kuid oma ideede praktilise realiseerimisega esineb neil tõsisemaid raskusi. Kolmandad õpilased saavad kiiresti aru töömasinate ehitusest ja töötamisprintsipiidest, kuid praktilises tegevuses on neil «käed kinni» ja erilist omaalgatust ei ilmuta nad ka õppevahendite, makettide ja mudelite valmistamisel. Esineb muidugi ka kokkulangemisi, kus õpilane saab hästi hakkama nii praktiliste tööde kui ka mõtlemist nõudvate tööalaste ülesannete lahendamisega.

Tööõpetuse tundides on vaja kõiki eeltoodud tööalaste võimetega seotud komponente ühtlaselt arendada. Õpilaste harmoonilise arengu seisukohalt ei saa pidada loomulikuks, et me mõnd nn. kuldsete kätega õpilast arendame ainult praktilise tegevuse alal ja jätame kõrvale tema loova tööalase mõtlemise arendamise.

Tööõpetuse õpetaja peab õpilaste tööalaste võimete arendamisel arvestama seda, et õpilased erinevad üksteisest ka esimese ja teise signaalsüsteemi suhtelise tugevuse poolest. Juba I. Pavlov liigitas inimesed kolme tüüpi: 1) suhteliselt tugeva teise signaalsüsteemiga inimesed — «mõtledjad»; 2) inimesed, kellel on esimene signaalsüsteem ülekaalus — «kunstnikud»; 3) võrdselt arenenud signaalsüsteemiga inimesed.

«Mõtledjatel» domineerib analüüs. Nad ei tunneta tegelikkust vahetult, vaid jagavad selle osadeks, lõhestavad elementideks, liikideks. Hea analüüsimise kõrval on «mõtledjad» tugevad süstematiseerimises ja abstraktses mõtlemises. Nad kalduvad nägema rohkem üldist kui konkreetset ja üksikasjalikku.

«Kunstnikud» haaravad tegelikkust tervikuna, täielikult, seda osadeks jagamata. Neile on omane tegelikkuse elav laiahaardeline tajumine, nende kõne on piltlik, fantaasia on arenenud.

Tööõpetuses avalduvad nende omadused peamiselt masinate, seadmete ja töövõtete õpetamisel. Õpilased, kellel on hea analüüsimis- ja sünteesimisvõime ning kes on tugevad abstraktses mõtlemises («mõtledjad»), omandavad töövõtte paremini siis, kui õpetaja neid igakülgselt sõnadega selgitab, lahkab töövõtte peensusteni üksikuteks tööliigutusteks. Edukalt omandavad need õpilased töövõtte tabelite abil, kus need on kujutatud staatiliselt.

«Kunstniku»-tüüpi õpilased haaravad töövõtte olemuse paremini siis, kui seda demonstreeritakse tervikuna, üksi-

kuteks tööliigutusteks jagamata. Neile on tööoperatsioone ja töövõtteid soovitatav demonstreerida kinofilmil abil, mille kaadrite liikumise kiirust on võimalik muuta.

Võrdselt arenenud signaalsüsteemidega õpilaste puhul tuleks mõlemad meetodid ühendada. Tööoperatsiooni demonstreeritakse algul tervikuna tavalises töötempo, siis näidatakse seda osade (töövõtete) kaupa aeglaselt ning antakse suuliselt täiendavaid seletusi.

Õpilaste signaalsüsteemide vahekorra tundmine on eriti oluline jooksva juhendamise ajal, mil õpetaja annab õpilastele individuaalselt täiendavaid selgitusi töö kohta. Eri- list tähelepanu tuleb seejuures osutada mahajäävatele õpilastele.

Õpilaste esimese ja teise signaalsüsteemi vahekorra kindlaksmääramisel võivad tööõpetuse õpetajaid edukalt abistada teiste ainete õpetajad. Õpilastel, kellel on head kirjanduslikud, muusikalised ja kujutava kunsti alased võimed, on ülekaalus esimene signaalsüsteem. Õpilastel, kes on tugevad matemaatikas, kes oskavad end hästi väljendada, kes oskavad ajaloos, füüsikas, geograafias jt. õppeainetes ajaloolisi ja loodusnähtusi hästi analüüsida ja sünteesida, on teine signaalsüsteem suhteliselt tugevam.

Praktilise tegevuse õpetamisel tuleb silmas pidada, et ühed õpilased püüavad üht või teist tööd teha kiiresti, tormakalt, teevad aga seejuures palju vigu. Teised on töös aeglased, aga hoolikad ja täpsed. On muidugi arusaadav, et neile õpilastele tuleb õppetöös erinevalt läheneda, nende tööalaseid oskusi ja vilumusi erinevalt kujundada. Kuidas seda teha, sellest on pikemalt juttu käesolevas artiklis lk. 64—65.

Tööalaste võimete arendamise põhiteeks on nende tegevusse rakendamine. Mida mitmekesisem ja sisukam on tegevus, seda täielikumalt ja ilmekamalt arenevad võimed. Tõsine armastus ja kiindumus sooritatava tegevuse vastu avaldab omakorda soodsat mõju õpilase võimete arenemisele. Tavaliselt ongi tugev, aktiivne ja püsiv kiindumus mingisse tegevusse ka võimete tunnuseks. Kiindumust mingisse tegevusse nimetatakse kalduvuseks. Seega on tööalaste võimete arenemine otseses seoses kalduvusega üht või teist liiki tööks. Võimete põhituuma puudumisel ei teki tavaliselt ka armastust tegevuse vastu. Kui see siiski tekib, on õpilane suuteline võitma oma nõrku külgi, «järele aitama» mahajäävaid võimeid.

Võimed kujunevad ja arenevad juba koolieas. Kui tööõpetuse õpetaja leiab õpilase võimetele vastava tegevusala, tuleb suunata õpilasi sellega tegelema süstemaatiliselt ja järjekindlalt.

Ka tööarmastusel, mille kasvatamisel on tööõpetuse õpetajal väga suur osa, on erakordselt suur tähtsus õpilaste võimete arendamisele. Täiesti väär on mõelda, et talent vabastab tööst. Vastupidi, et talent areneks, on vaja pingeliselt töötada.

Tööõpetuse õpetaja ei tohi õpilaste tööalaseid huve ja kalduvusi ära segada tööalaste võimetelega. Tööalaste huvide olemasolu ei tarvitse tähendada alati vastavate võimete olemasolu, huvide puudumine ei tarvitse tähendada alati võimete puudumist. Tavaliselt kutsuvad aga arenevad tööalased võimed esile ka püsiva huvi töö vastu.

Tööalaseid võimeid ei tohi ära segada tööalaste teadmiste, oskuste ja vilumustega. Nii mõnigi õpilane kurdab tööõpetuse õpetajale: «Mul ei ole võimeid lukksepatööks.» Tal ei pruugi puududa võimed, vaid võivad puududa võimete arendamiseks vajalikud teadmised ja oskused lukksepatöö alal, puudub ettevalmistus lukksepatöö edukaks sooritamiseks. Seega ei saa võimete olemasolu iseenesest veel kindlustada mingi töö sooritamise edukust. Võimed on küll töö sooritamise oluline tingimus, kuid mitte töö edukuse ainus tingimus. Töö edukus sõltub veel õpilaste tööalastest teadmistest, oskustest ja vilumustest, õpilaste suhtumisest töösse, tööks vajalikest materiaalistest tingimustest, õpilase füüsilisest arengust, tema psüühilisest ja tervislikust seisundist jne. Tihti võib tööõpetuse tunnis tähele panna, kuidas õpilased, kellel ei olegi erilisi tööalaseid võimeid, kompenseerivad selle puuduse armastusega töö vastu, järjekindluse ja hoolikusega tööülesannete täitmisel.

Ettevalmistatus. Üks õpilane vastab tööõpetuse tunnis esitatud küsimustele kiiresti ja täpselt, teisel võtab vastuse leidmine aga tunduvalt rohkem aega. Tihtipeale ei osata isegi kõige elementaarsematele tööalastele küsimustele õigesti vastata. Samasugune olukord on ka praktilise tööga. Üks töötab kiiresti, kindlalt ja täpselt, teisel puuduvad tööks vajalikud teadmised ja oskused. Töö edukus oleb suurel määral sellest, milline on õpilaste teadmiste, oskuste ja vilumuste tase ühel või teisel tööalal, s. t. milline on nende teoreetiline ja praktiline ettevalmistatus.

Paljudes kapitalistlikes riikides on töö õpetamisel aluseks võetud bihevioristlik psühholoogia (käitumispsühholoogia). Selle ebateadusliku teooria alusel, mis ignoreerib teadvuse nähtusi ja seletab inimese käitumist (tegevust) ainult füsioloogiliste reaktsioonidega, kujutab inimese tegevus ainult vastuseid välistele ärritajatele treeningu käigus kätteõpitud reaktsioonidena. Töölasele väljaõppel osutatakse seal erilist tähtsust harjutuste süsteemi valikule, mille abil «dresseeritakse» õpilast vajalikuks tööks, kusjuures teoreetiliste teadmiste andmisele pööratakse vähe tähelepanu.

Tööõpetuse korraldamisel sotsialismimaades on lähtutud inimese tootmistegevuse struktuurist tänapäeva mehhaniseeritud ja automatiseeritud tootmise tingimustes. See on järgmine.

Töö eesmärgi lahtimõtestamine.



Eesmärgi saavutamiseks kasutatavate seadmete ja tehnoloogia hindamine.



Tööks sobiva tehnika ja tehnoloogia valik, tööplaani koostamine.



Tegevuse kontroll, kõrvalekallete likvideerimine.



Tööplaani täpsustamine ja täiendamine.



Tööprotsessi korrigeerimine.

Nagu eeltoodust selgub, nõuab tänapäeva tehnika abil sooritatav töö sellesse teadlikku suhtumist, tööprotsessi planeerimise, analüüsimise ja reguleerimise oskust, nõuab

haid teoreetilisi teadmisi. Seda tuleb tööõpetuse õpetajatel tingimata silmas pidada.

Tuleb vahet teha õpilaste teadmiste, oskuste, vilumuste ja meisterlikkuse vahel.

Töölased teadmised kujutavad endast õpilase poolt omandatud mõistete süsteemi vastavaks tegevuseks. Teadmiste puhul kujuneb õpilaste teadvuses tegevuseks vajalik materjal, kuid tegevusega see otseselt seotud ei ole. Nii näiteks võib õpilane omandada õpetaja selgituste ja demonstreerimise vahendusel teadmised lihtsamate tööde tegemiseks treipingil, kuid ise ei ole ta võimeline vastavaid töid sooritama.

Teadmiste omandamise füsioloogiliseks aluseks on ajutiste seoste moodustumine ajukoores esimese ja teise signaalsüsteemi koostöö alusel. Teadmiste psühholoogiliseks aluseks on mõtlemis- ja mäluprotsessid. Teadmiste omandamisel etendavad jällegi olulist osa õpilaste individuaalsed iseärasused. Töölaste teadmiste omandamine sõltub õpilaste huvidest, nende psüühiliste protsesside iseärasustest, suunitlusest jm.

Õpilaste töölased teadmised erinevad oma sisult, ulatusest, sügavusest, süstemaatilisusest, püsivusest, paindlikkuselt ja aktiivsusest. Erinevate õpilaste puhul võib tähele panna suuri erinevusi töölaste teadmiste omandamise ja kasutamise osas. Ühed õpilased oskavad oma teadmisi kasutada uutes töötingimustes, oskavad nende alusel oma tegevust korrigeerida. Teised õpilased omandavad küll teadmisi, kuid ei oska neid tööprobleemide lahendamisel operatiivselt kasutada. Tööõpetuses on eriti oluline arendada õpilastes võimeid oma teadmiste praktiliseks kasutamiseks.

Professor N. Levitov märgib, et töölaste teadmiste edukal õpetamisel tuleb silmas pidada mitmeid olulisi psühholoogilisi tingimusi. Nende tundmine on vajalik nii õpilaste intellektuaalsete võimete kasvatamisel tööprotsessis kui ka õpilastele individuaalsel lähenemisel. Need on järgmised.

1. Õpilaste teadlik suhtumine õppimisse, mis konkreetset avaldub aktiivses tähelepanus, huvis õpitava vastu ning valmisolekus õppimisel raskusi ületada. (Õpilaste tähelepanu aktiveerimiseks tuleb tundi alustada organiseeritult, kõrvaldada tööd segavad ärritajad, tagada range

distsipliin, muuta tund võimalikult sisukaks, anda tunnile õige toonus, tõmmata kõik õpilased aktiivsesse tegevusse.)

2. Näitliku õppematerjali kasutamine. Tööõpetuses ei saa näitlikkuse all mõista mitte üksnes näitlikustamist konkreetsete esemete ja kujutiste (tabelid, maketid, joonised) abil, vaid ka sõnalist näitlikustamist, mis õpilase teadvusele mõjudes kutsub neis esile konkreetseid kujutlusi tööst. Eriti oluline on sõnaline näitlikustamine «mõtlejate» õpilaste juures, kuna esemeline näitlikustamine on efektiivsem «kunstnike» puhul.

3. Õpilaste mõtetegevuse aktiveerimine. Teadmiste omandamine on seda edukam, mida edukamalt õpetaja suudab õpilasi suunata õpitava analüüsimisele ja sünteesimisele, võrdlemisele, abstraherimisele, üldistamisele ja konkretiseerimisele. Erilist tähelepanu tuleb osutada tööõpetuse tundides võrdlemisele. Võrdlemine on elav, aktiivne ja loov protsess, mida õpilased ise armastavad. Juba I. Setšenov nimetas võrdlemisvõimet inimese kõige väärtuslikumaks vaimseks aardeks.

4. Õpilaste vaatlus- ja kujutlusvõime arendamine. See on eriti vajalik loova tööalase tegevuse puhul, tööõpetuses aga eriti mitmesuguste mudelite konstrueerimisel. Kujutlusvõime arendamine oleneb eeskätt õpilaste psüühiliste protsesside (silmaõõdu, ruumitaju jm.) iseärasustest.

Nagu näitavad töökogemused, on õpilaste psüühiline tegevus erinevate õpetajate puhul ühe ja sama teema õpetamisel erinev. See sõltub õpetaja oskusest kasutada erinevaid õppemeetodeid ning neid varieerida ja kombineerida, samuti tema oskusest õpilastele individuaalselt läheneda.

Psüühilised protsessid. Tööõpetuses mõjutavad õpilaste tegevust küllaltki suurel määral erinevused nende psüühilistes protsessides. Alljärgnevalt vaadeldakse neist mõningaid.

Ta ja ju. Tööprotsessis etendab tähtsat osa õpilaste sensoorne orientatsioon, eeskätt nägemis-, kinesteetiline ja kuulmistaju, vaatlus- ja kujutlusvõime.

Igas tehnilises tegevuses, olgu see siis treimine, montaaž või konstrueerimine, peavad õpilase meeleorganid reaalseid esemeid ja nähtusi õigesti peegeldama. Ei ole mõeldav, et treimis- või montaažilöö toimuks edukalt, kui õpilane ei taju õigesti esemete ruumilisi omadusi, nagu esemete vormi, suurust ja reljeefi, ei orienteeru õigesti

ruumis. Seetõttu peaksid ka tööõpetuse õpetajad senisest suuremat tähelepanu osutama õpilaste silmamõõdu, ruumilise ettekujutuse, tehniliste jooniste lugemise ja valmistamise, masinate töö reguleerimise ja nende töörežiimi «kuulamise» ning muude sensomotoorseks tegevuseks vajalike oskuste ja vilumuste arendamisele.

Tähelepanu tööprotsessis on psüühilise tegevuse koondamine ja suunamine liigutustele, joonisele, tööesemele, tööriistale jms., mis on õpilasele töötamisel teatud viisil tähtis. Tähelepanu on tihedalt seotud õpilase tahtega. Kui tähelepanu tekib tööprotsessis ettekavatsematult, siis on tegemist tahtmatu tähelepanuga. Kui näiteks õpilane valmistab mingit eset, siis on ta tavaliselt erutatud ning ootab huviga, kuidas töö õnnestub. Ta mõtted ja tunded on seotud valmistatava esemega. Tahtmatu tähelepanu mingis tegevuses oleneb eelkõige huvist selle tegevuse vastu.

Töötamisel ei ole aga kogu tegevus alati kõiki õpilasi haarav, erutav ja huvitav. Mida vähem töö õpilast haarab, seda enam on vaja tahtepingutust tähelepanu säilitamiseks.

Sageli juhtub tööprotsessis nii, et töösse lülitumine nõuab õpilaselt suuri jõupingutusi, kuid hiljem tõmbab tööprotsess õpilasi niivõrd kaasa, et tahtepingutused muutuvad mittevajalikuks. Tahtepingutus võib tahtelise tähelepanu juures väheneda ka töövilumuse kujunemise tagajärjel.

Suured iseärasused ilmnevad tööprotsessis õpilaste tähelepanu püsivuses, ümberlülitamises ja jaotamises. Üks õpilane võib pikemat aega kesken-dunult töötada, teine aga lööb tööle õige kiiresti käega. Õpilase tähelepanu on püsiv seni, kuni tehtav töö aktiveerib õpilase psüühilist tegevust, annab toitu mõtlemisele, fantaasiale ja tundmustele. Kui aga aktiivne tegevus katkeb, kaldub tähelepanu kõrvale, läheb üle teisele objektile. Olulist osa etendavad tähelepanu püsivuse juures õpilase kohusetunne ja distsiplineeritus.

Tööõpetuse tunnis juhtub sageli, et klassis tekkiva kära tõttu kaldub tähelepanu tegevuselt kõrvale ka neil õpilastel, kes kogu aeg töötasid tõsiselt ja tähelepanelikult.

Tööpinkidel töötamisel etendab olulist osa tähelepanu jaotus. Praktika näitab, et neil õpilastel, kes ei oska oma

tähelepanu õigesti jaotada, esineb tööpinkide juhtimise oskuste omandamisel tõsiseid raskusi.

Õpilaste tähelepanu kasvatamine tööõpetuses sõltub korralikult ettevalmistatud töökohast, töörežiimist ja õpilaste harjumusest teha nii meeldivat kui ka mitte-meeldivat tööd.

Praktiline tehniline tegevus tööõpetuses 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.

Mõtlemine on ülesande lahendamine juba saavutatud teadmiste vahendusel ja nendest järeldusi tehes. Tehnilise mõtlemise all mõeldakse tehnilist laadi ülesannete lahendamist. Õpilaste tehnilise mõtlemise arendamise seisukohalt ei saa pidada otstarbekaks, et neile antakse väga üksikasjalikke juhendeid praktilise töö tegemiseks ning halvatakse seetõttu nende eneste aktiivsust. Juba K. Ušinski rõhutas, et töö pakub noorukile rahuldust vaid siis, kui selle käigus ületatakse raskusi. Et õpilaste tehnilise mõtlemise arendamise küsimusi käsitletakse käesoleva kogumiku ühes artiklis, siis käesolevas sellel eraldi pike-malt ei peatuta.

Õpilaste suhe tööga väljendub mitte ainult tegevuses, vaid ka tundmuses. Tööprotsessiga on vähem või rohkem seotud niisugused positiivsed tundmused nagu töö-rõõm, tööarmastus, huvi, uhkus, rahuldus, kollektiivsustunne jm. Kuid juhul, kui töö on ülejätkäiv, võivad sellega kergesti kaasneda vastikus töö vastu, nõrdimus, huvi langus, hirm, usu kadumine oma võimetesse jms.

Pidevalt tööõpetuses esinevad negatiivsed emotsioonid avaldavad küllaltki suurt mõju õpilase töössesuhtumisele. Tekib käegalöömine, lohakus, hooletus ning ükskõiksus töö vastu. Kui siis õpetaja omakorda valab n.-õ. õli tulle mõne omapoolse terava märkusega töö ja selle tegija aadressil, võivad sellel olla töökasvatuse seisukohalt üpris halvad tagajärjed.

Tuleb arvestada seda, et positiivsed tundmused — hea-tujulisus, töö-rõõm, rahuldus — suurendavad õpilase töö-võimet, psüühiline toonus tõuseb, õpilane on julgem, kiirema reageerimis- ja kohanemisvõimega.

Tööõpetuses tuleb õpetajal igati vältida eelarvamuslikku halvustavat ja alahindavat suhtumist üksikutesse õpilas-

tesse. Õpetaja hinnang õpilaste tööle peab olema objektiivne. Tuleb arvestada, et õiglane kriitika, mis on tehtud mittedolvasvavas vormis, ei alanda õpilast, vaid aitab tal aru saada oma veast. Iga põhjendamata laitus, alusetult tehtud pilkav ja halvustav märkus võib õpilases esile kutsuda psüühilise konflikt. Õpilase võimete ja omaduste pidev alahindamine kutsub esile arglikkuse, eneseusalduse alanemise, kõhklemise, millest võib välja areneda pidev norutunne, tujutus ning käegalöömine tööõpetusele. Pidevad negatiivsed emotsioonid alandavad õpilase psüühilist toonust, tema kohanemis- ja reageerimisvõimet, toovad kaasa väsimuse ja muudavad õpilase passiivseks.

Tööprotsessis on pidevalt tegemist tahtelise tegevusega, s. o. tegevusega, mis on suunatud teadlikult asetatud eesmärkide saavutamisele.

Tööõpetuses seatakse õpilaste ette mitmesuguseid eesmarke, mida õpilased püüavad saavutada. Sealjuures peavad õpilased end pingutama, loobuma sageli tegevusest, mis neid momendil rohkem huvitaks. Siin etendab eriti suurt osa kohuse- ja vastutustunne.

Tööõpetuses antakse hinnang oma tegevusele kahel viisil: a) mõtlemise abil, mõistuse kaudu; b) tundmuste kaudu. Kuid tihtipeale ei lange need hinnangud kokku. Näiteks õpilasel ei laabu töö tema enese lohakuse ja hooletuse tõttu. Ta muutub pahuraks ning vihastab. Kuid selle asemel et mõistusega oma tundmused maha suruda ning ennast «kokku võtta», alustab ta uut tööd, tegemata kriitilisi järeldusi varem tehtud vigadest. Ka uus töö ebaõnnestub.

Tundmuste ja tahte vahekord määrab õpilase iseloomuomadused. Tugeva iseloomuga õpilased suruvad tundmused tahte abil maha, nõrga iseloomuga õpilased ei suuda seda aga teha.

Õpilaste tahte kasvatamisel on tööõpetusel küllaltki oluline osa. Selleks et kasvaks õpilaste tahe, tuleb püstitada selline eesmärk, mille saavutamine nõuaks teatud tahtepingutust, tuleb nõuda alustatud tööde lõpuleviimist, kasvatada ühiskondlikku kollektiivsus-, kohuse- ja vastutustunnet ning tuua eeskujuks tööeesrindlasi.

Tööliigutused. Iga tööoperatsiooni sooritab õpilane omavahel seotud töövõtete abil. Viimased koosnevad lihtsatest elementaarsetest tööliigutustest.

Nii näiteks sooritatakse mingi treimisoperatsioon selliste

omavahel seotud töövõtete abil nagu tooriku ja treiterade kinnitamine, treipingi häälestamine, treipingi käivitamine, automaatettenihke sisselülitamine jne.

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

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

Tööliigutused võivad õpilastel olla erinevad väga mitmel põhjustel. Olulisemad nendest on:

a) erinevus tööriistades, mida nad kasutavad (näiteks on ühel õpilasel terav, täiesti korras tööriist, teisel aga nüri mittekorras tööriist);

b) erinevus vilumuse omandamise astmes;

c) erinevus õpilase psüühikas antud momendil, mis võib olla tingitud õpilase tervislikust seisundist, väsimusest jm. põhjustest;

d) erinevus õpilaste psühhomotoorikas (üks õpilane suudab liigutusi sooritada tunduvalt täpsemini ja kiiremini kui teine, reageerib kiiremini jne.).

Õpilane, kes tööõpetuse tunnis treib, sooritab ühe õppetunni (45 min.) jooksul 1500—2000 tööliigutust. Õiged ja otstarbekohased tööliigutused kergendavad tööd ja võimaldavad seda täpsemalt teha. Ebaõiged ja üleaarused liigutused toovad aga kaasa liigse jõukulu ning väsimuse suurenemise.

Kui erinevad võivad liigutused olla oma iseloomult, selle kohta mõni näide. Künarvarre liikumise kiirus kiviviskel on 260—290 km/h, vasaralöögi ajal 23—29 km/h, otselöögil 13 km/h, saagimisel 5 km/h, detailide ümberpaigutamisel 0,7—5 km/h, viilimisel 0,5—0,7 km/h. Tööliigutustel kasutatav jõud võib kõikuda mõnest grammist kuni saja kilogrammini.

Tööliigutused on alati seotud mingite ärritustega, millele vastuseks tööprotsessis ongi teatud liigutused (liigutus). Seos ärrituse ja sellele vastava liigutuse vahel võib tööprotsessis esineda mitmel erineval kujul. Tavaliselt erista-

takse nende kolme põhiseost: a) lihtne sensomotoorne reaktsioon; b) keeruline sensomotoorne reaktsioon; c) sensomotoorne koordinatsioon.

Lihtsa sensomotoorse reaktsiooni (psüühiline reaktsioon) puhul tuleb võimalikult kiiresti vastata teatud liigutusega ootamatult antud, kuid varem teadaolevale signaalile. Aega signaali ja sellele järgnenud reageerimise vahel nimetatakse reaktsiooniajaks. Reaktsiooniaeg on erinevate õpilaste puhul erinev ja see võib kõikuda 0,15 ja 0,30 sekundi vahel. Näiteks ei jõua õpilased treitera ootamatu purunemise puhul ühesuguse kiirusega lülitada välja treipingi elektrimootorit.

Reaktsiooniaeg ei ole erinev mitte üksnes erinevatel õpilastel, vaid ka ühe ning sama õpilase puhul võib see olla küllaltki kõikumise olenevalt õpilase psüühilisest seisundist ning töötingimustest.

Keerulise sensomotoorse reaktsiooni puhul peab õpilane valima reast juhtimishoobadest (lülititest) ühe kindla hoova vastavalt signaalile. Teise signaali puhul peab ta liigutama mingit teist hooba. Selline reageerimine esineb näiteks transpordimasinate juhtidel.

Keerulise sensomotoorse reaktsiooni hulka kuulub ka reageerimine liikuvale objektile. Sel juhul peab õpilane liigutust sooritama ainult teatud momendil ning siis selle katkestama. Katkestusmomendi määrab kindlaks mingi liikuv objekt. Näiteks peab treial nii käsitsi- kui ka automaatetnihkega treimisel peatama treitera täpselt vajalikul kohal.

Sensomotoorse koordinatsiooni puhul peab õpilane vastavalt ärritaja muutusele muutma ka oma liigutuste iseloomu (tavaliselt tugevust ja suunda). Sensomotoorne koordinatsioon esineb näiteks siis, kui treimisel käsitsietnihkega lõigata soont või detaili toorikust maha. Vastavalt lõike iseloomule antakse terale kas suurem või väiksem ettenihke. Ettenihke ebaõige tunnetamise puhul võib treitera puruneda või toimub mahalõikamine liiga aeglaselt. Sensomotoorne koordinatsioon esineb pidevalt ka transpordimasinate juhtimise puhul.

Professor H. Platonovi uurimised on näidanud, et reaktsiooniaeg väheneb harjutamise tagajärjel ja suureneb väsimuse puhul. Õigete reageerimisliigutuste väljakujundamisele peab tööõpetuse õpetaja osutama täit tähelepanu.

3. Tööoskuste, -vilumuste ja -harjumuste olemus.

Töölase oskuse puhul võib õpilane edukalt sooritada mingit tööd, kusjuures ta valib ja kasutab õigesti vajalikke tööliigutusi ja -võtteid.

Töölase oskuse all mõistetakse seega mingi tööga seotud tegevuse alamat astet, võimet seda tegevust õigesti sooritada.

Kui näiteks õpilane on õppinud treipingil tegema mitmesuguseid töid, kuid tööd võtavad küllaltki palju aega ning ei tule nii täpselt ja korralikult välja nagu vilunud meistril, siis võime rääkida õpilase treimisalastest oskustest.

Pikemaajalise sihipärase harjutamise tulemusena muutuvad oskused vilumusteks. Et mingit tegevust omandada, tuleb harjutada, s. t. vastavat tegevust sihikindlalt, organiseeritult ja korduvalt sooritada. Harjutamise (õppimise) tagajärjel väljakujunenud tegevuse kõrgemat astet nimetataksegi vilumuseks. Seega võib öelda, et vilumus on oskuse kõrgem, automatiseeritud aste, mille puhul tegevus on tunduvalt kiirem, täpsem, kindlam ja sujuvam.

Vilumuse puhul enam oluliselt ei mõelda, kuidas vastavat tegevust sooritada, ega liigendata seda enam üksikuteks töövõteteks ja liigutusteks, vaid tähelepanu kandub rohkem tegevuselt töö resultaadile.

Nii näiteks ei osuta vilunud õpilane (tööline) hõoveldamisel erilist tähelepanu oma keha õigele asendile, tööriista hoidmisele ning tööliigutuste sooritamisele. Ta ei kontrolli enam iga töövõtte või -liigutuse õigsust, vaid tema mõtte-tegevus on seotud peamiselt töö resultaadiga — korralikult ja täpselt siledaks hõoveldatud lauaga. Niipea kui ta märkab viga oma töö tulemustes, hakkab ta kohe teadlikult oma edasist tegevust (tööliigutusi ja töövõtteid) kontrollima. Ta seab juba teadliku eesmärgi ebaõnnestunud tegevuse kõrvaldamiseks.

Võimet omandatud teadmisi, oskusi ja vilumusi mõnel tööalal loovalt kasutada uutes töötingimustes, nimetatakse meisterlikkuseks antud alal. Meisterlikkuse puhul etendab tööprotsessis erilist osa teadvus.

Näiteks püüab meisterlikkuse taseme saavutanud tööline mõne uue eseme valmistamisel kõigepealt kindlaks teha, millistest osadest peab ese koosnema, milliseid nõudeid esitatakse üksikosadele (nende vorm, suurus, konstrukt-

sioon jne.). Edasi selgitab ta välja eseme valmistamise tingimused (materjalide, tööriistade, seadmete ja rakiste valik). Töö eesmärgi ja töövahendite ning materjalide analüüsi tulemusena planeeritakse juba eseme valmistamiseks konkreetne tegevus, töövõtete ja -operatsioonide järjekord jne.

Tööülesande lahendus antakse sageli skeemide, jooniste, projektide, operatsioon-tehnoloogiliste kaartide, plaanide või graafikute kujul.

Kogu sellel tegevusel on teadlik, sihikindel iseloom. Tööliigutuste ja -operatsioonide üksikasju meisterlikkuse puhul enam eraldi läbi ei mõelda, need nähakse ette kõige üldisemal kujul. Juhul kui ei esine kõrvalekaldumisi õigest teest, ei pöörata ka tegevuse sooritamisel nendele erilist tähelepanu.

Meisterlikkuse saavutamine on sellest, kuidas juba tööks vajalike liigutusvilumuste õppimise kõrval on omandatud töö planeerimise ja tööprotsessi kontrollimise vilumused. Nende omandamisele tuleb tööõpetuses osutada täit tähelepanu.

Tööks vajalike teadmiste kujunemise füsioloogiliseks aluseks on ajutiste seoste tekkimine peaaegu koostöö alusel ja teise signaalsüsteemi koostöö alusel.

Töösüsteemide puhul kujuneb E. Boiko arvates peaaegu koostöö keerukas ühendus kaht liiki seoste vahel. Ühed seosed kujunevad tööks antud suulise instruksiooni põhjal teises signaalsüsteemis. Teised seosed on süsteemidevahelised, mille puhul sõnade poolt esilekutsutud ärritused antakse edasi esimesele signaalsüsteemile (suulise instruksiooni alusel tegevuse sooritamine) või ümberpöörduvalt, esimese signaalsüsteemi ärritused antakse teisele signaalsüsteemile (tegevust kontrollitakse instruksiooni põhjal). Oskuste andmine seisnebki eeltoodud seoste efektiivses kujundamises.

Töövilumuste omandamise füsioloogiliseks aluseks on ajutiste seoste süsteemide ehk dünaamiliste stereotüüpide kujunemine. Tööprotsessides ei toimi närvisüsteem mitte eraldi üksikute reaktsioonidena, vaid harjutamise tulemusena toimub väliskeskkonna ärritajatele reageerimine organismi kui terviku kooskõlastatud tegevusena. Tööprotsessis esineb palju korduvat, korduvad samad ärritajad, nende järjekord, samuti neile antavad vastused ja nende järjekord. Näiteks peab õpilane treimistööks kinnitama

tooriku padrunisse, tera terahoidjasse, valima vajaliku töörežiimi, käivitama pingi ning andma treiterale ettenihke. Kujuneb välja teatud kindlatele välisärritajatele vastavate närviprotsesside vastuste (reageerimiste) järgnevus. Selliste ajutiste seoste süsteemide puhul kutsub tegevuse algoperatsioon esile järgmised operatsioonid, ilma et õpilane neile oluliselt mõtleks või neid vahepeal õpiks. Sellist ajutiste seoste kooskõlastatud, tasakaalustatud süsteemi nimetaski I. Pavlov dünaamiliseks stereotüübiks. Sõnaga «stereotüüp» rõhutab ta nende seoste šabloonilisust, ühetoonilisust ja tugevust, sõnaga «dünaamiline» aga nende muutmise ja ümberkujundamise võimalust.

Tööõpetuse õpetaja tähelepanu tuleb juhtida veel ühele olulisele asjaolule. Tuleb ranget vahet teha ühelt poolt tööoskuste ja -vilumuste ning teiselt poolt tööharjumuste vahel. Tööharjumus on automatiseeritud tegevus, mille täitmine on teatud tingimustes muutunud vajaduseks. Tööharjumused kujunevad tegevuses samuti nagu tööoskused ja -vilumusedki, kuid nad ei kujune mitte sihikindla süstemaatilise harjutamise teel, vaid lihtsa kordamise teel, mis ei kutsu esile tegevuse paremustamist.

Näiteks harjumus töökohta korras hoida kujuneb sel teel, et õpilasel nõutakse igas tööõpetuse tunnis oma töökohta eeskujulikku korrashoidmist. Õpilane osutab sellele küll tähelepanu, kuid erilisi harjutusi töökohta korrashoidmiseks ta ei tee. Pikapeale kujuneb sellise järjekindla nõudmise puhul õpilastel enestel vajadus oma töökohta eeskujulikult korras hoida.

Tööõpetuse õpetaja ülesandeks on õpilastele mitte ainult tööoskuste ja -vilumuste õpetamine, vaid ka positiivsete tööharjumuste kasvatamine. Tööharjumused on distsiplineeritud, kohusetundliku ja kõrge töökultuuriga õpilaste kasvatamise alus.

Tööharjumused võib jaotada järgmistesse peamistesse gruppidesse:

a) töödistsipliinialased harjumused (õigeaegne tööleilmumine, õpetajalt saadud korralduste ja töökoja sisekorra eeskirjade täpne täitmine jne.);

b) harjumus täpselt täita tehnoloogilisi eeskirju (täpne ja hoolikas töö- ja mõõteriistade kasutamine, täpne töötamine tööjooniste ning operatsioon-tehnoloogiliste kaartide järgi);

c) harjumus töökoht korras hoida ja tööriistu pidevalt hooldada;

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

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

Tööharjumuste kujundamisel on tähtis koht õpetaja positiivsel eeskujul. Raske on õpetajal kasvatada õpilastes positiivseid tööharjumusi, kui tal endal need puuduvad.

Töövilumuste liigid. Töövilumused on psühholoogiliselt sisult mitmesugused ning seetõttu on otstarbekas liigitada nad gruppideks.

Sensoorsed vilumused on sellised vilumused, milles peamist osa etendab meeleelundite tegevus koos mõttetegevusega. Tööõpetuses on sellised vilumused näiteks teraseliikide määramine sädemeproovi järgi, puiduliigi määramine selle värvuse ja tekstuuri põhjal, tütarlaste tööõpetuses toidukaupade kvaliteedi määramine maitse järgi jne.

Motoorsete vilumuste (liigutusvilumuste) puhul etendavad olulist osa tööliigutuste õige sooritamine (kiirus, täpsus, rütm, tempo), nende omavaheline seostamine ja koordineerimine. Sellised vilumused on näiteks kirjutamine kirjutusmasinal «pimesi», kudumine, ilma et sõrmede tegevust jälgitaks, telegrafistitöö jm.

Intellektuaalsed (vaimsed) vilumused on seotud peamiselt mõtlemisprotsessidega. Neid vilumusi ei tohi segi ajada teadmistega. Vaimne vilumus on näiteks mitmesuguste tööprotsessidega seotud ülesannete (materjali lõikeriistade, masina töörežiimi, mõõteriistade valik) kiire ja ratsionaalne lahendamine. Algaja õpilane võib küll omandada teadmised vastavate ülesannete lahendamiseks, kuid tal puuduvad vajalikud vilumused, mis kujunevad harjutamise teel tööprotsessis.

Sensomotoorsed vilumused on seotud meeleorganite poolt informatsiooni vastuvõtmisega, selle ümber töötamisega ning informatsioonile reageerimisega mitmesuguste tööliigutustega, näiteks treimine käsitsiettenih-

kega, õmblusmasinaga õmblemisel riide õige suunamine nõelamehhanismi vahele. Sensomotoorsete vilumuste hulka kuulub ka nn. sensomotoorne koordineerimine, mille puhul vastavalt saadud informatsioonile muutub liigutuste iseloom (jõud, suund, kiirus jm.) ja liigutuste koordineerimine. Sensomotoorse koordineerimise näiteks on autojuhi tegevus auto liikumisel ebatasasel teel. Vastavalt auto kiirusele ja tee iseloomule vajutab ta muutuva jõuga piduripedaalile, vahetab käike ning muudab gaasipedaali asendit.

Sensomotoorsetel vilumustel on tähtis koht kõikide masin-käsitöö ja masintööga seotud elukutsete puhul. Tänapäeva mehhaniseeritud ja automatiseeritud tootmise puhul on selliste vilumuste kujundamine olulise tähtsusega.

Intellektuaalsed-motoorsed vilumused on sellised, mille puhul liigutusi juhitakse ettekujutuste abil, näiteks voolimine ning mitmesuguste esemete väljalõikamine puidust ilma eeskujuta või jooniseta.

Komplekssete vilumuste puhul omavad võrdset tähtsust nii sensoorsed, motoorsed kui ka intellektuaalsed elemendid, näiteks dispetšeri vilumus juhtida auto- maat- või vooluliini. Ta saab informatsiooni liinitöö kohta mitmesuguste mõõteriistade vahendusel ning oma teadmisi ning intellektuaalseid vilumusi kasutades muudab vastavalt olukorrale kas kogu liini või selle üksikute sõlmede töörežiimi.

Tööõpetuse õpetajal tuleb kõikide eeltoodud vilumuste kujundamisele tähelepanu osutada. Tänapäeval ei saa enam õigeks pidada neid seisukohti, mille põhjal tööõpetuse eesmärgiks on ainult motoorsete vilumuste kujundamine.

Vilumuste kujunemise seaduspärasused. Töövilumuste psühholoogiline analüüs näitab, et vilumuse väljakujunemist iseloomustavad järgmised muutused tööprotsessis.

Väheneb tööoperatsioonide sooritamiseks vajalik aeg. Näiteks kulutab inimene, kes alustab mingi töövõtte õppimist, 5—7 korda rohkem aega kui kogenud tööline. Praktikas mõõdetakse vilumuse kujunemise käiku kas toodangu hulgaga ajaühikus või aja hulgaga, mis kulus sama toote valmistamiseks.

Väheneb tööoperatsiooni käigus tehtavate vigade arv. Õpilane võib küll sooritada mingi tööoperatsiooni kiiresti, kuid selle koosseisu kuuluvad töövõtted ja tööliigutused teeb ta valesti. Uurimised näitavad,

et vilumuste õppimise algetapil tehakse töövõtetes ja liigutustes vigu ligi 10 korda rohkem kui õigesti omandatud vilumuse puhul.

Paraneb töö kvaliteet. On ilmne, et tööoperatsioonis tehtavad vead avaldavad otsest mõju ka töö kvaliteedile (praak, defektid jne.). Kuid paljude tööde puhul tuleb arvestada ka töö seda külge, mis otseselt ei sõltu tööoperatsioonist tehtavatest vigadest. Näiteks kirjutab vilunud masinakirjutaja teksti mitte üksnes kiirelt ja veatult, vaid ka kaunilt: kirjutatud leheküljed on puhtad, pealkirjad on korralikult paigutatud, teksti ääred sirged ja ühtlased jne.

Õpilane väsib töötamisel vähem. Näiteks võib õpilane, kes on omandanud õmblusmasinal töötamiseks teatud vilumused, töötada sellel mitu tundi, ilma et tema juures erilist väsimust oleks märgata. Samal ajal on aga algaja väsinud juba pärast mõnekümneminutist tööd.

Muutub liigutuste iseloom. Algaja puhul on tööliigutused kohmakad ja rasked, edasijõudnu sooritab neid kergelt ja sujuvalt.

Vähenevad üleaarused, ebaotstarbekad liigutused ning kaob pingutatud olek. Õpilane, kes alustab viilimise õppimist, pendaldab asjatult oma kehaga, pöörab pead, keha jne. Vilumuste väljakujunemisel väheneb üleaaruste liigutuste arv tunduvalt.

Üksikud tööliigutused liituvad omavahel ja moodustavad teatud liigutuste ahela (süsteemi). Näiteks traktori- või autojuhtimist õppiva algaja puhul toimuvad üksikud tööliigutused käigu vahetamise puhul «astmeliselt», kuna vilunud juht sooritab käiguvahetuse ühe sujuva käeliigutusega, kusjuures üksikuid etappe ja üksikosi selles liigutuses märgata ei ole.

Kujuneb välja liigutuste koordineatsioon, s. o. nende kooskõlastatus. Vilunud treial kasutab treiterale vajaliku liikumissuuna andmiseks üheaegselt nii tera piki- kui ka ristettenihet, pöörates samaaegselt ühe käega üht ja teise käega teist käepidet. Vilunud autojuht sooritab nii käte kui ka jalgadega mitmesuguseid kooskõlastatud liigutusi.

Tähelepanu kandub tööoperatsioonidelt (tööprotsessilt) töö resultaadile. Vilunud lukksepp ei jälgi enam oma tööliigutusi, vaid tähelepanu

kandub töödeldavale pinnale. Vilunud autojuht ei vaata auto juhtimisel enam oma kätele ja jalgadele, vaid jälgib auto liikumist.

Langeb nägemiskontrolli osatähtsus, see asendub liigutuskontrolliga. Vilunud õpilane võib kududa varrastel ka pimesi. Ta võib ajada kaasõpilasega juttu, vaadata aknast välja ning samaaegselt töötada. Vilunud lukksepp vaatab meisliga raiumisel meisli tera, mitte meislit, kuhu antakse vasaralöök.

Arenevad tööprotsessi kontrollimise oskused. Vilunud autojuht lülitab vastavalt tunnetusele õigesti ümber käigud, vajutab piduripedaalile vajaliku survega olenevalt konkreetsest olukorrast. Lukksepal kasvab teadlik kontroll töö rütmi, tempo ja tööliigutuste üle. Vastavalt muutusele tööobjektis muudab ta ka oma tegevust.

Väheneb tundlikkus kõrvaliste ärritajate suhtes. Vilunud autojuhi tegevust ei sega märgatavalt teised transpordivahendid ja jalakäijad, algaja autojuht aga vähendab auto liikumise kiirust peaaegu iga vastutuleva auto puhul.

Vilumuste kujunemise edukus sõltub mitmest faktorist, mille tundmine on vajalik ka tööõpetuse õpetajale.

Olulisemad nendest on järgmised.

1. Juhendamise (instrueerimise) meetodika. Juhendamise abil luuakse ajutised seosed niihästi teise signaalsüsteemi signaalide kui ka kahe signaalsüsteemi vahel. On tähtis, et juhendamisel kujundatavad seosed (assotsiatsioonid) oleksid eelseisva tegevuse jaoks kõige olulisemad, et juhendamine sisaldaks kõike vajalikku. Õpilastele peab tekkima õpitavast selge ettekujutus. Et kõigi õpilaste vastuvõtlikkus ei ole ühesugune, tuleb frontaalsel juhendamisel kasutada mitmesuguseid õppemeetodeid (seletus, vestlus, demonstratsioon jms.), mille rakendamine ärritab niihästi nägemis- kui ka kuulmis-meelt.

Individuaalsel juhendamisel tuleb arvestada õpilase närvisüsteemi tüüpi — esimese ja teise signaalsüsteemi suhtelist tugevust. Kuidas seda teha, sellest on kirjutatud käesolevas artiklis leheküljel 43—44.

2. Huvi vilumuste omandamise vastu. Huvist tehtava töö ja vilumuste vastu sõltub väga suurel määral vilumuste omandamise kiirus ja kindlus. Töö vastu

huvi äratamise võimalustest oli lähemalt juttu lehekülgedel 8—9, mistõttu siiakohal sellel enam pikemalt ei peatu.

3. Vilumuse õppimise korraldamine. Praktika on näidanud, et õpitava töövilumuse omandamine sõltub suurel määral sellest, kuidas see omandamine on korraldatud. Ainult ühe ja sama töövõtte või -operatsiooni pikemaajaline õppimine muutub õpilastele tüütavaks, neil tekib monotoonsest tööst kergesti väsimus. Tööoperatsioonide ja -võtete kordamine nende õppimisel on aga vältimatu ning seetõttu tuleb hoolega mõelda, kuidas töövõtteid korrata. Selle küsimuse edukas lahendamine sõltub kahest omavahel tihedalt seotud faktorist:

1) praktiliste tööde süsteemist, mille käigus omandatakse õpitavad tööoperatsioonid ja -võtted;

2) õppemeetoditest, mida kasutatakse vilumuste õppimisel.

Viimasel ajal on tunnustuse osaliseks saanud M. Židelevi poolt väljatöötatud esemelis-tehnoloogiline süsteem tööoperatsioonide ja -võtete õppimiseks. Selle süsteemi järgi õpetamisel valitakse välja sellised tööd, mille juures õpilased kordavad varem õpitud tehnoloogilisi operatsioone ning omandavad ka 1—2 uut operatsiooni. Näiteks treimise õppimisel valmistatakse treimisvilumuste omandamiseks kõigepealt neli järgmist detaili: 1) silindriline võll (koorimine, otspinna treimine); 2) silindriline astmeline võll (koorimine, otspinna treimine, mahalõikamine); 3) polt (koorimine, otspinna treimine, mahalõikamine, keermelõikusega keeme lõikamine, faasi treimine); 4) pöörraud (koorimine, otspinna treimine, mahalõikamine, faasilõikamine, puurimine, lihvimine).

Selliselt valitud tööd säilitavad õpilastes huvi töö vastu, sest tööd vahelduvad ja õpilased näevad kohe ka oma töö resultaati. Positiivseks on selliselt valitud tööde puhul ka see, et õpilased näevad valmistatavate esemete tehnoloogilist protsessi tervikuna, mitte isoleeritult üksikute operatsioonide kaupa, nad õpivad oma tööd eseme valmistamisel komplekselt planeerima ja organiseerima. Üksikute töövõtete õppimine kordub sellise väljaõppe puhul pidevalt teatud ajavahemiku järel, mis tagab vajaliku kordamiste arvu vilumuste omandamiseks.

4. Informatsioonist vilumuse kujunemise käigu kohta. Töövõtete ja -operatsioonide õppimisel

on oluline see, et õpilane saaks võimalikult kiiresti ja täpselt teada oma töös tehtud vead. Resultaatide teadmine mõjutab õpilast ka emotsionaalselt. Head töötulemused tõstavad õpilase meeleolu ja huvi töö vastu, negatiivsed tulemused manitsevad teda aga hoolikusele ja täpsusele.

Tavaliselt saab õpilane oma töö resultaatid teada õpetaja kaudu jooksva juhendamise ajal. Kuna õpilasgrupid on tööõpetuses küllaltki suured, siis on ainult sel teel saadav informatsioon töövilmuste edukaks omandamiseks ebapiisav. Üks tee täiendava informatsiooni saamiseks oma töö resultaatide kohta on enesekontroll. Ka tööõpetuse õpetajad peavad õpilastel välja kujundama oskused ja vilumused enesekontrolliks. Õpilasi tuleb harjutada hindama oma töö täpsust, kvaliteeti, töövõtete õigsust jne. Neil peab kujunema harjumus oma tööd ümber korraldada vastavalt enesekontrolli alusel tehtud järeldustele. See tõttu peab tööõpetuse õpetaja laskma õpilasi aeg-ajalt analüüsida oma ja kaasõpilaste tööd. Kui õpilased ei oska oma tööd pidevalt kontrollida, võivad töö käigus tehtud vead selguda alles valmistatud eseme lõplikul kontrollimisel. Siis on aga juba hilja tehtud vigu parandada.

Vilumuste vastastikune mõju. Omandatud vilumus võib avaldada teatud mõju uue vilumuse omandamise edukusele. Ühel juhul võib juba kord omandatud vilumus soodustada uute vilumuste kujunemist, teisel juhul aga takistada seda.

Kujunenud vilumuse positiivset mõju teise tegevuse omandamisele nimetatakse vilumuse ülekandumiseks. Kogemused näitavad, et õpilane, kes on omandanud teatud vilumused treipingil töötamiseks, omandab vilumused freespingil töötamiseks tunduvalt kiiremini kui õpilased, kes varem metallilõikepinkidel töötanud ei ole. Autojuhioskused omandab kiiremini see õpilane, kellel on juba traktori juhtimise oskused.

Vanade vilumuste negatiivset, takistavat mõju uute vilumuste kujunemisele nimetatakse vilumuste interferentsiks. Esineb kahte tüüpi interferentsi:

a) **assotsiatiivne pidurdus** esineb siis, kui toimub mingi juba õpitud tegevuse ümberkorraldamine, vana tööviisi asendamine uuega. Näiteks õpilasel, kes on omandanud viilimisel ebaõige kehaasendi, on seda hiljem raske ümber õppida, sest endine kehaasend sunnib end nagu isenesest peale;

b) reproduktiivse pidurduse puhul avaldab vana vilumus mõnikord negatiivset mõju pärast uue vilumuse täielikku väljakujunemist. Näiteks nooruk, kes on varem omandanud teatud vilumused sõitmiseks mootorrattal «IŽ», kus esimene käik on all, teine ja kolmas käik ülal, ja hiljem õppinud sõitma mootorrattal «Jawa», võib käigud juba väljakujunenud vilumuse tõttu segi ajada («Jawal» on esimene käik ülal ja teised all). Reproduktiivne pidurdus esineb sageli ka siis, kui õpilasel tekivad tööprotsessis afektiseisundid.

Vilumuste interferents on tingitud kord väljakujundatud seoste vastupidavusest. Juba väljakujundatud dünaamilise stereotüübi ümberkujundamine on tunduvalt raskem kui selle esialgne kujundamine.

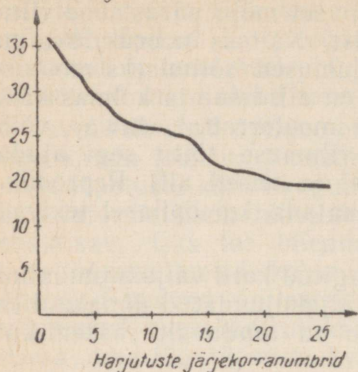
Õpetajal on oluline teada, et sangviinilise temperamendiga õpilastele ei tee dünaamilise stereotüübi ümberkujundamine erilisi raskusi ja neil võib kõrvuti esineda mitu stereotüüpi. Melanhoolikutel on dünaamilise stereotüübi ümberkujundamine ja paralleelsete stereotüüpide kujundamine raske.

Harjutamine. Harjutamise ajal täidavad õpilased süstemaatiliselt mitmesuguseid valitud tööülesandeid erialaste oskuste ja vilumuste kujundamiseks ning täiendamiseks. Tööõpetuse õpetaja peab hoolega jälgima õpilaste vilumuste kujunemist ja selle alusel suunama harjutamise käiku, arvestades õpilaste individuaalseid iseärasusi.

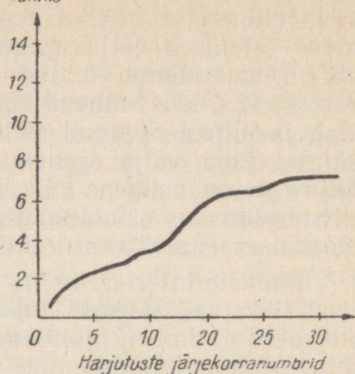
Harjutamise tulemusi kujutatakse sageli graafiliselt, nn. harjutuskõverana. Nagu eespool märgitud, iseloomustavad vilumuste kujunemist paljud kriteeriumid (ajaühiku jooksul tehtud töö kulg, töös tehtud vigade arvu vähenemine, töövõtte või -operatsiooni sooritamise aeg jm.). Harjutuskõvera joonestamisel kantakse abstsissteljele harjutuste järjekorranumbrid, ordinaatteljele aga iga harjutuse kohta mõni ülalmärgitud näitajatest. Järgnevalt toodud joonistel on ühel juhul kriteeriumiks tööoperatsiooniks kulutatud aeg, teisel juhul ajaühikus tehtava töö hulk.

Vilumuse kujunemine harjutamisel oleneb vilumuste keerukuse astmest, õppija individuaalsetest psüühilistest iseärasustest, organismi seisundist, vanusest, suhtumisest harjutamisse, ettevalmistatusest (varasematest kogemustest), harjutamise viisidest, instrueerimise meetoditest, tööriistade ja materjalide kvaliteedist jm.

Tööoperatsioonile
kulutatud aeg



Töö hulka
tunnis



Joon. 4.

Analüüsidest lähemalt mitmesuguste töövilumuste omandamise harjutuskõveraid, näeme, et neil on mõned ühised jooned:

a) vilumuste kujundamise algetapil tõuseb (langeb) harjutuskõver kiiremini kui selle lõppetapil (erandid esinevad peamiselt keerukate vilumuste omandamisel);

b) harjutuskõveral esinevad nn. platood, s. t. kõver enam ei tõuse (lange), vaid peatub samal tasemel või isegi langeb (tõuseb). Sellised seisakud vilumuste omandamisel võivad olla tingitud huvi langusest harjutamise vastu, väsimusest, segavatest kõrvalmõjudest jms.;

c) harjutuskõver ei ole ühtlane, sujuv. Esinevad järsud tõusud, seisakud ja langused. Õpetaja peab hoolega analüüsima nende põhjusi. Esimeste seisakute puhul ei ole veel põhjust arvata, et õpilane ei jõua vilumuste kujundamisel normaalselt edasi. Seda aga tehakse nii mõnigi kord.

Harjutamisel etendavad olulist osa õpilaste individuaalsed psüühilised iseärasused. Nagu näitavad nõukogude teadlase V. Mistjuki uurimused, võib töövilumuste puhul eristada peamiselt kolme omandamistüüpi. Ta nimetab neid tinglikult «kiireks», «täpseks» ja «tasakaalustatuks». Esimese grupi moodustab ca 70% õpilastest, teise ja kolmandasse gruppi kuulub kummassegi ca 15% õpilastest.

L. Itelsoni¹ arvates on need tüübid seotud eeskätt õpilaste närvitegevuse tüübiga ning esimese ja teise signaalsüsteemi suhtelise tugevusega.

«Kiirete» õpilaste puhul on tegemist närviprotsesside kiire liikumisega ning «kunstniku»-tüübiga, kellel esimene signaalsüsteem on valitseval kohal. Need õpilased valivad kohe tööliigutuste ja -operatsioonide õppimise algul kõrge töötempo. Sellise «rabistamise» puhul teevad nad aga töös palju vigu, ei märka neid ega ole suutelised vigu ise kõrvaldama. Nad ei mõtle eriliselt oma töö üle, alustavad tööd suure tuhinaga, ebaõnnestumise puhul aga löövad kergesti käega. Sellistel õpilastel kujunevad vilumused pikaldaselt ja raskelt.

«Täpsete» õpilaste puhul on tavaliselt tegemist õpilastega, kelle kõrgem närvitegevus on inertne ning kellel on teine signaalsüsteem tugevam.

Nad alustavad vilumuste kujundamist aeglase tempoga, tehes tööliigutustes ja -võtetes vähe vigu. Oma tegevust analüüsivad nad põhjalikult. Harjutuskõvera tõus (langus) on neil aeglane, kuid pidev. Pikemaid seisakuid esineb neil vilumuste kujunemisel vähem kui «kiiretel» õpilastel.

Kolmanda grupi moodustavad «tasakaalukad» õpilased, kes töötavad harjutamise algusest peale kiiresti ja täpselt. Nad analüüsivad oma tööd põhjalikult ning teevad iseseisvalt oma töös korrektsioone. Neid õpilasi nimetatakse sageli «kuldsete kätega» õpilasteks. Selliste õpilaste puhul on nähtavasti tegemist närviprotsesside tasakaalustatusega ja esimese ning teise signaalsüsteemi tiheda seosega.

Nagu näitavad eksperimendid, tuleb «kiiretel» õpilastel lasta mingit tegevust (töövõtet) algul aeglaselt, üksikute elementide kaupa harjutada ja alles mõne aja pärast lasta neil tegevust sooritada tervikuna. Tegevuse elementide harjutamisel tuleb erilist tähelepanu osutada nende täpsele täitmisele. «Täpsete» õpilaste puhul ei ole vajadust harjutada üksikute elementide kaupa, vaid tuleb pöörata tähelepanu töötamise kiirusele. Neil tuleb lasta korrata ühesuguseid töövõtteid ja -operatsioone, tõstes iga kord töötempot. Kolmandat tüüpi õpilaste puhul on oluline sil-

¹ Ительсон Л. Б. Основы методики профессионального обучения школьников. Москва, Учпедгиз, 1963, стр. 136.

mas pidada, et nende huvi töö vastu ei langeks. Kui nad tulevad tööülesannetega kiiresti ja hästi toime, kuid peavad teisi «järele ootama» ja tegema samu harjutusi mis teisedki, võivad nad kergesti tüdineda ning huvi töö vastu langeb. Seetõttu tuleb õpetajal hoolitseda selle eest, et iga harjutus ja töö, mis need õpilased teevad, pakuks neile midagi uut, oleks neile eelmistest keerukam.

Suur tähtsus on sellel, et kõik õpilased suhtuksid sooritavatavatesse harjutustesse loovalt. Siis säilib neil huvi harjutamise vastu. Harjutamisel ei peaks õpilased ainult kopeerima ja kordama instruksioonis nõutut, vaid neile tuleks anda ka iseseisvale tööle suunavaid ülesandeid. Näiteks võiksid nad iseseisvalt planeerida töö järjekorra, valida vajalikud tööriistad ja materjalid, avaldada oma arvamusi tööprotsessi täiustamiseks jne. On tähtis, et õpilane harjutamise ajal ei kordaks monotoonselt üht ja sama töövõtet, vaid seda ka pidevalt täiustaks ja parandaks ise harjutamisel esinenud vead. Seda on võimalik teha vaid siis, kui õpilasi on õpetatud ise oma tööd kontrollima ja analüüsima.

Õpilaste harjutuste kontrollimisel tuleb viivitamatult juhtida tähelepanu vigadele, sest väärad töövõtted võivad juurduda niivõrd, et neid on hiljem väga raske ümber õppida. Harjutamise lõpul tuleb aga iga õpilase tööd hinnata. Hindamine ei tohi mingil juhul olla paljasõnaline. Õpetaja peab õpilase iga töö kohta tooma esile konkreet- sed näitajad. Nii peaks õpetaja iga tööõpetuse tunni lõpul analüüsima õpilaste poolt tehtud töö kvaliteeti, vastavust esitatud nõuetele, töö täpsust, kiirust, mahtu, töös kasutatud töövõtete õigsust jne.

Tööõpetuse õpetaja peab planeerima harjutused sellise arvestusega, et nende vahel oleks võimalik teha vaheaegu puhkamiseks. Kui on tegemist üksluiste töövõtetega, tuleb õpilastel vaheajal teha mitmesuguseid võimlemisharjutusi.

Õpilaste oskuslik juhendamine, nende individuaalsete iseärasuste arvestamine ja sobivate harjutuste valik tagab oskuste ja vilumuste kiire ja kindla omandamise, kasvatab vajalikke tööharjumusi ning äratab huvi tehtavate tööde vastu.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Koemets, E. Kõrgem närvitegevus ja pedagoogika. Tln., ERK, 1963.
2. Kõverjalg, A. Tootmisõpetuse metoodika küsimusi. Tln., Eesti NSV Haridusministeerium, 1964.
3. Siimann, U. Mõnedest tootmisõpetuse psühholoogilistest alustest. «Nõukogude Kool», 1960, nr. 3.
4. Smirnov, A. jt. Psühholoogia. (Õpik pedagoogilistele instituutidele.) Tln., ERK, 1960.
5. Rüssel, A. Arbeitspsychologie. Stuttgart, 1961.
6. Tiffin, I., MacCormik E. I. Industrial psychology. New York, 1960.
7. Левитов Н. Д. Психология труда. Москва, Учпедгиз, 1963.
8. Ломов Б. Ф. Человек и техника. Ленинград, Издательство Ленинградского Университета, 1963.
9. Платонов К. К. Об изучении психологии учащегося. Москва, Профтехиздат, 1961.
10. Платонов К. К. Вопросы психологии труда. Москва, Медгиз, 1962.

ÕPILASTE TEHNILISE MÕTLEMISE ARENDAISEST TÖÖPETUSE TUNDIDES

H. Isok, A. Kõverjalg

Tööstuse areng on näidanud, et tööliste praktilise tootmisalase tegevuse mõiste on saanud uue sisu. Kompleksse automatiseerimise ja mehhaniseerimise käigus käsitsitöö osatähtsus väheneb, seejuures aga nõudmised tootmistehnoloogiatele teadmistele ning oskustele suurenevad. Pidevalt tuleb lahendada mitmeid ülesandeid, mis on seotud tootmisega ning mis nõuavad töölistelt tehnilist mõtlemist. Milline on tehniline mõtlemine ja millised on tema spetsiifilised jooned — neile küsimustele on antud mitmeid ja sageli üksteisele vasturääkivaid vastuseid.

Nõukogude psühholoogid T. Kudrjajtsev ja I. Jakimanskaja väidavad, et tehniline mõtlemine on selline mõtlemistegevus, mille käigus toimub mõtlemise teoreetiliste ja praktiliste komponentide tihe liitumine [3].

Edasi juhivad nad tähelepanu sellele, et tehnilist mõtlemist ei tohi taandada ainult praktiliseks või ainult teoreetiliseks tegevuseks. Tehniline mõtlemine on äärmiselt tiheidalt seotud praktilise tegevusega. Ka kõige keerukamad ja abstraktsemad mõtlemisoperatsioonid toetuvad alati praktikale ja põimuvad sellega läbi.

Ükski konstruktor pole võimeline konstrueerima mõnda uut seadet, toetumata joonistele ning mudelitele-makettidele. Praktikas kontrollitakse uusi andmeid, mida hiljem kasutatakse edasises töös [2]. Tehnilise mõtlemise teine iseärasus on toetumine näitlikkusele ja opereerimine tehniliste objektide ruumiliste kujutistega. Pedagoogikas piiratakse sageli näitlikkuse mõiste lahtimõtestamisel näitlikustamisega teadmiste ja oskuste esialgsel omandamisel. Pole aga õige kõnelda näitlikustamisest ainult kõige lihtsamate vormide puhul. Eksisteerivad ju ka näitlikkuse

keerukad vormid — mitmesugused joonised, graafikud, elektrotehnilised, kinemaatilised ja teised skeemid. Tehnilise mõtlemise arendamises omandavad nad esmajärgulise tähenduse ning ei kaota seda ka õpetamise hilisematel etappidel [3].

Tehniline joonis on tehnika lakooniline keel. Inimtegevuses pole teist nii tähtsat lõiku, kus joonisel oleks nii tähtis koht kui tehnikas. Ruumilistes skeemides ja joonistes väljendatud tehniliste kujunditega opereerimine moodustabki veel ühe tehnilise mõtlemise tähtsa iseärasuse. Tehniliste kujunditega opereerimine — see tähendab näha tehnilist objekti ruumis, liikumises, tema vastastikusel seoses teiste tehniliste objektidega [3].

Tehnilise mõtlemise neid iseärasusi tulebki tööõpetuses silmas pidada. On tarvilik, et koos teadmiste ja oskuste omandamisega õppeprotsessis areneks ka õpilaste mõtlemisvõime. Kõneldes mõtlemisvõime arendamisest tööõpetuse tundides, tulebki selle all mõelda peamiselt tehnilist mõtlemist.

Psühholoog T. Kurdjajtsev väidab, et mõtlemise kui tegelikkuse üldistatud peegeldamise protsessi põhiline iseloom jääb samaks ka nn. tehnilise intellekti puhul. Koos sellega on selge, et mõtlemine tootmistehnilise tegevuse protsessis erineb mõtlemisest kirjanduse, kunsti ja isegi matemaatika valdkonnas [2].

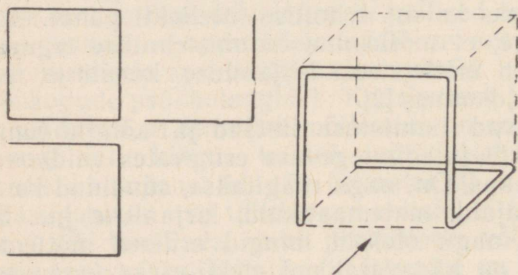
Sellest annavad tunnistust lihtsad ja kõigile tuntud faktid: eksisteerib ju inimtegevuse erinevates valdkondades eriline andekus. On, nagu räägitakse, sündinud konstruktoreid, leiutajaid, matemaatikuid, kirjanikke jne. Siit siis järeldubki, nagu oleksid mingid erilised mõtlemise omadused, mis on hädavajalikud efektiivseks tegevuseks eelkõige antud alal ja mis on suhteliselt vähem tähtsad teises valdkonnas.

Mõtlemisprotsess oma tavalises tähenduses algab siis, kui inimese ette kerkib vajadus lahendada üht või teist probleemi. Selliselt asjale lähenedes on mõtlemine ülesannete lahendamise protsess selle sõna kõige laiemas mõistes. Tehniline mõtlemine areneb ja täiustub kindlate tehniliste ülesannete lahendamise käigus, kus tekib küllalt palju probleeme. Kõrvuti nendega on küllalt palju ka selliseid ülesandeid, mis on hädavajalikud õppeprotsessis, näiteks üldtehniliste ja tootmisalaste teadmiste õppimisel, metallide viilimisel ja lõikamisel, puidu saagimisel ja hoo-

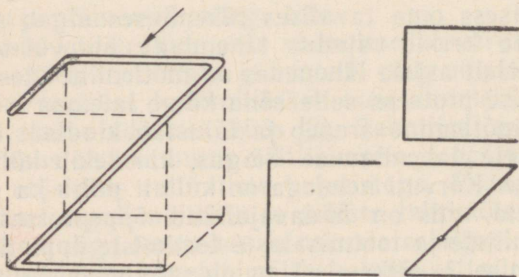
veldamisel. Neid ülesandeid ei tohi aga mõista lihtsustatult — ka need nõuavad mõtlemistegevust. Kuid vaatamata nende tähtsusele, ei etenda need ülesanded tehnilise mõtlemise arendamisel siiski määravat osa. Ainult tööga seotud probleemide pidev lahendamine ja lahendamisvõimaluste tajumine kutsub esile nihkeid õpilaste vaimses arengus.

Kahjuks tuleb märkida, et tööõpetus kannatab sageli formalismi ja ühekülgsuse all ning jätab õpilase passiivsesse ossa. Sageli tuleb õpilasel vaid mehaaniliselt üht või teist asja meelde jätta, uskuda lihtsalt seda, mida õpetaja kõneleb, selle asemel et ise ühe või teise probleemi õigsuses veenduda. Õpilast ei tohi jätta mingi teema läbivõtmisel passiivsesse ossa, ta peab tegutsema ise ja lahendama tehnilist mõtlemist arendavaid ülesandeid.

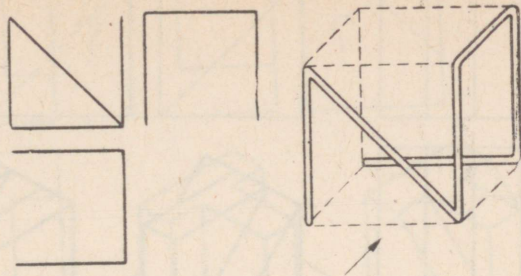
On endastmõistetav, et keerukamate teemade puhul on probleemide püstitamine lihtsam, sest võimalusi on rohkem ning ühes sellega on ka suuremad võimalused mõtlemise, sealhulgas ka tehnilise mõtlemise arendamiseks. Tööõpe-



Joon. 1.

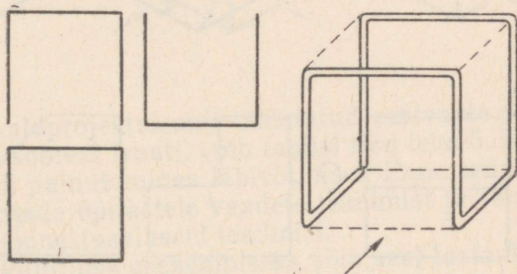


Joon. 2.



Joon. 3.

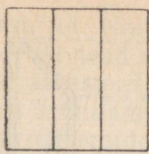
Joon. 4.



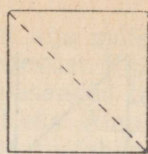
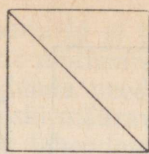
tuse tundides tuleb õpilastele anda lai tehniline silmaring, mis tähendab, et õpilased valdaksid üldiste teadmiste süsteemi ja oskaksid neid teadmisi rakendada erinevates olukordades. Sellisel juhul on õpilane võimeline iseseisvalt ilma eriliste raskusteta aru saama talle veel tundmatust tehnilisest seadmest või tehnoloogilisest protsessist.

Tehnilise mõtlemise arendamisel pole vähem tähtis ka ruumilise kujutlusvõime arendamine. Joonestamistundides pannakse küllalt suurt rõhku geomeetrilisele ja projektsioonilisele joonestamisele ning jooniste graafilisele küljele. See on muidugi vajalik. Kuid vähe osutatakse tähelepanu jooniste lugemise oskusele, detaili ruumilisele kujutlemisele. On selge, et selline tehnilise mõtlemise omadus nagu oskus näha eset joonisel ruumiliselt on üks mistahes tehnilise ülesande lahendamise eeldus.

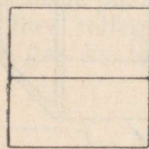
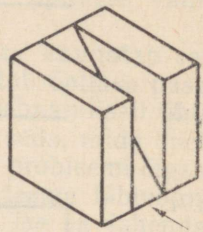
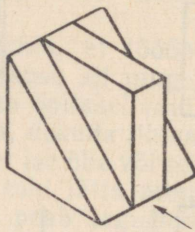
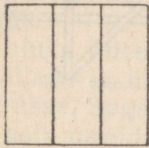
Esemest või detailist kujutluse saamiseks võiks lasta õpilastel lahendada järgmisi ülesandeid: antud on kolm vaadet ristprojektsioonis. Nende kolme vaate järgi tuleb õpilastel traadist painutada vastav kujund ning joonestada see kujund kaldprojektsioonis (joonised 1, 2, 3, 4).



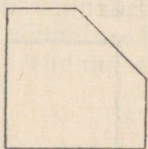
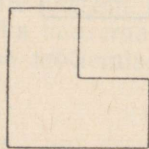
?



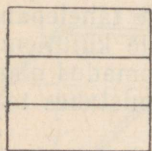
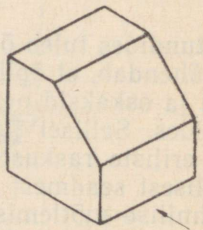
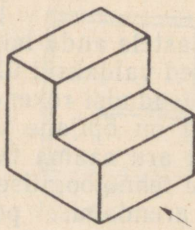
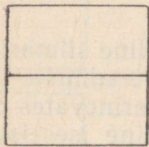
Joon. 5.



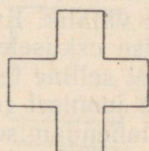
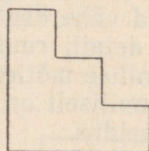
?



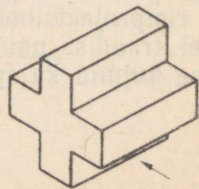
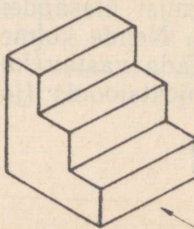
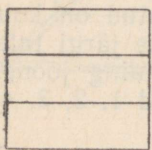
Joon. 6.

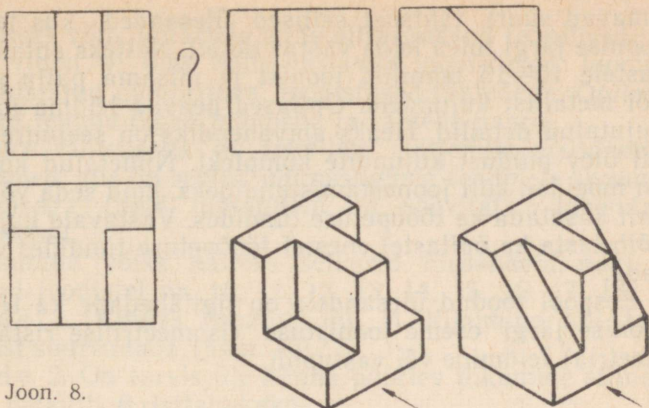


?



Joon. 7.





Joon. 8.

Noolega on kaldprojektsioonil tähistatud eestvaate suund. Kui kasutada sobivat traati, võib taolisi töid teha 5. klassis teema «Traadi painutamine» läbivõtmisel. Enne seda tuleb muidugi selgitada õpilastele vaadete tekkimist ja teisi elementaarseid joonestusalaseid teadmisi.

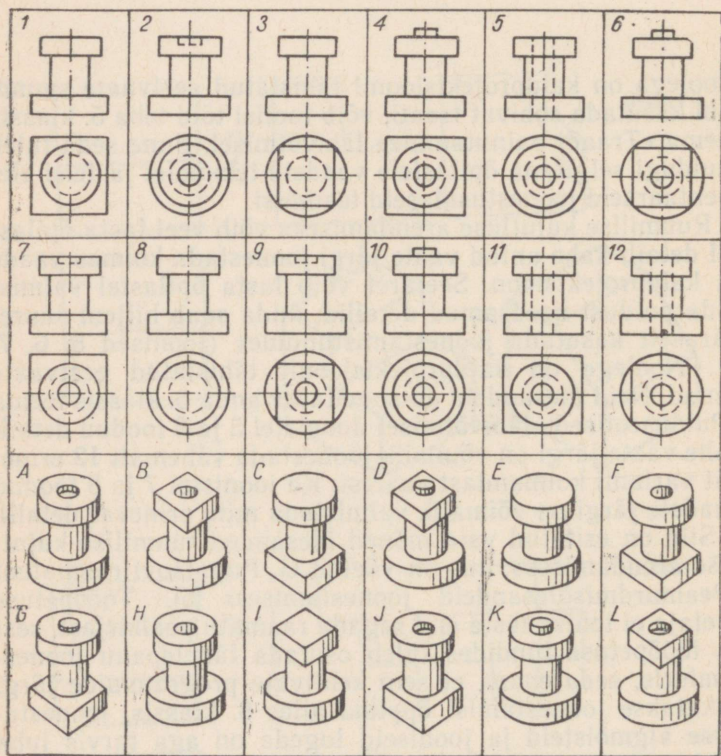
Ruumilise kujutluse arendamiseks võib veel lasta õpilastel detaili kahe antud vaate järgi joonestada kolmas vaade ja kaldprojektsioon. Seejärel võib lasta õpilastel valmistada puidust neetsamad detailid, mida saab hiljem suurepäraselt kasutada joonestamistundides (joonised 5, 6, 7, 8). Noolega on kaldprojektsioonil tähistatud eestvaate suund. Neid ülesandeid on soovitatav anda 6. klassis teema «Puiduseotised» läbivõtmisel. Joonistel 5 ja 6 toodud detaili kahe vaate järgi on võimalik joonestada vähemalt 12 erinevat varianti kolmandast vaatest. Ka joonistel 7 ja 8 toodud vaadete järgi on võimalik valmistada mitu erinevat detaili.

Siin on esitatud vaid mõned ülesanded ruumilise kujutluse arendamiseks, mis on võetud G. Pugatšovi raamatust «Peamurdmisülesandeid joonestamises» [5]. Tööõpetuse õpetaja ei tohiks lasta end segada raamatu pealkirjast, sest ka tööõpetuse tundides tuleb osutada tähelepanu joonestamisele, seda enam, et seni kehtivate programmide järgi hakatakse joonestamist õppima alles 8. klassis, joonestamise algmõisteid ja jooniseid lugeda on aga tarvis juba 5. klassis tööõpetuse tundides.

Õpilaste tehnilise mõtlemise arendamise seisukohalt

omavad suurt tähtsust sellised ülesanded, kus tehnilise joonise järgi tuleb leida vastav detail. Näiteks antakse õpilastele 10—15 tehnilist joonist ja niisama palju puidust või metallist kujundeid. Õpilased peavad leidma joonistel kujutatud detailid. Heaks abivahendiks on seejuures müügil olev puidust kujundite komplekt. Nimetatud komplekt on mõeldud küll joonestamistundideks, kuid seda võib edukalt kasutada ka tööõpetuse tundides. Vastavaid kujundeid võib lasta ka õpilastel enestel tööõpetuse tundides valmistada.

Eespool toodud ülesandele on ligilähedane ka tehnilise joonise järgi eseme joonistuse (isomeetrilise ristaksonomeetria) leidmine või vastupidi.



Joon. 9.

Näiteks võib õpilastele anda alljärgnevad tehnilised joonised (joon. 9) ning neile vastavad joonistused. Joonised on tähistatud numbritega, joonistused tähtedega. Õpilased peavad leidma õiged numbrite ja tähtede paarid.

Suure tähtsusega on tehnilise mõtlemise arendamisel ülesanded, mis on seotud mitmesuguste seadmete skeemide lugemisega (neid ülesandeid on soovitatav lahendada 8. klassis).

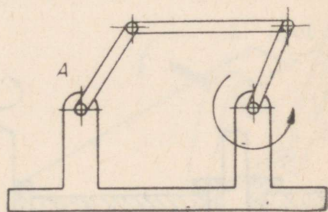
Kasutada võiks näiteks selliseid ülesandeid, nagu on toodud joonistel nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. Näide 1. Kuidas muutub lüli A liikumine, kui tema pikkust suurendada (joon. 10)?

Näide 2. On tarvis üle kanda pöörlev liikumine silindriliselt detaililt B risttahukakujulisele detailile A , mis liigub edasi-tagasi sirgjooneliselt (joon. 11).

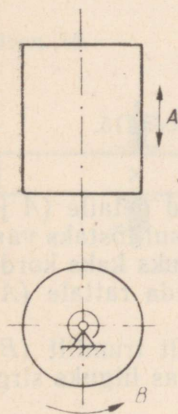
Ülesandel, mis on antud joonisel 11, on kaks lahendust:

a) kas ühendada detailid kepsuga (joon. 12, a)

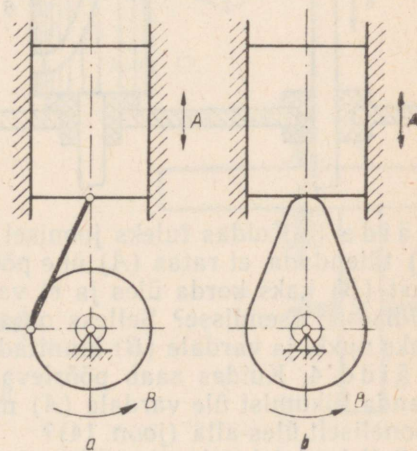
b) või kasutada selleks nukki (joon. 12, b).



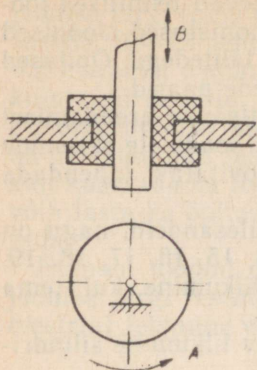
Joon. 10.



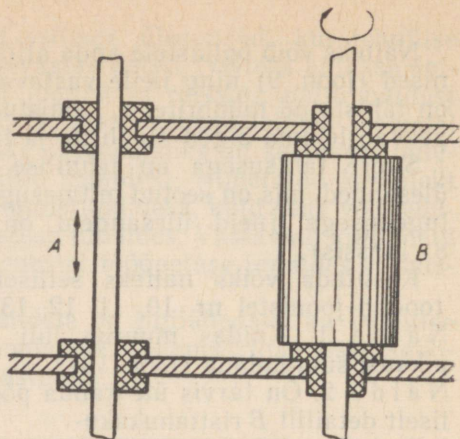
Joon. 11.



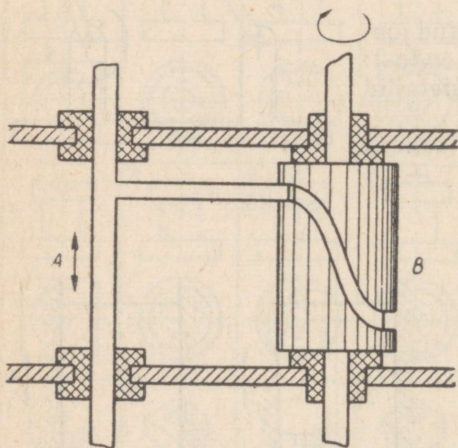
Joon. 12.



Joon. 13.



Joon. 14.



Joon. 15.

Näide 3. Kuidas tuleks joonisel 13 toodud detaile (*A* ja *B*) täiendada, et ratas (*A*) ühe pöörde jooksul tõstaks varrast (*B*) kaks korda üles ja et varras asetuks kaks korda endisesse asendisse? Selleks on tarvis lisada rattale (*A*) kaks nukki ja vardale (*B*) kinnitada vedru.

Näide 4. Kuidas saab pöörlevalt liikuvalt trumlilt (*B*) kanda liikumist üle vardale (*A*) nii, et varras liiguks sirgjooneliselt üles-alla (joon. 14)?

Selleks tuleb teha trumlile spiraalikujuuline soon ja vardale kinnitada sõrm, mis asetub soone sisse (joon. 15).

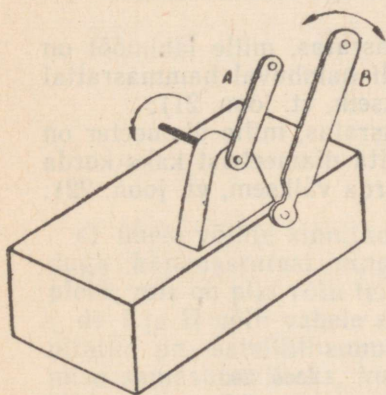
Näide 5. Kuidas tuleb ühendada detailid *A* ja *B*, et dettali *A* pöörleval liikumisel detail *B* liiguks kiikuvalt (edasi-tagasi) (joon. 16)?

Detailisse *B* tehakse lõige, millesse asetub liugur, mis on ühendatud detailiga *A* (joon. 17).

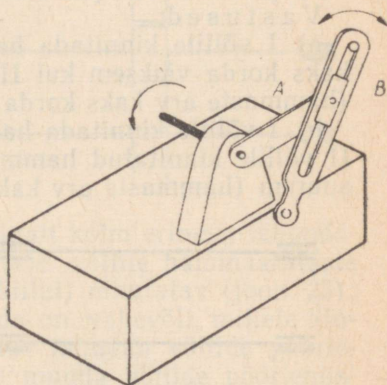
Näide 6. Mida on tarvis teha joonisel 18 esitatud täisnurkses friktsioonüleandes, et suurendada ratta *A* pöörlemiskiirust, muutmata ratta *B* pöörlemiskiirust ning kumagi ratta läbimõõtu?

Jooniselt 19 selgub, et ratas *B* tuleb nihutada ratta *A* tsentri lähemale.

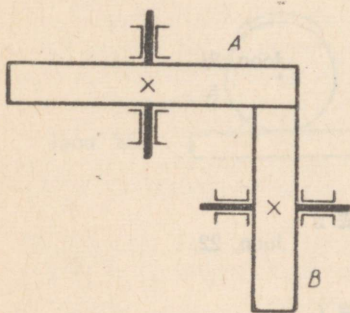
Õpilaste tehnilist mõtlemist arendavad ka mitmesuguste



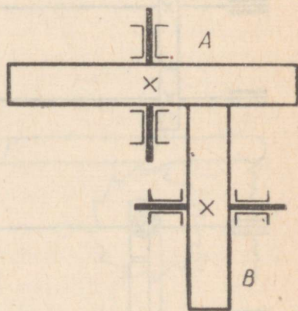
Joon. 16.



Joon. 17.



Joon. 18.



Joon. 19.

kinemaatiliste skeemide joonestamise ja täiendamise ülesanded. Õpilastele võib lahendamiseks anda näiteks järgmise ülesande.

Kuidas tuleks täiendada joonisel 20 kujutatud kinemaatilist skeemi, et

a) muuta II võlli pöörlemiskiirus I võlli pöörlemiskiirusest kaks korda aeglasemaks?

b) muuta II võlli pöörlemiskiirus I võlli pöörlemiskiirusest kaks korda suuremaks?

c) anda I võllilt II võllile kolm erinevat pöörlemiskiirust?

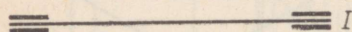
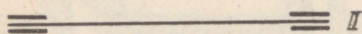
d) panna II võll pöörlema I võlliga erinevas suunas?

e) panna II võll pöörlema I võlliga samas suunas?

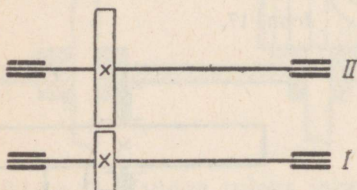
Vastused:

a) I võllile kinnitada hammasratas, mille läbimõõt on kaks korda väiksem kui II võlli hambuval hammasrattal (hammaste arv kaks korda väiksem, vt. joon. 21);

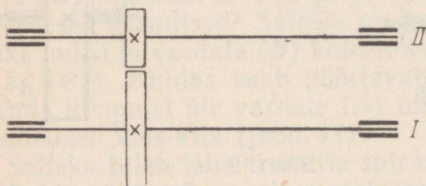
b) I võllile kinnitada hammasratas, mille diameeter on II võllile kinnitatud hammasratta diameetrist kaks korda suurem (hammaste arv kaks korda väiksem, vt. joon. 22);



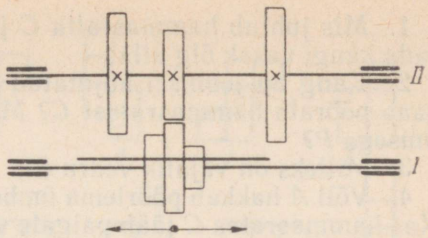
Joon. 20.



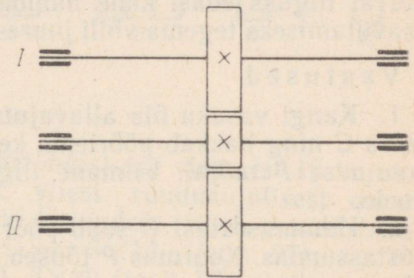
Joon. 21.



Joon. 22.



Joon. 23.

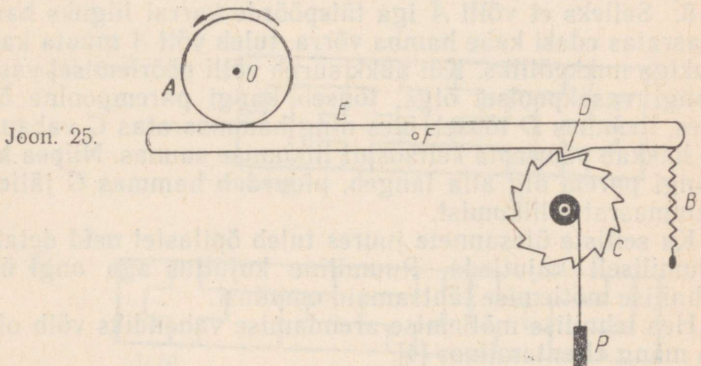


Joon. 24.

c) ühele võllile kinnitada jäigalt kolm erineva läbimõõduga hammasrattast ning teisele võllile hammasrattaste plokk, mis on piki võlli telge (kiilul) nihutatav (joon. 23);

d) I ja II võlli vahele asetada nn. vahevõll, millele kinnitatud nn. satelliithammasrattas muudab võllide pöörlemise samasuunaliseks, kuid ei muuda võllide pöörlemiskiirusi (joon. 24).

Joonisel 25 on kujutatud mehhanism. Õpilastel tuleb leida vastused viiele järgmisele küsimusele.



Joon. 25.

1. Mis juhtub hammasratta C ja koormusega, kui vajutada kangi vasak õlg alla?

2. Kang on joonisel kujutatud asendis. Millises suunas saab pöörata hammasrattast C ? Mis juhtub sel juhul koormusega P ?

3. Milleks on vajalik vedru B ?

4. Võll A hakkab pöörlema ümber oma liikumatu telje O . Kas hammasrattas C jääb paigale või hakkab liikuma?

5. On vajalik, et hammasrattas C võlli A iga täispöörde korral liiguks edasi kahe hamba võrra. Mida peab selle saavutamiseks tegema võlli juures?

Vastused.

1. Kangi vasaku õla allavajutamisel vabaneb hammasrattas C ning hakkab pöörlema kellaosuti liikumise suunas koormuse P mõjul. Viimane liigub vertikaalsuunas allapoole.

2. Hammasrattast C saab pöörata kellaosuti liikumisele vastassuunas. Koormus P tõuseb sel juhul vertikaalsuunas üles.

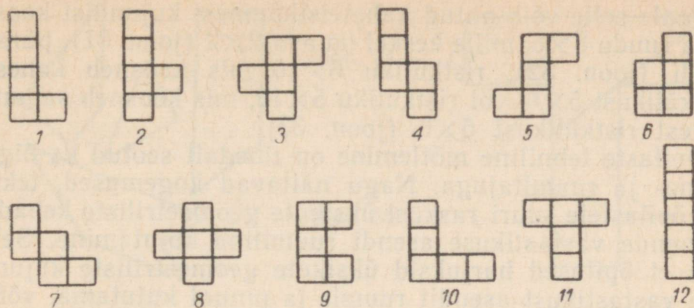
3. Vedru B on vajalik kangi horisontaalasendis hoidmiseks. Sellega tagatakse hamba D hambumine hammasratta C hammastega ning takistatakse hammasratta pöörlemist.

4. Kui võll A hakkab pöörlema ümber oma liikumatu telje O , jääb hammasrattas C paigale. Võll püüab vedada kangi E horisontaalsuunas paremale, kangi liikumatu telg F aga takistab kangi liikumist. Seega jääb kang horisontaalasendisse, hammas D hambub ning hammasrattas jääb paigale.

5. Selleks et võlli A iga täispöörde korral liiguks hammasrattas edasi kahe hamba võrra, tuleb võll A muuta kahe nukiga nukkvõlliks. Kui nukk surub võlli pöörlemisel vastu kangi vasakpoolset õlga, tõuseb kangi parempoolne õlg üles, hammas D tõuseb üles ning hammasrattas C vabaneb ja hakkab pöörlema kellaosuti liikumise suunas. Niipea kui kangi parem õlg alla langeb, pidurdab hammas C jällegi hammasratta liikumist.

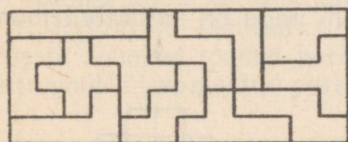
Ka selliste ülesannete juures tuleb õpilastel neid detaile ruumiliselt kujutleda. Ruumiline kujutus aga ongi üks tehnilise mõtlemise tähtsamaid omadusi.

Hea tehnilise mõtlemise arendamiseks võib olla ka mäng «Pentamiino» [4].



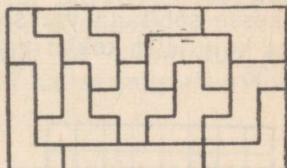
Joon. 26.

Selleks valmistatakse kartongist või vineerist 12 kujundit, mis koosnevad kõik viiest ruudukujulisest osast (joon. 26). Kasutades kõiki kujundeid, tuleb moodustada riskülikud, mille servades on 5×12 (joon. 27), 6×10 (joon. 28), 4×15 (joon. 29), 3×20 (joon. 30) ruutu.



5×12

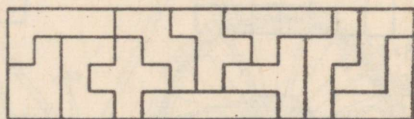
Joon. 27.



6×10

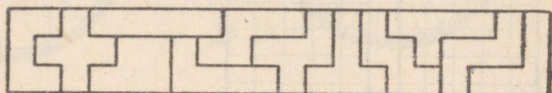
Joon. 28.

Joon. 29.



4×15

Joon. 30.



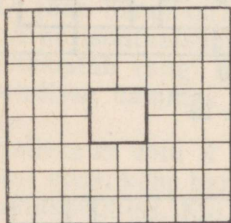
3×20

Peale selle võib antud kaheistkümnest kujundist koostada ruudu 8×8 , mille keskel on ava 2×2 (joon. 31), püramiidi (joon. 32), ristküliku 6×10 , mis koosneb kahest ristkülikust 5×6 , või ristküliku 5×12 , mis koosneb samuti kahest ristkülikust 5×6 (joon. 33).

Õpilaste tehniline mõtlemine on tihedalt seotud ka õige pinna- ja ruumitajuga. Nagu näitavad kogemused, tekitab õpilastele suuri raskusi üksikute geomeetriliste kehade ja nende vastastikuse asendi ruumiline kujutamine. Selleks et õpilased harjuksid üksikute geomeetriliste kujundite vastastikust asendit ruumis ja pinnal kujutama, võib anda neile ka tööõpetuse tunnis mitmesuguseid vastavasisulisi ülesandeid. Allpool näiteks üks selline ülesanne.

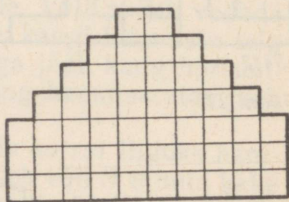
Panna neljast joonisel 34 kujutatud tasapinna osast kokku täht *T*.

Praktika näitab, et selle ülesande lahendamine nõuab õpilastelt küllaltki tõsist peamurdmist. See on tingitud asjaolust, et õpilased ei oska kujutada väljalõigatud kujutiste vastastikust asendit. Samuti ei osata näha, et pikema väljalõikega kujund tuleb asetada diagonaalselt läbi *T*. Seda püütakse paigutada piki *T* harusid ning selle väljalõikesse sobitada väiksemaid kujundeid. *T*-täht tuleb neljast kujundist kokku panna nii, nagu on kujutatud joonisel 35.

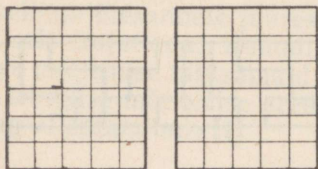


8×8
ava 2×2

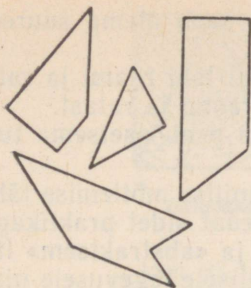
Joon. 31.



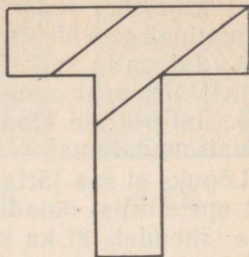
Joon. 32.



Joon. 33.



Joon. 34.



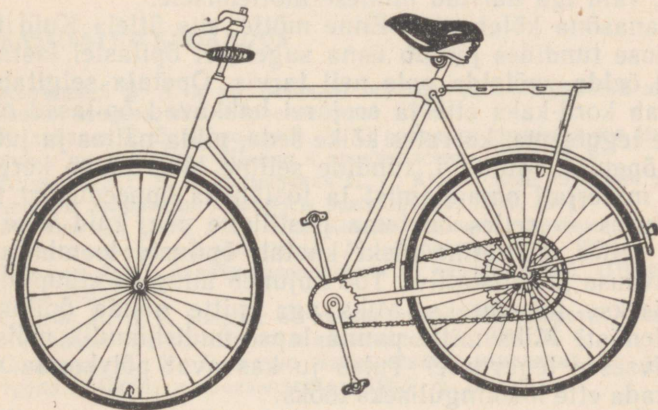
Joon. 35.

Tehnilise mõtlemise arendamiseks võib õpilastele juba 5., 6. klassis anda ka ülesandeid, mis on seotud mõne mehhanismi või masina konstruktsioonis leiduvate vigade leidmisega. Näiteks võib õpilastele esitada joonisel 36 kujutatud jalgratta joonise. Õpilastel tuleb leida, millised vead selle jalgratta konstruktsioonis esinevad.

Hoolikal vaatlemisel selgub, et on tehtud järgmised vead.

1. Jalgratta esimese ratta kahvel on sirge. Tegelikult on see aga alumises osas kõverdatud ettepoole.

2. Esirattale kinnitatud porilaud on kinnitatud ebaõigesti. Joonisel toodud porilaud ei kaitse jalgratturit esiratta poolt ülespaisatud pori eest.



Joon. 36.

3. Esimene, vedav hammasratas peab olema suurem, tagumine aga väiksem.

4. Jalgratta kett ei tohi minna risti läbi raami ja ratta vahelt. See peab asetsema ühel pool raami ja ratast.

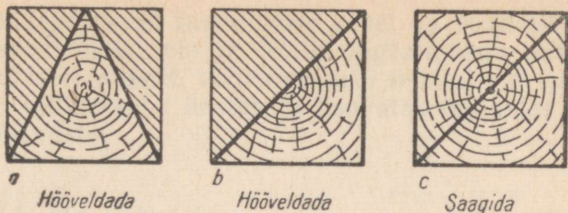
5. Jalgrattale kinnitatud pakiraam peab asetsema tunduvalt madalamal.

Lõpuks ei saa jätta märkimata tehnilise mõtlemise tähtsat spetsiifilist omadust — tema tihedat sidet praktikaga. See tähendab, et ka kõige keerukam ja «abstraktsem» lüli mõtlemistegevuses toetub alati praktilisele tegevusele ning põimub sellega. Siit saame teha veel ühe järelduse, mis kehtib kõigi tehniliste distsipliinide kohta: neid ei saa õpetada ainult sõnalisel meetodil. Taoliselt omandatud teadmised oleksid formaalsed ning õpilased ei oskaks neid praktikas kasutada. Muidugi, ka tehnilistes distsipliinides on teatud teemasid, mis kannavad teoreetilist iseloomu, kuid isegi nende õpetamisel tuleb toetuda praktikale. Nii tuleks kinemaatiliste skeemide graafiliste kujutiste (lülid, paarid, ahelad jm.) kõrval tutvuda ka nende mudelitega, teha vastavaid laboratoorseid töid. Selliselt ainet käsitledes muutuvad teadmised sügavamaks, kindlamaks. Seda tuleks teha eriti masinaõpetuse kursuses 9. klassis, kuid ka teistes polütehnilistes ainetes.

Võiks viidata ka mõtlemise teistele omadustele, nagu mõtlemise paindlikkus, kiire ümberlülitumine jne., kuid need omadused ei ole omased ainult tehnilisele mõtlemisele, vaid iga haritud inimese mõtlemisele.

Vanasõna kõlab nii: «Enne mõtle, siis ütle!» Kuid tööõpetuse tundides juhtub üsna sageli, et õpilastel lastakse vaid öelda, mõtelda pole neil tarvis. Õpetaja selgitab ja näitab kord-kaks ette ja seejärel hakkavad õpilased otsekohe tegutsema, korrates kõike seda, mida näitas ja jutustas õpetaja. Muidugi, tundide selline läbiviimine kergendab materjali omandamist ja tõstab ka õppeedukust tööõpetuses — selles on tema positiivne osa, kuid viga on siin selles, et väline efekt kaotab õpilaste loominguaktiivsuse ja initsiatiivi. Töö kujuneb mingiks «tuupimistaoliseks» tegevuseks. Miks aga mitte nõuda õpilastelt mõtlemist? Miks mitte panna lapse uudishimulik mõistus aktiivsesse tegevusse? Tuleb ju kasvavat põlvkonda valmistada ette loominguaktiivseks tööks.

Selle asemel et anda õpilastele kätte tehnoloogilised kaardid, joonised ning toorikud, võiks toimida näiteks selli-



Joon. 37.

selt. Kui valmistatakse viseerimisjoonlaudu geograafiatundideks, antakse õpilastele kätte neljakandilised toorikud $40 \times 40 \times 400$ mm ning lastakse õpilastel nuputada, kuidas oleks kõige parem seda tööd teha, kuidas peaks toimuma märkimine jne. Õpilased esitavad oma ettepanekud, kuidas märkida. Need tuleks tunnis läbi arutada kogu klassiga, selgitada välja õpilaste ettepanekute head ja halvad küljed. Näiteks võivad arutusele tulla 3 erinevat varianti (joon. 37).

On ilmne, et kõige parem ja ökonoomsem on kolmas võimalus (c). Siinjuures on sobiv õpilastele selgitada, milliseid tööriistu ja kuidas neid kasutada. Selliste ülesannete lahendamine aktiveerib õpilaste mõtlemistevõimet ja aitab kaasa õpilaste tehnilise mõtlemise arengule.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Крутецкий В. А. и др. Вопросы психологии способностей школьников. Москва, изд. «Просвещение», 1964.
2. Кудрявцев Т. В., Соколов Б. А. О развитии технического мышления у школьников. «Школа и производство», 1962, № 9.
3. Кудрявцев Т. В. и Якиманская И. С. К проблеме изучения технического мышления. «Вопросы психологии», 1964, № 4.
4. Менчинская Н. А. и др. Психология решения учащимися производственно-технических задач. М., «Просвещение», 1965.
5. Пугачев А. С. Задачи-головоломки по черчению. М., «Просвещение», 1965.
6. Смагин И. И. К вопросу об активизации деятельности учащихся в процессе труда. «Школа и производство», 1964, № 4.
7. Соловьев М. К. Развитие технического мышления на уроках труда. «Школа и производство», 1963, № 12.

EELTÖÖDELDUD MATERJALIDE KASUTAMINE TÖÖPETUSE TUNDIDES

A. Kõrbe

Sageli kulub tööõpetuses suurem osa teema õppimiseks määratud ajast lihtsalt töötamiseks, ilma et õpilased kuigi palju teadmisi ja oskusi juurde saaksid. Tund ei tarvitse seejuures olla halvasti organiseeritud, kuid tööõpetusele ettenähtud aega ei kasutata otstarbekalt. Tööõpetuse tundides kasutatakse sageli liiga palju aega materjalide käsitsi eeltöötlemiseks. Õpilane peab enne uue töövõtte harjutamisele asumist temale juba tuttavate töövõtete varal toormaterjali ette valmistama uue teemakohase operatsiooni jaoks. Mõnede tööliikide puhul, nagu puidu- ja metallitöö, kulub materjalide käsitsi eeltöötlemiseks tavaliselt rohkem aega kui uue töövõtte harjutamiseks ja töö lõpetamiseks kokku.

Materjalide käsitsi eeltöötlemine on eelkõige aja- ja jõukulu nõudev passiivne töö. Tehniline mõtlemine areneb seejuures vähe, sest eeltöötlemise võtted omandatakse iga tööliigi algul. Eeltöötlemisprotsessi monotoonsus tingib aeglase ja ebastabiilse tunnitempo, tekib märgatav ebaühtlus õpilaste edasijõudmises, mis takistab eriti uue operatsiooni frontaalset kulgu. Mahajäävust süvendab ka juhendamise puudulikkus harjutamise ajal, sest mahajäänud õpilane pole huvitatud edasiminekest, vaid järelejõudmisest. Jälgige klassi, kui katkestate töö harjutamise ajal. Mahajääjaid tuleb lihtsalt sundida kuulamisele, niivõrd seotud on nad vana materjaliga.

Puidutöös eeltöödeldakse materjale käsitsi nende tööde puhul, mis on otseselt seotud vastavate töövõtete õppimisega — saagimise, kitsas- ja laipindade hõõveldamisega. Ülejäänud teemade käsitlemisel tuleks kasutada võimalikult rohkem mitmesuguseid toordetaile ja poolfabrikaate.

Eeltöötlemisprotsessi taandumise arvel on võimalik uut materjali varemõpitu, elu ja teiste õppeainetega rohkem siduda. Õpilasele avaneb võimalus uusi teadmisi otsekohe rakendada. Selline tund äratab ja kasvatab õpilastes rohkem huvi töö vastu.

Materjalide klassifikatsioon

Materjalide töötlemise iseloomu järgi jaotatakse õpetöökodades kasutatavad materjalid: 1) töötlemata ehk toormaterjalideks ja 2) eeltöödeldud materjalideks.

Eeltöödeldud materjalid jagunevad vastavalt nende töötlemise astmele toordetailideks ehk toorikuteks ja poolfabrikaatideks. Toordetailid on sellised materjalid, mille mõõtmed koos töötlemisvaruga vastavad ligikaudu valmistatava detaili mõõtmeile. Poolfabrikaadid on tooted, mis ei vaja edasist töötlemist. Need tuleb ainult parajaks lõigata ja kohale sobitada.

Näiteks kasutatakse toordetaile puidutööstuses parketi, profileeritud detailide jms. valmistamiseks, poolfabrikaatideks on profileeritud ja hõõveldatud lauad, latid ja liistud, vineer, laudsepaplaadid. Toormaterjaliks on palgid ja palikide pikisaagimisel saadud materjalid, nagu servamata ja servatud lauad, prussid, plangud jm.

Õppetöö organiseerimine eeltöödeldud materjalide kasutamisel

Õpilastele tuleb selgitada, missuguses töötlemisjärgus on neile antud lähtematerjalid ja missuguste vahenditega see on saavutatud. Nii saavad õpilased eelteadmisi tootmisprotsessist ja selle põhialustest. Tööstuses toimuv tootmisprotsess jaguneb tinglikult kolmeks: ettevalmistus-, töötlemis- ja monterimisjärguks.

Ka õppetöökojas kujuneb välja tootmisprotsess, kuigi tootmine pole siin eesmärk omaette, vaid abivahend, mille varal me täidame tööõpetusele seatud ülesanded. Oma iseloomult on tootmisprotsess lihtne, sest operatsioonid järgnevad üksteisele, kusjuures ühe ja sama toote puhul sooritatakse korruga ainult üht operatsiooni. Lihtsa tootmisprotsessi tulemuseks on lihtne toode, mis on tavaliselt val-

mistatud ühest lähtematerjalist. Opetöökojas toimuvad tootmisprotsessi tuleb tööõpetuse tundides võrrelda analoogilise tootmisprotsessiga tööstuses.

Eeltöödeldud materjalide kasutuselevõtmine kiirendab järsult tunni tempot ja nõuab õpilaste järjekindlat tunnist osavõttu. Puudumine või töö ebaõnnestumine halvab töörütmi. Mahajääjaid aidatagu järele õppetööst vabal ajal.

Tavaliselt on materjalide eeltöötlemiseks vanemate klasside õpilased, seega tuleks neis äratada huvi toodangu vastu, millele lõpliku kuju annavad nooremate klasside õpilased. Kui tunniplaan annab seada, võiksid nad ühtlasi olla nooremate klasside tundides šeffideks. Et nad ise vastavaid töövõtteid tunnevad, võivad nad suurema rühma puhul olla õpetaja abilisteks, eeskätt aga abistada mahajääjaid.

Siinkohal võib jääda mulje, nagu ei tuleks tööõpetuse õpetaja ise oma ülesannetega toime. Üldainete tundides me ju abilisi ei vaja. Poiste tööõpetus erinebki teistest õppeainetest eeskätt harjutamise piiratuse poolest. Harjutada on võimalik ainult tunnis. Puudumine või töö kordamine tähendab lünka, mida saab tasandada üksnes kaotsiläänud tundide järeletegemisega töökojas. Mahajäämust põhjustab ka õpilaste füüsiliste ja tehniliste võimete ebaühtlus. Praktika näitab, et füüsiliselt nõrgemad ja tehniliste võimete poolest piiratumad õpilased võivad vanemates klassides edukalt kaasa töötada, kui neis on äratatud aine vastu huvi ja armastust. Ja vastupidi, edasijõudmist pidurdab tähelepanematus ja võimete piiramine. Seepärast tuleb harjutamise ajal võrdselt tegelda nii edasijõudnute kui ka mahajääjatega. Kuni 25 õpilaseni ulatuva rühma korral aga suudab õpetaja isegi hästi organiseeritud töökojas raskustega juhendada kõiki nn. keskmisi õpilasi. Vanemate klasside õpilaste rakendamine on üks moodus, kuidas tööõpetuse tunde tulemusrikkamaks muuta.

Materjalide eeltöötlemine

7. ja 8. klassis toimub puidu mehaaniline töötlemine põhilistel puidutöömehhanatel. Puidu mehhaanilist töötlemist on võimalik organiseerida järgmiselt. Esimestel puidutöö tundidel tutvustab õpetaja kogu klassile puidutöömehhanate ehitust, käsitsemist, töökorda seadmist ja viib läbi põhja-

liku ohutustehnika-alase instrueerimise. Ohutustehnika nõuded tuleb esitada koos põhjendustega.

Sellele järgneb õpilaste individuaalne või paariviisiline töö masinatel õpetaja või õppemeistri järelevalvel. Valmistatakse õppetöoks vajaminevaid toordetaile ja töödeldakse puitmaterjale kooli üldiseks vajaduseks. Töö jaotatagu selliselt, et näiteks 1—2 õpilasele antakse paaristunni ulatuses ülesanne valmistada teatav arv kindlate mõõtmetega toordetaile. Ülejäänud õpilased rakendatakse käsitsitööle tavalise korra kohaselt.

Masintööle rakendatud õpilastele selgitatakse lühidalt tööülesannet. Arvestades seda, et õpetaja peab samaaegselt tegelema õpilaste põhigrupiga, võib masintööle rakendatud õpilasi juhendada ka kirjalikult vastava juhendi alusel. Ka tööstuses valmistatakse tooteid tehnilise dokumentatsiooni põhjal. Millest koosneb see dokumentatsioon, seda saab tutvustada õppekäigul. Õpilastele antavas kirjalikus tööjuhendis peaks kajastuma toordetaili nimetus, eskiis koos põhimõõtmetega, arv, materjal ja tehnoloogilise käigu kirjeldus.

Näitena on toodud toorikute valmistamise kirjeldus sae või hõõvlikäepidemete jaoks.

Töö käik

1. Materjali valik (okslikkus, tuulelõhed jt.) ja märkimine. Töödeldava laua pikkuseks vali ca 6-kordne käepideme pikkus, millele lisa varu järkamiseks ja esinevate defektide väljasaagimiseks.

2. Laudade järkamine käsitsi.

3. Tutvu ketassae käsitlemise eeskirjadega ja sea ketassaag töökorra. Esita materjal ja masin õpetajale kontrollimiseks.

4. Kasutades vastavat abirakist, serva laudade üks servadest ketassael.

5. Tutvu rihthõõvli käsitlemise eeskirjadega, kohanda kaitseeadmed hõõveldatavale materjalile, vali sobiv laastupaksus ja esita masin õpetajale kontrollimiseks.

6. Hõõvelda sirgeks baaspinna ning servatud külge. Kontrolli, et külge jääks baaspinna suhtes täisnurkseks.

7. Tutvu paksushõõvli käsitlemise eeskirjadega, vali sobiv laastupaksus ja etteandekiirus, esita masin õpetaja-

jale kontrollimiseks. Hõovelda materjal nõutud paksusse.

8. Märgi šablooni järgi käepidemete kujud materjalile. Märkimise ajal jälgi, et šablooni alumine äär oleks hõovli-käepideme puhul ühetasa materjali täisnurkse servaga.

9. Vali sobivad puurid ja puuri šabloonil märgitud avad. Esita töö kontrollimiseks.

10. Järka toorikud ketassael abirakise abil. Esita töö hindamiseks.

Koos tööjuhendiga võib masintööle rakendatud õpilastele anda veel masinaid, abirakiseid ja materjale haarava küsimustiku, millele õpilane vastab töö esitamisel.

K ü s i m u s e d

1. Miks servasid laual ainult ühe külje? Kuidas saaks vajaduse korral servata teist külge nii, et küljed jääksid paralleelseks?

2. Miks valisid töödeldava laua pikkuseks käepideme 6-kordse pikkuse?

3. Milline on töökojas oleva ketassae hammastus?

4. Millised puidurikud esinesid töödeldavas materjalis? Iseloomusta neid.

5. Iseloomusta rihthõovlit, nimeta masina põhiosad ja selgita, mille poolest see masin erineb paksushõovlist.

Juhendis võivad esineda ka viited kirjandusele, millega õpilane peab enne tööülesande täitmisele asumist tutvuma. Nii võib eeltoodud tööjuhendi 5. operatsiooni täiendada järgmise märkusega: «Enne operatsiooni täitmisele asumist loe läbi R. Lahi jt. «Tööõpetus poistele» lk. 85 viimane ja lk. 87 II ja III lõik». Et õpilastel õpik puudub, tuleb viitamisel silmas pidada kooli raamatukogus või otseselt töökojas leiduvat kirjandust. Tööülesande võib õpilasele anda juba eelmisel tunnil, et ta saaks sellega kodus põhjalikumalt tutvuda.

Hindamisel tuleb arvestada toordetailide vastavust etteantud mõõtmetele, tööjuhendi ja masinate käsitlemise eeskirjade järgimist, üldist töökultuuri töötamise ajal ja vastuseid küsimustele. Hinnata tuleks võimalikult selliselt, et vastuseid küsimustele ja hindade põhjendamist kuuleksid kõik õpilased. Seda on võimalik teha tunni lõpul.

Töö selline organiseerimine nõuab, et masinad oleksid töökorras ja varustatud nõuetekohaste kaitseseadmetega.

Masinate juures peavad olema nähtavale kohale paigutatud masina töörežiimi ja käsitsemist kajastavad eeskirjad. Nägime, et tööjuhend teeb õpilasele kohustuslikuks nende eeskirjade veelkordse läbilugemise ja nendest kõrvalekalduvumatu kinnipidamise. Juhendis oli märkus, et õpilane peab pärast eeskirjadega tutvumist ja masina häälestamist esitama selle õpetajale kontrollimiseks. Õpetaja kontrollib muu hulgas ka seda, kui põhjalikult õpilane eeskirjadega tutvus. On vajalik, et eeskirjad oleksid koostatud detailselt ja vastaksid üldistele ohutustehnika eeskirjadele. Laialdaselt tuleks kasutada mitmesuguseid abirakiseid, mis muudavad töötamise ohutuks ja hõlbustavad seda.

Kuidas organiseerida õppetööd nendes koolides, kus veel puuduvad masinad materjalide eeltöötlemiseks? Igas rajoonis on paljudes koolides kõik vajalikud masinad olemas. Tööõpetuse ainesektsiooni koosolekul tuleks arutada koolide vastastikust abi materjalide eeltöötlemisel. Kaaluda tuleks iga kooli olukorda eraldi. Nende koolide õpetajatel, kus puuduvad masinad, tuleks võimaldada õppevaheaegadel mõnes ainesektsiooni poolt kinnitatud koolis eeltöödelda neile vajalikul hulgal materjale. Ainesektsioonis saab lahendada ka materjalide transpordi küsimuse.

Toorikuid on võimalik koolile hankida ka rajoonides või linnades asuvate puidutöötlemise ettevõtete kaudu. Siin saab organiseerida toorikute valmistamist sageli tööstusjäätmete baasil. Asja algatajaks olgu ainesektsioonis moodustatud komisjon, tellijaks aga linna või rajooni haridusosakond. Ja lõpuks, mitmesuguseid puidust poolfabrikaate on võimalik muretseda ka tsentraliseeritud kauplusest.

JUHENDAMINE TÖÖÕPETUSE TUNDIDES

E. Kurik

Juhendamine on õppetöö vahetu juhtimise vorm, mille ülesandeks on anda õpilastele teadmisi ja oskusi mingi tegevuse sooritamiseks või ülesande täitmiseks. Sealjuures mõtestatakse lahti tegevuse eesmärk, selgitatakse ja näidatakse, mida ning kuidas tuleb teha. Ühtlasi antakse tegevuse kohta konkreetseid juhtnõure.

Juhendamine liigitatakse tunnis vastavalt sellele, millal see toimub, sissejuhatavaks, jooksvaks ja kokkuvõtlikuks.

Sissejuhatav juhendamine toimub iga tunni algul enne praktilisele tööle asumist. Siinjuures ei tule sissejuhatavat juhendamist all mõista tunni kogu sissejuhatavat etappi. Tunni sissejuhataval etapil on hoopis laiem ülesanne ning sissejuhatav juhendamine on vaid osa sellest.

Uue õppematerjali esitamise puhul seisneb peamine ülesanne sageli tutvumises mõne tööoperatsiooniga. Et tööoperatsiooni õpetamine ja harjutamine on seotud peamiselt mõne eseme valmistamisega, tekib õpetajal küsimus, millega alustada, kas tutvustada õpilastele esmalt uut tööoperatsiooni või hoopis näidistööd. Kahtlemata äratab õpilastes rohkem huvi näidistöö vaatlemine.

Näidistööga tutvumisel vaadeldakse eseme kuju, selgitatakse selle funktsionaalsust, konstruktsiooni, viimistlust ning missugust materjali on kasutatud. Järgnevalt arutatakse läbi eseme valmistamise tehnoloogia, s. o. milliseid tööoperatsioone ja missuguses järjekorras neid on vaja sooritada. Samal ajal koostatakse õpilaste iseseisvaks tööks vastav tööjuhend. Seega mõtestatakse lahti eseme konstrueerimine.

Tööd aga veel alustada ei saa, sest eseme valikul on silmas peetud, et selle valmistamine on seotud mõne uue tööoperatsiooni õpetamisega. Tööoperatsiooni õpetamisel õpetaja esmalt selgitab, millise eesmärgiga ja kus seda täna-

päeval kasutatakse. Kuna tööoperatsiooni sooritamine toimub vastava töö-, mõõteriista või masina abil, on vaja ka sellega tutvuda. Alles nüüd, kui õpetaja hakkab õpetama töö-, mõõteriista või masina käsitlemist, alustab ta ühtlasi sissejuhatavat juhendamist. Juhendamisel õpetaja mitte üksnes ei näita ega selgita, kuidas tööriista käsitleda, vaid juhivad õpilaste tähelepanu liigutuste struktuurile, koordineerimisele ja õigele tempole, ohutustehnika ja töökultuuri nõuete täitmisele ning võimalikele vigadele. Pärast õpetaja poolt tööriista käsitlemise demonstreerimist on soovitatav, et õpilased seda kohe ise prooviks ja teeksid mõningaid eelharjutusi. Seejärel asuvad nad iseseisvalt tööle.

Õpilaste iseseisva töö ajal on vaja õpilasi samuti juhendada. Seda nimetatakse jooksvaks juhendamiseks. Jooksva juhendamise peamiseks eesmärgiks on õigete oskuste ja vilumuste kujundamine. Iseseisva töö ajal selgub, kuidas said õpilased aru õpetaja esialgsest juhendamisest ning kuidas nad tulevad toime saadud juhtnööride ja nõuete täitmisega. Õpetaja peab olema väga tähelepanelik ning hoolega kontrollima, et õpilased sooritaksid uusi töövõtteid juba algusest peale õigesti.

Kui vigu ja puudusi esineb vaid üksikudel õpilastel, juhendab õpetaja neid individuaalselt. Siinjuures on vaja silmas pidada esmajoones neid õpilasi, kes praktilises töös on kohmakad ja saamatud. Esineb aga ühetaolisi vigu mitmel õpilasel, siis on soovitatav veel kord selgitada ja näidata töö-, mõõteriista või masina õiget käsitlemist kogu õpperühmale. Kuid õpetajal tuleb arvestada, et ka need õpilased, kes töövõtteid õigesti sooritavad, tahavad kinnistust ja julgustust oma tegevuse kohta. Seetõttu vajavad jooksvat juhendamist kõik õpilased.

Jooksvat juhendamist ei tule õpetajal mitte üksnes silmas pidada töövõtete ja tööoperatsioonide sooritamist, vaid ka ohutustehnika ja töökultuuri nõuete täitmist ning tehnilise dokumentatsiooni ja materjalide kasutamist.

Tunni lõpul või pärast töö lõpetamist toimub kokkuvõtlik juhendamine. Selle eesmärgiks on teha lühike kokkuvõtte sellest, kuidas õpilased täitsid antud juhtnööre ning nõudeid. Et aktiveerida õpilasi, on soovitatav esinenud puudused ja tulemused läbi arutada vestluse teel ning näidata õpilastele hästi ja halvasti tehtud töid. See virgutab õpilasi paremini töötama.

Juhendamine võib toimuda frontaalselt, grupiviisi (2, 3, 4 õpilast) või individuaalselt. Frontaalsel juhendamisel on teiste juhendamisviiside ees suur eelis, sest sellega säästab õpetaja oma energiat. Õpetajat ei hakka tüütama korduv seletamine ja näitamine ning ta hoiab kokku aega, mis kulub õppetunni teoreetilisele osale, ja õpilased saavad praktiliselt rohkem töötada.

Grupiviisiliselt juhendatakse õpilasi sel juhul, kui on vaja näidata töövõtet, mis ei ole hästi nähtav kogu õpperühmale, nagu tinaga jootmine, mõne masina käsitlemine, või kui asutakse tööle grupiviisi (toitlustamispraktikumil).

Individuaalselt juhendatakse õpilasi vajaduse korral ja seda peamiselt kahel tingimusel: 1) kui õpetaja paneb tähele, et õpilane toimib valesti, ei tea, kuidas edasi teha; 2) kui õpilane ise pöördub õpetaja poole abi saamiseks. Õpilase iseseisva mõtlemise ja algatusvõime arendamiseks ei ole õige, et õpetaja hakkab kiiresti selgitama ja ette näitama, kuidas töötada. Õpilast on vaja juhendada selliselt, et ta ise leiaks õige lahenduse.

Praktika näitab, et sissejuhatav ja kokkuvõtlik juhendamine toimub tööõpetuse tundides peamiselt frontaalselt, jooksev juhendamine aga individuaalselt. Kuid ka jooksva juhendamise puhul on otstarbekohane senisest rohkem kasutada frontaalset juhendamist. Eriti on see vajalik, kui tuleb juhendada mõnd järjekordset uut tööetappi või anda kogu õpperühmale täiendavat informatsiooni.

Juhendamisel kasutatakse mitmesuguseid meetodeid, nagu seletus, vestlus, demonstratsioon ning töö tehnilise dokumentatsiooni ja kirjandusega. Seega võib juhendamine olla nii suuline kui ka kirjalik.

Suulisel juhendamisel arutatakse seletuse või vestluse teel läbi tegevus ning esitatakse nõuded selle täitmise kohta. Õpetaja ülesanne on anda õpilastele ettekujutus ülesande täitmisest. Kuid ainult seletuse või vestluse teel ei omanda õpilased tegevusest küllalt konkreetset ettekujutust, kui sealjuures ei näidata, kuidas seda tuleb teha. Seetõttu on seletuse või vestluse juures vaja demonstreerida töövõtteid õpetaja isikliku ettenäitamise, õppetabeli või dia- ja kinofilmide kaudu. Õpilane tunnetab tegevust nüüd juba kahe meelega (kuulmine ja nägemine).

Suulisel juhendamisel antud juhtnõuad ja andmed ununevad õpilastel peagi ning iseseisva töö ajal tuleb õpetajal neid pidevalt meelde tuletada. Seetõttu on vaja esitada

õpilastele iseseisvaks tööks materjali ka kirjalikult. Kirjalikuks juhendamiseks kasutatakse tehnilist dokumentatsiooni, nagu tehnoloogilisi kaarte, jooniseid, skeeme jms.

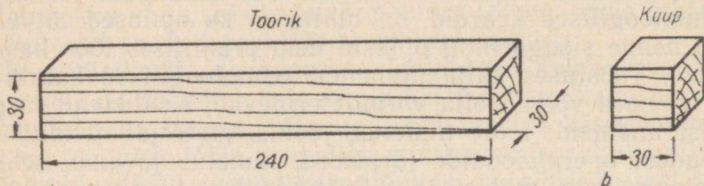
Et tööstuses on toodete valmistamisel tööliste ja meistrite peamiseks kirjalikuks juhendiks mitmesuguse vormiga tehnoloogilised kaardid, on tähtis, et ka õpilased tutvuksid nende sisuga ning õpiksid neid praktilises töös kasutama. Tööstuses väljakujunenud tehnoloogilised kaardid, kuigi need võivad olla vormilt erinevad, sisaldavad järgmisi andmeid: toote nimetus, joonis, materjal, tehnilised nõuded, operatsioonide järjekord, nimetus ja sisu, seadmete, rakiste, mõõte- ja tööriistade loetelu ning operatsioonide sooritamiseks ettenähtud aeg.

Kuid tööstuses levinud tehnoloogiliste kaartide kasutamisel tööõpetuse tundides on teatud raskusi ja puudusi.

Nooremate klasside (4.—5. kl.) õpilased ei oska veel iseseisvalt jooniseid lugeda ega tööaega ning tehnilisi nõudeid arvestada. Et tööstuse tehnoloogilisel kaardil on kõik vajalikud andmed ette kirjutatud, siis ei ole vaja selle kasutamisel õpilasel endal otsustada, missugust materjali, tööriista või -vahendit kasutada ning kuidas planeerida oma tööd. Töölisel, kelle eesmärgiks on toodangu hulk ja kvaliteet, on kasulik, et talle töös vajalikud andmed on ette dikteeritud. Õppetöös aga on tehnoloogilise protsessi lahtimõtestamisel ning iseseisvas töös vaja arendada õpilaste omaalgatust, omaloomingut ja tehnilist mõtlemist.

Seetõttu peab kooli tehnoloogilise kaardi sisu ja vorm olema lihtsam ning osa andmeid võib jätta õpilase leida.

4. klassis, kus õpilased alustavad tööd õppetöökodades, võib koostada õpilaste kirjalikuks juhendamiseks lihtsa tööjuhendi, mis koosneb kahest osast, s. o. eseme graafilisest kujutusest ja töö käigu kirjeldusest. Graafilise kujutusena on soovitatav teha esemest joonis, mis annab eseme kujust ilmeka ettekujutuse. Õpetaja teeb esemest joonise tahvlile, mille õpilased teevad samal ajal vihikutesse või üksikule lehele, mis pannakse mappi. Joonise alla kirjutatakse lühidalt töö käik. Nii valmibki lihtne tööjuhend. Tööjuhend on seega tehnoloogilise kaardi lihtsusstatud vorm, mille sisu ja vormi täiendamisel kujundatakse sellest kooli tehnoloogiline kaart, mis omakorda vajab täiendamist, et see vastaks tööstuses kasutatavale tehnoloogilisele kaardile.



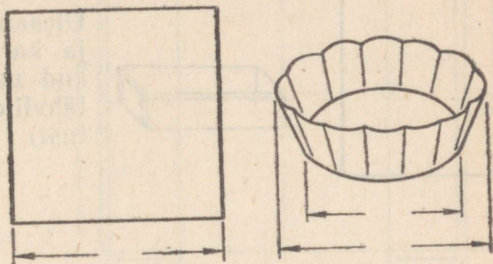
Töö käik

1. Kontrollida tooriku mõõtmeid.
2. Märkida toorikule kuupide väljasaagimiseks märkjooned.
3. Saagida toorikust kuubid,
4. Puhastada saetud otspinnad.
5. Lakkida või värvida kuubid.

Omaalgatuse, kujutlusvõime ja tehnilise mõtlemise arendamiseks on soovitatav tööjuhendi koostamisel anda mõningaid ülesandeid õpilastele iseseisvaks lahendamiseks. Esimesed ülesanded olgu lihtsad ja õpilastele jõukohased, nagu märkida joonisele sobivad mõõtmed. Õpetaja teeb tahvlile esemest joonise, mille õpilased teevad vihikusse, kuid mõõtjoontele jäetakse mõõtarvud märkimata. Õpilaste ülesandeks on enne tööle asumist märkida joonisele sobivad mõõtarvud ning esitada need õpetajale kontrollimiseks.

Ka 5. klassis võiks kasutada õpilaste kirjalikul juhendamisel samasugust lihtsat tööjuhendi vormi nagu 4. klassiski. Graafilise kujutamise alal õpetada valmistama eskiise lihtsamatest esemetest, mis koosnevad ühest detailist, ning anda iseseisvaks lahendamiseks veidi raskemaid ülesandeid.

Toiduvorm

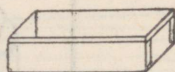


Ülesanne: märkida joonistel ruudukujulise tooriku külje ja toiduvormi põhja ning ülemise serva diameetri pikkus.

Töö käik

1. Märkida (arvestada töötlemisvaru 4—5 mm) ja välja lõigata ruudukujuline toorik.
2. Joonestada toorikule põhja- ja välisringjoon ning jaotada välisringjoon 16 võrdseks osaks (jaotusjooned tõmmata pliitsiga vaid kahe ringjoone vahelisele osale).
3. Lõigata toorikust välja sõõr mööda suuremat ringjoont.
4. Painutada kahe ringjoone vaheline osa laineliseks.

Karp



Ülesanne: märgi tooriku ja karbi joonistele vajalikud mõõtmed (arvestades tahvile tehtud pinnalaotust).

Töö käik

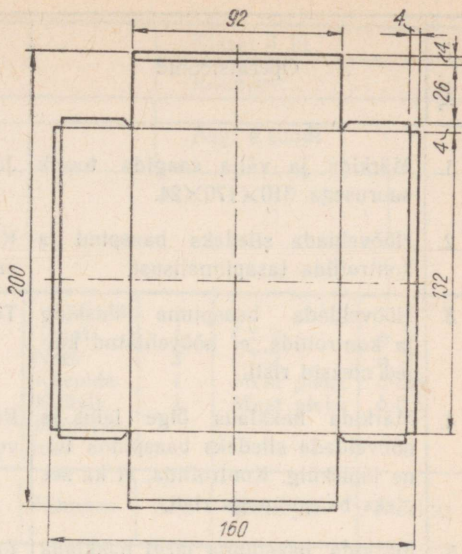
1. Kanda plekist toorikule mõõtmetega 210×170 karbi pinnalaotuse kontuur- ja painutuse märkjooned.
2. Lõigata toorikust välja (mööda kontuurjooni) karbi pinnalaotus.
3. Palistada karbi pikemate külgede ülemised servad.
4. Painutada üles karbi pikemad küljed.
5. Painutada üles karbi lühemad küljed.
6. Painutada pikemate külgede väljalõigatud ääred karbi otstele.
7. Palistada karbi lühemad küljed.
8. Joota tinaga karbi nurgad.
9. Neutraliseerida jootekohad ja viimistleda.

Märkused: 1) plekist toorikule kantakse tugevast papist või plekist valmistatud pinnalaotus,

2) pinnalaotuse teeb õpetaja vaid tahvlile, õpilastel ei ole vaja seda oma vihikusse joonestada.

6. ja 7. klassis tuleks õpilastele kirjalikul juhendamisel anda iseseisvaks tööks rohkem andmeid ning samuti ka keerukamaid ülesandeid. Operatsioonide juurde tuleks märkida, milliseid tööriistu, -vahendeid, mõõteriistu või masinat kasutada. Samuti võiks kindlaks määrata, millist materjali kasutatakse ning kui palju kulub eseme valmistamiseks aega. Kui need andmed esitada õpilastele kindla vormi kohaselt, kujuneb tööjuhendist lihtne tehnoloogiline kaart.

Karbi pinnalaotus

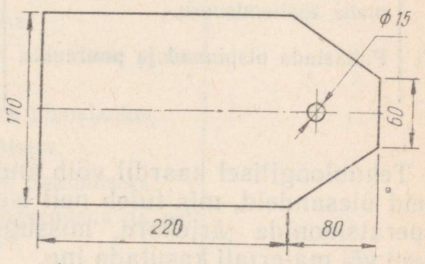
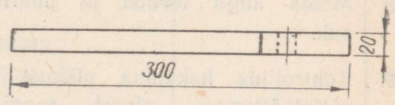


Tehnoloogiline kaart nr. 1

Klass: 6. kl.
Kuupäev:

Hakklaud

Materjal: leपालाुद 310×176×24
Aeg: 6 tundi



Jrk. nr.	Operatsioonid	Tööriistad, -vahendid ja mõõteriistad
1.	Märkida ja välja saagida toorik suurusega 310×170×24.	Joonlaud, nurgik, käsisaag
2.	Hööveldada siledaks baaspind ja kontrollida tasapinnalisust.	Korp- ja topelthöövel, õgvendusliistud
3.	Hööveldada baaspinna lähiskülge ja kontrollida, et hooveldatud küljed oleksid risti.	Topelthöövel, nurgik
4.	Märkida hakklaua õige laius ja hooveldada siledaks baaspinna teine lähiskülge. Kontrollida, et ka see oleks baaspinnaga risti.	Rööbits, korp- ja topelthöövel, õgvendusliistud
5.	Märkida baaspinna järgi hakklaua õige paksus ja hooveldada siledaks baaspinna vastaskülge.	Rööbits, korp- ja topelthöövel, nurgik
6.	Märkida hakklaua väljatöödeldav ots vastavalt eskiisil näidatud mõõtmetele.	Joonlaud, pliats
7.	Saagida maha märgitud otsast külglotsid.	Raamsaag
8.	Mõõta augu tšenter ja puurida auk.	Joonlaud, puurivänt ja tšenterpuur
9.	Kontrollida hakklaua pikkust ja väljatöötlemata otsast saagida maha töötlemisvaru.	Joonlaud, nurgik, käsisaag
10.	Puhastada otspinnad ja puurauk.	Liivapaber, ümarviil (augu puhastamiseks)

Tehnoloogilisel kaardil võib anda õpilastele mitmesuguseid ülesandeid, mis tuleb neil iseseisvalt täita, nagu tööoperatsioonide järjekord, missuguseid tööriistu, -vahendeid või materjali kasutada jne.

Tehnoloogiline kaart nr. 2

Klass: 6. kl.

Kuupäev:

Prügikühvel

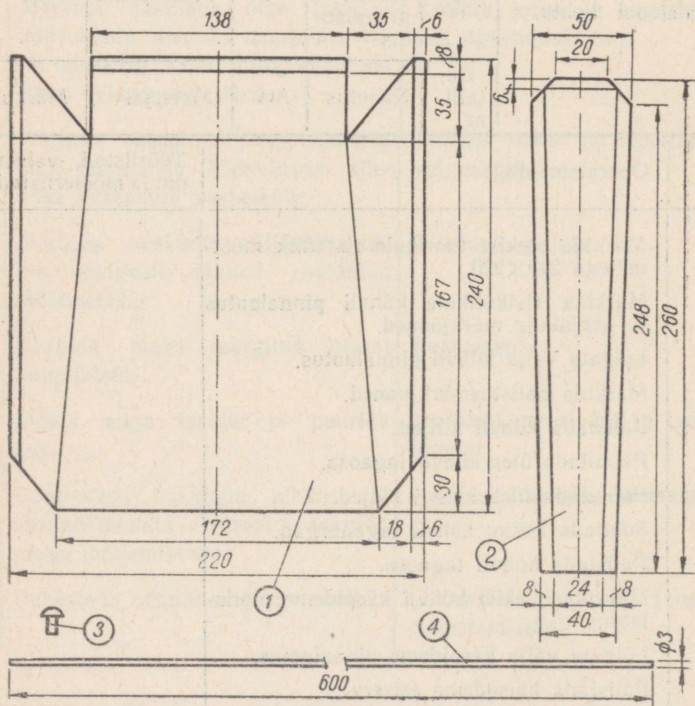
Aeg: 4 tundi

Ülesanne: täita lahter «Tööriistad ja -vahendid» iga operatsiooni kohta.

4	Traat	1	CT-2	Ø 3
3	Neet	2	CT-2	Ø 3
2	Käepide	1	Must plekk	δ-0,5
1	Kühvli pinnalaotus	1	Must plekk	δ-0,5
De-taili nr.	Nimetus	Arv	Materjal	Märkus

Jrk. nr.	Operatsioonid	Tööriistad, -vahendid ja mõõteriistad
1.	Märkida plekist toorikule riskülik mõõtetega 240×220.	
2.	Märkida riskülikule kühvli pinnalaotus ja põhjakuju märkjooned.	
3.	Lõigata välja kühvli pinnalaotus.	
4.	Märkida palistusmärkjooned.	
5.	Palistada kühvli küljed.	
6.	Painutada üles kühvli tagaosas.	
7.	Painutada üles kühvli küljed.	
8.	Sobitada kokku kühvli taganurgad.	
9.	Palistada kühvli tagaosas.	
10.	Märkida plekile kühvli käepideme pinnalaotus.	
11.	Lõigata välja käepideme pinnalaotus.	
12.	Palistada käepideme esiserv.	
13.	Valmistada käepide ette traatimiseks.	
14.	Mõõta, lõigata välja, õgvendada ja painutada käepideme traat.	
15.	Traatida käepide.	

Jrk. nr.	Operatsioonid	Tööriistad, -vahendid ja mõõteriistad
16.	Painutada käepide vastavalt kühvli tagakülje paindele.	
17.	Lüüa needi avad (käepideme poolt), tornida ja neetida käepide kühvli külge.	
18.	Viimistleda kühvel.	



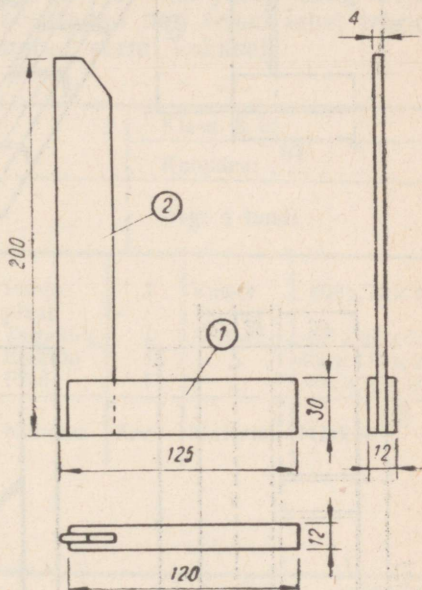
Tehnoloogiline kaart nr. 3

Klass: 7. klass

Kuupäev:

Nurgik

Aeg: 6 tundi

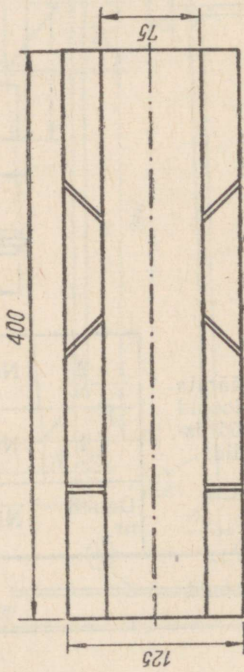
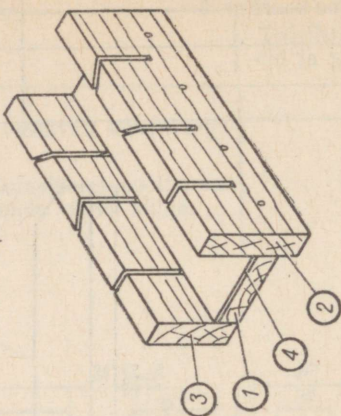
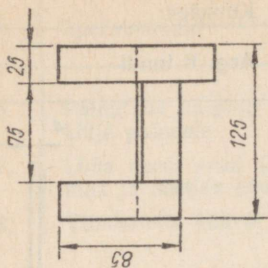
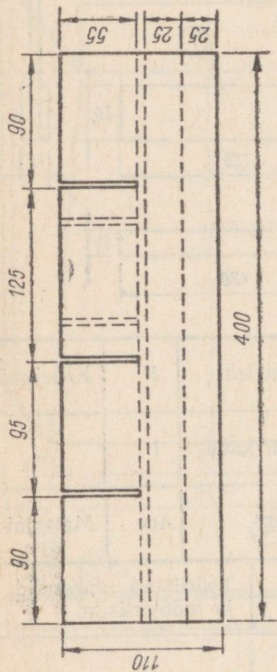


Ülesanne: määrata kindlaks operatsioonid ja kasutatavad tööriistad ning -vahendid.

2	Nurgiku leht	1	Kaselaud
1	Nurgiku kand	1	"
Detaili nr.	Nimetus	Arv	Materjal

Jrk. nr.	Operatsioonid	Tööriistad, -vahendid ja mõõteriistad

Märkus: puidust nurgik valmistatakse poolfabrikaadist (kand 125×32×16 ja leht 202×32×5).

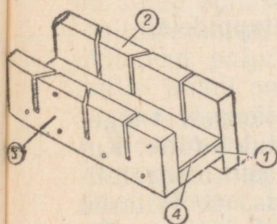


MÕÕT	A. KULL	VIII kl.	Tallinna
Joonestaja			21. Kk.
Kontrollis			

SAAGIMISRENN

Näidistena esitatud tehnoloogiliste kaartide veidi täiuslikumat vormistamist võib nõuda 8. klassi õpilastelt. Kuigi uue õppeplaani kohaselt ei ole 8. klassi õpilased veel tutvunud joonestamisega, ei ole neil raske teha eskiis üksikule lehele (formaadis 297×210) raamjoone ning kirjainurgaga. Sinna juurde koostavad nad teisel lehel tehnoloogilise kaardi varem tuntud vormi kohaselt.

Tehnoloogiline kaart nr. 4	Klass: 8. kl.
	Kuupäev:
Saagimisrenn	Aeg: 4 tundi



4	Põhja-plaat	1	Vineer	400×70×4
3	Tagakülg	1	Kuusel.	400×85×25
2	Esi külg	1	„	400×110×25
1	Põhi	1	„	400×75×25
Detaili nr.	Nimetus	Arv	Materjal	Märkus

Jrk. nr.	Operatsioonid	Tööriistad, -vahendid, mõõteriistad ja masinad
1.	Valida sobiva paksuse ja laiusega laudmaterjal ja ette valmistada masinatel detailid (põhi, esi- ja tagakülg).	Mõõdulint, joonlaud, ketassaag, hõõvelmasin
2.	Siluda hõõvliga detailid siledaks ja kontrollida, et need vastaksid joonistel antud mõõtmetele.	Puhastushõõvel, joonlaud, nurgik
3.	Märkida esi- ja tagaküljele puidukruvide kinnituskohad ja puurida kruvide jämedusele vastavad augud.	Joonlaud, puurmasin
4.	Kinnitada küljed põhja külge liimi ja puidukruvidega.	Kruvikeeraja
5.	Märkida renni ülemistesse servadesse sisselõigete saagimiseks (90° ja 45°) pilu kohad.	Joonlaud, nurgik (90°), tiidus (45°)

Jrk. nr.	Operatsioonid	Tööriistad, -vahendid ja mõõteriistad
6.	Saagida esi- ja tagakülje ülemistesse servadesse pilud, mis ulatuvad renni põhjani.	Käsisaag
7.	Märkida ja välja saagida vineerist põhjaplaat, mis asetatakse renni põhja selle kulumise kaitseks.	Joonlaud, tikksaag
8.	Puhastada ja lakkida renn nitrolakiga.	

Et juhendamine annaks soovitud tulemusi, on vaja silmas pidada järgmisi põhinõudeid:

- 1) põhjendada esitatud fakte ja nõudeid;
- 2) juhendamine jaotada töö üksikutele etappidele;
- 3) arvestada juhendamisel selle ulatust;
- 4) suunata õpilasi oma tööd kontrollima.

Juhendamisel selgitab õpetaja õpilastele järgnevat tegevust ja esitab nõuded, mis neil töö juures tuleb täita. Kui nõudmised esitatakse dikteerimise korras, mehaaniliselt, ilma põhjendusega, võib tähele panna, et õpilased jätavad sageli need nõuded täitmata. Selle peamiseks põhjuseks on, et õpetaja ei seostanud esitatud nõudeid õpilaste varasemate teadmiste, oskuste ja kogemustega. Üksikud isoleeritud lahtimõtestamata faktid ning nõuded unustatakse kergesti. Sageli ei mõista õpilased nende tähtsust ega saa õigesti aru õpetaja seletusest või nõuetest. Seetõttu on vajalik, et tuginedes õpilaste teadmistele ja kogemustele või oma isiklikele kogemustele, põhjendaks õpetaja, mispärast on vaja tegutseda nõutud viisil, aga mitte teisiti. Õpetaja ülesanne on õpetada õpilasi tegutsema teadlikult ja arukalt. Selleks on vaja õigesti ja õpilastele arusaadavalt põhjendada, kuidas on vaja töötada, et nad igas olukorras kasutaksid õigeid töövõtteid.

Näiteks tinaga jootmisel nõutakse, et kuumendatud ja jootetinasse kastetud jootekolbi hoitaks joodetaval esemel enne paigal, kui seda edasi nihutatakse. Mispärast on see vajalik? Õpilastele selgitatakse, et kui hoida kuuma jootekolbi vastu joodetavat pinda, kuumeneb ka see kiiresti, mis ei lase tinal hanguda, ning sulatina katab jootekolvi edasinihutamisel joodetava pinna ühtlaselt.

Kuid juhendamisel ei ole vaja põhjendustega liialdada. Tuleb silmas pidada, et tavaliselt on vaja põhjendada vaid uusi juhtnöõre ja nõudeid, mis esitatakse õpilastele esmakordselt, või millele nad ei pööra vajalikku tähelepanu.

Tunni ettevalmistamisel tuleb õpetajal läbi mõelda, kas selgitada kogu tööülesanne korraga või jaotada see üksikuteks etappideks. Siin on vaja silmas pidada, et uue tööoperatsiooni, tööriista, masina või tööülesande tutvustamisel saaksid õpilased sellest tervikliku ülevaate.

Sageli aga võib tähele panna, et õpilased ei suutnud tajuda kõiki tööoperatsioone, mida neile selgitati, ning ruttavad õpetaja või kaasõpilase juurde küsima, kuidas edasi teha. Sel juhul aga, kui õpilane ei lähe nõu küsima ning püüab oma jõu ja nõuga edasi töötada, teeb ta vigu ja rikub tööd. See näitab, et õpetaja esialgne juhendamine ei olnud õpilaste iseseisvaks töötamiseks piisav. Eriti võib õpilaste abitust tähele panna esemete valmistamisel, mis nõuavad palju aega, koosnevad mitmetest detailidest ja mille puhul on vaja sooritada palju erinevaid tööoperatsioone (õppevahendid, mudelid).

Nooremate klasside õpilased, kellel on veel vähe töökogemusi ning kes püüavad kramplikult sooritada üht või teist tööoperatsiooni, ei suuda meenutada kõiki õpetaja näpunäiteid. Näiteks taimeetiketi valmistamine ei ole küll keerukas töö, kuid õpilastel osutub raskeks täita kõiki juhendamisel antud nõuandeid. Otstarbekohane on arutada enne tööle asumist lühidalt kogu töö käik läbi, et õpilased mõistaksid tööoperatsioonide omavahelist seost ja järjekorda, iseseisev töö aga jaotada etappideks. Enne järjekordse tööetapi juurde asumist kontrollib õpetaja tehtud tööd ning annab täiendavaid juhtnöõre edaspidiseks tööks. Sellise järkjärgulise kontrollimise ja juhendamisega hoitakse ära mitmesugused puudused ning valminud tööd vastavad nõuetele. Seega jääb sissejuhatava juhendamise ülesandeks koostada lühike töö käik, et lahti mõtestada kogu tööülesanne ja anda üksikasjalikke näpunäiteid töö e s i m e s e etapi kohta.

Näiteks taimeetiketi valmistamine jaotatakse järgmisteks etappideks: 1) teha vineerist nimesilt (mõõtmine, märkimine, saagimine);

2) valmistada etiketi vars (valida sobiv poolfabrikaat, selle mõõtmine, märkimine, saagimine ja hõõveldamine);

3) ühendada naeltega detailid ja puhastada liivapaberiga nimesilt ning varre otsad;

4) värvida nimesilt õlivärviga.

Tunni ettevalmistamisel on vaja õpetajal samuti mõelda; kui üksikasjalikult õpilasi juhendada. Kui õpetaja püüab juhendamisel detailselt selgitada, misugust materjali, tööriista ja vahendit kasutada, esitab kõik vajalikud andmed eseme valmistamise kohta ning dikteerib ette töö käigu, siis võib tähele panna, et õpilased asuvad tööle ettevalmistatult ning töö laabub esialgu hästi.

Kuid sellisel üksikasjalikul juhendamisel on teatud puudused. Kui õpetaja pidevalt kõik ette dikteerib, harjutab ta õpilasi töötama mehaaniliselt ja ilma omaalgatuseta ning ei arenda nende tehnilist mõtlemist, iseseisva töö harjumusi. Üksikasjalik juhendamine on efektiivne, kui õpilased tutvuvad esmakordselt õppematerjaliga, mille kohta neil ei ole veel teadmisi ega kogemusi. Järgmistes tundides võib olla juhendamine palju lühem, sest vahele võib jätta selle, mis õpilastel on juba arusaadav ja endastmõistetav.

Sageli tulevad õpilased tunnis õpetaja juurde ning küsivad, kuidas edasi teha. Kui küsimus on esitatud töövõtte kohta, mida juba varem on näidatud, ei ole õige, kui õpetaja seda uuesti kiirelt ette näitab või koguni ise jätkab õpilase tööd. Enne kõike on vaja õpilasel meelde tuletada, kuidas teda varem on juhendatud, et ta ise leiaks töö jätkamiseks õige lahenduse.

Juhendamisel antud juhtnõore ning nõuandeid püüavad õpilased täita praktilises töös. Kuid kogemuste puudumisel nad sageli kahtlevad, kas nad toimivad õigesti, ning teevad vigu. Töö pidev kontrollimine aitab õigeaegselt ära hoida milmesuguseid puudusi ning tagab kvaliteetse töö.

Kui õpetaja võtab õpilase töö kontrollimise ainult enda peale, nõuab see temalt õpilaste tegevuse tähelepanelikku jälgimist ning küllaltki palju aega. Õpetaja peab seega olema tunnis väga aktiivne, samal ajal aga ei saa seda öelda õpilaste kohta. Seetõttu võib ühe ja sama õpilase juures esineda korduvalt ühesuguseid vigu. Palju paremaid tulemusi saadakse sel juhul, kui õpilasi endid suunatakse märkama ja kontrollima puudusi oma töös. Seetõttu selgitatakse juhendamisel, milline tähtsus on omaenda töö kontrollimisel, millised peamised vead võivad esineda

nende töös, missugusel tööetapil on vaja tööd ise kontrollida ja millal esitada see õpetajale. Ühtlasi on vaja esitada töö täpsuse kohta kindlad nõuded, mida arvestatakse ka töö hindamisel. Kui õpetaja ei nõua õpilastelt täpset ega viimistletud tööd, võib tähele panna, et õpilased ei hooli antud mõõtmetest, kontrollivad oma tööd harva või ei tee seda üldse, mistõttu nende valmistöö ei vasta tööjoonisel antud mõõtmetele. Oma tööd hindavad õpilased seisukohalt, mida nõudis neilt õpetaja. Töö täpsus aga saavutatakse sagedase mõõtmise ja kontrollimisega.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Kõverjalg, A. Tootmisõpetuse metoodika küsimusi. Tln., Eesti NSV Haridusministeerium, 1964.
2. Бешенков А. К. Трудовое обучение в школьных мастерских. Москва, Учпедгиз, 1963.
3. Сытин Г. Н. Об индивидуальном подходе к учащимся на занятиях в школьных мастерских. «Политехническое обучение», 1958, № 6.
4. Боркова Т. Н., Лисина М. И. Роль инструктажа в развитии самостоятельности учащихся на уроках труда. «Школа и производство», 1960, № 2.
5. Корляков П. М. Инструктаж как метод трудового обучения. «Советская педагогика», 1963, № 8.

TÖÖÕPETUSE TUND

E. Kurik, A. Kõrbe

Igal tööõpetuse tunnil peab olema kindel õpetuslik ja kasvatuslik eesmärk ja ülesanne, mis vastab programmi sisule. Õpetamine ja kasvatamine on tööõpetuses teineteisega lahutamatu seotud. Kui õpetaja püüaks tunnis ainult õpetada ning ei arvestaks sealjuures huvi ja armastuse tekitamist töö vastu, ei nõuaks töökultuuri nõuete täitmist ega arendaks õpilaste ilumeelt, siis selline tund mitte üksnes ei kasvataks õpilasi, vaid ei täidaks ka õpetuslikku eesmärki. Kui õpetaja peaks silmas ainult õpilaste kasvatamist, vestleks küll huvi ja armastuse tähtsusest töö vastu, selgitaks töökultuuri ja ilunõudeid, kuid sealjuures ei juhendaks õpilasi praktilises töös, ei oleks õpilaste praktilises töös ega ka töökasvatuses rahuldavaid tulemusi. Seetõttu tuleb õpetajal igas tunnis silmas pidada, et õpetamine ja kasvatamine moodustaksid ühtse terviku ning toetaksid teineteist.

Praktikas on osutunud kõige otstarbekohasemaks paigutada tööõpetuse tunnid õppetöökodades tunniplaani paaristundidena (2 tundi järjest). Sel juhul hoitakse kokku aega, mis kulub ühe tunni lõpetamiseks ja teise alustamiseks. Ühtlasi saavad õpilased paaristunnis pidevamalt töötada ning näha oma töös suuremaid tulemusi kui üksiktunnis.

Tööõpetuse tunni õppe-kasvatusliku ülesande täitmine ning tase oleneb suurel määral sellest, kuidas tund on ette valmistatud. Enne tunde tuleb õpetajal hoolitseda nii materiaal-tehnilise baasi kui ka tunni sisulise ettevalmistuse eest.

Et tööõpetuse tund tugineb vastavale materiaal-tehnilisele baasile, on vaja õpetajal silmas pidada, et õppetöö-

koda, tööriistad, masinad ja seadmed oleksid korras ning materjalid käepärast.

Õppetöökoja kordaseadmisel enne tundi on vaja hoolitseda, et ruum oleks õhustatud, puhas (tolm töökohtadelt, masinatelt ja seadmetelt pühitud), valgustuspunktid korras (varustatud tervete elektripirnidega) ning ahjud õigeaegselt köetud.

Töötamisel lõiketerad nürinevad ning tööriistadel ja masinatel võib tekkida rikkeid. Seetõttu on vaja enne tunde kontrollida, kas need on korras. Väiksemate rikete puhul jäetakse korrastustöö (samuti lihtsamate tööriistade teritamine) õpilaste hooleks. Kuid keerukamad remonditööd ja mõnede tööriistade, nagu meislite, treipeitlite, puuride ning masinate lõiketerade teritamine on vaja teha õpetajal-meistril õppetööst vabal ajal. Masinate juures tuleb parandada eelmistel tundidel ilmnenud defektid. Remonditud masinaid on vaja enne tundi hoolega kontrollida ja proovida nende korrasolekut töötamisel.

Kui töökojas ei ole töökohtades individuaaltööriistade komplekte, siis on soovitatav õpetaja töölauale või õpilaste töökohtadele valmis panna vajalikud tööriistad juba enne tunni algust.

Õpilaste töölerakendamisel on vaja neile kätte anda materjal. Igal koolil peaks olema materjalide tagavara, mida hoolikalt hoitakse. Eriti vajalik on muretseda puitmaterjalide mitmeaastane tagavara, sest see vajab pikaldest kuivamist.

Õppetöökodade varustamine materjalidega on õpetajaile küllaltki murerohe ja aeganõudev ülesanne. Kahjuks jääb nii mõnelgi juhul programmis ettenähtud näidistöö vastava materjali puudumisel tegemata. Kuigi sageli ei ole siin süüdi õpetaja, juhtub seda siiski peamiselt nende õpetajate juures, kes töös on ükskõiksemad ning on lootma jäänud teiste abile. Eesrindlikud ja kogemustega õpetajad on suutnud vajalikke materjale hankida piisavalt seetõttu, et nad on seda teinud varakult ja ettenägelikult.

Mõnikord on vaja materjal enne tundi ette valmistada või anda see õpilastele tükeldatud kujul, nagu prügikühvli valmistamiseks sobiva suurusega plekitükid. Tükeldatud materjali on vaja õpilastele kätte anda peamiselt nooremates klassides (4. ja 5. klassis) ja järgmistes klassides uue tööliigi esmakordsel õpetamisel. Materjal on soovitatav ette valmistada ja tükeldada enne tunde, et tunnis

oleks võimalik vastav materjal õpilastele kohe kätte jagada.

Tunniks materiaal-tehnilise baasi ettevalmistamine nõuab küll õpetajalt suurt hoolt ja palju aega, kuid see on üks programminõuete eduka täitmise tingimus.

Materiaal-tehnilise baasi ettevalmistamine tööõpetuse tundideks ei ole siiski õpetaja ainuke ja peamine ülesanne. Hästi on tarvis läbi mõelda ka õppe-kasvatustöö küsimused. See nõuab eelkõige põgusat tutvumist vastava klassi programmiga, kus õpetamise ja kasvatamise eesmärk ning õppematerjal on antud kokkuvõtlikult. Opetaja otsustada on jäetud tööliikide õpetamise järjekord, alateemade tundide arv ning näidistööde valik. Mõnel juhul on programminõuete täitmine seotud ajutiste raskustega (puuduvad programmis ettenähtud masinad, materjalid jne.). Seetõttu on vaja õpetajal aegsasti ette näha, millega asendada programmi selline osa või milliseid tööülesandeid, mis programmis ei ole ette nähtud, kuid mis siiski osutuvad kohapeal vajalikuks, õpilastele anda.

Arvestades eeltoodut, osutub tarvilikuks koostada igale klassile tööplaani kas veerandiks, poolaastaks või aastaks. Tööplaanis on õppematerjal ajaliselts ära jaotatud ning määratud kindlaks tehtavad tööd.

Kõige otstarbekohasemaks on osutunud poolaasta-tööplaani. Kuigi terviklikuma ülevaate õppematerjali planeerimisest annab aasta-tööplaani, on selle koostamisel raskusi, sest ei ole võimalik täpselt ette näha, millal saab uusi masinaid juurde muretseda, varuda vajalikke materjale jms. Veerandi-tööplaani on aga planeeritud liiga lühikesele ajavahemikule ning neid tuleks õppeaastas sageli koostada.

Poolaasta-tööplaani on soovitatav koostada graafiku alusel, milles on ära näidatud: 1) kalendaarne aeg, 2) programmi teemade ja alateemade loetelu, 3) tundide arv teemade või alateemade käsitlemiseks, 4) praktilised tööd, 5) milliseid uusi materjale, tööriistu, -vahendeid või masinaid õpitakse tundma, 6) teema käsitlemisel kasutavad õppevahendid ja 7) märkused täitmise kohta. Tööplaani kõige olulisem osa on programmi teemade ja alateemade loetelu, millest tulenevad ka teised ülesanded.

Järgmises tabelis ongi esitatud tööõpetuse näidistööplaani.

5. klassi poiste tööõpetuse I poolaasta tööplaan

(1. sept.—30. dets. 1969. a.)

Aeg (õppe- nädal)	Teema ja alateemad	Tun- dide arv	Prak- tilised tööd	Materjal, tööriis- tad, -va- hendid, masinad	Õppe- vahen- did	Mär- ku- sed täit- mise kohta
1	2	3	4	5	6	7
1. õ.-n. 1.—7. sept.	<p>I. Õppetöökoda ja töökoht</p> <p>1. Tutvumine õppetöökojaga. Sisekord. Ohutustehnika ja töötervishoiu üldised nõuded.</p> <p>2. Hõövelpink. Puhutus ja kord töökohas.</p>	1 1		Hõövelpink, käsihari, kühvel, tolmulapp	Ohutus- tehni- ka pla- katid	
2. õ.-n. 8.—14. sept.	<p>II. Materjalid</p> <p>1. Puidu tähtsus rahvamajanduses. Puidu ehitus, liigid (4. klassis tundmaõpitu kordamine ja täiendamine) ja rikked.</p> <p>2. Laboratoorne töö: puiduvigade määramine (oksad, ebaterved värvused ja mädanikud, putukvigastused, lõhed, tüve kasvuvuad ja puidu ehituse rikked ning haavandid).</p>	1 1		Saar, va- her, tamm, jalakas, kadakas	Õppe- tabelid ja kol- lekti- sioonid Puidu- rikete kol- lekti- sioon	
9. ja 10. õ.-n. 27. okt— 6. nov.	<p>3. Saematerjal (servamata ja servatud lauad, prussid, plangud).</p> <p>Õppekäik saeveskisse.</p> <p>4. Laudsepaliim. Liimipott. Liimi lahustamine ja kasutamine.</p>	1 2		Laudsepa- liim, lii- mipott ja -pintsel	Õppe- tabel ja kol- lekti- sioon	

1	2	3	4	5	6	7
	III. Puidutööd					
3. õ.-n. 15.—21. sept.	1. Puidu treimine. Tutvumine puidutrei- pingi ehituse, käsitse- mise ja hooldamise- ga. Treipeitlid, nende käsitsemine treimisel. Ohutustehnika nõuded treimisel. Treitava materjali eel- töötlemine ja kinnita- mine treipingi tsentri- te vahele. Silindrikujuliste ese- mete treimine.	1		Puidutrei- pink Treipeit- lid	Tabe- lid puidu trei- misest	
4. õ.-n. 22.—28. sept.	2. Tahvlijoonise luge- mine. Mõõtlmete mär- kimine joonisele. Tööjuhendi koostami- ne risttahukakujulise tooriku valmistami- seks.	1	Silind- riku- julised toori- kud 4. klas- sile			
5. ja 6. õ.-n. 29. sept. —11. okt.	3. Märkimine ja saa- gimine. Ohutud töö- võtted saagimisel.	2	Liis- tud ja rist- tahu- kaku- juli- sed toori- kud	Nurgik, joonlaud, rööbits, raam- saag, saagimis- renn	Tabe- lid märki- misest ja saa- gimi- sest	
7. ja 8. õ.-n. 13.—25. okt.	4. Kitsaspinna hoo- veldamine: a) saetud liistu ja risttahukakujulise too- riku hooveldamine;	4	Istu- tamis- pulk. Toori- kud 4. klas- sile	Liht- ja topelt- hoovel	Tabel hoo- velda- misest	

1	2	3	4	5	6	7
11. õ.-n. 10.— 15. nov.	b) saetud risttahuka- kujulisest toorikust silindrikujulise ese- me valmistamine;	2	Teate- pulk			
12., 13., 14., 15., 16. ja 17. õ.-n. 17. nov. —26. dets.	c) saetud risttahuka- kujulisest toorikust koonilise ja ovaalse kujuga esemete val- mistamine.	6 6	Kaar- di- kepp. Vasa- ravars			
18. õ.-n. 26.—29. dets.	5. Ohutud töövõtted hõõveldamisel. 6. Kõverpindade tööt- lemine ja puhastami- ne raspli, viili ning liivapaberiga.	1	Vasa- ravar- re ja kaar- dikepi otsa töötle- mine ja pu- hasta- mine	Raspel ja viil. Liiva- paber		
	7. Lakkimine nitro- lakiga.			Nitro- lakk. Lakkimis- tampoon		
	8. Kokkuvõte esime- sel õppeaastal tehtud tööst.	1				

Tundide ettevalmistamisel jälgib ja kasutab õpetaja poolaasta-tööplaani, mille alusel ta määrab kindlaks tunni teema, selle eesmärgi ja ülesande. Tunni teema käsitlemine aga vajab veel eelnevat läbitöötamist ja täpsustamist. Vastavalt üldhariduslikes koolides kehtivatele sisekorra eeskirjadele koostab õpetaja selleks tunni-tööplaani. See pole mitte formaalne kohustus, vaid eeldus, et õpetaja ei lähe tundi, ilma et ta oleks selleks ette valmistunud.

Tunni-tööplaani vormi ja sisu kohta ei ole kehtestatud kindlaid nõudeid, vaid see on jäetud õpetaja enda otsustada. Et tööplaani koostamiseks mitte palju aega kulutada, võib õpetaja selle teha üsna lihtsa ja konspektiivse, kuid nii, et sellest on tunni andmisel siiski kasu.

Kõige vajalikumad märkmed, mis tunni-tööplaanis tuleb ära märkida, on:

- 1) tunni teema ja eesmärk;
- 2) teema käsitlemisel kasutatavad õppevahendid;
- 3) andmed uue õppematerjali (materjal, tööriistad, masin jms.) läbivõtmise kohta;
- 4) eskiisi, joonise ja tööjuhendi kavand;
- 5) lühike tunni käigu kirjeldus (vajaduse korral kirjeldada kronoloogilises järjekorras tunni põhilised etapid).

Enne uue teema käsitlemist on soovitatav, et õpetaja oma teadmisi ja oskusi värskendaks, s. o. vaataks üle vastava erialase ja meetodilise kirjanduse, tutvuks valmistatava eseme kohta antud joonise ja tehnoloogilise kaardiga jms.

Juhul kui koolil on olemas tunnis valmistatava eseme kohta näidistöö ning õpetaja on neid varem ka ise valmistanud, ei ole vaja tal seda enne tunde isiklikult teha. Kui aga näidistöö demonstreerimiseks puudub ning õpetajal ei ole kogemusi selle valmistamiseks, on soovitatav, et õpetaja selle isiklikult enne tunde valmis teeb.

Tunni-tööplaani koostamisel kerkib üles küsimus, milline peaks olema tunni struktuur. Et tunni struktuur oleb tunni tüübist, siis tuleb vaadelda, missuguseid tunnitüüpe tööõpetuses esineb. Praktika näitab, et tööõpetuses esineb peamiselt kaks tunnitüüpi: 1) uue õppematerjali esitamise ja 2) praktilise töö tund.

Et tööõpetuse tundi iseloomustab õpilaste füüsiline töö, siis kulub ka uue õppematerjali esitamise tunnis põhiline osa ajast õpilaste iseseisvale tööle. Seega on uue õppematerjali esitamise tund sisuliselt kombineeritud tund, mille struktuur koosneb neljast põhiosast:

- 1) tunni organiseerimine (2—3 minutit);
- 2) uue õppematerjali esitamine (10—20 minutit);
- 3) iseseisev töö õpetaja juhendamisel (60—73 minutit);
- 4) tunni lõpetamine (5—10 minutit).

Tunni organiseerimise all mõistetakse selle alustamise viisi, s. o. korda, kuidas tundi alustatakse, ja õpilaste lühikest ettevalmistust tunniks. Nooremates klassides (4. ja 5. klass) on soovitatav tuua õpilased organiseeritult klassist õppetöökotta. Seega kogunetakse pärast kella klassi, kuhu tuleb ka õpetaja, kes viib õpilased töö-

kotta. Hiljem, kui õpilased on kohanenud õppetöökoja sisekorraga, võib neil lubada koguneda töökoja ukse taha või kohe töökotta. Õpilaste kogunemine õppetöökotta sõltub selle asukohast ja kooli üldisest sisekorrast. Õppetöökojas riietuvad õpilased tööriivastesse ja rivistuvad või asuvad oma töökohtadele. Nimetuse «töökoht» all ei saa tunni organiseerimisel mõelda ainult õpilase individuaalset töökohta. Õpilased on vaja töökojas paigutada selliselt, et nad saaksid vabalt istuda ja kirjutada, asudes näoga tahvli poole. Tunduvalt kergendab tunni teoreetilise osa käsitlemist töökotta paigutatud pikk laud, mille juurde mahuvad õpilased istuma. Laud koos taburettidega tuleb paigutada tahvli ette. Seda lauda saab tunnis kasutada veel mitmesuguste esemete monteerimisel, õpilaste tööde analüüsimisel ja hindamisel jne.

Tunni algul märgib õpetaja puudujad, vaatab üle õpilaste riietust ja teeb vajaduse korral mõne üldise korralduse või annab edasi teated.

Enne uue teema juurde asumist on soovitatav luua side eelmise tunniga ning varem õpituga. Selleks juhitakse tähelepanu eelmises tunnis tehtud tööle ning kontrollitakse vestluse korras õpilaste teadmisi ja oskusi, mis on seotud uue õppematerjali esitamisega. Sel juhul, kui uut õppematerjali esitatakse jätkuva teema puhul ning õpilaste tööd on veel pooleli, on soovitatav neid analüüsida, demonstreerides nii eeskujulikult kui ka puudulikult tehtud töid. Esimesel juhul innustatakse õpilasi, kes oma tööd hästi teevad, teisel juhul aga püütakse vältida esinenud puudusi.

Uue õppematerjali esitamise võib jaotada üldiselt järgmisteks osadeks: 1) tööülesande selgitus (selle otstarve ja tähtsus); 2) näidistöö demonstreerimine; 3) materjaliõpetus; 4) töö käigu selgitamine koos tööjuhendi koostamisega ja 5) tööriista, -vahendi või masinaga tutvumine.

Tööülesande selgitamisel ei saa piirduda ainult teema nimetusega, vaid on vaja lahti mõtestada selle tähtsus kogu õpitavas tööliigis ning side varem õpituga. Õpilastele peab saama selgeks, et igal tööliigil on kindel teemade süsteem ning seega pole üksikute teemade õppimise järjekord valitud juhuslikult.

Tavaliselt on uueks teemaks tutvumine mõne töötlemisviisiga. Iga töötlemisviisi õpetamine on aga seotud eseme

või tööproovi valmistamisega. Seetõttu on soovitatav õpilastega läbi arutada, missuguseid töid võiks sealjuures valmistada. Nii jõutaksegi õpetaja poolt valitud näidistöö demonstreerimise juurde. Nüüd on vaja selgitada, missugustel põhjustel antud valik on tehtud (vastab teemale, materjal on käepärast, selle kohta on tellimus jms.).

Näidistöö demonstreerimisel vaadeldakse selle kuju ja vormi (esteetiliste nõuete ja tarbimise seisukohalt), konstruktsiooni (detailide ühendamine), mõõtmed (silmamõõdu ja tegeliku mõõtmise järgi), materjali valikut ja viimistlust ning kaunistust.

Juhul kui eseme valmistamisel kasutatakse mõnd materjali esmakordselt, tuleb seda õpilastele hoolega tutvustada. Materjali tundmaõppimisel selgitatakse selle tähtsust rahvamajanduses, valmistamist, kasutamist, liike ja marke ning nende omadusi. Et materjali omadusi paremini tundma õppida, on programmis ette nähtud laboratoorseid töid.

Töö käigu selgitamisel on soovitatav, et õpilased saaksid eseme valmistamisest esialgu lühikese ülevaate (milliseid tööoperatsioone ning missuguses järjekorras sooritatakse). Üksikute tööoperatsioonide juures ei ole vaja pikemalt peatuda, sest seda tehakse eseme valmistamise etappidel.

Koos töö käigu lühikese selgitusega koostatakse ka tööjuhend. Tööjuhendi joonise teevad õpilased eskiisina õpetaja tahvlijoonise või mõnes albumis antud joonise järgi. Keerukaid tehnilisi jooniseid, mille valmistamine õpilastelt palju aega nõuab, ei ole otstarbekohane lasta vihikusse joonestada, vaid neid võib kasutada õpetaja poolt esitatud kujul.

Tööjuhendi kirjalikul vormistamisel tuleb silmas pidada õpilaste tehnilise mõtlemise arendamist ning neile mitte kõiki andmeid ette dikteerida (vt. tööjuhendi koostamisest lähemalt artiklis «Juhendamine tööõpetuse tundides»).

Uue tööoperatsiooniga tutvutakse vahetult enne praktilisele tööle asumist. Õpetaja selgitab lühidalt, millist tähtsust õpitav tööoperatsioon omab, kus seda kasutatakse ning millise varem tundmaõpituga see sarnaneb. Tööoperatsiooni demonstreerimiseks on aga vaja tutvuda vastava tööriista, -vahendi või masinaga. Juhul kui õpilased tutvuvad ainult tööriista või masina praktilise kasutamisega, näidatakse selle töökorda seadmist, õiget kehahoiakut ning käsitlemist ja selgitatakse ohutustehnika nõudeid. Kui aga

on ette nähtud, et tööriista, -vahendit või masinat tuleb põhjalikumalt tundma õppida, on lisaks eespool toodule vaja selgitada ka selle otstarvet, ehitust ja töötamise printsiipi. Tööoperatsiooni demonstreerimisele õpetaja poolt järgneb selle esialgne proovimine ning harjutamine juba eseme valmistamise kaudu.

Nagu eeltoodust selgub, võib uue õppematerjali esitamine kujuneda küllaltki aeganõudvaks, kui siin on tarvis peale tööülesande selgitamise, näidistöö demonstreerimise ja tööjuhendi koostamise tutvuda ka materjaliga ja mõne tööoperatsiooniga koos vastava tööriista või masinaga. Need on aga üksikud juhud, peamiselt uue tööliigi õpetamise esimestel tundidel, kui uue õppematerjali esitamisele võib kuluda kogu paaristund. Seevastu järgmistel tundidel jääb rohkem aega ainult praktilisele tööle. Tavaliselt jaotatakse uue õppematerjali esitamise koormus mitmele tunnil. Ühes tunnis tutvutakse materjaliga, järgnevates tundides aga mõne uue tööriista, -vahendi või masina käsitlemise või eseme valmistamisega.

Õpilaste iseseisvale tööle kulub kombineeritud tunni põhiosa. Iseseisva töö kaudu omandavad õpilased mitmesuguseid teadmisi, oskusi ja vilumusi. Kuid tööõpetuse tunni ülesanne ei ole mitte ainult omandada teadmisi ja oskusi, vaid ühtlasi kasvatada huvi ja armastust töö vastu ning arendada ilumeelt. Seetõttu on soovitatav, et õpetaja looks enne praktilisele tööle asumist mõne veenva sõnaga meeldiva ja rõõmsa töömeeleolu ning juhiks õpilaste tähelepanu töökultuuri ja ilu nõuete täitmisele. Enne praktilisele tööle asumist on vaja teha ka vajalikud organisatsioonilised korraldused, nagu mõne õpilase töölerakendamise masinal, kollektiivse töö puhul õpilaste jaotamine lülidesse, töökohtade jaotamine ning eriülesannete andmine jne.

Õpetaja peamine ülesanne iseseisva töö ajal on õpilaste individuaalne juhendamine, et abistada ja kontrollida nende tööd ning jälgida, kuidas õpilased täidavad töökultuuri ja ohutustehnika nõudeid. Et paaristundide kestel on koolis vahetund, siis on soovitatav ka tööõpetuses samal ajal teha vaheaeg.

Töö katkestatakse õpetaja märguandel, töökohad korrastatakse ning õpilased lahkuvad töökojast. Seejärel lülitatakse sisse ventilaator ja vajaduse korral avatakse aknad. Pärast vahetunni lõppu tähistavat kella jätkavad õpilased

tööd ilma korralduseta. Kui vaheajale minekul esines korratust, siis tuleks sellel enne töö jätkamist peatuda.

Tunni lõpetamiseks on vaja katkestada õpilaste töö 5—10 minutit enne kella helisemist. Õpilased panevad ära tööriistad, -vahendid ning materjali ja puhastavad ning korrastavad töökohad. Lõpetamata või valmistööd jäetakse veel töökohtadele. Õpetaja teeb tunnist lühikese kokkuvõtte, milles ta analüüsib ka töökohtadele jäetud töid. Valmistöid hinnatakse, lõpetamata töid aga vaid sel juhul, kui valmis mõni detail või töö jäi pooleli kindlal etapil. Tööõpetuse tundides hinnatakse mitte üksnes töö tulemusi, vaid ka antud tööga seotud teadmisi, oskusi, töökultuuri ja vihikutesse tehtud sissekandeid (tööjuhendid, joonised). Sel juhul, kui õpetaja jälgis ja hindas töökultuuri nõuete täitmist või töötlemisoskusi, teeb ta hinded õpilastele teatavaks kokkuvõtte tegemisel.

Kella helisedes lahkuvad õpilased õppetöökojast õpetaja loal. Ainult korrapidajad ja õpperühma vanem jäävad õppetöökotta, et ruum veel üle vaadata ja korda seada.

Praktilise töö tunnis jätkatakse eelmisel tunnil pooleli jäänud tööd või antakse õpilastele mõni üldine tööülesanne. Tunni struktuur on hoopis lihtsam kui uue õppematerjali esitamise tunnis ning koosneb kolmest põhisast: 1) tunni organiseerimine (3—5 min.); 2) õpilaste iseseisev töö õpetaja juhendamisel (75—82 min.); 3) tunni lõpetamine (5—10 min.).

Tunni organiseerimise kord on sama mis kombineeritud tunniski, kuid sellele lisaks nõuab rohkem tähelepanu töökohtade korrastamine (lõpetamata tööde, tööriistade ja materjali kohalepaigutamine).

Enne iseseisvale tööle asumist on vaja luua side eelmise tunniga. Õpetaja annab lühikese ülevaate eelmisel tunnil tehtud tööst, juhtides sealjuures tähelepanu esinenud puudustele ja vigadele. Ühtlasi kontrollib ta vajaduse korral õpilaste teadmisi ja oskusi kas üldise vestluse teel või ka üksikute õpilaste hindamisel.

Üldise tööülesande puhul selgitab õpetaja, milleks antud tööd on vaja teha, ja annab juhtnõore ning korraldusi töötamiseks.

Iseseisvas töös tuginevad õpilased eelmistel tundidel omandatud teadmistele ja oskustele ning seega kinnistavad varemõpitud. Õpetaja ülesanne on õpilaste töö juhendamine, abistamine ning kontrollimine, sest oskused on

sageli veel konarlikud. Et töö annaks paremaid tulemusi, on vaja õpilaste tähelepanu juhtida töö kontrollimisele nende eneste poolt. Samuti ei saa unustada töökultuuri ja ohutustehnika nõuete täitmist;

Tunni lõpetamine on samasugune kui kombineeritud tunnis. Rohkem aega tuleb aga pühendada tunni kokkuvõttele ning õpilaste töötulemuste hindamisele.

Mõne üksiku teema käsitlemisel, nagu tutvumine ülekannete mehhanismidega ja nende kinemaatiliste skeemidega (metallitööd, 8. kl.), moodustab tunni põhiosa õpetaja jutustus, selgitus või vestlus koos näitlike õppevahendite demonstreerimisega. Selline tund on seega teoreetiline ning selle struktuur koosneb kolmest põhiosast:

- 1) tunni organiseerimine;
- 2) õpetaja jutustus, selgitus või vestlus;
- 3) tunnis läbivõetud materjali kinnistamine ja tunni lõpetamine.

Teoreetilise tunni organiseerimise põhiülesanne on paigutada õpilased töökohtadele selliselt, et nad saaksid istuda ja kirjutada ning et õpetajal oleks ülevaade kogu õpperühmast. Õpetajal tuleb valida selline asukoht, et tema poolt demonstreeritavad õppevahendid, materjalid, esemed jms. oleksid näha kõigile õpilastele.

Teoreetilise tunni üldine eesmärk on anda õpilastele teoreetilisi teadmisi. Seetõttu moodustab õpetaja jutustus, seletus või vestlus koos näitliku materjali demonstreerimisega tunni põhilise osa. Et aktiviseerida õpilaste tähelepanu ning neid mitte jätta ainult passiivseteks pealtkuulajateks, on soovitatav anda ülesandeid vaatlusteks, andmete ülesmärkimiseks, visandite tegemiseks jne.

Enne tunni lõpetamist tuleb jätta aega tunnis läbivõetud materjali kordamiseks ja kinnistamiseks. See kujutab õpetaja poolt tunnis esitatute teistkordset lahtimõtestamist õpilaste poolt ja selle eesmärgiks on kontrollida, kuidas õpilased omandasid uusi teadmisi. Et õpilaste huvi uute teadmiste vastu ei langeks, on vaja neid veel süvendada ja laiendada. Tund lõpetatakse tavalise korra kohaselt.

TÖÖÕPETUSE VIHIK

A. Kõrbe

Tööõpetus koos tehnilise joonestuse alustega kujundab ühtlasi ka õpilase tehnikakeele. Et tööõpetuses puudub kindel õpik, on tööõpetuse vihikut vaja eelkõige õpilasele meespeaks.

Tööõpetuse vihikuna kasutame ruudulist koolivihikut. Töökoja tingimustes on vihiku kaitseks kõige sobivamad plastmassist kaaneümbrised. Võib teha ka nii, et esimesel tööõpetuse tunnil seavad kõik õpilased vihikutele ümber ühtlase paksema ümbrispaperi. Paberi selleks muretseb õpetaja. Ümbrispaberile märgitakse muude andmete kõrval ka õpilase töökoha number. Töökoht on otstarbekas määrata õpilasele kogu kooliajaks 5. kuni 8. klassini, eriti puidutöökojas. See innustab õpilasi tööpingi ja -riistade paremale hooldamisele.

Õpilaste sissekandeid vihikutesse tuleb hinnata ja vihiku koondhinne kanda klassipäevikusse. See sunnib õpilasi tegema korrektsemaid sissekandeid.

Vihik on kas õpetaja või õpilase käes. Kui õpilasele pole antud kodust ülesannet, võib vihik jääda kooli. Sageli läheb vihikut vaja üksnes tööjoonise ülesmärkimiseks. Näitena esitame 5. klassi töövihiku sisukirjelduse.

Sissejuhatus. Puidutöö sissejuhatavas osas vesteldakse tööst ja selle tähtsusest. Vestlus hõlmab töö osa meie ühiskonnas, vanasõnu, kõnekäände jm. Kaks kuni kolm õpetaja poolt tahvlile kirjutatud näidet kantakse ühiselt vihikuisse. Seda osa võivad õpilased kodus või klassis ise täiendada. On selge, et toimub ka leitud tõdede suusõnaline kirjeldamine. Vestlusesse sekkuvad sellised sõnad nagu kommunistlik töö, tööeesrindlane, ratsionaliseerija jms. Ka need võib vihikuisse märkida.

Höövelpink. Märgitakse üles pingi üksikosade nimetused, nagu surukruvid, pingi plaat, käiguraam, ja juhised pingi käsitlemiseks.

Tööriistade komplekt. Mõeldud on individuaalseks kasutamiseks määratud tööriistade ülesmärkimist. Höövelpingi ja sinna juurde kuuluvad tööriistad võib viia üldpealkirja alla «Töökoht».

Tehnilise joonestamise algmed. Klotsi $80 \times 40 \times 20$ eestvaade ja sellele märgitud paksus. Oskussõnad: joonestamine, joonis, vaade, kontuurjoon, mõõtjoon, piirikjoon, mõõtnool, mõõtjarv, eskiis. Klotsi joonis ja vastavad mõõtmed on valitud seoses järgmise teemaga. Meie poolt esitatud näite kohaselt valmistavad õpilased saagimise ja kitsaspindade hõoveldamise harjutamise käigus ehitusklotse mõõtsuhtes 1 : 2. Suhe on ligikaudne, sest standardtellise mõõtmed on $250 \times 120 \times 65$.

Saed ja saagimine. Vihikusse joonistatakse saehamba kujud ja tähistatakse ka lõikesuund (sarik- ja kaldhammas-tiksaed risti-, piki- ja segasaagimiseks) ja kirjutatakse välja raamsae osad. Tehakse joonis väljasaetava liistu kohta ristlõike tähistamisega ($500 \times 50 \times 35$).

Höövliid ja hõoveldamine. Kirjutatakse välja 5. klassis kasutatavate hõovlite nimetused (korp-, liht- ja topelthöövel) ning topelthöövli osade nimetused. Hõovliraud: raud, klapp, kinnituskrugi, teritusfaas, lõikeserv ehk tera. Hõovlipakk: kiil, sarv, laastuava, tald, kiilukäik, hõovliisuu, kand. Joonistada võib ka laastu kujunemise kaks põhiskeemi: liht- ja topelthöövli puhul. Skemaatiliselt saab näidata ka käte survet hõoveldamise algul, keskel ja lõpul.

Kitsaspindade hõoveldamine. Saagimise harjutamisena saadud liist hõoveldatakse sirgeks ja täisnurkseks. Vihikusse kantakse joonis hõoveldatavast liistust ristlõike tähistamisega ($500 \times 40 \times 20$) ja töö käik: baaspinna hõoveldamine ja esitamine kontrollimiseks, ühe lähiskülje hõoveldamine sirgeks ja baaspinna suhtes täisnurkseks jne. Kirjutatakse välja ka uued oskussõnad: baaspind, kontrolljoonlaud, nurgik, rööbits jt.

Ümarpindade töötlemine. Joonis teatepulgast, harjavarrest, võimlemiskepist vm. Eraldi on välja toodud läbimõõdumärk, telgjoon ja puidu katkestusjoon, samuti töö käik. Samas võib esitada ka geomeetrilise konstruktsiooni ruudu kujundamise kohta kaheksanurgaks. See on vajalik faasijoonte märkimisel.

Iga teema lõpul võib õpilastele esitada rea kinnistavaid küsimusi, millele õpilased vastavad kodus kirjalikult.

Vasta küsimustele. Milleks on vaja tööjoonist? Mida nimetatakse eskiisiks? Kuidas saab taastada õige saagimissuuna pikisaagimisel? Kuidas toimub saagimine märkjoone suhtes? Kirjelda nurgiku käsitlemist täisnurga märkimisel ja kontrollimisel.

Vihikus leiab käsitlemist ka õppekäik. Õpilased märgivad õpetaja poolt antud vaatlusülesande töövihikusse ja pärast õppekäiku ka vaatlustulemused.

Edasine vihiku täitmise käik on aimatav analoogia põhjal. Eeltoodus puudusid märkmed materjaliõpetuse osade, nagu puitmaterjalide, lihvismaterjalide, lakkide jms. kohta. Ühtlast vihikut, mis on kõigis oma osades kohustuslik kõigile koolidele, olla ei saa, sest see võtaks õpetajalt võimaluse töötada loovalt. Mõeldav oleks trükitud töövihik, mis sisaldaks teadmiste miinimumi ja kuhu oleks jäetud ohtrasti vaba ruumi märkmete tegemiseks õpilaste endi poolt.

PUIDU TREIMINE

A. Kõrbe

Puidu treimise teel valmistatakse mitmesuguseid tööriistade ja -vahendite käepidemeid, mänguasju, mõningaid mööblidetaile, dekoratiivesemeid ja suveniire. See puitmaterjalide mehhaniseeritud töötlemise viis on viidud kaheksaklassilise kooli puidutööde programmi ja jääb sinna arvatavasti pikemaks ajaks, ehkki puidu treimine saavutas oma haripunkti käsitööstusliku tootmise perioodil koos puidust lauanõude ja vokkide valmistamisega ning ei oma tööstuslikust seisukohast vaadates kaasajal erilist tähtsust.

Tööõpetuses ei osata alati täielikult kasutada neid võimalusi, mida teema «Puidu treimine» õpetajale pakub. Sageli nähakse puidu treimises vaid vahendit ilusate dekoratiivesemete saamiseks. Neid nõutakse näitustele, jagatakse auhindadeks ja kingitakse suveniirideks, nende järgi hinnatakse mõnikord ekslikult isegi kooli tööõpetuse taset. Selliselt kujunevad koolides välja treialid, kes ei tee kaasa kohustuslikku programmi, õpilaste põhimass jääb aga samal ajal mehhaniseeritud tööst kõrvale. Nii kujunevad vilumused kitsas tööliigis, mis kujutab endast ühekülgselt käsitööstuslikku nokitsemist.

Mida tähendab polütehniline ettevalmistus mehhaniseeritud töö seisukohalt? See tähendab esmajoones oskusi leida igas töövahendis see üldine ja tüüpiline, mis iseloomustab masinat, tööpinki, mehhaniseeritud tööriista või abirakist, oskusi iseseisvalt otsustada töövahendi üle.

Puidutreibink võimaldab anda õpilastele põhiteadmisi ja oskusi kaasaja tootmise mehhaniseerimise ja automatiseerimise valdkonnas. See õpetab masinaid omavahel võrdlema ja selgitab kõikide masinate ühiseid sõlmi. Nii saame

puidutreipingil peale telje-, tangentsiaal- ja radiaalsuunalise treimise veel:

1) puurida avasid, kui asetame puuripadruni vahekoonuse abil treipingi spindli avasse, treimisel aga parempoolse tsenterpuki avasse. Treipinki saame kasutada ka horisontaalpuurmasinana, milleks on vaja valmistada vastav töölaud;

2) teritada tööriistu, kui keerame smirgelkäia abirakisega pärast treipingi padruni eemaldamist spindlile. Treipingil on hõlpsam teritada kui tavalisel smirgelkäial, sest peitlituge saab kergesti ja kiiresti paigaldada ning ta jääb toeks ja rakiseks lõikeriistale õige teritusfaasi andmisel. Vastavate rakiste valmistamisel saab teritada ka hõövelmasina nuge ning ketassaage;

3) saagida, kui valmistame töölauda ja varustame pingi ohutustehnika eeskirjadele vastavate kaitsmetega. 150-mm läbimõõduga saeketas võimaldab saagida 40 mm paksust materjali;

4) lihvida mitmesuguseid pindu lihvimisketta ja -rulli abil. Kui valmistada veel vastav rakis ja pink seada lintlihvimispingiks, saab lihvida ka mööblikilpe;

5) valmistada ümarpulki, kui kasutame vastavaid lõikepäid. Üarmaterjali võib valmistada nii tüüblipulkadeks kui ka harjavarteks.

Treipink võimaldab demonstreerida kuue erineva masina — treipingi, puurmasina, terituspingi, ketassae, lihvimispingi ning ümarpulkmasina tööd. Mitmed nimetatud masinatest on koolidel olemas, seega puudub pingi ümberseadmise vajadus tootvaks tööks. Treipingi abil saab õpilastele selgitada, et kõikidel masinatel on olemas ühised põhi-osad — masina alus, töövõll (spindel), elektrimootor, jõuülekanne ja lõikeriist. Lõikeriist vastab töötlemismeetodile, millele on kohandatud üks või teine masin. Ainuüksi lõikeriista tundmine võimaldab otsustada masina üle. Kohandati ju otse õpilaste silme ees üks ja sama masin ümber mitme erineva operatsiooni täitmiseks, milleks asendati vaid lõikeriist ja kaitseseadmed.

Õppetöökotta tuleks muretseda kaks puidutreipinki. Õppeprogrammi järgi on 5., 6., 7. ja 8. klassis puidutöid 100 tunni ümber. Kui arvestada sellest viiendik teoreetiliseks õppuseks, võib õpilasi rakendada treimisele individuaalkorras 80 tunni ulatuses. Et grupis on tavaliselt 20 õpi-

last, saab ühe treipingi korral iga õpilane treida ainult 4 tundi, praktiliselt veelgi vähem, sest treipinki kasutatakse kindlasti ka mõne eespool nimetatud abioperatsiooni sooritamiseks. Kahe treipingi korral on õpilase kohta tulev tundide arv piisav. Pealegi saab õpilasi treimisele rakendada paarikaupa. Õpilane, kes on oma töö sooritanud, jääb uuele õpilasele üheks tunniks juhendajaks. Juhendamisel ei tarvitse õpilase kohustused piirduda üksnes kaasõpilase abistamisega ja töövõtete näitamisega, vaid sellele lisaks võib talle anda mõne vaatlusülesande, näiteks kaasõpilase jälgimise mingi operatsiooni sooritamisel. Õppetöö sellise organiseerimise korral saame õpilasi treimisele rakendada 12 tunni ulatuses.

Treimise põhimõistete, treipingi sõlmede ja treimise tehnoloogia tutvustamiseks sobib treipingi töötav mudel. Selle puudumisel tuleks seada töökojas olev puidutrepink selliselt, et kõik õpilased võiksid jälgida selle juures tegutsevat õpetajat. Juba pingi paigaldamisel töökotta tuleb arvestada mitte ainult ohutustehnika ja töötervishoiu nõudeid, vaid ka seda, et pink jääb näitlikuks õppevahendiks. Kui kohalikud tingimused sellist statsionaarset treipingi paigutust ei võimalda, tuleks kaaluda pingi ümberpaigutamise võimalust demonstratsiooni ajaks. Pink ühendatakse kohtkindla installatsiooniga sidurpistikuga abil ja ümberpaigutamisel kasutatakse pikendusjuhet. Maandusjuhet pikendatakse või viiakse maandusliini väljavõtte demonstratsioonipaigale, kus tutvustatakse ka teisi elektrifitseeritud masinaid.

Esmalt aegununa näiv puidutrepink muutub tõhusaks õppe- ja huvitavaks töövahendiks. Oskuslikult läbivõetud puidutreimine võimaldab anda 7. klassis laialdasemaid teadmisi metallitreimise alal. Õpilased oskavad siis iseseisvalt otsustada metallitreipingi põhisõlmede üle. Neile on tuttavad treimise põhimõisted, treitavad pinnad, ettenihked, lõikekiirus ja ka lõiketehniliste nurkade tähtsus. Praktilisel tööel veendusid nad, et kaldpeitli käsitsi juhtimisel sõltus töö tulemus eelkõige lõikeriista õigest teritamisest (teritusnurk, terापүсивус) ja peitli kallutusest (puidukiudude läbilõikenurk), et topeltfaasi tekkimine (taganurk) lõikeriista teritamisel ei võimaldanud või raskendas treimist, et lõikeriist kuumenes (lõikekiiruse ja lõikesügavuse vaherkord).

Puidutrepink on ehituselt lihtne ja odava hinna tõttu kättesaadav kõikidele koolidele. Enamikul Eesti NSV koo-

lidel on olemas üks treipink ja treimise tulemusedki on saanud õpilastööde näitustel üleliidulise tunnustuse.

Eespool selgitasime, et mahuliselt on treimist võimalik harjutada kahe treipingi ja 20 õpilasest koosneva grupi korral 8 tundi. Lisaks sellele võib neid veel rakendada neljaks tunniks kaasõpilase juhendajaks. Treimisega seotud teoreetiliste aluste õpetamiseks oleks soovitatav eraldada 5 tundi. Nii kujuneks puidutreimise mahuks 17 tundi.

Järgnevalt esitame 17-tunnise puidutreimise programmi sisu ja treimise õpetamiseks vajalike näitlike vahendite, tööriistade ja abirakiste loetelu klasside viisi.

5. klass — silindrilise pinna treimine

Sisu. Üldmõisted treimisest. Pöördkeha mõiste selgitamine. Välised silindrilised, koonilised ja profiilpinnad. Ajalooline ülevaade puidu treimisest. Treimise osatähtsus kaasaegses rahvamajanduses ja kooli tööõpetuses. Puidutreipingi ehitus. Puurmasina ja puidutreipingi põhisõlmede omavaheline võrdlemine. Treipeitlid: kumer- ja kaldpeitlid. Treitav materjal. Mõõtmine ja märkimine puidu treimisel (välistaster, joonlaud). Töövõtete selgitamine ja silindrilise pinna treimise järjekord. Klotslihvimine. Ohutustehnika nõuded puidu treimisel. Treipingi hooldamine ja töökoha organiseerimine.

Õppevahendid. Mudelid pöördkeha mõiste selgitamiseks (silinder, koonus, tüvikoonus, «vabakäejoon»). Treipingi töötav mudel või demonstratsiooniks seatud puidutreipink. Kumer- ja kaldpeitel, välistaster, joonlaud. Silindrilise pinna treimise käiku kajastav stend. Makett kaldpeitli asendi demonstreerimiseks silindrilise pinna treimisel. Õppetabelid tööriistuse, treipingi kaitseseadmete, tööasendi ja töövõtete kohta.

Praktiliseks tööks on puitsilinder.

6. klass — kumer- ja nõguspindade treimine tangentsiaalsuunaliselt

Sisu. Kumer- ja nõguspindade treimine, sisselõiked. Tööriista käepideme (viilipea) valmistamise tehnoloogiline käik. Treipeitlite lõiketehnilised nurgad: teritusnurk, peitli seade- ja kallutusnurk. Kumer- ja kaldpeitli teritamine. Vabalihvimine.

Õppevahendid. Mudel treipeitli asendi demonstreerimiseks välise kumerpindade treimisel ja sisselõigetel. Viilipea treimise käiku kajastav stend. Õppetabel treipeitlite lõiketehniliste nurkade tutvustamiseks.

Praktiliseks tööks on viilipea.

7. klass — radiaal- ja teljesuunaline treimine

Sis u. Mitmesuguseid treitooriku kinnitamise mooduseid (plaanseib, tsentreeriv, silindriline või kooniline padrun, krüvikinnitus). Radiaal- ja teljesuunaline treimine. Ohutustehnika nõuded ringkiiruse valimisel. Silumispeitlid. Pöörleva detaili lihvimine ja lakkimine.

Õppevahendid. Plaanseib, padrunid, silumispeitlid, õppetabel radiaal- ja teljesuunalise treimise kohta, mudel peitli asendi demonstreerimiseks radiaal- ja teljesuunalisel treimisel. Taldriku treimise tehnoloogilist käiku kajastav stend.

Praktiliseks tööks on dekoratiivtaldrik.

8. klass — teljesuunaline sisetreimine

Sis u. Liimitud toorikute kasutamine treimisel. Treitud esemete kompositsiooni põhialused. Teljesuunaline sisetreimine. Mitmesuguste abirakiste kasutamine treimisel. Eriotstarbelised treipeitlid. Etteantud lõikekiiruse järgi treipingi ajami ülekande arvutamine. Treitud esemete tööstuslik tootmine.

Õppevahendid. Liimitud toorikutest valmistatud näidistööd, õppetabel teljesuunalise sisetreimise kohta, lünnett, eriotstarbelised treipeitlid.

Praktiliseks tööks pliiatsitops.

Puidutreibink on soovitatav varustada järgmise tööriistade ja -vahendite komplektiga:

- | | |
|---|-------|
| 1) kumerpeitlid | 2 tk. |
| 2) kaldpeitlid | 2 tk. |
| 3) silumispeitlid | 2 tk. |
| 4) ruppimispeitel | 1 tk. |
| 5) läbilõikepeitel | 1 tk. |
| 6) taster või nihkkaliiber ja joonlaud; | |
| 7) metallvasar 300 g; | |

8) kärn, kaitseprillid, käsihari, õlitahud (kumerate külgpindadega ja tasapinnaline), metallvarras kaasavedaja kärni väljalöömiseks.

Põhimõisteid puidu treimisest

Treipinkidel on võimalik töödelda pöördkehakujulisi detaile. Pöördkehad tekivad mitmesuguste joonte ja geometriliste kujundite pöörlemisel ümber telje. Nii saame ristküliku pöörlemisel ümber ühe külje silindrilise pinna. Pöörlemisel moodustab üks külg silindrilise pinna, teine külg pöörlemistelje.

Treimisel saame silindrilise pinna tingimusel, et töödeldavale detailile antakse pöörlev liikumine treiterale aga pikiettenihe, mis on paralleelne treipingi tsentroid läbiva teljega — treipingi pikiteljega.

Treida saame detaile nii väljast- kui ka seestpoolt. Välis- ja sisepinnad jagunevad omakorda kül- ja otpindadeks, seega sõltuvalt treitava pinna asukohast võime treimise liigitada välis- ja sisepindade treimiseks.

Sõltuvalt treitava materjali kinnitusest võime treimise liigitada:

1) treimine tsentrite vahel. Treitav materjal on kinnitatud toorikut kaasavedava ja parempoolses tsenterpukis asuva tsentri vahele;

2) treimine treitava materjali ühepoolse kinnitusega silindrilisse, koonilisse, tsentreerivasse padrunisse või plaanseibile;

3) treimine mitmesuguste abirakiste vahendusel, nagu kruvikinnitus, lisatelg, lünett jt.

Sõltuvalt treitera etteande suunast ja lõikekõrgusest võime treimise liigitada:

1) teljesuunaline. Teljesuunalisel treimisel liigub lõiketera treipingi pikitelje suunaliselt ja tema lõikeserv asub treipingi tsentroid läbiva telgjoone pöörlemistelje kõrgusel;

2) tangentsiaalsuunaline. Tangentsiaalsuunalisel treimisel liigub lõiketera pingi pikitelje suunaliselt ja tema lõikeserv asub treitava materjali suhtes puutujasuunaliselt;

3) radiaalsuunaline. Radiaalsuunalisel treimisel asub lõiketera lõikeserv treitava materjali pöörlemistelje kõrgusel ja lõiketera liigub pöördkeha raadiuse suunas.

Teljesuunalist treimist kasutatakse mehaanilise etteandega treipinkide puhul või käsitsipinkides sisetreimisel ja väispiindade silumisel. Tangentsiaalsuunaline treimine leiab rakendamist põhiliselt välispinna käsitsi treimisel. Radiaalsuunaliselt treitakse otspinnad ning sooritatakse sisselõiked ja detaili läbilõikamine. Radiaalsuunalisele treimisele on iseloomulik see, et lõikekiirus väheneb lõike-tera liikumisel pöörlemisteljele. Treilaast eraldub telje- ja tangentsiaalsuunalisel treimisel kruvijoont mööda, radiaalsuunalisel treimisel aga spiraaljoont mööda.

Ümara põiklõikega pöördehakujuulisi puitdetailide treitakse spetsiaalsetel ümarpulkmasinatel või treipinkidel. Põhimõtteline erinevus esitatud pinkide tööprintsipi seisneb selles, et ümarpulkmasinates pöörleb lõiketeradega varustatud lõikepea, millest juhitakse läbi töödeldav materjal. Treipingis pannakse pöörlema materjal ja ettenihked antakse lõiketerale.

Lõiketera kinnituse ja etteande järgi liigitatakse treipingid kahte rühma: käsitsi- ja mehaanilise etteandega treipingid. Mehaanilise etteandega treipingid on varustatud supordi ja terahoidjaga, käsitsietteandega pinkidel asendab neid peitlitugi ehk nn. rindraud.

Materjali kinnituse ja lõiketera liikumise suuna järgi liigitatakse treipingid:

1) tsenterpingid. Pingil on kaks tsentrit materjali kinnitamiseks. See treipink on ette nähtud suhteliselt pikkade detailide välistreimiseks;

2) otstreipingid. Pingil on ainult plaanseib või padrun detaili ühepoolseks kinnitamiseks. Pink on ette nähtud suure läbimõõduga, kuid lühikeste detailide treimiseks;

3) tsenterpingid koos otstreimiseadega. Treipingi sängis on väljalõige, mis võimaldab treida ka suurema läbimõõduga detaile. Otstreimiseade võib olla paigutatud ka treipingi spindli vasakpoolsele otsale.

Lisaks nimetatutele kasutatakse puidutöötlemise ettevõttes detailide masstootmisel veel mitmesuguseid poolautomaattreipinke.

Puidutreipingil on järgmised põhisõlmed: pingi säng, millele monteeritakse kõik pingi põhisõlmed. Säng toetub jalale või töölauale. Sängi juhtpinnadel liiguvad tagumine tsenterpukk ja peitlitugi. Sängi vasakpoolsele otsale on monteeritud kaasavedaja tsenterpukk, milles pöörleb treipingi spindel. Spindli parempoolsele otsale on lõigatud

keere, mille vahendusel on spindlile võimalik kinnitada padrunit, plaanseibi või mõnda muud rakist.

Spindlit läbiv ava lõpeb kooniliselt, sinna toetub kaasavedav tsender. Spindlit läbiva ava kaudu toimub kaasavedaja tsentri väljalöömine metallvarda abil, samuti tüüblipulkade töötlemine.

Spindli vasakpoolsesse otsa on kinnitatud astmeline rihmaratas. Viimane on omakorda ühendatud elektrimootoriga kiilrihma kaudu. Elektrimootor on kinnitatud liikuvale alusele. Aluse tõstmisega lõdvestatakse rihm ja seatakse see sobivale kiirusastmikule. Alusplaadi all asub keermestatud ja fiksaatormutriga varustatud polt, millega on võimalik reguleerida rihma pinget. Esitatud andmed on toodud «Kolovere»-tüüpi treipingi kohta, sest see on praegu meie koolides valitsev pingitüüp.

Treimisel eraldub jääkmaterjal kahe liikumise tulemusena. Töödeldava detaili liikumist nimetatakse pealiikumiseks ja lõiketera liikumist detaili suhtes ettenihkeliikumiseks. Treitera edasiliikumist töödeldava detaili ühe pöörde jooksul nimetatakse ettenihkeks. Sõltuvalt treitera liikumise suunast sängi juhtpindade suhtes eristatakse:

a) pikiettenihe — treitera liigub piki sängi juhtpindu. Ettenihke suund võib olla nii parem- kui ka vasakpoolne. Parempoolne on ettenihe siis, kui lõiketera liigub treipingi parempoolse tsenderpuki poolt kaasavedaja poole;

b) ristettenihe — treitera liigub risti sängi juhtpindadega;

c) kaldettenihe — treitera liigub mingisuguse nurga all sängi juhtpindade suhtes.

Puidu treimisel vajatakse mitmesuguse kuju ja suurusega lõiketerasid. Lõiketera kuju ja mõõtmed sõltuvad treitava pinna kujust, detaili mõõtmetest ja pinna töötlemise astmest. Puidu treimisel kasutatavad lõiketerad liigitatakse treiteradeks ja treipeitliteks.

Treiterad kinnitatakse supordiga varustatud pinkides terahoidjasse või ümarpulkmasinates lõikepeasse. Treipeitleid kasutatakse käsitsi ettenihkega ja tugirauaga varustatud treipinkides. Üldiselt jagunevad nii treiterad kui ka treipeitlid:

a) koorimisterad — peitlid, mis on ette nähtud jämedaks eeltreimiseks. Eeltreimisel kõrvaldatakse kiiresti liigne jääkmaterjal ja tasakaalustatakse treitoorik. Koorimisel saadud pind on madala kvaliteediga;

b) silumisterad — peitlid, mis on ette nähtud detailide lõplikuks treimiseks, s. t. nii täpsete mõõtmete kui ka puhta ja sileda töödeldud pinna saamiseks.

Treipeitlid. Treipeitlid liigitatakse: kumer-, kald- ja eriotstarbelised peitlid.

Kumerpeitlite lõikeserv moodustab poolringikujulise kaare. Seda peitlit kasutatakse eriti treimise algul tooriku tasakaalustamiseks, samuti nõguspindade treimisel. Peitlil on ühepoolne lõiketera, teritusnurk on $25\text{--}30^\circ$, ettenihe kuni 3 mm pöördele ja lõikesügavus 3—6 mm.

Kaldpeitleid kasutatakse siluvaks treimiseks, sisse- ja läbilõikamiseks. Peitlil on kahepoolne lõiketera, teritusnurk $20\text{--}25^\circ$, peitli lõikeserv on peitli telje suhtes teritatud $60\text{--}75^\circ$ all, ettenihe 0,5—1,5 mm pöördele ja lõikesügavus 1—2 mm.

Eriotstarbelised treipeitlid valmistatakse teatud kindla operatsiooni täitmiseks, nagu ruppimiseks, silumiseks, detaili läbilõikamiseks jm.

Treitava pinna kvaliteet oleneb suurel määral treipeitlist. Põhilised tegurid, mis mõjutavad treitavat pinda, on lõikeriista kvaliteet, lõiketehnilised nurgad, lõikeriista ja treipingi vibratsioonikindlus ja treipeitli käsitlemise kindlus.

Treipingi juurde kuuluvad peitlid on sageli madala kvaliteediga või neid tuleb loomuliku kulumise tõttu uuendada. Treipeitliteks sobivad tavalised täisnurksete servadega lõikepeitlid ja kumerpeitlid. Neile tuleb käiata õige lõikeserva kuju. Häid tulemusi annab isekarastuvast terasest plaadikeste kasutamine. Sellise peitliga treimisel pole karta, et ülekuumenemise tõttu tera ei püsiks. Et vältida vibratsiooni tekkimist treimisel, peaks treipeitli põiklõige olema paksuse suunas suurem kui tavalisel peitlil. Samal kaalutlusel peaks olema tugevam ka peitli sabaosa. Tugevdatud sabaga peitleid saab valmistada sel teel, et käiame peitli varretussügavuse piiraja maha ja varretame peitli sügavamalt. Et võimaldada treimisel kindlat peitli haaret, on soovitatav treipeitli käepideme pikkuseks võtta 230—250 mm.

Lõiketehnilised nurgad. Puidu treimisel on töötlemise aluseks lõikeprotsess. Lõikeprotsessi sooritab kiilukujuline lõiketera. Lõiketeral on kaks põhipinda. Üks neist jääb lõikeprotsessis töödeldava detaili poole, seda nimetatakse lõiketera tagapinnaks, teine aga eemaldatava

laastu poole; seda nimetatakse esipinnaks. Esi- ja tagapinna vahelist nurka nimetatakse teritusnurgaks. Lõikuvad tahud moodustavad lõikeserva. Lõikeprotsessis tekib lõikenurk, mis jääb lõikeriista esipinna ja materjali lõikepinna vahele. Lõikeriista tagatahu ja lõikepinnas puutujasuunaliselt mõjuva lõikejõu suuna vahele jäävat nurka nimetatakse taganurgaks.

Väiksema teritusnurgaga lõiketera nõuab treimisel väiksemat jõukulu ja on kergemini juhitud. Tugevamate puiduliikide korral selline lõiketera kulub ja murdub kiiresti. Peitli teritamisel tuleb säilitada õige teritusnurk ja vältida topeltfaasi tekkimist. Topeltfaas tekib kergesti, kui peitlit ei suruta teritamise ajal tahule kogu teritusfaasi ulatuses, vaid teritatakse tera pealt. Sellega suurendatakse praktiliselt teritusnurka. Et teritusnurga suurenemisega taganurk väheneb, peame selliselt teritatud peitliga laastu saamiseks suurendama survet peitlile lõikepinna radiaalsuunas. Seetõttu suureneb hõõrdumine lõiketera ja materjali vahel, suureneb ka lõikepinnas mõjuv lõike resultantjõud ning muutub resultantjõu suund (peitlit on raske juhtida, peitel n.-õ. «viskab üles», ei püsi detailil).

Lõikepinnas lõiketerale mõjuvate jõudude uurimine näitab, et käsitsi juhitava treipeitli puhul võib tangentsiaaljõu, telgjõu ja radiaaljõu suhteks võtta 1 : 0,5 : 0,25. Jõudude parallelogrammist saame kätte lõike resultantjõu suuna. Selgub, et see on ettenihke suunas pöördkeha pikitelje suhtes tangentsiaalsuunalisel treimisel 105° võrra pööratud. Selle nurga säilitamine treimise ajal ongi algajale treialile kõige raskem ülesanne, seda eriti pindade kumerdamisel kaldpeitliga.

M a t e r j a l i d e e t t e v a l m i s t a m i n e. Treitud detailide valmistamiseks võetakse ruudukujulise ristlõikega materjal, treitorik. Tooriku küljepikkus sõltub detaili suurimast läbimõödust, millele lisatakse töötlusvaru tsentreeerimiseks ja viimistlemiseks. Varu antakse toorikule ka pikkuse suunas, kinnitamiseks ja otsa tasandamiseks. Toorik eeltöödeldakse käsitsi, talle antakse põiklõikes ligilähedane silindri või hulknurga kuju kirve, sae või liht-höövliga. Selleks leitakse tooriku otpindadel diagonaalidega tsentrite asukohad ja tõmmatakse sirkli abil ringjooned. Eeltöötlemise ulatus sõltub tooriku põhimõõtetest.

Pärast käsitsi eeltöötlemist märgitakse kärniga tooriku

tsentriavad. Kaasavedaja tsentri haarade asukohtade märkimiseks tuleb toorik seada treipinki ja kerge vasaralöögiga tooriku parempoolsele otspinnale tähistada haarade asukoht. Võib valmistada ka vastava kolmeharalise kärni (kaasavedajat ei või selleks otstarbeks kasutada). Õigeks ei saa lugeda kärnimist tsentrite vahel, sest tugevate vasaralöökide mõjul kahjustatakse spindli kuullaagreid. Toorikut oleks võimalik kinnitada ka kärnimata, parempoolse tsenterpuki kinnikeeramise teel. Selliselt aga surutakse tooriku parempoolne tsentriava liiga sügavaks või lõhestatakse toorik. Parempoolne tsentriava täidetakse määrdeainega hõõrdumise vähendamiseks.

Kui treitava detaili üksikute osade läbimõõtude vahe on tunduvalt erinev, võib põhimaterjaliks kasutada väiksema põiklõikega toorikut, liimides vastavatesse kohtadesse lisatükid. Juhul kui treitud detaili on vaja poolitada või jagada mitmeks tükiks (mudelid), liimitakse toorik kokku kahest või enamast osast. Liimivuugi vahele asetatakse paberriba. Pärast treimist lõhestatakse detail vuugi kohalt peitliga ja puhastatakse paberist. Selline toorik vajab täpset tsentreekimist. Paberiga liimitud suurel läbimõõdulise tooriku otstesse kinnitatakse metallklambrid. Kaasavedaja tsentri klambris on piklik, parempoolse tsentri klambris ümar ava. Et väiksemad detailid treimise ajal ei lõheneks, võib need otstest kinnitada puidukruvidega.

Padruni või plaanseibi abil treimiseks tuleb toorikule sageli külge liimida lisatükk. Dekoratiivesemete valmistamiseks on sobiv treitoorik koostada erinevatest puiduliikidest. Läämõeldud kavand võimaldab erineva puidutekstuuri ja värvusega puiduliikide sobitamisel ja eseme vormi valikul saavutada meeldivaid tulemusi.

Treipingi häälestamine. Treipink seatakse sobivale kiirusastmikule. Seda on vaja teha enne materjali kinnitamist, sest hiljem võib unustamisega kaasneda õnnetus. 5.—7. klassis antakse sobiv kiirusastmik õpetaja poolt ja see on näidatud tööjuhendis. 8. klassi tööjuhendis märgitakse lubatud lõikekiirus ja õpilane arvutab ise ülekande. Seejärel kinnitatakse treimiseks ettevalmistatud treitoorik tsentrite vahele, padrunisse või plaanseibile. Tsentritevahelise kinnituse korral tuleb pärast tooriku kinnisurumist parempoolset tsentrit veidi tagasi pöörata ja alles siis tsenter fikseerida. Seejärel paigaldatakse tugiraud.

Tugiraud peab asuma võimalikult lähedal treitavale

materjalile ja tema maksimaalne kaugus ei tohi ületada 10 mm. Treimise ajal tuleb tugirauda pidevalt materjalile lähendada. Selleks seisatakse treipink. Tugiraua kõrgus oleneb treimise liigist ja treitava materjali läbimõõdust. Telje- ja radiaalsuunalise treimise korral peab horisontaalasendis lõikeriista lõikeserv asuma tsentrite kõrgusel, seega asub tugiraua juhtpind allpool pingi tsentreid. Et võimaldada tangentsiaalsuunalisel käsitsi juhtimisega treimisel peitli mugavat ja töökindlat haaret, peab tugiraud asuma kõrgemal. Selle kõrguse leidmiseks tuleb esmalt määrata sobiv lõikekõrgus. Lõikekõrgust mõjutavad omakorda materjali läbimõõt, treiali kasv, peitli mõõtmed ja peitli haaramise viis. Leitud lõikekõrgusele asetatakse treipeitel tööasendisse nii, et peitli pikitelg jääks pöördkehale puutujaks. Nendel kaalutlustel saavutataksegi tugiraua juhtpinna õige kõrgus. Praktiliselt on selleks $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ materjali läbimõõdust.

Pärast tugiraua kinnitamist tuleb kontrollida materjali pöörlemisvabadust. Selleks on vaja pöörata kinnitatud toorikut mõned korrad ümber telje.

Õpilasele antud tööjuhendis peaks olema märkus selle kohta, et enne treipingi käivitamist tuleb kontrollida tööriietust, treipeitlite korrasolekut ja kaitseseadmete vastavust pingi juures olevatele eeskirjadele, ja et häälestatud treipink tuleb esitada õpetajale kontrollimiseks. Õpetaja kontrollib ühtlasi õpilase algteadmisi treimisest (peitli hoidmine, asend, mõõtmine ja märkimine). Sellega tagame ohutu töötamise, sest võimalikud õnnetusjuhtumid tekivad peamiselt treimise algul tooriku ebaõige kinnituse, tugiraua kauguse, tsentreerimata või eeltöötlemata tooriku jms. tõttu. Nii muutuvad treipingi juurde paigutatud ohutustehnika eeskirjad tööjuhendi juurde kuuluvaks ja ohutu töötamise võtted on lülitatud otse õppeprotsessi.

Treimise põhivõtted. Treipeitlit on võimalik hoida kas pealt- või althaardega, kusjuures haarded võivad olla nii vasak- kui ka parempoolsed. Vasakpoolsed haarde korral juhatakse ja hoitakse peitlit terakehast vasaku käega ja treial asub kaasavedaja tsenterpuki poolisel pingiosal.

Ettenihke suund ei sõltu silindrilise pinna treimisel peitli haaramise viisist ega treiali asukohast.

Pealthaaret on soovitatav kasutada algväljaõppel ja treimise algul, kui treitorik on tasakaalustamata. See

haaramisviis võimaldab tangentsiaalsuunalisel treimisel peitli kindlamat hoidmist. Ei tohi liialdada kaldpeitli surumisega vastu tugiraua juhtpinda. Kaldpeitli täisnurkne külgserv soonib karastamata materjalist tugiraua juhtpinna sisse ja takistab peitli juhtimist telje suunas. Eriti halb on peitlit juhtida siis, kui juhtpinda on tekkinud «hambad» (tugirauda on kasutatud kaasavedaja tsentri väljalöömiseks). Rikutud juhtpind tuleb õgvendada viiliga. Treimiskindlust ei anna mitte treipeitli kramplik haare, vaid ainult lõikeriista õigete lõiketehniliste nurkade säilitamine lõikeprotsessis.

Nendel pingitüüpidel, kus treipingi spindel on ühtlasi elektrimootori rootorivõlliks, on soovitatav treida parempoolse haardega, sest see vabastab treiali elektrimootori korpuse segavast mõjust. Ka tsentreerivasse padrunisse kinnitatud detaile tuleks treida paremalt poolt. Parempoolset pealthaaret kasutab ka õpetaja õpilasele töövõtte kinnistavaks demonstreerimiseks. Siin toimub treimine n.-õ. kahe kätepaariga. Õpetaja suunab õpilase tegevust parempoolse pealthaardega selliselt, et tema parem käsi toetub treipeitlit hoidva õpilase vasakule käele. Teise käega hoiavad mõlemad peitlipesast. Sellise tegevusega tunnetab õpilane treimise väljaõppe algul õiget lõikerežiimi ja hakkab ise püüdma selle poole.

Radiaal- ja teljesuunalisel sisetreimisel kasutatakse althaaret, sest pealthaardes käsi varjab treiali vaatevälja. Kokkuvõttes võib öelda, et pindade jämetöötlus ja suuremate detailide treimine võib toimuda pealthaardega, kusjuures kasutatakse ka laiema lõiketeraga treipeitleid, silumine ja pisidetailide treimine aga althaardega.

Treimist alustatakse kumerpeitliga. Kumerpeitli lõikerežiim treimisel on sarnane korphöövliga hõoveldamisele. Ka siin võimaldab poolringikujuline lõikeserv suhteliselt kitsa, kuid paksu laastu eraldamist. Mõlema lõikeriistaga saadakse jämedalt töödeldud (rupitud) pind. Kumerpeitlit kasutatakse tooriku tasakaalustamiseks, materjalile treitava eseme üldvormi andmiseks ning avade ja nõguspindade treimiseks. Teljesuunalisel välistreimisel on soovitatav kumerpeitel asendada tooriku tasakaalustamiseks spetsiaalse ruppimispeitliga.

Kumerpeitli lõikeserva võime tinglikult jaotada kolmeks osaks: keskmine ja äärmised. Kumerpeitel ei lõika treimise ajal mitte lõikeserva keskmise osaga, vaid peitel on kallu-

tatud vastavalt ettenihke suunale ja lõige toimub materjali külgiu suhtes nurga all (puidukiudude läbilõike nurk). Peitli keskosa ei tekita lõiget, treimine on kraapiv, lõikeprotsess toimub risti külgiuga ja lõikepind on kõige madalama kvaliteediga. Peitli keskosa kasutame nõguspindade puhastamiseks väga väikese ristettenihke ja teljesuunalise treimise korral.

Tooriku tasakaalustamisel on soovitatav kumerpeitlile pikiettenihe anda järgukaupa umbes 10 mm osadena ja peitlit treimise ajal pikitelje ümber mõne kraadi võrra pöörata.

Siluv treimine ja toorikule detailivormi andmine toimub kaldpeitliga.

Silindrilised ja kumerpinnad treitakse lõikeserva osaga nürinurga tipust kuni peitli pikiteljeni. Järsud kumerused on soovitatav algväljaõppel sooritada nürinurga tipuga. Sisselõiked ja detailide läbilõikamine sooritatakse peitli teravnurga tipuga.

Treimise alustamisel tuleb lapikpeitel asetada pöördkehale puutujasuunaliselt nii, et peitli ja tooriku pikitelgede vaheline nurk lõikesuunast ettenihkesuunas oleks 105° . Peitel toetub külgpinnaga tugirauale. Sellega saavutatakse kontakt tooriku lõikejoonel peitli lõikeserva lõikava osaga. Nimetasime, et see võis olla nürinurga tipust kuni peitli pikiteljeni. Lõiget veel ei toimu. Seejärel antakse peitlile õige lõikenurk, kaldenurk ja ettenihe.

Siluv treimine toimub ükskõik millise peitliga suuremalt läbimõõdult väiksema suunas. Nii valitakse silindrilise pinna treimisel ettenihke suund ainult puidurikkeid (okslikkus, kisulisus, keerdkasv) arvestades, radiaalsuunalisel treimisel on ristettenihe kumerpindade puhul tsentrist väljapoole, nõguspindade puhul väljastpoolt sissepoole.

Sisselõiked on ühe- ja kahepoolsed ja need sooritatakse radiaalsuunaliselt kaldpeitli terava nurgaga. Selleks asetatakse tugiraua juhtpind tsentrijoone kõrgusele ja peitel liigub kitsamal külgpinnal horisontaalasendis risti pöördkeha teljega. Väiksema läbimõõduga detailide puhul tugiraua kõrgust ei muudeta, kuid peitlit kallutatakse, nii et peitli teravnurga tipp suunduks pöördkeha teljele. Algul teeme 1—2 mm sügavuse sisselõike, mida hiljem laiendame kas ühelt või kahelt poolt. Selleks kallutatakse peitlit horisontaalsuunas ja viiakse täisnurksest sisselõikest

mõne millimeetri võrra kõrvalc. Sealt tehakse uus sisse-
löige kaldu. Kahepoolse sisselõike korral korratakse kald-
löiget teiselt poolt. Ühepoolse sisselõike korral korratakse
teise kaldlücke asemel täisnurkset sisselõiget, kuid nüüd
tuleb peitlit kallutada nii, et täisnurga poole jääv peitli
teritusfaas jääks risti pöördkeha teljega. Selliselt kallu-
tatud peitlile tuleb jõud rakendada radiaalsuunaliselt. Nii-
viisi töövõtet korrates võib läbi lõigata ka detaili vaba
otsa. Tuletame vaid meelde, et detaili ei lõigata läbi tsent-
ritevahelise kinnituse korral.

Treimine 5. klassis. Puidu treimisega tegelevad õpilased
tööõpetuses 5.—8. klassini. Seepärast tuleb esimesed tun-
nid nende klasside kalendaarses tööplaanis planeerida trei-
mise üldteoreetiliste aluste tutvustamiseks. 5. klassis võib
alustada ajaloolise ülevaatega. Head materjali saab sel-
leks A. Viirese raamatust «Eesti rahvapärane puutööndus».

Seejärel jõutakse kaasaegse treimiseni. Tuuakse ühiselt
näiteid, kus kasutatakse kaasajal treitud tooteid. Õpetaja
demonstreerib mõningaid näidistöid. Selgub, et treitud
toodete kasutusala on piiratud ning väheneb pidevalt
plastmasside arvel. Koolides õpitakse aga puidu treimist
järgmistel kaalutlustel.

1. Treipingi lihtne ehitus võimaldab õpilastel tutvuda
masinate põhisõlmedega.

2. Puidu treimine annab algteadmised ka metalli trei-
miseks.

3. Arendab teadlikku lähenemist masinatele ja süven-
dab töökultuuri harjumusi, hajutab kartuse mehaaniliste
tööriistade vastu.

4. Treipink on odava hinna tõttu kättesaadav kõikidele
koolidele.

Õpilastele tuleks selgitada, et treipingil on võimalik töö-
delda pöördkehakujulisi detaile. Kas on õige selgitada
pöördkeha mõistet 5. klassis, seda tuleks praktikas kont-
rollida. Et silinder tekib risküliku pöörlemisel ümber ühe
külje ja koonus kolmnurga pöörlemisel ümber kõrguse,
sellel võiks põgusalt peatuda. Läheks vaja vaid geomeet-
riliste kujundite traadist mudeleid ja tõestus oleks veenev.

Puidutreipingi ehitust, käsitsemist ja treimise võtteid on
hea tutvustada treipingi töötaval mudelil, millel saab
treida väksemajd detaile.

Soovitav oleks demonratsiooni ajaks treipingi vahe-
tusse lähedusse tuua ka puurmasin, mille käsitsemist õpiti

4. klassis. Õpilastele antakse ülesanne leida mõlemale masinale iseloomulikud ühised sõlmed. Selgub, et ühised on elektrimootor, ülekanne, padrunid, spindel. Võib võrrelda puurmasina ja treipingi padroneid. Üks nendest on lõikeriista, teine materjali kinnitamiseks. Mõlemad on tsentreerivad ja võtmega reguleeritavad. Näidata, et ka treipingiga võib puurida. Selgitada, et õpilaste poolt «avastatud» ühised sõlmed on enamikul masinatel, sageli on nad varjatud või keerukama konstruktsiooniga.

Kõige parem on treipingi spetsiifilisi sõlmi ja nende ülesannet tutvustada koos tooriku kinnituse, ohutustehnika nõuete ja töövõtete selgitamisega. Õpetaja kirjutab uued oskussõnad tahvlile ja õpilased kannavad need tööõpetuse vihikusse (treipingi säng, parem- ja vasakpoolne tsenterpukk, tugiraud, kaasavedaja tsenter, kumer- ja kaldpeitel jne.). Soovitatav oleks kasutada õppetabelit tööriietuse, treipingi kaitseseadmete, tööasendi ja töövõtete kohta.

Kaldpeitli asendi demonstreerimiseks on soovitatav valmistada vastav makett. Vanemates klassides saab sellist maketti kasutada treipeitli lõiketehniliste nurkade ja lõikerale mõjuvate jõudude selgitamiseks. 5. klassis seame maketile silindrilise pinna treimiseks vajaliku kaldpeitli asendi, mida õpilane saab jälgida ka praktilise töö ajal.

Järgmisel tööõpetuse tunnil rakendatakse õpilased treimistööle klassipäevikus oleva nimekirja alusel. Õpilane treib õpetaja poolt koostatud tööjuhendi järgi. Tööjuhend antakse õpilasele koju kaasa harjutustunnile eelneval tunnil, et ta saaks põhjalikult tutvuda tööülesandega. Tööjuhend on soovitatav kleepida kiirkõitjasse. Esikaane siseküljele kleebitakse tööjuhend, tagakaane siseküljele ohutustehnika eeskirjad.

Esitav tööjuhend on tooriku ettevalmistamise, treipingi häälestamise ja silindrilise pinna treimise üldkuju. Seepärast pole siin otstarbekas anda tehnilist joonist või eskiisi koos mõõtmega. See lisatakse tööjuhendile lisalehel, kuhu märgitakse veel 3—4 treimise kohta käivat lisaküsimust, millele õpilane vastab töö esitamisel. Küsimustele vastuste leidmiseks võib õpetaja anda vastavad viited. Küsimustik võib haarata ka materjaliõpetust. Lisalehele märgitakse veel vaatlusülesanne juhendava õpilase jaoks. Õpilaselt võib nõuda küsimustele vastamist ja tööjoonise kandmist tööõpetuse vihikusse.

TÖÖJUHEND 5. KLASSILE

T e e m a. Silindrilise pinna treimine.

1. Ruudukujulise ristlõikega tooriku ettevalmistamine treimiseks:

- a) tsentrite märkimine diagonaalide abil tooriku otspindadele;
- b) ringjoonte tõmbamine ja tooriku käsitsi eeltöötlemine;
- c) tsentriavade löömine kärniga ja parempoolse tsentriava täitmine määrdeainega.

2. Treipingi seadmine sobivale kiirusastmikule (näidata konkreetselt).

3. Tooriku kinnitamine treipingi tsentrite vahele. Enne parempoolse tsentri fikseerimist pööra tsentrit veidi tagasi.

4. Peitli tugiraua paigaldamine. Tugiraud tuleb seada detailile võimalikult lähedale. Tugiraua kõrgus valitakse sõltuvalt tooriku läbimõödust selline, et peitli pikitelg jääks pöördkehale puutujaks ja võimaldaks peitli mugavat käsitsemist.

5. Kontrolli tooriku pöörlemisvabadust ja tugiraua kindlat kinnitust (tugiraua aluse kinnitus treipingi sängile ja tugiraua kinnitus alusele).

6. Kontrolli tööriietuse ja pingi kaitseseadmete vastavust eeskirjadele ning treipeitlite korrasolekut.

7. Esita häälestatud treipink õpetajale kontrollimiseks. Selgita peitlite asendit ja peitlite hoidmist treimise ajal, mõotmist ja märkimist.

8. Pane ette kaitseprillid ja alusta tööd.

9. Trei algul laiema kumerpeitliga, kuni tekib ühtlane silindriline pind. Ära unusta peitliseade nurka.

10. Edasi trei laiema kaldpeitliga. Peitli õiget asendit jälgi õppetabelilt või maketilt. Jäta lihvimisvaru.

11. Enne lihvimist esita töö õpetajale kontrollimiseks. Pea meeles, et pärast lihvimist ei saa enam treida, sest puidu pooridesse tunginud lihvimismaterjali osakesed nürivad kiiresti peitli tera.

12. Korrasta töökoht ja esita töö hindamiseks.

Kui 5. klassis treitud silindrit kasutatakse toorikuks 6. klassis viilipea treimiseks, jäetakse silinder lihvimata.

Treimine 6. klassis. 6. klassis tuleks laiendada pöördkeha mõiste selgitamist. Selles klassis alustatakse kumer- ja

nõguspindade treimisega, seega on sobiv demonstreerida profiilpindu. Selleks saab kasutada traadist pööratud õppevahendit («vabakäejoon»).

6. klassis hakkavad õpilased ka ise teritama treipeitleid, kuigi treitavad pinnad on senistest tunduvalt raskemad. Rahuldava tulemuseni jõutakse ainult siis, kui peetakse kinni õigetest lõiketehnilistest nurkadest. Nurgamõõt ja lõiketehniliste nurkade märkimine vihikusse ei ütleks õpilastele midagi, neid tuleb selgitada näidiste ja makettide abil.

Näitlikum võiks olla õpilastele antav tööjuhend ja sellega kaasnev tehnoloogiline kaart. Tehnoloogilise kaardi võiks koostada fotodest, kus koos töö tehnoloogilise käiguga oleks näidatud ka iseloomulik töövõte.

TÖÖJUHEND 6. KLASSILE

T e e m a. Kumer- ja nõguspindade treimine. Viilipea.

M ä r k u s. Tooriku ettevalmistamine, treipingi häälestamine ja silindrilise pinna treimine toimub 5. klassi tööjuhendi kohaselt. Viilipea valmistamiseks vajalik silindriline toorik treitakse lihvimisvaruga.

1. Silindri parempoolse otspinna tasandamine.
2. Viilipeale iseloomulike pikkuste märkimine.
 L — viilipea üldpikkus, L_1 — kaitserõnga pikkus, $\frac{2}{3}L$ — viilipea suurima läbimõõdu asukoht.
3. Kaitserõnga aluse töötlemine. Kaitserõnga aluse läbimõõt võetakse kaitserõnga sisemise läbimõõdu järgi ja lisatakse 1 mm materjali varu. Sellega saavutatakse kaitserõnga tihe side viilipeaga.
4. Viilipea esiosa treimine tüvikoonusekujuliseks. Faasimine.
5. Ühepoolse sisselõike treimine viilipea üldpikkust tähistava joone kohalt. Materjal jäägu läbi lõikamata 6—8 mm ulatuses.
6. Viilipea tagaosaga kumerdamine.
7. Viilipea lihvimine. Kaitserõnga alus lihvimisele ei kuulu.
8. Viilipea eemaldamine tsentrite vahelt, kaitserõngaga ühendamine ja jääkmaterjali eraldamine saega.

Suurematele viilidele tehakse «kraega» viilipead. Nende valmistamise tehnoloogiline käik muutub alates 6. operatsioonist.

6. Viilipea esiosa «krae» märkimine ja nõguspinna treimine.

7. Viilipea tagaosa kumerdamine.

8. Tagumise kumer- ja esiosa nõguspinna ühendamine lekaalkõverakujuliselt.

9. Lihvimine, kaitserõngaga ühendamine ja jääkmaterjali eraldamine.

Viilipea valmistamise tehnoloogilist käiku saab siduda joonistamise ja joonestamisega, täpsemalt tehnilise joonestamisega. Meenutame vene kunstniku Repini sõnu: «Kunstnik peab töötama nagu puidutöötleja. Alguses tahub ta jämedalt kirvega, siis hõoveldab hõovliga, edasi lähevad aga tema tööriistad järjest peenemaks; oma töö lõpetab ta viimaks liivapaberiga siludes ja poleerides.»¹

Nii kunstnik kui ka puidutöötleja määravad alguses eseme üldvormi: üks selgete joontega, teine toormaterjali eeltöötlemisega. Kui üldvorm on leitud, hakatakse sinna paigutama enne suuremaid, siis väiksemaid osi ja alles lõpuks jõutakse detailide ja üldise viimistluse juurde.

«Kraega» viilipea detailvorm on küllalt keerukas. Esineb mitmesuguseid kõveraid, ja et on tegemist pöördkehaga, siis on sümmeetria saavutamiseks üldvormi leidmine hädavajalik. Viilipea kuju üldvorm on trapets (tükikoonus). Et esi- ja tagaosa läbimõõtude vahe on väike, võime viilipea üldvormiks võtta ka ristküliku (silindri). Selgitame õpilastele viilipea joonistamise järjekorda ja võrdleme töötlemise tehnoloogilise käiguga. Näeme, et on olemas täielik sarnasus. Esitatud näide pole erand, vaid seda võib võtta eseme tehnoloogilise käigu lahtimõtestamisel kui üldistust. Küsimusele, kuidas üht või teist eset valmistada, võib vastata: «Püüame seda enne joonistada, siis selgub.»

Treimine 7. klassis. 7. klassi treimine haarab töid, mis on seotud radiaalsuunalise treimise põhivõtete õppimisega. Siin samastame mõiste radiaalsuunaline lõiketera liikumisega pöördkeha raadiuse suunas. 5. ja 6. klassis asendamine sõna tangentsiaalsuunaline mõistega treimine tsentrite vahel.

Tööjuhend 7. klassile on koostatud eeldusel, et tooriku kinnitamiseks kasutatakse plaanseibi. Õpilastele tuleb sel-

¹ Rünk, O., Targo, E. ja Tihase, K. Joonestamise ja joonistamise põhikursus. Tln., ERK, 1963, lk. 327.

gitada ka teisi tooriku kinnitamise mooduseid. Näidistööks on valitud dekoratiivtaldrik. Samal treimisviisil on võimalik valmistada ka mitmesuguseid treitud karbikesi. Nii taldrikute kui ka karbikeste valmistamine on soovitatav ühendada puulõike, intarsia, põletuse või panusega. Kaasaegne tarbekunst lubab puitu ühendada mitmesuguste materjalidega. Teame, et eseme kavand peab tuginema kompositsiooni põhialustele ja sageli tuleks pöörduda objektiivse hinnangu saamiseks joonistamisõpetaja poole.

Tööd muutuvad mahukamaks ja seepärast tuleks tööõpetuse tunnis tehtav treimistöö ühendada klassivälise tööga. Seejuures ei tohiks õppetöö põhivorm ja ringitöö teineteist segada, vaid peaksid üksteist vastastikku täien-dama. Üldiselt võiksid 7. klassi treimistööd olla mitmekesisemad nii oma otstarbelt kui ka kujunduselt.

Treimine on üks õpilaste poolt armastatumaid, treipinkide vähesuse tõttu aga tehniliselt piiratumaid tööliike. Seepärast peaksid õpilased pääsema töökotta ka n.-õ. kokkuleppel. Õpetaja ei ole ainult tunniandja ja viibib koolimajas sageli mitmesugustel põhjustel kauem. Kujukaks näiteks selle kohta on Hellamaa 8-klassilise kooli tööõpetuse õpetaja sm. Tedrekulli poolt lausunud sõnad: «Meie töökoda on õpilastele avatud kogu päeva.» Sellega seletuvadki kooli vaieldamatud saavutused tööõpetuses. Head võimalused on õpilaste individuaalseks tööks nendes koolides, kus töötab täiskoormusega õppemeister. On selge, et esitatud näited on erandid, kuid praktikas rakendatavad.

Töö käik sõltub mitmeti esemest ja tooriku kinnitamise moodusest. Seepärast ei ole detailse tööjuhendi koostamine 7. klassis vajalik. Tööjuhendis võiksid olla märgitud vaid radiaalsuunalisele treimisele iseloomulik tooriku ettevalmistamise, kinnitamise ja tasakaalustamise järjekord ning viited põhilistele töövõtetele. Tööjuhendile lisaks peaks töökojas olema õppetabel või fotod töövõtete kohta.

TÖÖJUHEND 7. KLASSILE

T e e m a. Radiaalsuunaline treimine. Dekoratiivtaldrik.

1. Höövelda tasaseks valitud materjali üks külj ja lõika ruudukujuline toorik. Leia hööveldatud pinnal tcenter diagonaalide abil ja tõmba sirkliga vajalikud ringid plaan-

seibi tsentreerimiseks ja tooriku ümardamiseks. Ümarda toorik ja kinnita plaanseibile.

2. Kinnita plaanseib treipingi spindlile. Paigalda tugiraud toorikule võimalikult lähedale, tugiraua kõrgus vali selline, et treipeitel oleks treimisel horisontaalne ja tema lõikeserv asuks pöördkeha telje kõrgusel.

3. Esita häälestatud treipink õpetajale kontrollimiseks.

4. Tasakaalusta toorik ruppimispeitliga.

5. Töö edasine käik sõltub eseme kavandist. Selgituse saamiseks pöördu õpetaja poole.

Pea meeles:

- a) radiaal- ja teljesuunalisel treimisel asub peitli lõikeserv pöördkeha telje kõrgusel ja peitel ise on horisontaalasendis;
- b) kumerpeitel lõikab radiaal- ja teljesuunalisel treimisel lõiketera keskosaga ja peitli pikitelg on risti treitava pinnaga;
- c) siluval treimisel liigub treipeitel alati suuremalt läbimõõdult väiksema suunas «mäest alla», kumerpindade treimisel pöördkeha tsentrist väljapoole ja nõguspindade treimisel väljastpoolt sissepoole;
- d) taldriku sisepinna treimisel trei välja keskmine osa alles siis, kui ääred on silumispeitliga töödeldud. Sellega väldid vibratsiooni tekkimist;
- e) sea treipink lihvimiseks kõige madalamale kiirusastmikule, sest suure joonkiiruse juures tekib kiiresti lihvimispaberi ummistumine ja paber «põletab sisse». Juba väikese kõmmeldumise korral ei ole vabalihvimisel võimalik neid pinnakumerusi jälgida ja paber lihtsalt «hüppab üle»;
- f) väärispuidu lihvimisel läbipaistva lakk-katte alla ära kasuta tumedateralist teraandvat ega liiga kulu- nud lihvimispaberit, sest lihvimispaberi osakesed, tungides puidu pooridesse, rikuvad puidu tekstuuri (saar, tamm).

6. Pärast esimese lakikihi kuivamist lihvi lakitud pind üle peeneteralise lihvimispaberiga ja pühi ära tekkinud tolm. Järgmiste lakikihtide vahel lihvi mererohu, linase jämedakoelise riidega või puhaste hõövlilaastudega, pärast viimase lakikihi täielikku kuivamist aga villase riidega.

Treimine 8. klassis. Teljesuunalisel sisetreimisel valmistab raskusi sisemise otspinna siluv treimine, sest tugiraua

ja treitava pinna vaheline kaugus on näiteks pliiatsitopsi puhul 80—100 mm ja ka nähtavus on halb. Soovitame silumiseks kasutada eriotstarbelist treipeitlit, millel on pikem käepide ja suurem põiklõige (näiteks tapipeitel).

Pliiatsitopsi võib valmistada ükskõik millisest puiduliigist, raskusi tekitab vaid vastavate mõõtmetega materjali vähesus, eriti väärispuidu osas. Meeldivaid tulemusi annab liimitud toorikute kasutamine. Materjali mõõtmed pole siin enam määravad. Erinevate puiduliikide, spooni ja väärisvineeri kasutamisega saab lõpmata palju teisendeid. Seejuures eeldab nimetatud materjal palju põhjalikumat mõttelist kavandi läbitöötlust kui täispuidust esemete puhul. Selguse toob õpilastele mõningate näidistööde analüüs, millega tehakse kindlaks tooriku koostamise järjekord. Näidistööde puudumisel võib kasutada fotosid esemetest või anda õpilastele valmis kavandid.

TÖÖJUHEND 8. KLASSILE

T e e m a. Teljesuunaline sisetreimine. Pliiatsitops.

1. Tsentrite ja ringjoonte märkimine tooriku otstel. Tooriku käsitsi ümardamine, kinnitamine treipingi tsentrite vahele ja treipingi häälestamine. Tooriku tasakaalustamine.

2. Tooriku parempoolse otsa treimine astmeliselt, et ta sobiks tihedalt silindrilisse või koonilisse padrunisse.

3. Tooriku kinnitamine padrunisse. Selleks asetatakse padrun keermestatud otsaga vastu tasast aluspinda, tooriku vabale otsale seatakse puitklots, et vasaralöögid ei lõhestaks toorikut, ja toorik lüüakse padrunisse.

4. Tooriku välispinna treimine etteantud mõõtmetesse. Tooriku vaba otspinna tasandamine.

5. Tsentriava treimine kitsa kumerpeitliga või puurimine parempoolsesse tsenterpukki seatud puuriga. Nii peitlile kui ka puurile on vaja teha kriidiga ava sügavust tähistav märgike või kasutada vastavat piirajat.

6. Ava laiendamine kitsama kumerpeitliga või tapipeitli terava nurgaga.

7. Sisemise külgsinna ja otspinna puhastamine silumispeitliga.

8. Esemel osaline läbilõigatav põhi peaks jääma veidi nõrgus. Sise- ja välispinna lihvimine. Sisepinna lihvimiseks saab kasutada puupulka, millesse saetakse lõhe lihvimispaberi kinnitamiseks.

9. Lakkimine.

Nitrolakiga võib tamponi abil katta aeglaselt pöörlevat detaili. Algajal kipuvad lakijooned peale jääma. Seepärast on soovitatav lakkimise ajal pöörata ainult käega. Kui on võimalik lakkida lakipüstoliga, tuleb lakkimise ajaks keera padrun koos detailiga maha. Pärast lakikihi kuivamist seada padrun uuesti spindlile ja toimida nii, nagu näidatud eelmises tööjuhendis.

10. Esemel mahalõikamine.

Ohutustehnikast. Tööseadusandlus nõuab, et igaüks, kes siirdub tööle tootmisesse, tunneks ohutustehnika nõudeid. Töötajaid, keda ei ole ohutustehnika alal instrueeritud, tööle ei lubata. Instrueerimisele järgneb teadmiste kontroll. Kooli õppetöökodades toimub samuti tootmisprotsess ja loomulikult kehtivad siin samad nõuded. Samadel alustel toimub ka õnnetusjuhtumite juurdlemine ja arvelevõtmine. Vastav põhimäärus on kinnitatud ÜAÜKN Presiidiumi otsusega 20. maist 1966. a. protokoll nr. 15, p. 4.

Instrueerimine tuleb läbi viia järjekindlate etappidena vastavalt tööõpetuse programmile ja see kajastub ka tööõpetuse õpetaja kalendaarses tööplaanis. Instrueerimise kohta tehakse sissekanne klassipäevikusse ja näidatakse ühtlasi selle ulatus. See ei kahanda õpetaja vastutust õpilaste ohutuse eest õppetöökodas, vaid annab õpetajale kinnituse, et õpilane viibis instrueerimisel. Puudujaid tuleb instrueerida eraldi.

Alati ei tarvitse kaasneda teatud nõude rikkumisega õnnetus. Väärsamm peab aga alati leidma hukkamõistu ja kõikidele õpilastele tuleb selgitada võimalikke tagajärgi, mida see nii asjaosalisele kui ka juuresviibijaile kaasa oleks võinud tuua. On väga tähtis, et õpilased mõistaksid iga reegli otstarvet, sest ainult siis täidavad nad neid. On vaja õpetada mitte reeglite kogumikku, vaid anda selgitust selle kohta, mis teatud tööriista või masina käsitlemisel ohtlikuks võib saada, on vaja õpetada ohutu töötamise võtteid. Selleks sobivad vestlus, demonstratsioon, arvutus, näited elust, kuid ka keeld. Ka siis, kui õpilane on läbi teinud instruktaazi ja on juba masinatel töötanud, võib ta töökojas olevatel masinatel töötada ainult õpetaja või

õppemeistri igakordsel eriloal. See kehtib nii tööõpetuse tunni kui ka klassivälise töö kohta.

Ohutustehnika tuleb viia õppeprotsessi niisama kindlalt, kui seal on näiteks materjali- ja tööriistaõpetus. Isegi enam, sest saagi, hõõvliit või tarbepuitu õpiti tundma teatud rahvamajandusharust ülevaate saamiseks, polütehnilise silmaringi laiendamiseks, ohutu töötamise harjumused peavad aga jääma kogu eluks.

Ühelgi isikul peale tööõpetuse õpetaja või õppemeistri pole õigust lubada õpilastel töötada kooli õppetöökodades olevatel masinatel.

Ohutul töötamisel on tähtis osa eririietusel. Eririietus ei ole mõeldud mitte ainult kaitseks koolivormile. Liikuvad masinaosad võivad lahtisi varrukaid, hõlmu ning katmata juukseid kaasa rebida. Oluline on, et õpetaja ise peaks kinni ettenähtud rõivastusest. Seejuures ei maksa unustada, et ka tööriivas peab kaunis olema. Kui õpetaja ise ei kannu vastavaid riideid, ei hooli õpilased ka tema õpetlikest sõnadest.

Juhised ohutuks treimiseks

1. Vali õige kiirusastmik. Treitavate mitteliimitud detailide ringkiirus ei tohi olla üle 15 m/s, liimitud detailidel mitte üle 10 m/s.

2. Kandilise kujuga toordetaile tuleb enne treipinki kinnitamist eeltöödelda.

3. Kinnita kindlalt peitlitugi. Pea meeles, et tugiraud peab asuma pöördkehale võimalikult lähedal (mitte kaugemal kui 10 mm).

4. Pärast tugiraua kinnitamist kontrolli toordetaili pöörlemisvabadust.

5. Enne treipingi käivitamist kontrolli lõikeriistade korrasolekut ja terita neid korrapäraselt.

6. Alusta treimist siis, kui treipink töötab ühtlase kiirusega.

7. Kui masinal ei ole läbipaistvast materjalist šarniirset edasiliikuvat varjet, tuleb kasutada kaitseprille.

8. Lähenda treipeitel treitavale materjalile sujuvalt.

9. Jälgi, et treimise ajal poleks riietuses lipendavaid osasid (kaelarätt, põllepaelad, lahtised varrukad).

10. Mõõtmise ajaks seiska treipink, samuti siis, kui lahkud treipingi juurest.

11. Ära pidurda treipingi spindlit ega detaili käega.

Peale esitatud nõuete peab õpetaja silmas pidama veel järgmisi.

Treipingi padrunil ei tohi olla väljaulatuvaid osi.

Raskete või kokkuliimitud detailide tsentritesse paigaldamisel tuleb tagumise tsentri ja kaasavedaja juures kasutada metallist tugiplate.

Pinkidel peab olema seadis pöörete arvu muutmiseks olenevalt detaili läbimõõdust.

Üle 800 mm pikkuste detailide treimisel tuleb kasutada ümberpaigutatavaid lünette.

Mitmest osast kokkuliimitud detailide tugevust ja täpsust tuleb õpetajal enne detaili treipinki paigutamist kontrollida.

Õpilaste lubamine masintööle paneb tööõpetuse õpetajale suure vastutuse, seda eriti puidutöökojas. Kui masinad on varustatud nõuetekohaste kaitseeadmetega, on õpilastepärased, töökorras ja ka õpilased on vajalikult instrueeritud, siis ei maksa mehhaniseeritud tööd karta, sest seda nõuab elu — tehniline progress.

TÖÖTERVISHOID

E. Striž

I. ÕPILASE ORGANISMI PÕHILISED ANATOOMILIS-FÜSIOLOOGILISED ISEÄRASUSED

Lapse organism kasvab ja areneb pidevalt. Et kasvamine ja arenemine ei kulge ühtlaselt ega paralleelselt, eristatakse kasvu ja arengu perioode, kus on vaheldumisi esikohal ühtede või teiste elundite (nende süsteemide) kasv või arenemine. Eeltoodut arvestades jaotatakse kooliiga nooremaks (1.—4. kl.), keskmiseks (5.—8. kl.) ja vanemaks (9.—11. kl.). Mida vanemaks laps saab, seda suhteliselt aeglasemaks muutub tema pikkuse juurdekasv ja kehakaalu suurenemine aasta vältel. Organismi arenemise tempo aeglustub ka muus osas. Lõplik kudede struktuuri kujunemine ja kasv nii üksikute organite kui ka kogu organismi osas lõpeb lastel erinevas vanuses.

Pidev kudede kasvu ja diferentseerumise protsess ja üksikute elundite ning nende süsteemide mittetäielikust väljakujunemisest tulenev talitluse puudulikkus teevad lapse organismi täiskasvanuga võrreldes väliskeskkonna suhtes tundlikumaks. Seejuures osutub kõige tundlikumaks antud momendil kõige intensiivsemalt arenev elundite süsteem. Tervishoiunõuete mitteamestamine kooli õppetöökodades võib halvendada õpilaste tervislikku seisundit ja süvendada kõrvalekaldeid normaalsest kehalisest arengust. Vastupidi, hügieeninõuetele vastavalt organiseeritud töö koolis koos õige päevarežiimi, toitumise ja kehalise kasvatusesega avaldab positiivset mõju kogu õpilase organismile, sest mida intensiivsemas arenemises on organism, seda tugevamini mõjuvad tema arengut positiivselt mõjustavad välistegurid.

1. Luustik

Lõpliku kuju omandab inimese skelett alles 20.—25. eluaastal. Koolieas kestab skeleti luustumine, s. o. kõhreliste skeletiosade asendumine luukoelistega. Selles eas sisalduvad luud suhteliselt vähem anorgaanilisi ja rohkem orgaanilisi ühendeid. Seetõttu on laste luud elastsemad ja murdumisele vastupidavamad, kuid võivad kergesti deformeeruda. Näiteks kasvule mittesobiva koolimööbli, tööpinkide ja laudade kasutamisel võivad õpilastel ebaõige asendi tõttu välja kujuneda patoloogilised selgrookõverused (käär-, nõgus- ja vildakselgsus), mitmesugused rindkere deformatsioonid jne.

Eriti intensiivne kasv ja struktuursed muutused luudes toimuvad 8.—9. ja 12.—16. eluaastal, mistõttu õpilaste skelett on nendel vanuseperioodidel väliskeskkonna faktorite suhtes eriti tundlik.

2. Lihastik

Lihastik koos luustiku ja liigestega moodustavad inimese liikumiselundi, mis on tihedas seoses närvisüsteemiga. Laste lihastik erineb täiskasvanute lihastikust ka koostise poolest, sisaldades suhteliselt vähem valkaineid, rasvu, süsivesikuid ja mineraalaineid, seevastu aga märksa rohkem vett.

6.—7. eluaastaks on välja arenenud suured õla- ja käsi- varre ning reie- ja säärelihased, mistõttu lapsed kõnnivad, jooksevad ja hüppavad suhteliselt hästi. Väiksemad, eriti labakäe lihased on selles eas veel puudulikult arenenud. 9.—12. eluaastal paraneb õpilastel tahteliste liigutuste koordinatsioon — oskus jaotada koormust mitmesuguste lihasegruppide vahel. Liigutused muutuvad mitmekesisemaks ja täpsemaks, kusjuures nende tegemiseks kulutatakse vähem energiat. Umbes 15. eluaastast peale on noorukid võimelised tegema liigutusi, mis nõuavad suurt täpsust ja osavust. Seda tuleb töötundides arvestada. Lihaste jõud suureneb aasta-aastalt. Poeglastel suureneb see eriti jõudsalt umbes 14. eluaastast peale, tütarlastel aga pidevalt kuni 15. eluaastani. Hiljem suureneb lihaste jõud suhteliselt vähem. Vahe lihaste jõus poeg- ja tütarlaste vahel ei ole kuni sugulise küpsemise perioodini kuigi suur, sel-

lest alates aga arenevad poeglapsed kehaliselt märksa kiiremini kui tütarlapsed.

Lapse lihastele on iseloomulik kiirem väsimine ja tööjõu kiirem taastumine kui täiskasvanutel. Eriti kiiresti saabub neil väsimus staatilisel tööl (lihase kestev kokkutõmbeseisund, näiteks seljalihased istumisel). Dünaamilise töö suhtes on lihase töövõime staatilise tööga võrreldes ligikaudu 2 korda suurem. Arvestades eeltoodut, peab õpilase kehaline tegevus päeva jooksul olema vaheldusrikas: istuv asend vaheldugu seismisega, ühtede lihasegruppide töö teiste tööga. Seejuures tuleb lihaste koormust aastast aastasse suurendada.

3. Hingamiseliinid

Hingamiseliinide arenemine on tihedalt seotud teiste organite, eriti sisenõristusnäärmete ja vereringesüsteemi arenguga. Hingamiseliinid arenevad kuni täisikka jõudmiseni, kusjuures intensiivsemat arengut täheldatakse sugulise küpsemise perioodil. Hingamisteed on kooliealistel lastel lihtsama ehitusega, hingamisteede limaskestad õrnemad, veresoonte rikkamad. Kopsude hingamispiind ja verehulk, mis läbib seda ajaühikus, on lastel suhteliselt suurem kui täiskasvanutel. Mida noorem on laps, seda suurem on hapnikutarvidus keha kaaluühiku kohta. Väikese hingamismahu kompenseerib laps suurema hingamissagedusega. Vanemaks saades lapse hingamise sügavus suureneb ja sagedus väheneb, kopsumaht suureneb (8-aastastel poistel 1434 cm³, tütarlastel 1362 cm³, 10-aastastel vastavalt 1620 ja 1452 cm³, 12-aastastel kuni 1974 ja 1905 cm³).

Õpilaste hingamiseliinide anatoomilis-füsioloogilised iseärasused tingivad nende suurema tundlikkuse õhus sisalduvate tervist kahjustavate lisandite suhtes (tolm, CO₂, CO ja teised mürgised gaasid jne.). See selgitab ka kasvualise organismi suurt tarvidust puhta õhu järele.

4. Süda ja veresoonestik

Süda kasvab intensiivselt kuni 7. eluaastani, edasi kuni 10. eluaastani aga suhteliselt aeglasemalt. Seetõttu ilmneb 7.—8. eluaastal sageli mittevastavus hästi arenenud

perifeerse veresoonestiku ja mittetäiusliku südame lihas-aparaadi vahel. Vastsündinu süda paiskab minutis aorti keskmiselt 330 cm³ verd, 1. eluaasta lõpuks kasvab see maht 4 korda (1200 cm³), 7. eluaasta lõpuks 9 korda ja 12. eluaastaks 16,4 korda. Vastavalt väheneb südamelõhkide arv: 140-lt vastsündinutel kuni 75—80 löögini minutis 12-aastastel. Murdeas (12.—15. eluaastal) areneb süda eriti hoogsalt, veresooned aga märgatavalt aeglasemalt. See tingib mittevastavuse südame suuruse ja veresoonte valendiku vahel, mis omakorda põhjustab vereringe raskenemist. Seetõttu võib murdeaalistel õpilastel esineda vererõhu tõusu üle füsioloogilise normi — hüpertooniat, mõnel juhul aga ka liiga madalat vererõhku — hüpotooniat. Selles eas ilmnevad õhutemperatuuri ja kehaasendi muutumisel, samuti erutuse, üleväsimuse ja kehalise koormuse puhul olulised pulsisageduse ja vererõhu muutused.

Eeltoodut arvestades ei tohi selles eas lapse organismi füüsilise tööga liialt koormata, samuti on kahjulikud iga-sugused psüühilised vapustused, mis võivad viia neuroosi väljakujunemisele. Et aga südamelihase areneb paralleelselt muude lihaste ja hingamiselditega, mille arenemine sõltub peamiselt kehalisest tegevusest ja värskest õhust, on süda ja veresoonte kiireks arenemiseks vajalik eakohane, hügieeninõuetele vastav kehaline töö.

Südame-vereringesüsteem omandab tasakaalu ja küpsuse alles 18.—20. eluaastaks.

5. Närvisüsteem

Vastsündinu närvisüsteemil on üldjoontes samasugune ehitus kui täiskasvanulgi. Ajukoos on ligi 14 miljardit närvirakku ja lisaks neile hulgaliselt üksikuid ajuosi seostavaid närvikiude. Laste närvirakud on ehituselt märksa lihtsamad kui täiskasvanuil. Alles täisikka jõudmisel on inimese närvirakkude ehitus ja talitus peaaegu lõplikult välja kujunenud. Närvirakkude arv elu kestel enam ei suurene, vaid koguni väheneb, sest hävinud närvirakkude asemele uusi ei teki, neid asendavad sidekoe rakud. 7-aastaste laste aju kaalub keskmiselt 1250 g, 15-aastastel noorukitel 1350 ja 18-aastastel 1380 g. Seega suureneb aju kaal kooliea vältel vaid 10,4%. (Täiskasvanu aju kaalub

keskmiselt 1400 g.) Ka pea übermõõt suureneb kooliea vältel ainult 3—4 cm, s. o. 6,0—7,6%. Kooliea vältel toimuvad ajus peamiselt struktuursed muutused: ühtede ajuosade kasvu suhteline aeglustumine (poolkerad, nägemiskühmud, ajutüvi) ja teiste kasvu intensiivistumine (hallollus ajukoos). Üksikute ajuosade vahel tekib juurde järjest uusi juhteteid.

Inimese kõrgema närvitalitluse määrab ajukoore areng. Tema tähtsamad, inimesele omased sagarad (lauba-, oimu- ja kuklasagar) ja piirkonnad, samuti seosed nende ja ajukoore ningaju teiste osade vahel arenevad peamiselt 12.—13. eluaastal (kuigi nende areng kestab 30.—35. eluaastani). Selles eas toimuvad ka endokriinsete näärmete ehituse ja talitluse muutused: ühtede tegevuse aktiivseerumine (hüpopfüüs, kilpnääre, sugunäärmed) ja teiste talitluse nõrgenemine (harknääre). Juhtivaks kujuneb hüpopfüüs. Närvi- ja endokriinne süsteem moodustavad ühtse funktsionaalse terviku, mõjustades teineteise tegevust.

Kõrgema närvitalitluse tüübist sõltuvalt täheldatakse koolieas kõrgendatud erutatavust, organismi reaktsioonide mitteadekvaatsust välis- ja sisekeskkonna ärritajatele, vegetatiivsete reaktsioonide olulist labiilsust, tujude ja meeolude kiiret vaheldumist, solvumist. Seetõttu võivad väliskeskkonna kahjulikult mõjuvad faktorid, psüühilised traumad, suur koormus jne. põhjustada õpilastel neurooside väljakujunemist.

Eesti rahvusest poeglastel algab sugulise küpsemise periood keskmiselt 14.—15. eluaastast ja tütarlastel keskmiselt 13.—14. eluaastast, kuigi esineb tähelepanekuid, et viimastel aastatel nihkub puberteet järjest nooremisse vanusejärku. Murdeas ilmnevad mõningad mootorika, psüühika ja käitumise iseärasused, mida tuleb kooli töökodades töötamisel arvestada. Need on: mitteküllaldane ettevaatlikkus liigutustes pidurdusprotsesside suhtelise nõrkuse tõttu närvisüsteemis; ülemäärane aktiivsus ja püüdlikkus, mille põhjuseks on erutusprotsesside ülekaal ja kaldumus levimisele. Seetõttu võib murdealistel õpilastel teiste vanusejärgudega võrreldes rohkem tööõnnetusi tekkida. Samaaegselt avarduv huvi mitmesuguste tegevuste vastu. Et õpilasi mitte üle koormata, tuleks pedagoogidel õpilaste huvisid teadlikult suunata. Tähtsat osa etendab sel ajal pedagoogi isiklik eeskuju.

Närvisüsteem ei arene kõigil lastel ja noorukitel ühtlase tempoga. Seepärast võib samavanuste laste kõrgema närvitalitluse arenguaste olla väga erinev ja seda tuleb õpilastega töötamisel arvestada.

Närvisüsteemi arenemisel ja arendamisel ei tohi unustada lahutamatuid seoseid muude elunditega, s. o. inimorganismi terviklikkust ja inimese rohkeid seoseid väliskeskkonnaga.

6. Meelelendid

I. P. Pavlov rajas materialistliku õpetuse analüsaatoritest — aparaatidest, mis võtavad vastu nii välis- kui ka sisekeskkonnast lähtuvaid ärritusi aistingute näol ja kasutavad viimaseid analüüsi (ja sünteesi) protsessis. Iga analüsaator koosneb kolmest osast:

1) perifeersest, nn. retseptorist, milleks on kuulmis-, nägemis-, haistmis- ja maitsmiselundi ning muud tunde-
närvide lõpmed,

2) närvijuhteteest, mis suundub retseptorist suuraju koorde,

3) tsentraalsest osast, milleks on suuraju koore piirkond, kuhu saabuvad perifeeriast lähtuvad närviimpulsid.

Näiteks nägemisanalüsaator koosneb silmast, nägemisnärvist ja suuraju koore vastavast piirkonnast.

Kuigi inimese arenemises etendavad suurt osa kõik analüsaatorid, vaatleme siiski ainult peamisi neist — nägemis-, kuulmis-, haistmis-, maitsmis- ja kompimiselundeid, millel on õppe- ja kasvatustöös eriti suur tähtsus.

Silma lõpliku väljaarenemise aja suhtes esineb teadlastel väga mitmesuguseid arvamusi, mis langevad vanuseperioodi 5—20 aastat. Silma refraktsioon teeb kasvuaegal vältel läbi olulise muutuse: vastsündinu kaugelenägev silm muutub normaalse refraktsiooniga või koguni lühinägeva silmaks. Nii on esimeses klassis ligi 30% õpilastest tegelikult kaugelenägijad, üheteistkümnendas aga ainult 2,5%. Seevastu kasvab lühinägelike laste arv kooliea vältel 2,5%-lt esimeses klassis ligi 10%-le üheteistkümnendas klassis. Kuni 8. klassini tõuseb lühinägelike õpilaste arv esimese klassiga võrreldes ligi nelja kordseks, vanemates klassides see enam oluliselt ei muutu. Seega näitab praktika, et keskmiselt viieteistkümnenda aasta vanuses on

õpilaste silmad põhiliselt välja kujunenud. Seepärast tuleb nägemise hügieenile pöörata erilist tähelepanu just 1.—7. klassis.

Enne 15. eluaastat on õpilase silmadel peale refraktsiooni omapära veel puudulik värvimeel ja akommodatsioon, s. o. silmade võime näha mitmesugusele kaugusele. Nooremas koolieas on suhteliselt halvasti koordineeritud ka mõlemat silmamuna liigutavate lihaste koostöö, s. t. binokulaarne nägemine.

Võimaluse teadlikult vahele segada loomuliku arenemise käiku ja parandada ning täiendada nii silmade akommodatsioonivõimet, kahe silma koostööd kui ka värvimeelt, annavad meile käsitöö tunnid. Seda tuleb maksimaalselt ära kasutada.

Kõrv on nii kuulmis- kui ka tasakaaluelund. Õpilaskiikka jõudmisel on laste kuulumisemeel enamasti üsna hästi arenenud, kuid see areng jätkub mõnede autorite arvates kuni 12. eluaastani, teiste arvates aga kogu kooliea vältel, millele peab kaasa aitama õppetöö koolis.

Koolis, eriti töötundides, tuleb hoolitseda selle eest, et õpilaste kuulmine ei kannataks. Selleks tuleb võimalikult vältida müra, sest see häirib ajutegevust. Liiga tugev müra aga võib kõrva otseselt kahjustada. Müra tugevusega kuni 40 db on ilma häireteta talutav. Klassis õppetunni ajal aga ületab müra tegelikult alati hügieenilise piiri, ulatudes 50—80 db, töökodades kuni 80—100 db. Müra, väsitades närvisüsteemi, häirib lihaste koordineerimist ja soodustab töökodades traumade teket.

Haistmismeel on koolikiikka jõudnud lastel nõrgem kui täiskasvanuil. Haistmismeel on suure hügieenilise tähtsusega, sest haistmise abil on võimalik otsustada õhu puhuse üle ja selgusele jõuda toiduainete kvaliteedis. Hästi arenenud haistmismeel rikastab inimest.

Maitsemismeel on tähtis signalisatsioonivahend, mis juhhib inimest tema organismi talitluseks vajalikele ainetele. Näiteks keedusoolavaeguse korral organismis maitsevad soolased toidud. Maitse aistimise võime väheneb tunduvalt haistmismeele häirete puhul. Haistmis- ja maitsemismeel võivad suurel määral areneda. Haistmis- ja maitsemismeele arendamiseks koolieas pakuvad võimalusi paljud õppeained, eriti aga kodunduse tunnid.

Kompimiseltundeid vaatleme koos naha füsioloogiaga.

Tööõpetuses on vaja arvestada, et kõigi analüsaatorite

vahel valitseb tihe, üksteise tegevust oluliselt mõjustav koostöö. Selle kohta võib tuua palju näiteid. Näiteks silma tundlikkus rohelise ja sinise värvuse suhtes samaaegse heliärrituse puhul tõuseb, oranži ja punase suhtes aga langeb. Tugeva valgustuse puhul kuulmine paraneb, nõrga puhul halveneb. Nägemisteravus musta objekti suhtes valgel foonil on parem kui valge suhtes mustal foonil. Mürä vähendab silma elektrilist tundlikkust. Täiskõhu puhul värvimeel halveneb. Teatud muusika kutsub silmade ette vastava värviaistingu jne. Seega, ükskõik missuguse meeleeelundi ärritamisel loomuliku ärritajaga tekib mitte ainult vastav aisting, vaid ka vegetatiivne refleks, mis muudab rea organite ja süsteemide füsioloogilist seisundit.

Mida parem on õpilase nägemine, kuulmine, maitsmine, haistmine ja kompimine, seda paremini läheb tal praktiline tegevus.

7. Nahk

Nahk on keeruka anatoomilise ehitusega elund, mis täidab mitmesuguseid füsioloogilisi ülesandeid. Nahk koosneb kolmest kihist: marrasknahast, pärisnahast ja nahaalusest sidekoest. Nahas on rohkesti higinäärmeid, rasunäärmeid, närvielmente ja veresooni. Nahk kaitseb organismi mehaaniliste, meteoroloogiliste, bioloogiliste, elektriliste ja keemiliste kahjustuste eest; ta on ühtlasi ka hingamis-, eritus-, kehasoojuse reguleerimise ning aistimiselund. Nahk on väga tihedas seoses kõikide muude elundite talitlusega, peegeldades teataval määral üldist tervislikku seisundit.

Lapse nahk erineb mitmes suhtes täiskasvanud inimese nahast. Marrasknahk on lastel õhem ja õrnem, mistõttu lapse nahk vigastub mehaanilise teguri toimel (hõõrdumine, haudumine jne.) kergemini. Seetõttu tekivad lastel sagedamini ka mitmesugused nahahaigused. Ka pärisnahk on lastel õrnem ja õhem. Laste nahk on veresoonte rikkam, nahaalune rasvkude enamasti õhem.

Sugulise küpsemise perioodil tekib nahas nagu muudes elunditeski rida muutusi. Sel ajal täheldatakse rasunäärmete intensiivset arenemist, mistõttu mitteküllaldasel puhutusepidamisel esineb sageli nende talitluse häireid ja põle-

tikke (ummistused, vistrikud ja vinnid). Sageli esineb noorukitel peanahal kõõm.

Nahk moodustab piiri organismi ja väliskeskkonna vahel. Nahapinnale satub õhust ja riie-test tolmu, mikroobe, sooleparasiitide mune, nahaparaasiite, tahkeid, gaasilisi ja vedelaid aineid. Peale selle koguneb nahapinnale marrask-nahast irdunud sarvestunud rakke, naharasu, higi anorgaanilisi ja orgaanilisi aineid. Need ained hakkavad nahapinnal lagunema, tekitades halba lehma. Hügieeninõudeid mittetäitva inimese nahapind on soodus arenemiskeskond mitmesugustele haigus- tekitavatele mikroobidele.

Järelikult tuleb naha normaalse arenemise ja talitluse tagamiseks panna suurt rõhku ihupuhtusele. Arvestades naha intensiivset saastumist isegi siis, kui inimene ei puutu kokku nn. musta tööga, on töötundides vaja eriti rõhku panna käte puhtusele. Enamik saastumisprodukte eemaldub nahapinnalt ainult sooja vee ja seebiga pesemisel. Seepärast peab kooli õppetöökodades, käsitööklassides jne. käte pesemiseks tingimata olema soe vesi ja seep. Õpilaste küüned peavad olema alati lühikeseks lõigatud.

Kompimismeele teravus sõltub teiste mee- leelundite seisundist, kompimismeele harjutamisest ja regulaarsest naha puhtuse eest hoolitsemisest. Näiteks pimedatel areneb väga hästi kompimismeel, peenmehaanikute- l on sõrmed eriti tundlikud, inimestel aga, kes teevad põllutööd, kuid ei hoolitse küllaldaselt oma käte eest, pakseneb kätel marrasknahk ja sõrmed muutuvad nii tõntsiks, et ei suuda isegi õmblusnõela hoida. Käte kompimistundlikkus vähe- neb ka nahavigastuste tagajärjel tekkivate armide tõttu.

8. Termoregulatsioon

Ainevahetusprotsesside tagajärjel kehas lakkamatult tekkiva soojuse ülejääk antakse väliskeskkonda naha vahendusel. Organismi soojusvahetus väliskeskkonnaga toimub konvektsiooni, soojusjuhtivuse, soojuskiirguse ning higi aurustumise teel nahapinnalt. Seega sõltub organismi soojakadu suurel määral naha olukorrast — selle vere- varustusest, paksusest, niiskusest jne.

Täpsed andmed selle kohta, millal saavutab lapse termoregulatsioon küpsuse, puuduvad, kuid praktika näitab, et laps erineb termoregulatsiooni poolest täiskasvanust

kogu kooliea vältel. Lastel on soojateke kehakaalu 1 kg kohta ajaühikus nende intensiivsema ainevahetuse tõttu suurem. Kuid lastel on naha erinevate omaduste ja suhteliselt suurema kehapinna tõttu kaaluühiku kohta suurem ka soojakadu ajaühikus. Seetõttu on kooliealised lapsed, eriti nooremad, palju tundlikumad hügieeninormidele mittevastava õhutemperatuuri ja niiskuse suhtes kui täiskasvanud. Näiteks klassis õhutemperatuuri tõusul üle 22° C tõuseb ligi 1/3 õpilaste kehatemperatuur üle füsioloogilise normi (37° C või enam). Jahedate klassiruumide puhul võib õpilastel kehatemperatuur langeda allapoole füsioloogilist normi. Samal ajal õpetajal kehatemperatuuri nihkeid üle füsioloogiliste piiride ei ole. Kehatemperatuur tõuseb õpilastel üle 37° C sageli ka kehalisel tööl. Ülekuumenenud õpilased on eriti tundlikud külma õhu ja tuule suhtes, mistõttu neil tekivad sageli külmetushaigused.

Kooliealised lapsed on tundlikud ka suurenenud õhuniiskuse suhtes, sest seoses sellega õhu jahutav toime suureneb.

9. Seedeelundid

Magu saavutab oma lõpliku suuruse tavaliselt 10. eluaastaks. Kuid maomahla happesus ja seedefermentide sisaldus on ka siis veel suhteliselt madal. Kasvueas on olulise tähtsusega mao ja soolestiku seinte lihaskesta suhteline nõrkus ja tundlikkus, mistõttu pikaajaline istumine koolipingis ja kehalise aktiivsuse puudumine vahetundides tekitavad lastel sageli kõhukinnisust. Kasvua üks iseärasusi on ka kõhuõõneelundites leiduvate sidekoeliste elementide suurem elastsus, mistõttu nende venitusele järgneval suuremal kokkutõmbel surutakse kokku veresooned ja kõhuõõneorganites tekivad vereringehäired. Selliselt on seletatavad õpilaste kaebused kõhuvaludele jooksmisel, hüppamisel, kehalisel tööl.

Piimahammaste asendumine jäävhammastega lõpeb 14.—16. eluaastaks. Selleks ajaks ilmuvad ka 4 jäävpurihammast. Et hambad õigesti areneksid, on vaja omandada õiged söömisharjumused ja hästi hoolitseda hammaste puhtuse eest. Hambaid kahjustab kõvade esemete hammustamine ja närimine. Hambaid ei tohi kasutada tangide või mõne muu tööriista asemel kõvade esemete purustamiseks ja painutamiseks.

II. TÖÖASEND JA -REŽIIM

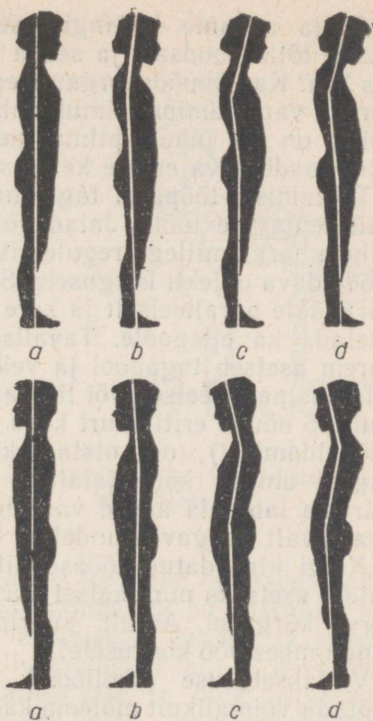
Lastel kuni 14. eluaastani on lihased ligikaudu kaks korda nõrgemad kui täiskasvanutel, 14.—18. eluaastani aga on nad võimelised tegema ligikaudu $\frac{2}{3}$ täiskasvanute tööst. Töö soodustab nii lihasesisest kui ka perifeerset vereringet. Töötavat lihast läbib ajaühikus 3—4 korda rohkem verd kui puhkeseisundis. Samal ajal muutub hingamine sügavamaks, hapendumisprotsessid organismis intensiivistuvad ja gaasivahetus suureneb: tekib tarvidus suurema hulga värske õhu järele. Seepärast on eriti kasulik töötada värskes õhus. Töö tõstab söögiisu, parandab toidu omastatavust, suurendab organismi vastupidavust väliskeskonna kahjulike faktorite suhtes, parandab liigutuste täpsust, soodustab kõigi organite ja kudede kasvu ning arengut. Nimetatud positiivsed tulemused saadakse, kui on loodud hügieenilised töötingimused, s. t. töörežiim, keha õige asend, vastav töökeskkond, tööriistad jne. Vastasel juhul võib lapse tervis koguni halveneda ja keheline areng pidurduda.

Üks tähtsamaid hügieeninõudeid on õige kehaasendi säilitamine töö ajal. Valdav osa tööoperatsioonidest õpetöökodades sooritatakse seistes. Sellepärast on õige kehahoid seismisel, s. t. õige rühi kujundamine (joon. 1), väga oluline.

Liiga madala tööpingi juures töötamisel on õpilase pea kallutatud ette ja selg kumer. Taolise kehaasendi sagedasel kordumisel see kinnistub ja säilib ka siis, kui selleks ei ole otsest tarvidust. Nii kujunebki välja halb rüht (joon. 1). Sel puhul on selja- ja kaelalihastel suurem koormus, mistõttu nad väsivad kiiremini. Kaela vere-soonte kokkusurutuse tõttu tekib ajus verepais ja silmasisene rõhk tõuseb, mis halvendab aju ja silmade töötingimusi. Rindkere maht väheneb, mistõttu halvenevad südame ja kopsude töötingimused rinnaõõnes ja sellest tingituna kogu organismi varustamine hapniku ja toitaineterikka verega. Töö produktiivsus väheneb. Ebaõige tööasendi tõttu areneb ainult osa lihaseid ja muid kudesid, osa jääb aga passiivseks, mistõttu tekib nende atroofia — ebasoovitav organismi asümmeetria.

Juhul kui töödeldav objekt asub liiga kõrgel, tuleb töötamisel käsi üleval hoida, mis suurendab energiakulu ja põhjustab kiirema väsimise. Samal ajal on tööliigutuste

Joon. 1. Rüht. *a* — hea rüht. Sirgjoon läbib kõrva, öla, puusa ja jalapöia keskkoha. Rind ees, kõht lame, seljajoon harmooniline. *b* — rahuldav rüht. Pea kallutatud pisut ette, rind lame, õlad veidi alla vajunud, kõht hoidub pisut ettepoole, niude kumerus suur. *c* — halb rüht. Pea kallutatud ettepoole, rind lame, õlad alla vajunud, kõht ees, selg õõnes, abaluud ulatuvad välja. *d* — väga halb rüht. Pea tugevasti ette ja alla kaldunud, kühmselgus, rind lame, kõht ees, selg niude kohal õõnes. Keharaskus kaldub kandadele.



amplituud piiratud ja liigutused käelihaste suurema pinge tõttu ebatäpsed. Seetõttu kannatab nii töö produktiivsus kui ka kvaliteet.

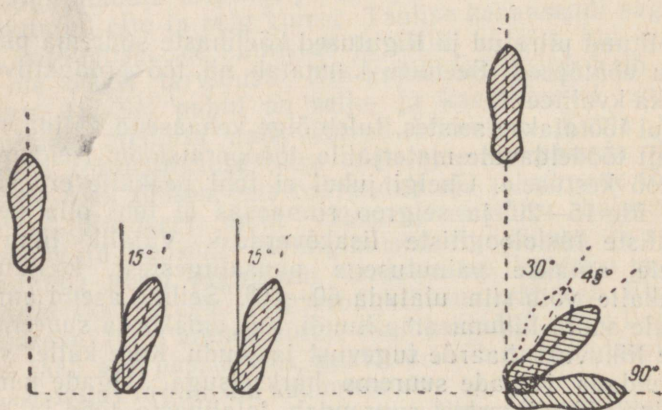
Kui töötatakse seistes, tuleb õige kehaasend valida vastavalt töödeldavale materjalile, tööoperatsiooni iseloomule ja töö kestusele. Ühelgi juhul ei tohi peakalle ettepoole olla üle 15–20° ja selgroo rinnaosas ei tohi olla peale tavaliste füsioloogiliste lisakõverdusi. Vajalik liikuvus kerele antakse painutusega puusaliigestest, kusjuures kerekalle võib siin ulatuda 60–70°. Selline asend annab kehale suure liikumisamplituudi, mis omakorda suurendab käte liikuvust, haarde tugevust ja jõudu. Kere kallet võib vähendada jalgade suurema harkseisuga. Jalgade painutamise põlvliigestest suurendab jalalihaste tööd ja soodustab väsimuse teket ning ei ole seepärast otstarbekas. Töötamisel asendis, kus selg ei ole kumerdatud, on kop-

sude ja südame töötingimused rinnaõõne maksimaalse mahu tõttu soodsad ja seega kogu organismi verevarustus hea. Ka kõhuõõneorganid ei ole kokku surutud ja nende verega varustamine toimub vabalt. Kere- ja käelihaste töövõime on sel juhul optimaalne. Pilg olgu suunatud otse ette, vaadeldava eseme kaugus silmadest ca 45 cm.

Töötamisel tööpingi taga muutub jalgade asend vastavalt tehtavale tööle. Jalad võib asetada kas rohkem või vähem harki, millega reguleeritakse keha kõrgust vastavalt töödeldava objekti kõrgusele. Seejuures toetuvad labajalad põrandale paralleelselt ja kere asetseb otse. Ühe jala võib asetada ka ettepoole. Tavaliselt on eespool vasak jalg, parem asetseb tagapool ja veidi kõrval. Jalapöiad võivad olla kas paralleelsed või ligikaudu 15° nurga all (joon. 2). Kui töö nõuab eriti suurt keha liikumisamplituudi (näiteks hõõveldamisel), on otstarbekas astuda parema jalaga tagasi umbes kahe jalalaba pikkuse võrra, kusjuures parema labajala asend vasema suhtes on 90° , 45° või 30° (vastavalt mugavustundele) (joon. 2, 3, 4).

Kõigi kirjeldatud tööasendite puhul on oluline, et töö objekt asetseks normaalsel kõrgusel, s. o. rinnaku alumise serva kõrgusel. Ainult puurimisel tuleb seada puuritav pind umbes vöö kõrgusele.

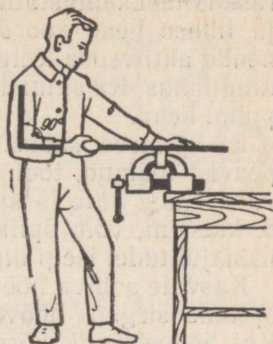
Vildakselguse (skolioosi) vältimiseks on soovitatav töötada võimalikult mõlema käega.



Joon. 2. Jalgade asetus mitmesuguste tööoperatsioonide täitmisel.



Joon. 3. Õige kehahoid puu-
tööl.



Joon. 4. Õige kehahoid
metallitööl.

Käsitöö ja kodunduse tundides töötavad õpilased peamiselt istudes. Halb kehaasend istumistööl on enamasti tingitud kasvule mittesobiva kõrgusega toolist ja lauast, seljatoe puudumisest või selle ebaõigest kujust, harvemini väsimusest, nõrgenenud nägemisest ja õige kehaasendi mittetundmisest. Sel puhul on jalad tavaliselt kääras tooli all, selgroog rinnaosas tublisti tahapoole kumerdunud, rinnakorvi alumine osa toetub sageli lauale, abaluud on püsti, enamasti asub vasem õlg paremast madalamal, pea tugevasti kallutatud ja vaadeldav objekt silmadele lähendatud (mõnikord kuni 8—10 cm). Õpilase organism kannatab sellisel juhul halvast kehaasendist tulenevate puuduste ja häirete all, millele lisandub veel takistatud vereringe jalgades.

Õige kehaasendi puhul on jalad istumistööl painutatud puusa- ja põveliigestest 90° . Peakalle ette on 15° . Labajalad toetuvad täistallaga põrandale. Selg toetub abaluu alumise nurga ja nimme-ristluu osas tooli seljatoele. Keha toetub ühtlase survega mõlemale tuharale, mõlema käe küünarnukid asuvad enam-vähem ühel kõrgusel. Tööobjekti minimaalne kaugus silmadest ei tohi ka täpse töö puhul olla väiksem kui 30—35 cm. Tool ei tohi olla liiga lai, sest muidu ulatub istme serv põlveõndlasse ja surub veresooned kokku ning paigaloleku tõttu vähenenud vereringevool

halvneb veelgi. Õige kehaasendi puhul istumisel on keha raskus tasakaalustatud, mis võimaldab käte vaba liikumist ja lihase head koordineerimist. Et käte verevarustus on nende aktiivsuse tõttu hea, paraneb ka sõrmede kompimistundlikkus. Ka silmade töötingimused on sellise kehaasendi puhul head.

Et õpilased saaksid töötamisel võtta õige kehaasendi, peavad töölaud, tool, tööpingid jne. vastama õpilaste kasvule. Kuna ühte ja sama töökoda kasutavad õpilased 5.—8. klassini, võib õpilaste kasvu vahe ulatuda 50 cm-ni ja üksikjuhtudel isegi üle selle.

Kasvule sobiva hõõvelpingi kõrguse määramiseks seisab õpilane sirgelt hõõvelpingi kõrval küljega pingi poole. Kui hõõvelpingi kõrgus on õpilase kasvule vastav, siis küljele langetatud käe peopesa lamab vabalt pingi pinnal.

Metallitöökoht on õpilasele sobiva kõrgusega, kui näoga töökoha poole pöördunud õpilase küünarnukist 90° painutatud käe sõrmed on täpselt kruustangi mookade kõrgusel. Tool on õpilasele sobiva kõrgusega, kui toolil istuva ja seljatoele toetuva õpilase põlveliigestest 90° painutatud jalad toetuvad parajasti täistallaga põrandale.

Et kindlustada kõikidele õpilastele sobiva kõrgusega töökoht, peavad koolis kasutatavad tööpingid olema muudetava kõrgusega. Seda on kahjuks ainult uuemad, spetsiaalselt koolide jaoks väljalastavad mudelid. Enamik kooli kasutab mitmesuguseid vanemaid tööpinke, mistõttu ollakse tõsisest raskusest õpilaste kasvule sobiva töökoha võimaldamisega. Koolidel peaksid olema kolmes erinevas kõrguses hõõvelpingid ja metallitöölaud või tuleb kasutada puidust jalareste (pindala ca 35×75 cm, kõrgus 3 cm, 5 cm ja 10 cm). Sellised jalarestid ei ole ohutustehnika seisukohalt aga optimaalsed, sest õpilased võivad neil komistada. Seetõttu tuleks õppetöökojas, kus on olemas vaid ühe kõrgusega töökohad, kasutada erineva kõrgusega statsionaarseid (liikumatu) tööpinkide aluseid. Tööasendit on metallitöödel võimalik parandada ka mitmesuguse kõrgusega kruustangide kasutamisega.

Eeltoodud võimalusi kasutades saame õpilased töökodades kindlustada enam-vähem sobiva kõrgusega töökohtadega (ligikaudu 3—5 cm täpsusega). Et õpilaste keskmine kasv aasta-aastalt tõuseb ja erineb ka sõltuvalt rahvusest, ei ole võimalik anda tööpinkide täpseid kõrgusi, mis oleksid rakendatavad igal pool.



Joon. 5. *a* — õige ja *b* — ebaõige võte raskuse tõstmisel.

Raskete esemete põrandalt tõstmisel tuleb põhiline koormus asetada reie- ja säärelihastele, mitte aga nõrgematele seljalihastele. Selgroog olgu seejuures sirge (joon. 5).

Õige ei ole ka töötamisel rindkere alumise osa ja kõhu toetamine lauale või tööpingile. Sel juhul on siseelundid kokku surutud. Selline töövõte on ebasobiv ka ohutustehnika seisukohalt, sest keha tasakaal on sel juhul halb ja liigutused takistatud, mis raskendab kiiret eemaldumist ohu puhul, põhjustab kukkumist jne.

Praktilistel töödel langeb õpilase labakäele võrdlemisi suur staatiline koormus, mistõttu labakäsi vajab perioodiliselt puhkust. Seda tuleb silmas pidada eeskätt nooremates klassides. Labakäe lihaste väsimuse vähendamiseks tuleb teha töös iga 15—20 minuti järel 1—2-minutised pausid, mille vältel tehakse sõrmedega sirutus- ja painutusliigutusi. Selleks viiakse käed vaheldumisi pea kohale, kõrvale, ette ja alla. Tööd tuleb alustada kergematest, labakätt vähem koormavatest tööoperatsioonidest.

Õpilaste tööle tuleb tähele panna, et õpilased rakendaksid võimalust mööda mõlema kehapoole lihaseid. Seepärast peab kehaasend igal võimalikul juhul olema nii seisemisel kui istumisel paralleelne (mõlemad jalad kõrvuti). Kui töö iseloom lubab, tuleks tööoperatsioonide sooritamisel kasutada vaheldumisi mõlemaid käsi.

Et töö oleks vähem väsitav, kuid seejuures produktiivsem, on vaja tööliigutusi õigesti organiseerida, s. t. töötada selliselt, et töö toimuks peamiselt labakäe ja küünarvarre lihaste, mitte aga õlavarre, rindkere ja teiste suurte lihaste

abil. Vastasel juhul on energiakulu tehtavale tööle tunduvalt suurem ja väsitakse kiiremini. Seepärast on soovitatav, et kõik vajalikud tööriistad oleksid võimalikult lähedal ning et õpilasel ei tarvitseks nende järele sirutada ega kummarduda.

Et käelihastele langeb töötamisel tavaliselt suurem koormus kui teistele lihastele, on soovitatav vältida käe asjatut koormamist, näiteks mitte hoida detaile üleval käe abil, vaid leida võimalusi nende alusele toetamiseks, kinnitamiseks jne.

Igal võimalikul juhul tuleb istuda. Seepärast peab iga õpilase töökoht olema varustatud istmega. Silmas pidades kasvuaegset seljelihaste suhtelist nõrkust ja lihaste kiiremat väsimist, peaks iste olema seljatoega ning võimaldama vähemalt nimme-ristluu osas toetumist.

Nii töö produktiivsus kui ka väsimustunne sõltuvad tööliigutuste rütmilisusest ja töötempo. Uurimised näitavad, et iga korduva tööliigutuse täitmiseks kulub vähem energiat, kui seda teha rütmiliselt. Antud eseme valmistamiseks kulub summaarselt vähem energiat, kui rütmilisi tööliigutusi korrata optimaalses tempos. Liigutuste sooritamise õige tempo valik sõltub töö iseloomust, tööriistast, materjalist, tööasendist ja töötaja individuaalsetest omadustest. Seepärast ei ole võimalik optimaalset töötempot igal konkreetsel juhul täpselt ette anda, vaid see tuleb määrata töö käigus.

Tööõpetuse üks eesmärk on õigete töövõtete õpetamine. Õige kehaasendi ja töövõtte juures on lihaste koordineerimine parem, mistõttu ka töödeldav ese saab täpsem. Seepärast tuleb igas tunnis kõrvuti õige tööasendiga nõuda õigeid töövõtteid.

Et töö õppetöökodades õpilasi väsitab, on hügieenilisest aspektist lähtudes vajalik ka paaristunnis teha 45 minuti järel töös vaheaeg, mille vältel tuleb tööruume õhutada.

Töötundide hügieeniline tähtsus seisneb selles, et nad võimaldavad õpilase närvisüsteemi ümberlülitumist teisele tegevusele. Selle tulemusena väheneb õppetöö tagajärjel tekkinud väsimus ja vaimne töövõime taastub osaliselt, mis suurendab õpilaste töövõimet töötunnile järgnevatel õppetundidel. Mida rohkem liikumist võimaldab töötund vastukaaluks paigalolekule tavalises õppetunnis, seda suurem on tema efektiivsus õpilaste vaimse töövõime taastamisel. Ei ole õige täielikult takistada õpilaste

liikumist töötundides. Neil võib lubada tööruumis vajaduse korral liikuda. Sellega kasutame I. M. Setšenovi printsiibi kohaselt töötunde aktiivse puhkusena. Tööõpetuse tunnid tuleks asetada tunniplaanis õppepäeva keskele, mitte aga algusesse ega lõppu. Õpilaste töövõime uurimine näitab, et päeval, mil töötunnid asuvad õppepäeva keskel, ei lange õpilaste vaimne töövõime koolipäeva lõpuks nii madalale nagu päeval, mil töötunde ei ole.

I. M. Setšenovi aktiivse puhkuse printsiip on edukalt rakendatav ka töötundide vältel. Nimelt taastub väsinud käte töövõime kiiremini, kui puhkeperioodil töötab lühiajaliselt mõni teine lihasegrupp. Näiteks liigutame jalgu, teeme kerepöördeid, pealiigutusi, närimisliigutusi jne. Et võimaldada õpilastel muuta tööasendit ja ruumis ringi liikuda, tuleb tööõpetuse tundides tööoperatsioone võimalikult vahetada.

III. HÜGIEENINÕUDED TÖÖKESKKONNALE

Väliskeskkond kujutab endast mitmesuguste elusorganismile aktiivselt toimivate faktorite keerulist kompleksi. Kui selles kompleksis muutub üks tegur (näiteks valgustus), muutub ka teiste omavaheline suhe ja seega kogu keskkonna toime elusorganismile (päev ja öö).

Arvestades organismi ja tema elutegevuse erinevusi kasvueas, on selge, et lapsele avaldab väliskeskkond märksa suuremat mõju kui täiskasvanule.

Töötamisel saastab inimene väliskeskkonda (hingab välja CO_2 ja veeauru) ja suurenenud soojatekke tõttu soojendab ka õhku. Töö positiivne toime õpilase organismile avaldub ainult siis, kui töökeskkond ei toimi vastupidiselt, s. o. tervist kahjustavalt. Seepärast peame õpilaste tööil silmas pidama tööruumide õhu füüsikalisi-keemilisi omadusi ja neid hügieeninormidele vastavalt reguleerima.

1. Tööruumide ventilatsioon ja kütmine

Õppetööl eritab õpilane tunnis keskmiselt 16 liitrit CO_2 ja 40 g veeauru ning 5 cal sooja.

Nagu arvutused näitavad, vajab laps ühes tunnis keskmiselt $16,66 \text{ m}^3$ puhast õhku. Selleks et tavalises õppetunnis

kindlustada 40 õpilasele saastumata õhu sissehingamine, peaks klassiruumi kubatuur olema vähemalt 666 m³. Ruumi kõrguse puhul 3,5 m peaks põrandapindala olema 190 m². On arusaadav, et see pole võimalik. Seetõttu tuleb õppetöö ajal klassiruumides õhku vahetada. See tagatakse kooliruumide loomuliku ja mehaanilise ventilatsiooniga.

Arvestuse järgi peab õhuvahetuse tulemusena õpilane saama õppetöökogas tunnis 25—30 m³ värsket õhku. Et kubatuur ühele õpilasele õppetöökogas on ligikaudu 10 m³, peab õhk normaalpindalaga õppetöökogas (66 m²) vahetuma tunni vältel ligi kolm korda.

Üle hügieenilise piiri tõusnud CO₂- kui ka niiskusesisaldus sissehingatavas õhus soodustab pidurdusprotsesside levimist ajukoores ja vähendab seega õpilaste töövõimet, mistõttu nende tähelepanu, koordinatsioon jne. halvenevad. Töövõime väheneb ka liiga soojas ruumis.

Praktilistel töödel töökogas tekib ja paiskub õhku märksa rohkem tolmu kui tavalisel õppetööl klassis. See tolmu moodustub töödeldava materjali (metalli, puidu, riidematerjali jne.) osakekestest. Tolm, eriti riidetolm, võib kanda haigusi tekitavaid mikroobe, seenekesi või nende eoseid, mistõttu tolmu ruumis viibimine võib põhjustada haigestumist. Kinnistes ruumides on õhk väheliikuv ja keskkütte puhul enamasti ka vähese niiskusesisaldusega, s. t. õhukeskkonna tihedus on väike. Seetõttu satuvad õhku paiskunud tolmu osakesed, hõljudes õhus pikemat aega, koos sissehingatava õhuga hingamisteedesse ja väiksemad neist (läbimõõduga ~2—5 mikronit) isegi kopsudesse. Hingamisteedesse ja kopsudesse sattunud tolmu tekitab limaskestale ärritust. Osa tolmu eraldub köhimisel ja aevastamisel. Kui aga tolmu ruumides viibitakse sageli, võivad tekkida kroonilised hingamisteede põletikud (nohu, kõripõletik, trahheiid, bronhiit jne.), mille tekkimiseks on lastel hingamisteede anatoomilise ehituse tõttu erilised eeldused.

Tolmu avaldab ärritavat toimet ka silmade limaskestale, olles sageli silmade punetuse, vesitsemise, launäärmete põletiku ja isegi pisarakanali ummistumise põhjuseks. Sattunud nahale, ummistab tolmu nahapinnale avanemaid rasu- ja higinäärmete viimajuhakesi, tekitades neis põletikku. Naha ehituse tõttu esineb mainitud põletikke vastavate erikoolide õpilastel sagedamini kui täiskasvanud töölistel.

Kui õhk sisaldab peale tahke tolmu ka gaasilisi lisan-

deid, on see õpilaste tervisele eriti kahjulik. Seepärast ei ole lubatud õpilasi tootmispraktikale paljudes tootmisharudes, nagu kunstkiu tootmisel, värvitööstuses, metallide amalgaamimisel jne.

Tolmu kahjuliku toime tõttu õpilaste nahale peab õppetöökodades tingimata olema võimalus pesemiseks sooja vee ja seebiga.

Tolmu ringlust õhus soodustavad ka küttekehad, kui neid regulaarselt niiske lapiga ei puhastata. Küttekeha pinnalt tõusev soojenenud õhuvool tõstab õhku ka küttekeha pinnal oleva tolmu. Mida kuumemad on küttekehad, seda rohkem tolmu nad ringlusse paiskavad.

Tolmu vähendamiseks tööruumides tuleb peale hoolsa ruumide õhustamise tolm eemaldada juba tekkekohalt kohaliku ventilatsioonisüsteemi abil.

Töökohta ja ruume koristatakse ainult niiskelt, mitte kunagi kuiva lapi või harjaga. Seda teevad õpilased igas tunnis kohe pärast töö lõpetamist. Metalliribad ja laastud koristatakse pintsettide ja harja abil. Vähemalt üks kord kuus viiakse läbi kõigi tööruumide suurpuhastus: pestakse põrandad, aknad (seestpoolt), ukсед; puhastatakse seinad, küttekehad, valgustusarmatuurid ja lambid. Valgustusarmatuure, lampe ja aknaid puhastatakse vähemalt 2 korda kuus. Töökodade suurpuhastuse teevad kooli koristajad.

Ruumi toime organismile sõltub olulisel määral ruumi õhu temperatuurist, niiskusesisaldusest ja õhu liikumise kiirusest. Viimased koos ruumi seinte ja ruumis olevate esemete pinnatemperatuuriga määravad ruumis viibivate inimeste soojusvahetuse tingimused. Et kehalisel tööl vabaneb sõltuvalt töö raskusest ja intensiivsusest 2—3 korda rohkem soojust kui tavaliselt, on vajalik, et ruumi temperatuur oleks vastav selles ruumis sooritatava töö intensiivsusele. Et puidutöö nõuab suuremate lihaste rakendamist ja liigutuste suuremat amplituudi, peab puidutöökoja õhu temperatuur olema ligi 2° võrra madalam kui metallitöökojas.

Meil sageli kasutatav vesikeskküte on hügieeniline kooli küttesüsteem, kui ta vastab järgmistele nõuetele: kütteradiaatorid on sektsioonide kaupa väljalülitatavad või neil on automaatne soojusregulaator, aknaalused kütteradiaatorid on varjatud soojuskiirgust peegeldavate ekraanidega, mis suunavad sooja õhu voolu jaheda aknapinna ette, takistades sellega viimase ebasoodsat jahutavat mõju

ruumis viibivatele õpilastele; kütteradiaatorid on sileda pinna ja lihtsa ehitusega ning nende asetus võimaldab neid tolmust puhastada. Õppe- ja tööruumides võib kasutada ka õhkkütet koos ventilatsiooniga, kui ruumi antava õhu temperatuur ei ületa 60°C , või paneelkütet.

Vastavalt kehtivatele üldhariduslike koolide ehitus- ja projekteerimismuutnormidele peab 18—20 õpilasele ettenähtud metallitöökoja põrandapindala olema 66 m^2 . Niisama suur peab olema puidutöököda. Neid ühendav abiruum on ette nähtud 15—20 m^2 . Kodundusklassi põrandapindala on 50 m^2 . Töökodade kõrgus (põrandast järgmise korruse põrandani) on 3,3 m.

Pärast 1962. a. ilmunud kirjanduses on töökodade põrandapindalad, arvestades nõudeid polütehnilise õpetuse materiaalse baasi parandamiseks, tunduvalt suuremad. Ühe õpilase kohta nõutakse 3,3 m^2 asemel (norm) vähemalt 4 m^2 põrandapinda. Seega peaks töökoja pindala olema 72—80 m^2 . Neid ühendava materjalide, lõpetamata tööde ja tööriistade hoidmiseks kasutatava ruumi vajalik pindala on 20—40 m^2 . Tööõpetuse läbiviimiseks kaasaegsel tasemel soovitatakse ehitada vajalikud töökojad koos vastavate õppe- ja abiruumidega kooli territooriumile eraldi hoonesse. Tavalise klassi suurused (50 m^2) ja teised väiksemad õppetöökojad soovitatakse lugeda ajutisteks ja nende asemele ehitada peamiselt šeffkätiste abil uued, kaasaegsed.

Tööruumide kütmise ja ventilatsiooni normid on vastavalt üldhariduslike koolide ehitus- ja projekteerimismuutnormidele järgmised: õhu temperatuur töökohal (80 cm põrandast) puidutöökojas 14°C ja metallitöökojas 16°C . Klassisid ja õppekabinettides (kaasa arvatud kodundusklass) on minimaalne õhutemperatuur 16°C , maksimaalne aga 22°C . Õhu suhteline niiskus peab olema 40—65% piires. Õhu liikumise kiirus võib olla 0,15—0,3 m/s.

Ventilatsioon kooli õppetöökodades peab olema loomulik ja mehaaniline. Kui ruumi kubatuur ühe õpilase kohta on väiksem kui 20 m^3 , peab ventilatsioon kindlustama õhuvahetuse vähemalt 30 m^3 tunnis. Meie tingimustes, kus töökojas tuleb ühe õpilase kohta ainult ligikaudu 10 m^3 õhku, ei suuda sellist õhuvahetust tagada ka kõige parem loomulik ventilatsioon (õhuvahetus läbi ehitusmaterjali pooride, ehitusdetailide pilude, kaasa arvatud õhustamine akende kaudu). Seepärast peab kooli õppetöökodades tin-

gimata olema sisseehitatud mehaaniline imev või kombineeritud imev-suruv ventilatsioon. Taoline ventilatsioon peab sisselülitamisel kindlustama 6-kordse õhuvahetuse tunni jooksul (samal ajal peab loomulik ventilatsioon tagama vähemalt ühekordse õhuvahetuse tunni vältel).

Vaatamata mehaanilise ventilatsiooni olemasolule, peab õppetöökodades ja õppeköögis olema võimalus ruume õhustada õhuakende kaudu. Avatavate õhuakende pindala peab olema vähemalt $\frac{1}{50}$ akende klaasipinnast. Õhuaknad peavad olema mugava konstruktsiooniga ja kergesti avatavad. Tööruumiga külgnevas koridoris peavad samuti olema avatavad õhuaknad, mis võimaldab pärast töötunni lõppu ja vaheajal õhustada ruume tõmbetuulega. Selline õhustamine on ruumi õhu puhastamise seisukohalt väga efektiivne.

Õpilaste ruumis viibimise ajal ei tohi töökoja aknaid avada.

2. Tööruumide valgustus

Silm tajub valgusena kiirgusenergiat lainepikkusega 760—400 nm. Nägemisorganit mõjustavad järgmised valguskiirgust iseloomustavad suurused: valgusvoog (ühik luumen), valgustustugevus (ühik luks) ja pinna heledus (ühik nitt).

Nägemisorgan võib töötada väga erineva valgustuse juures. Nii võib lugeda otseses päikesevalguses (valgustustugevus $\sim 120\,000$ luksi) ja kuuvalguses (valgustustugevus $\sim 0,4$ luksi). Kuid nii liiga tugeva kui ka liiga nõrga valgustuse puhul on inimsilm pingeseisundis, mistõttu mõlemal juhul silm väsib ühteviisi kiiresti. Kauakes-tev silmade pingutus nõuab optimaalseid valgustustingimusi. Viimased sõltuvad vaadeldava objekti suurusel, värvusest, pinna heledusest, ümbritsevast foonist jne.

Töökohtade normaalne valgustus parandab oluliselt õpilaste töövõimet, vähendab väsimust ja traumatismi ning soodustab tööoperatsioonide edukat täitmist. Et nii liiga vähene kui ka tugev valgustus suurendab pidurdusprotsesside (s. t. väsimuse) teket ja levimist kesknärvisüsteemis, põhjustab tööruumide ebahügieeniline valgustus ning vajadus korduvalt vaheldumisi jälgida tugevalt ja nõrgalt valgustatud esemeid (tugev kohalik valgustus puuduliku üldise foonil) traumatismi sagenemist. Kui vaadeldakse

eriti heledalt valgustatud eset ja seejärel juhitakse vaade vähem valgustatud objektile, segavad viimase selget nägemist nn. jälgkujutused varem vaadeldud objektist, mistõttu traumatismi tekkimise oht on samuti suurem.

Mitteküllaldase valgustuse puhul tuleb paremaks nägemiseks ese tuua silmadele lähemale, mistõttu silmasisene rõhk tõuseb ja silmamuna venib horisontaaltelje suunas, mis põhjustabki lühinägelikkuse.

Silm väsib eriti kiiresti, kui valgustus on otsene, s. t. valguskiired katmata valgusallikast (ilma kuplita elektripirn) langevad otse silma. Seepärast on koolides katmata elektripirni kasutamine valgusallikana keelatud. Kõiki ruume tuleb valgustada hajutatud ja peegeldunud valgusega, s. t. armatuuri kaitsenurk peab olema vähemalt 30° — 45° (nurk, mis moodustub pirni hõõgniiti läbiva mõttelise horisontaalse ja hõõgniiti läbiva, armatuuri serva suunas kulgeva sirge vahel). Katmata elektripirn ei tohi olla töökohalt nähtav.

Töökodade päikesepoolsetel akendel peavad olema otseste päikesekiirte eest kaitsvad seadmed (eesriided ruumis, sirmid väljaspool jne.).

Kõigis tööruumides peab olema küllaldane töökohtade loomulik valgustus. Seda ei võimalda keldri-, poolkeldri- ja soklikorrusel asuvad ruumid. Seepärast peavad õppetöökoad, õppekook jne. asetsema hoone esimesel korrusel. Loomulik valgus avaldab igale elusorganismile üldbioloogilist toimet, mille tähendus saab eriti selgeks siis, kui see puudub (näiteks on inimesel väga raske taluda polaarööd). Lastel, kes ei saa küllaldaselt päikest, ilmnevad mitmesugused tervisehäired ja nende üldine areng aeglustub. Tööruumide hügieeniline loomulik valgustus tagatakse akende küllaldase klaasipinna abil. Selle määrab nn. loomuliku valgustuse, s. o. akende klaasipinna ja põrandapinna suhe. Üldhariduslike koolide üleliiduliste ehitus- ja projekteerimismõnide järgi on viimase väärtuseks linna koolides $1 : 4$ — $1 : 5$. Maakoolides, mis tihtipeale asetsevad lagedal maastikul, võib loomuliku valgustuse põrandapinna suhe olla $1 : 5$ — $1 : 6$. Põhivalgustus peab tulema vasakult; paremalt poolt on lubatud lisavalgustus, mis aga ei tohi ületada põhivalgustust. Töökoha valgustus otse eest tahvilipoolsest seinast ei ole käsitsi tehtaval töö eeltoodud projekteerimismõnide alusel lubatud sellise valgustuse pimestava toime tõttu. Vastavas kirjanduses lei-

dub siiski andmeid, mis räägivad mõnede tööoperatsioonide puhul paremalt poolt langeva valguse kasuks. Näiteks soovitatakse seda mõnel juhul puidutöötlemisel. Mõned autorid soovitavad jällegi parempoolset valgustust kombinatsioonis eest-ülevalt tuleva valgusega (laeaknad).

Akna alumise ääre kõrgus põrandast peab olema 80—85 cm, akna ülemise serva ja lae vaheline kaugus 20—30 cm. Kasutatakse veel nn. ruumi sügavuse koefitsienti, s. o. akna ülemise serva kõrguse (põrandast) suhet ruumi laiusesse. See peab õppe- ja tööruumides olema 1 : 2.

Tööruumides optimaalse valgustuse tagamiseks tuleb aknaklaasideks kasutada kvaliteetset värvitut klaasi. Määratud aknaklaasid võivad vähendada ruumi võimalikku valgustust poole võrra ja enamgi. Seepärast tuleb lisaks igakuisele akende pesemisele seestpoolt pesta tööruumide aknaid korralikult seest- ja väljastpoolt sügisel enne õppetöö algust ning II ja III veerandi algul. Nii ruumi loomulik kui ka kunstlik valgustus oleneb seinte, lae, põranda, aknalaudade, sisustuse jne. värvusest ja puhtusest. Viimastest sõltub, kui palju peegeldub ruumi tunginud valgus tagasi ruumi sisepindadelt. Valides eeltoodud teguritest optimaalsemad, võime valgustustihedust ruumis suurendada 30—40% võrra. See tõttu näevad sanitaareeskirjad ette järgmised nõuded ruumi seinte jne. värvuse ja puhtuse suhtes: seinte valguse peegeldamise koefitsient peab olema 60%, aknalaudadel 85%, lagedel 70—80%, põrandal 25—30% ja sisustusel 25—30%. Selle saavutamiseks on soovitatav aknalauad ja raamid, laed ning seinte ülemised osad värvida valgeks, seinte alumine osa 1,6—1,8 m kõrguselt heledavärviliseks (eriti soovitatavad on helerohelised toonid, sest roheline mõjub kesknärvisüsteemile kõige soodsamalt). Sisustuse võib värvida helehalliks, tööpingid beežiks, põranda helepruuniks. Võib muidugi kasutada ka teisi meeldivaid heledaid toone. Heledad puhtad tööruumid kasvatavad õpilastes ühtlasi puhtusearmastust.

Kehtivate normide kohaselt tuleb koolide õppe- ja tööruumid kindlustada elektrivalgusega. Seejuures ei tohi valgusti asetseda madalamal kui 2,8 m põrandapinnast. Rippuvaid armatuure võib koolis kasutada ainult juhul, kui ruumi kõrgus on üle 3,3 m. Madalamates ruumides kasutatakse laealuseid armatuure. Kasutatavad armatuurid peavad valgust täielikult hajutama.

Et luminescentsvalguse spekter on päikesevalguse omale lähedasem kui tavalistel elektrihoõglampidel, soovitatakse kooli õppetöökodades kasutada luminescentslampe. Viimaste puhul hajub valgus ruumis paremini, mis mõjub soodsalt silmade töövõimele.

Valgustustugevus üldvalgustusel puidu- ja metallitöökogas ning õppekõrgis peab elektrihoõglampide kasutamisel olema 150 luksit ning õmblustöökogas 200 luksit. Luminescentsvalgustuse kasutamisel on need normid poole suuremad (vastavalt 300 ja 400 luksit).

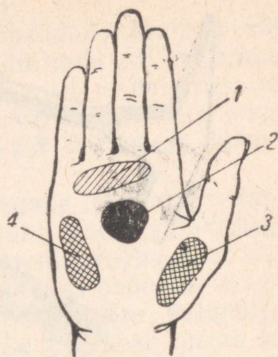
Lisaks tööruumide üldisele valgustusele on täpsematel ja suuremat tähelepanu nõudvatel töödel ette nähtud ka kohaliku valgustuse kasutamine. See on ette nähtud näiteks metallitööpinkide ja õmblusmasinate juures. Üldine ja kohalik valgustus koos peavad tagama töökohal valgustustugevuse vähemalt 400 luksit elektrihoõglampide kasutamisel ja 750 luksit luminescentslampide puhul.

Lokaalne valgustus on ette nähtud ka tahvlile. Seejuures on soovitatav asetada elektrihoõglambid nii, et tahvli ülaserivas tekiks valgusriba. Valgustusel elektrihoõglampidega saavutatakse tööruumis üldvalgustuseks vajalik valgustustihedus, kui 1 m² põrandapinna kohta kasutada voolu võimsusega 25—30 W. Valguse ühtlase jaotuse saavutamiseks peab tööruumis olema vähemalt 9—12 valgustuspunkti (igaüks võimsusega 200 W).

IV. TÖÖRIISTAD

Suur osa tööst tehakse kooli õppetöökodades käsitsi. Nii puidu kui ka metalli käsitsi töötlemiseks ettenähtud tööriistad peavad suuruselt, raskuselt ja kujult vastama õpilaste käe anatoomilisele kujule, sõrmede haardeulatusele ja lihaste jõule. Tööriist peab vastama ka tootmistehnoloogilistele nõuetele, olema käepärane ja meeldiva välimusega. Tööriistast sõltub nii töö tootlikkus kui ka töötajate meeleolu. Tööriista juures on olulise tähtsusega ka tema käepide. Kui käepide on lõhenenud, ei seisa hästi tööriista küljes, vajutab ebaühtlaselt käele jne., mõjub niisuguse tööriista pikemaajaline kasutamine töötaja käele halvasti. Marrasknahk peopesal pakseneb, mõnikord kujunevad välja konnasilmataolised paksendid. Elastsuse kaotanud nahas tekivad lõhed, mis võivad muutuda mädasteks haa-

Joon. 6. Peopesa ehitus. 1 — sõrmede-alune möhn, 2 — peopesa lohk, 3 — põidlamöhn, 4 — väikese sõrme möhn.

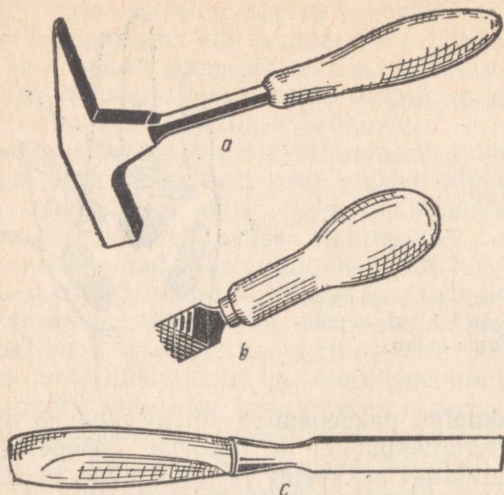


vanditeks. Marrasknaha paksenemise tõttu väheneb nii sõrmede kompimistundlikkus kui ka liikuvus. Tööõpetuse tundides pole töö muidugi nii kestav ja intensiivne, et see põhjustaks õpilase labakäel eelnevalt kirjeldatud tugevaid muutusi, kuid õpilase labakäed ja sõrmed peavad olema eriti tundlikud ja elastsed, et pidevalt täiustuks tema käte töövõime ja -oskus, et paraneks käekiri ja mäng muusika-riistal jne.

Õppetöökodades kasutatavad tööriistad ja nende käepidemed ei vasta paljudel juhtudel töötervishoiu nõuetele. Isegi vanemates ametlikes instruksioonides toodud mõõtmed ja nõuded ei vasta igakülgset hügieeninõuetele. Vaatleme lähemalt mõningaid tööriistale esitatud hügieeninõudeid.

Käepide vastab hügieeninõuetele, kui ta arvestab käe anatoomilist ehitust ja sooritatava töö iseloomu. Kõige sagedamini kasutatakse kas ümmarguse või ovaalse, harvem ovaalse-kuusnurkse ristlõikega käepidet.

Tööriist on käsitsi töötlemisel tavaliselt alati tugevasti pihku surutud. Praktika näitab, et töötamisel langeb kõige suurem koormus peopesas sõrmede all asuvale möhnale ja peopesa lohule (joon. 6). Need kohad on aga anatoomiliselt ehituselt kõige vähem surve vastuvõtmiseks kohanenud: lihaskiht ja rasvpadjand on suhteliselt õhukesed ning neis piirkondades on rikkalikult peeni närve ja närvilõpmeid. Seepärast võib pikaaegne töö põhjustada kasvueelistel peopesa kilekõõluse ja muude sidekoeliste elementide kootumist (kontraktuuri), mis vähendab labakäe tundlikkust ja sõrmede liikumise amplituudi. Seevastu kõige paremini on



Joon. 7. P. J. Tutšnõ poolt soovitatavad käsitööriistade käepidemed: *a* — haamrile, *b* — viilile, *c* — peitlile.

surve talumiseks peopesas kohanenud lihaselised ja rikkalikku rasvapolstrit omavad põidlamõhn ja väikese sõrme mõhn (joon. 6).

Tšehhi teadlane Petr Tutšnõ soovitab valmistada tööriistadele käepidemed, mis vastaksid tööriistaga sooritatava töö iseloomule, arvestades seejuures ka inimkäe ehitust (joon. 7).

V. TÖÖRUUMID JA NENDE SISUSTUS

1. Puidu- ja metallitöökoda

Seoses õpilase organismi iseärasuste, tööfüsioloogia ja töökeskkonna tundmaõppimisega käsitlesime vastavast aspektist ka tööruume ja nende sisustust. Seepärast vaatleme alljärgnevalt ainult neid aspekte, mida me eespool ei tutvustanud.

Õppetöökoad peavad asetsema hoone alumisel korrusel, võimalikult kaugel tavalistest õpperuumidest, hästi valgus-

tatud kuivades ruumides. Soovitatav on, et abiruum asetseks tööruumide vahel (joon. 8 b).

Elektrijaotuskilp peab asuma töökodadevahelises abiruumis. Kilbilt peab saama välja lülitada nii mõlemaid töökodasid eraldi kui ka koos. Samas asub transformaator, mis alandab töökohtade kohalikuks valgustamiseks pinge 24—36 voldini. Õppetöökogad on vaja varustada kolme-faasilise vooluga.

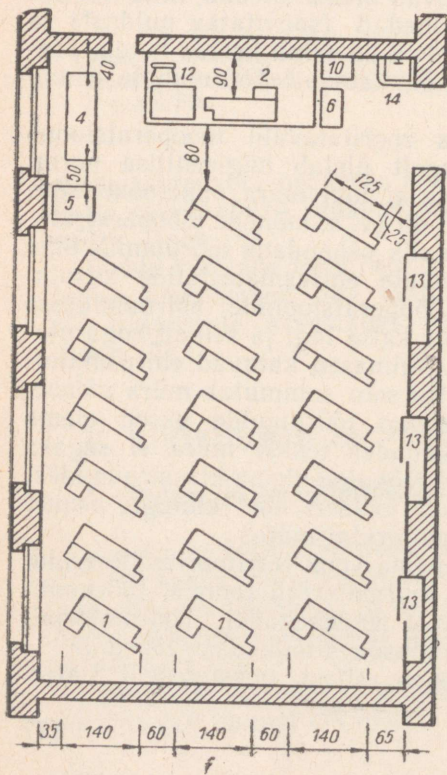
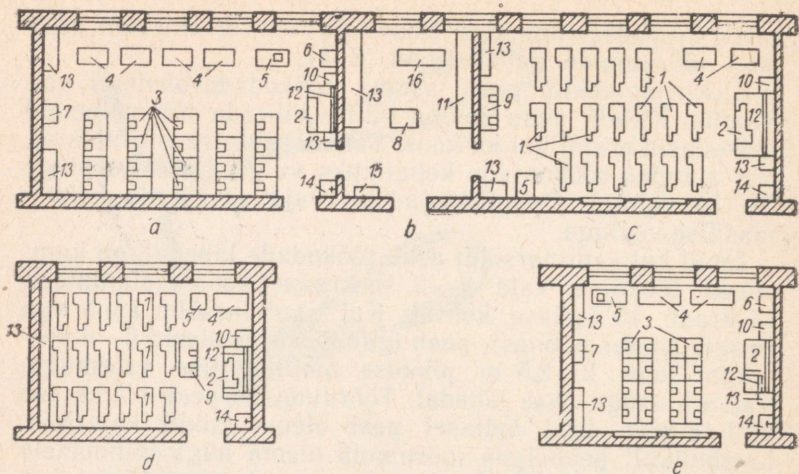
Juhul kui sanitaarsõlm asub töökodade lähedal, on kummaski töökojas vaja 1—2 veekraani koos valamutega (1 kraan 10 õpilase kohta). Kui sanitaarsõlm asub aga kaugel (teises hoones), peab igas töökojas olema 6—8 veekraani koos 2—2,5 m pikkuse mollikujulise valamuga. Valamu asugu ukse lähedal. Tööruumides peab olema soe vesi ja seep. Igal õpilasel peab olema isiklik käterätik. Loomulikult peab igas tööruumis olema hügieeninõuetele vastav joogikoht. Üldise veevärgi puudumisel täidetakse töökojas asuvad paagid iga päev värske veega.

Töökodade põrandad peavad olema siledad, ilma nõgude ja aukudeta, soojad ja tihedad (soovitatav puidust) ja mitte libedad. Et põrandaid ja ka seinu korras hoida, peavad need olema kergesti puhastatavad. Tööruumide seinad olgu heledavärvilised.

Enamik õppetöökodades sooritatavaid tööoperatsioone tekitavad müra, mis kaugelt ületab hügieenilise normi (40 db). Vaatamata sellele ei tohi müra õppetöökodades süstemaatiliselt ületada 50 db (v. a. mõnede tööoperatsioonide puhul). Müra on võimalik vähendada tööruumide õige planeerimise, heli isoleerivate ehitusmaterjalide kasutamise, müra tekitavate tööoperatsioonide abiruumidesse viimise jne. teel. Ei ole õige katta lagi ja seinad kogu ulatuses õlivärvi või -lakiga. Viimased katavad ehitusmaterjalis olevad poorid, mistõttu sein summutab müra vähem. Müra summutamiseks peavad tööruumide ukсед olema hästi tihendatud. Et töökodades tekkiv müra ei segaks õppetööd klassides, peavad töökojad olema klassiruumidest eraldatud kapitaalsete heli isoleerivate seintega, asuma eraldi majatiivas või koguni eraldi majas.

Õppetöökodadest peab olema kooli territooriumile eraldi väljapääs, mis hõlbustab toormaterjali toomist tööruumidesse ja õpilaste väljumist vaheaegadel. Toormaterjali ladu peab paiknema majandusõues töökodade lähedal.

Töökodade sisustus oleneb sellest, missuguseid mater-



Joon. 8. Näiteid töökodade sisustamise kohta. *a, e* – metallitöökojad, *b* – abiruum, *c, d, f* – puidutöökojad. 1 – hõõvelpingid, 2 – õpetaja töökoht, 3 – töölaud (metallitöö), 4 – treipink, 5 – puurmasin, 6 – käi, 7 – muhvelahi, 8 – kombineeritud tööpink, 9 – monteerimislaud, 10 – elektripliit, 11 – laudade kuivatamise riiul, 12 – klassitahvel, 13 – seinakapp, 14 – veekraanid valamutega, 15 – prügikast, 16 – laud.

jale selles töödeldakse. Põhitöökohaks puidutöökojas on hõövelpink ja metallitöökojas kruustangidega töölaud. Tööhügieeni seisukohalt on tähtis, et kõik seadmed, masinad ja tööriistad vastaksid õpilaste kasvule ja kehalistele võimetele, oleksid töötamisel ohutud, meeldiva välimusega ja hästi puhastatavad.

Eriti oluline on, et kogu töökoja sisustus vastaks ohutustehnika nõuetele. Masinate liikuvad osad, mis võivad ettevaatamatul töötamisel õpilasele ohtlikuks saada, peavad olema värvitud ereda, masina põhivärvi foonil hästi silmatorkava värviga (näiteks halli masina puhul punaseks jne.) ning eraldatud kaitseümbrise või võrega. Tööoperatsioonidel, kus vabanevad materjali killud, sädemed jne., tuleb kasutada kaitseekraane või kaitseprille. Tolmuse töö puhul kasutatakse kaitseprillidele lisaks veel respiraatoreid.

Kõik seadmed peavad asetsema ruumis selliselt, et igal õpilasel oleks töötamiseks küllalt ruumi ning et kõik töökohad oleksid hästi valgustatud nii loomuliku kui ka kunstliku valgusega (joon. 8).

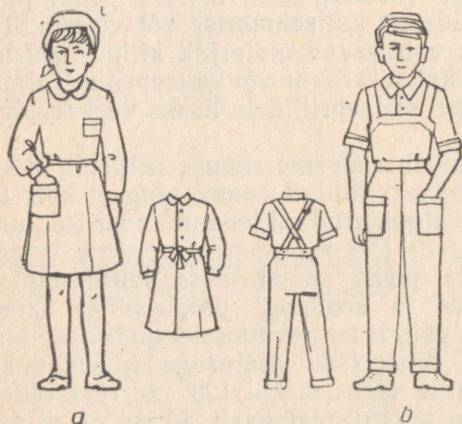
Erinevate autorite poolt soovitatakse mitmesuguseid masinate, töölaudade ja seadmete paigutamise skeeme (joon. 8). Seejuures võib orienteerumiseks anda järgmised ligikaudsed arvud: täisnurkse asetusega hõövelpinkide ridade vahe olgu mitte väiksem kui 120 cm, reas olevate pinkide omavaheline kaugus vähemalt 80 cm ja esimese hõövelpingi kaugus õpetaja töökohast 100 cm. Hõövelpinkide asetusel nurga all (joonis 8f) võib pingiridade vahet vähendada 60 cm-ni (soovitav 90 cm). Reas olevate pinkide omavaheline kaugus on kuni 50 cm ja esimese hõövelpingi kaugus õpetaja töökohast 80 cm. Hõövelpinke ei või asetada seintele lähemale kui 50 cm (soovitav kaugus 65 cm). Töölaudade ridade vahe metallitöökojas olgu vähemalt 100 cm.

Tahvli suurus peaks olema vähemalt 300×100 cm, et sellele saaks kirjutada ka ulatuslikke tööülesandeid. Tahvel kinnitatakse seinale poodiumist 90—100 cm kõrgusele. Tahvli ülaservas peab olema kohalik valgustus.

Lahtisi riialeid võib kasutada ainult abiruumides. Tööruumides kasutatakse kinnisi seinakappe. Kappide kõrgus peab olema selline, et õpilane ulataks tööriistu võtma ka ülemiselt riulilt. Tööriistade kapi maksimaalne kõrgus on kuni 180 cm. Sellest kõrgemale ulatuv osa tuleb eraldada

eri uksega kapiks, kus võib hoida vähem kasutatavaid esemeid. Kappides hoitakse tööriistu, lõpetamata töid, materjale, tööriivaid jne.

Igal töökohal peab olema alaliselt töökoha juurde kuuluv nummerdatud komplekt vajalikke tööriistu, mis hoiab ära õpilaste asjatu ringiliikumise, tõstab töö tootlikkust ja vähendab töövigastuste tekkimise võimalust. Kui õpilane kasutab alati ühte ja sama töökohta ja tööriistade komplekti, tõuseb tema vastutus töökoha ning tööriistade korrasoleku eest.



Joon. 9. Õpilaste tööriivaste näidised: *a* — puuvillasest riidest töökittel tütarlastele, *b* — puuvillasest pluusist ja püksitest koosnev tööriivastus poistele.

Igas töökojas peab olema esmaabikapp.

Kooliriivaste ja juuste kaitseks tolmu ja määrumise eest, ohutu töötamise tagamiseks, aga ka õpilaste esteetilise kasvatuse huvides peavad kõik õpilased tööl kandma spetsiaalset tööriivastust (joon. 9). Õppeköögis lisandub eeltoodud aspektidele veel üks, nimelt sanitaarnõuete täitmine. Tööriivad peavad olema kasvule sobivad, töötamisel mugavad ja kätised nõõbitavad. Rõivastel ei tohi olla ripnevaid seoseid ega vööde otsi, mis võivad jääda liikuvate masinaosade vahele ning põhjustada tööõnnetusi. Rõivad peavad olema nägusad ja kergesti puhastatavad.

Tuleohu vältimiseks peab õppe- ja tööruumides tingimata olema kaanega varustatud metallist prügikast. Viimane võib olla ühine puidu- ja metallitöökoja jaoks ning paigutatakse abiruumi. Prügikast tühjendatakse iga tööpäeva lõpul selleks ettenähtud kohta õues.

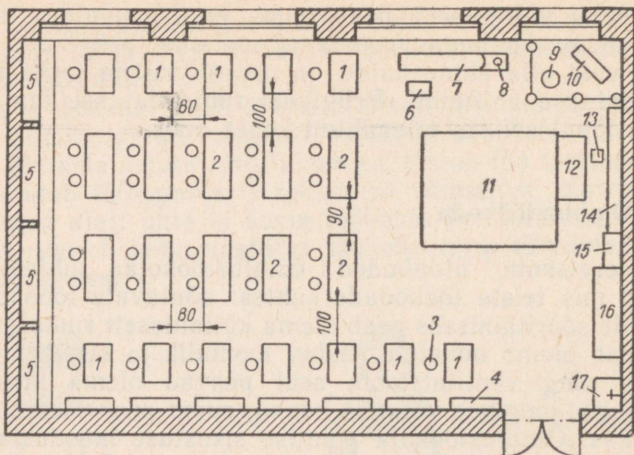
2. Õmblustöököda

Töötervishoiu üldnõuded õmblustöökoja suhtes on samad mis teiste töökodade suhtes: nõutavate tööoperatsioonide sooritamiseks peab olema küllaldaselt ruumi, ruumil peab olema nõuetele vastav loomulik ja kunstlik valgustus ning ventilatsioon, seal peavad olema kraanid valamuga, joogivee võtmise kohad; ruum peab olema hele ja puhas. Õmblustöökoja põhilise sisustuse moodustavad kahekohalised töölaud ja toolid, õmblusmasinad, kapid näitliku materjali, lõpetamata tööde ja tööriistade hoidmiseks, juurdelõikamislauad, triikimislauad, laud ja tool õpetaja jaoks, mannekeenid ja peegel proovide jaoks ning klassitahvel (joon. 10).

Et õmblustööl langeb silmadele suur koormus, peab ruumis peale küllaldase üldvalgustuse olema. töökohtadel ka kohalik valgustus (valgustustugevus töölaual elektrihoõglampide kasutamisel 200 luksit, õmblusmasina juures 400 luksit, juurdelõikamislauad 400 luksit, luminescentsvalgustuse puhul vastavalt poole võrra rohkem).

Õpilase põhiline tööasend õmblustööl on väsitav: pea on ette kallutatud, mistõttu pinget selja- ja kaelalihastes on suur, vereringe on istuva asendi ja paigaloleku tõttu raskestatud. Sellele lisandub veel pingeline silmade töö. Seetõttu on õmblustööl eriti oluline õigest kehaasendist ja töörežiimist kinni pidada. Istumisel olgu keha puusaliigestest veidi ette kallutatud, selg sirge, rindkere ei tohi toetuda lauale, vaid olgu vaba, hingata tuleb sügavalt. Tööd hoidvad käed on küünarliigestest painutatud, kusjuures käisvarte kaugus kehast on ligikaudu 10 cm. Jalad on põlveliigestest painutatud täisnurga all ja toetuvad täisjalaga vabalt põrandale. Õmblustöö kaugus silmadest olgu mitte väiksem kui 30 cm.

Õmblemisel peab parema käe keskmine sõrm olema kaitstud sõrmkübaraga. Traumatismi vältimiseks ei tohi õpilased õmblus- ega nõõpnõelu kinnitada põlles või kleidi



Joon. 10. Õmblustöökoja sisustus: 1 — õmblusmasinad (90×60), 2 — töölaud (130×60), 3 — toolid, 4 — näitlike õppevahendite vitriin, 5 — kapid õpilastööde hoidmiseks, 6 — taburett, 7 — triikimislaud, 8 — triikraua alus, 9 — mannekeen, 10 — peegel, 11 — juurdelõikamise laud (300×300), 12 — õpetaja laud (150×80), 13 — tool, 14 — klassitahvel, 15 — esmaabikapp, 16 — kapp materjali ja tööriistade hoidmiseks, 17 — veekraan valamuga.

külge, neid suhu võtta ega põrandale pillata. Murtud nõelad visatakse prügikasti, mitte põrandale. Lõikamisel kasutatakse ümardatud otstega kääre, mis asuvad laual parema käe haardeulatuses. Kääridega töötamisel hoitakse silmade vigastamise ohu vältimiseks kääriotsad alati allapoole. Riide lõikamisel ei asetata vasemat kätt kunagi riidele kääride lõikesuuna ette, vaid riiet hoitakse kinni lõikavatest kääriotstest madalamalt. Kääre ulatatakse teisele kokkupandult, hoides kinni lõikeotstest.

Möödulint, joonlaud, kolmnurk, pliats, kumm, käärid, nõelad, nõöpnõelad sõrmkübar ja niidid on soovitatav paigutada selleks valmistatud tihedast riidest kotti, millel on töökoja number. Kotti annab tunni algul välja korrapidaja õpilane ja tunni lõpul viiakse see tööriistade kappi.

Enne kui õpilased hakkavad õmblusmasinaga töötama, tuleb neile selgitada ohutustehnika nõudeid ja töötamisel jälgida, et õpilased kasutaksid ohutuid töövõtteid. Elektri-

õmblusmasinat võib puhastada, määrada jne. ainult siis, kui mootor on elektrivõrgust välja lülitatud.

Töötamisel õmblusmasinal peab õpilane istuma toolil korralikult, mitte toetuma ainult istme esiservale. Keha ja pea on veidi ette kallutatud, vahemaa silmade ja õmblusnõela vahel on sõltuvalt töötäpsusest 30—50 cm. Käed toetuvad masinalauale kindlalt. Jalgmasinaga töötamisel asetseb parem labajalg pedaalil veidi eespool ja vajutusel käivitab masinat, vasem veidi tagapool ja pidurdab ning lülitab masinat välja. Seejuures on mõlemad jalad võrdsest koormatud, mis kergendab tööd.

Masinal töötamisel ei või õmmeldavat riidet kätega nõela alt läbi tirida, paksemad kohad ületatakse ettevaatlikult, kusjuures masinat pidurdatakse. Riide võetakse masina alt ära rahulikult, mitte rebides. Töö lõpetamisel asetatakse masina jala alla riidetükike ja lastakse jalg alla, pühitakse masin puhtaks ja langetatakse kasti. Masinaga töötamisel peab olema väga ettevaatlik, sest muidu võib sõrme masina nõelaga läbi torgata. Selle ohu täielikuks vältimiseks on vaja masinatel kasutada spetsiaalseid kaitseseadmeid.

Triikimiseks kasutatakse tavaliselt elektritriikrauda, soovitatav temperatuuriregulaatoriga. Triigitakse spetsiaalsel triikimislaual. Võimaliku elektritrauma ärahoidmiseks on soovitatav seejuures kummivaibal seista. Triikimise vaheaegadel asetatakse triikraud triikimislauale paremal käel olevale kuumakindlale alusele. Paremal pool asetseb ka veenõu, kuhu kastetakse triigitava riide niisutamiseks vajalik riidelapp või käsna. Triigitavat eset võib niisutada ka spetsiaalse pulverisaatori abil. Niisutamine käe abil või suuga vee pritsimine on ebahügieeniline, samuti võib kuum riidepind käe nahka kahjustada. Soovitatav on kasutada koolis niisutusseadmisega triikraudu. Triikrauda kuumuse astet ei või määrata käe abil, vaid seda tehakse riidetükil.

Triikrauda ja juhtme korrasolekut tuleb kontrollida iga kord enne õpilastele väljaandmist. Õpilased võivad kasutada ainult täiesti korras triikrauda.

Töötamisel õmblustöökojas tekib riidematerjalist palju tolmu. Seepärast on vaja rangelt kinni pidada hügieenilisest õhustusrežiimist vaheaegadel ja vajaduse korral ka tundide ajal sisse lülitada mehaaniline ventilatsioon. Istuva tööasendi tõttu on õpilaste hingamine pinnapealne.

Seepärast peab sissehingatav õhk olema võimalikult puhas.

Käte pesemiseks peab õmblustöökojas olema soe vesi ja seep ning kuivatamiseks igal õpilasel oma rätik. Ruumis peab olema ka kaanega suletav prügikast.

Üldised hügieeninõuded ruumide krrasoleku ja puhtuse kohta õmblustöökojas on samad mis teistes ruumideski. Töötamisel õmblustöökojas on ette nähtud vastav tööriivastus.

3. Õppekõök

Kooli õppekõök on soovitatav paigutada esimesele korrusele eraldi majatiivas. Siis ei levi valmistatava toidu lõhn teistesse kooliruumidesse. Kui koolihoone projekt seda ei võimalda, on toidulõhnade levimist kooliruumidesse võimalik takistada ventilaatorite abil. Selleks kasutatakse ventilaatorit, mis suunab õhuvoolu köögist õue.

Õppeköögi ehitus ja sisustus olgu eeskujuks koduköö-kide sisustuse parandamisel ja täiustamisel. Seadmed olgu kaasaegsed, mis aitavad tööprotsesse märgatavalt kiirendada ja täiustada. Ruumi ja töövahendeid peab jätkuma kogu rühma õpilastele.

Esineb peamiselt kaht tüüpi õppekööke: laboratooriumkõök ja rühmakõök.

Laboratooriumköögis nähakse ette töökoht kõigi vajalike töövahendite ja väikese gaasi- või elektripliidiga iga õpilase jaoks. Õpilaste töökohad paigutatakse õpetajalaua ümber hoburauakujuliselt või klassilaudadetaoliselt ritta. Õpetajalaud seisab kõrgemal, nii et selle juurest saab iga õpilase tööd jälgida ja juhendada. Selle taga nähtaval kohal asetseb tahvel.

Rühmaköögis ehitatakse pliidid ruumi keskele. Ka siin peab olema igal õpilasel oma keetmiskoht ja ruumi vajalike nõude asetamiseks. Soovitatav on kasutada gaasi- või elektripliite, kuid võib kasutada ka suurt tahke kütusega köetavat pliiti. Õppekõök võib koosneda kahest ruumist, kusjuures esimene on siis ettevalmistusruum ja teine kõök.

Toidulõhnade ja auru eemaldamiseks peab õppeköögis olema loomulik (avatavad õhuaknad) ja mehaaniline ventilatsioon. Eriti efektiivne ventilatsioon peab olema köögis, kus kasutatakse gaasipliite. Majapidamisgaas on mürgiste põlevate gaaside segu, mis sissehingamisel põhjustab mür-

gistusseisundi, mis raskematel juhtudel võib lõppeda surmaga. Kui sageli ja pikka aega viibitakse ruumides, mis sisaldavad väikestes kontsentratsioonides majapidamisgaasi, võib ilmnedä mitmesuguseid tervisehäireid, nagu kahvatus, väsimus, isutus. Gaas võib tungida ruumi mittekorrasolevatest gaasiseadmetest, torustikust, mitte küllalt tihedalt sulguvatest gaasikraanidest jne. Seepärast tuleb gaasitorustiku ja seadmete korrasolekut regulaarselt kontrollida.

Õppeköögis peab valgustus langema töökohtadele vasemalt või eest. Piisab, kui üldvalgustus 0,8 m kõrgusel põrandapinnast on 100—150 luksi elektrihõõglampide ja 200—300 luksi luminescentsvalgustuse puhul. Valgus peab olema hajutatud. Pesemiseks peab köögis olema küllaldaselt kraane ja valamuid (vähemalt 1—2 külma- ja kuumaveekraani 5 õpilase kohta). Kui kraane on vähe, kasutatagu igaks toiminguks eraldi pesukausse. Põrandate, lagede, uste ja akende suhtes kehtivad õppeköögis samad nõuded mis õppetöökodadeski. Soovitatav on katta seinte alumine osa ligikaudu 1,5 m kõrguselt glasuuritud keraamiliste või plastmassplaatidega, mis on kergesti puhastatavad.

Töökohtadeks on köögis laudad või kapikesed, kuhu saab panna nõusid ja muid töövahendeid. Töölaua plaat olgu tihedast värvimata puust ja kaetud heleda linoleumi või plastmasskattega. Töölaua sobiv kõrgus on 80 cm, suurus oleneb köögi ehitusest. Panipaikadeks on peale kapplaudade vaja ka kõrgemaid kappe (seinakapid ja seinäärsed kapplaudad). Istmeteks võivad olla lihtsad või reguleeritava kõrgusega taburetid, mida saab laua alla lükata.

Iseseisvalt lubatakse õpilastel gaasipliiti kasutada alles pärast õigete töövõtete omandamist ja põhjalikku ohutustehnika nõuete tundmist. Töö alustamisel avatakse kõigepealt gaasipliidi kohal olev kraan, siis süüdatakse tikk ja avatakse gaasipõleti kraan ning lähendatakse põlev tikk gaasiavadale. Leek peab väljuma kõigist avadest, olema violetne ja läbipaistev. Kui leek on kollane ja suitseb, tuleb õhu juurdevoolu suurendada. Kui leek ulatub keedunõu alt välja, vähendatakse gaasi juurdevoolu.

Töö lõpetamisel suletakse kõigepealt pliidi kohal olev kraan, ja kui leek kustub, siis gaasipõleti kraan. Gaasipliite tuleb hoolikalt puhastada pealesattunud toidust jm. Eriti hoolikalt tuleb puhastada gaasipõleteid. Vastupidisel

juhul ei põle gaas põletis täielikult ja tungib ruumi. Gaasileeki ei tohi kunagi jätta järelevalveta, sest ülekeev nõu võib tule kustutada ja gaas voolab tööruumi.

Ruumist väljumisel ja ööseks on vaja gaasimõõtja ees olev kraan kinni keerata. Kui ruumis on tunda gaasilõhna, ei tohi selles süüdata tikku ja sädeme tekkimise ohu tõttu lülitada sisse või välja elektrivalgustust ega muid elektriseadmeid.

Õppekõõgis võib kasutada ainult kaetud küttespiraalidega elektripliite. Keedunõud asetatakse võimaliku elektritrauma ärahoidmiseks elektripliidile enne elektripliidi elektrivõrku lülitamist ja võetakse ära pärast väljalülitamist.

Seinakontakt peab olema ligikaudu 0,8—1,2 m kõrgusel põrandast ja isolatsiooni kahjustuse vältimiseks vee- ja keskküttetorudest kaugel. Soovitatav on kasutada portselanist korpusega seinakontakte, sest viimased on kõige vähem kuumatundlikud ja isolatsiooni poolest kõige kindlamad.

Enne elektriseadmetega tööle asumist tuleb õpilasi vastavalt instrueerida.

Et mõista ja vajalikult täita hügieeni- ja sanitaarnõudeid köögitöödel, on vaja lühidalt tutvuda mikroorganismide osatähtsusega inimese elus ja nende leviku tingimustega.

Mikroobid on väikesed, silmale nähtamatud elusolendid: bakterid, pärmi- ja hallitusseened, spiroheedid, viirused ja teised mikroorganismid. Enamiku mikroobide suurus on 0,5—10 mikronit ehk 0,0005—0,01 millimeetrit. Mikroobe võib näha ainult mikroskoobis 500—1000-kordsel suurendusel. Viirused on veelgi väiksemad ja neid on võimalik uurida ainult elektronmikroskoobiga.

Mikroobid on mitmesuguse kujuga. Nii on bakterid enamasti kas kera- või kepikesekujulised, spiroheedid krui-sarnased, pärmiseened ümarikud või ovaalsed. Sageli jäävad pärmiseened paljunemisel omavahel ühendusse, moodustades ahelaid. Hallitusseened on niidikujulised, hargnevad ja põimuvad ning moodustavad niidistikke. Viimased on paljale silmale nähtavad hallitusena.

Mikroobe leidub looduses kõikjal: õhus, vees, maapinnal, esemetel, toiduainetel, inimese nahal, suus, sooletraktis. Mikroobe leidub isegi väliselt täiesti puhastel esemetel. Eriti palju on mikroobe tolmuses õhus halvasti tuulutatud

ruumides ja mustadel kätel. Näiteks küünealuses mustuses võib leiduda kuni sada miljonit mikroobi.

Suurem osa mikroobe on inimesele kahjutud. Nende hulgas on ka inimesele kasulikke mikroobe, näiteks niisuguseid, mis paljunedes põhjustavad toiduainetes käärimis- ja hapendumisprotsesse (piima, kapsaste jne. hapendamine). Kasulike mikroobide kõrval leidub rohkesti ka kahjulikke mikroobe. Ühed neist kutsuvad esile nakkushaigusi, nagu tuberkuloosi, düsenteeriat, kõhutüüfust jne.; teised tekitavad nahas mädanikke; kolmandad põhjustavad toiduainete riknemist.

Mikroobid paljunevad väga kiiresti kas raku pooldumise või pungumise teel, kuid ka eoste moodustumise teel. Üks mikroob võib ühe ööpäeva jooksul anda mitukümmend miljardit järglast. Arenemiseks vajavad mikroobid toitu, soojust ja niiskust ning soodsat keskkonna reaktsiooni. Enamik mikroobe paljuneb hästi juba toatemperatuuril. Eriti soodsalt arenevad nad inimese kehatemperatuuril, s. o. 37° C juures. Mida madalam on temperatuur, seda aeglasemalt mikroobid paljunevad. 0° C lähedal enamiku mikroobide elutegevus katkeb. Seepärast väldibki madal temperatuur toiduainete riknemist.

Paljud mikroobid produtseerivad erilisi aineid — fermente, mis lõhustavad toitaineid. Nende toimel muutuvad näiteks liha ja rasvained haisvaks ja toiduks kõlbmatuks. Teatud mikroobid kutsuvad esile keediste jms. käärimise ja hapuksmineku.

Kõrget temperatuuri mikroobid ei talu. Juba 60° juures hukkub suurem osa mikroobe ühe tunni jooksul. Keemisel hukkub enamik mikroobe juba mõne sekundi või minuti vältel. Mikroobid hukkuvad ka paljude keemiliste ainete, nn. desinfitseerivate lahuste toimel.

Mikroobide areng sõltub suurel määral ka keskkonna reaktsioonist. Näiteks happelises keskkonnas ei paljune roiskumispisikud, mistõttu hapukurgid, hapukapsad jne. säilivad hästi. Ka soola või suhkrul lisamine toiduainetele pidurdab mikroobide arengut. Säilimist pikendab veelgi soolatud produktide suitsutamine.

Et mikroobid etendavad peamist osa toiduainete riknemisel, tuleb mikroobide sattumist toiduproduktidesse nii transpordil, valmistamisel kui ka säilitamisel vältida. Nimelt võivad koos reostunud toiduainetega sattuda inimese organismi ka tõvestavad mikroobid.

Nakkusallikaks võib olla nii haige inimene kui ka loom. Sageli on nakkusallikaks praktiliselt terve inimene, nn pisikukandja, kes eritab tõvestavaid mikroobe kas rooja ja uriiniga või köhimisel ja aevastamisel süljepiiskadega. Pisikukandjaks jääb inimene enamasti pärast põdemist puuduliku ravi korral, mõnikord ka kokkupuutel haigega, ilma et inimene ise haigust põeks.

Nakkushaigused võivad levida piisknakkuse teel. Sel juhul satuvad köhimise ja aevastamisega õhku paiskunud mikroobid hingamisel terve inimese organismi, kus nad põhjustavad haigestumisi. Nii levivad näiteks difteeria, läkaköha, tuberkuloos, gripp.

Enamik nakkushaigusi levib kontakti teel, s. t. haigega või pisikukandjaga kokkupuute teel. Nakatuda võib ka kaudse kontakti teel haigega. Sel juhul levivad mikroobid toiduainete, majapidamisesemete, rõivaste, laste mänguasjade, toidunõude jne. kaudu sageli küllalt kaugemale. Osa nakkushaigusi levib toidu ja vee kaudu, kuhu mikroobid satuvad kas otse haigelt inimeselt, mustadelt kätelt või kärbeste reostatud jalgadelt. Sel teel levivad sagedamini nakkushaigused, mis tabavad inimese seedetrakti, nagu düsenteeria, kõhutüüfus, paratüüfus ja mõned toidumürgistuste liigid.

Nakkuse levimise vältimiseks tuleb köögis töötades ja toiduainetega kokku puutudes hästi hoolitseda käte ja rõivaste puhtuse eest. Toiduainetega võivad töötada ainult arstliku kontrolli all olevad täiesti terved inimesed. Õppeköögis töötamisel peavad õpilased täitma kõiki isikliku hügieeni nõudeid, mis esitatakse toitlusalal töötajatele.

Töötamisel õppeköögis kasutatakse erirõivastust, mis peab olema puhas ja hästi korrastatud. Juuksed olgu kaetud, sest juustel on sageli rohkesti mikroobe, kust nad võivad toidusse sattuda. Köögis ei tohi olla kaasas isikliku tualeti esemeid (kamm, peegel) ega ehteid. Küüned peavad olema lõigatud lühikeseks, nii et küüne vaba ääre pikkus on 1—1,5 mm, kuju kaarjas ja äär tasaseks viilitud. Küünealuseid tuleb puhastada nüri spaatliga ning pesta sooja vee, seebi ja harjaga. Valmisprodukte ei tohi kätega puudutada. Lauanõude tõstmisel on tarvis neid hoida kohtadest, mis ei puutu kokku toiduga: klaase altpoolt, nuge ja kahvleid peast, taldrikuid ainult äärest ja põhjast.

Hoolitsemine suuõõne korrashoiu eest on samuti suure sanitaarse tähtsusega. Katkisi hambaid ja toidujätmeid

sisaldav suuõõs on paljude mikroobide, sealhulgas ka mõnede tõvestavate mikroobide reservuaariks. Suust võivad mikroobid rääkimisel, aevastamisel ja köhimisel koos süljepiiskadega toidusse sattuda. Igal hommikul ja õhtul pestagu hambaid harja abil pasta või pulbriga ja iga kord pärast söömist loputagu suud leige veega. Toiduainete ja toidu suunas ei tohi kunagi köhida ega aevastada. Tuleb vältida liigset näo lähendamist toidule, sest rääkimisel võivad süljepiisad sattuda 30—50 cm kaugusele.

Õppekööki tööle tulnud, peavad õpilased kõigepealt pesema käed ja küüned, kasutades selleks kätepesuharja, sooja vett ja seepi. Käsi tuleb pesta ka pärast käimla kasutamist ja pärast rõivaste ning jalanõude korrastamist. Käimlasse minekuks tuleb sanitaarrõivastus ära võtta. Pärast seda tuleb pesta käed harja, sooja vee ja seebiga ning kasta 0,2%-lise kloorlubjalahusesse. Alles siis võib kitli uuesti selga tõmmata.

Õppeköögis peab olema desinfitseerivaid lahuseid järgmistes kontsentratsioonides: 0,02—0,5%-list kloorlubjalahust või 0,5—1%-list klooramiinilahust põrandate, seinapaneelide ja töölaudade desinfitseerimiseks ja 0,2%-list kloorlubjalahust või 0,5%-list klooramiinilahust käte desinfitseerimiseks.

Märgitud kloorlubjalahuste valmistamiseks tehakse kõigepealt kloorlubja 10%-line põhilahus. Selleks kaalutakse 10 liitri vee kohta 1 kg kloorlubja. Vesi valatakse vähehaaval kloorlubjale juurde, kusjuures viimast hõõrutakse, ja saadud sogane lahus jäetakse 24 tunniks seisma. Saadud läbipaistev lahus kallatakse hästi suletavasse nõusse, kust säilib tarvitamiskõlblikuna 5—10 päeva. 0,2%-lise kloorlubjalahuse saamiseks võetakse liitri vee kohta 20 cm³ 10%-list selget põhilahust, 0,5%-lise lahuse saamiseks aga 50 cm³ põhilahust 1 liitri vee kohta. 1%-lise klooramiinilahuse saamiseks lahustatakse 1 liitri vee kohta 10 g klooramiini pulbrit. Lahus segatakse niisama suure hulga veega ja saadakse 0,5%-line klooramiinilahus.

Toiduvalmistamise katlaid pestakse kuuma vee ja harjaga ning loputatakse veega, mille temperatuur on vähemalt 70° C.

Nõud pestakse puhtaks kohe pärast nende määrdumist, sest seismisel toidujätmed kuivavad ning pesemine on tülikam.

Lauanõude pesemisel tuleb kinni pidada järgmisest režiimist

mist: 1) toidujäätmed kõrvaldatakse harja või labidakese abil; 2) pestakse pesukäsnaga vees, mille temperatuur on 45—48° C ja millele on lisatud veidi sinepit või 0,5—2% kaltsineeritud soodat; 3) pestakse vees, mille temperatuur on 50° C ja millele lisatakse ühe liitri vee kohta 10 cm³ 100%-list selitatud kloorlubjalahust; 4) loputatakse vees, mille temperatuur on vähemalt 70° C; 5) kuivatatakse kuivatuskapis, restidel või riiulitel.

Kahvleid, nuge ja lusikaid pestakse eelkirjeldatud viisil, kuid pärast pesemist nuge ja kahvleid keedetakse, lusikad aga asetatakse restidega 1—2 minutiks keeva vette. Kahvleid ja nuge kuivatatakse kuivatuskapis või puhta räti-kuga. Lusikaid kuivatatakse õhu käes.

Harjad, käsnad ja lapid, mida kasutatakse nõude pese-misel, tuleb pärast tööd läbi pesta, keeta ja kuivatada.

Õppekööki koristatakse iga päev pärast tööd vee ja lapi abil ning õhustatakse. Õppeköögi pideval kasutamisel koristatakse vähemalt kord nädalas ruume põhjalikult, kus-juures kasutatakse desinfitseerivaid lahuseid. Selleks võe-takse 1 m² põranda- või seinapinna kohta 100—500 cm³ 0,2—0,5%-list kloorlubjalahust. Töölaua desinfitseerimi-seks niisutatakse seda 0,5—1%-lise klooramiinilahusega 30 minuti vältel. Töötlemislaudude keedetakse 15—20 minuti vältel. Metallist inventari desinfitseerimiseks kasutatakse kuuma 2%-list soodalahust.

Pärast koristamist pestakse lappe kuumas vees, desin-fitseeritakse 30 minuti vältel kloorlubjalahuses ja kuivata-takse. Koristusvahendeid (lapid, harjad, ämbrid jne.) hoi-takse selleks ettenähtud kohas.

VI. ESMAABI

Statistilised uurimised näitavad, et õpilaste töövigastu-sed on enamasti kergemat laadi kui täiskasvanud töölistel. Näiteks moodustavad ligi 47% kõigist traumajuhtudest õpilastel sõrmede ja labakäe haavad, 19% võõrkeha silma-sattumine ja 16% labakäe või labajala kinnised vigastused (põrutus). Raskemad vigastused esinevad harvemini. Ana-lüüs näitab, et 43—45% juhtudest on töövigastuse tekki-mise põhjuseks tööoskuse puudumine ja ebaõigete töö-võtete kasutamine, ligikaudu 30% juhtudest aga ohutus-tehnika nõuete mittetäitmine. 20—25% juhtudest on

trauma tekkimise põhjuseks mittekinnipidamine hügieenilisest töörežiimist, väsimus, tööruumi ja tööriistade mittevastavus hügieeninormidele ja korra puudumine töökohal.

Esmaabi koolis töövigastuse tekkimisel annab reeglina õpetaja. Kuid ka õpilased ise peavad tundma kõige elementaarsemaid esmaabinõudeid ja oskama ennast ja selsimehi abistada.

Esmaabi osutamiseks tööõnnetuse puhul peab igas õpetöökojas olema esmaabikapike. See asetsegu seinal ligikaudu 1,5 m kõrgusel õpetaja töökoha lähedal. Esmaabikapki ukse siseküljele kinnitatakse kapis leiduvate vahendite loetelu.

Esmaabikapki olgu: steriilne ja harilik side (8 cm ja 4 cm laiune, kumbagi 2—3 rulli), 2 kolmnurkset rätikut, hügrokoopne vatt, 5%-line jooditinktuur, pulgakesed joodiga määrimiseks, 70° piiritus (võib olla salitsüülhappe, tümooli- jne. sisaldusega), vesinikülihapend või rivanooli lahus 1:1000, nuuskpiiritus, valge streptotsiidipulber, 1%-line boorhape, streptotsiidsalv, peavalupulbrid, kaaliumpermanganaadi kristallid, käärid, anatoomiline näpits, elastne kummist veresulgur (žgutt), meditsiiniline termomeeter, mõõteklaas ja 1 karp kinnitusnõelu. Juhul kui õpilastel on töös kokkupuuteid hapete ja alustega, pannakse esmaabikapki ka vastavad aluste ja hapetega põletamise vastased esmaabivahendid, s. o. söögisooda või selle 20%-line vesilahus ja 2%-line äädikhappelahus.

1. Haavad

Ohtlikud mikroobid, mis põhjustavad inimesel mädaseid nahapõletikke, on patogeensed stafülokokid. Neid leidub hulgaliselt õhus, tolmus, inimese nahal, põletikulises kurgus jne. Nahavigastuste korral pääsevad nad allpool asuvasse kudedesse ja põhjustavad siin punetust, turset, mädateket ja valu. Eriti ohtlik on kangestuskramptõve ja gaasgangreeni tekitajate haava kaudu organismi pääsemine. Seepärast tuleb haav siduda steriilselt, s. t. mikroobivabalt. Esmaabi osutamisel lahtiste vigastuste puhul peab abistaja, kui olukord seda vähegi võimaldab, kõigepealt hoolikalt pesema oma käed sooja vee, seebi ja harjaga, seejärel neid puhastama piirituses niisutatud vatiga. Kui vigastus on suurem ja esmaabiandja käed võivad haava

pinnaga kokku puutuda, tuleb sõrmeotsad, eriti küünealused, jodeerida jooditinktuuris kastetud pulgakese abil, mille otsa ümber on keeratud vatt.

Esmaabi andmisel kannatanu kas lamab või istub, mitte kunagi aga ei seisa. Kannatanu nägu tuleb pöörata valguse poole ja abistaja jälgib tema näoilmet.

Ka väike nahavigastus tuleb desinfitseerida. Selleks on esmaabikapis 70°-line piiritus ja 5%-line jooditinktuur. Haava desinfitseerimisel hävivad väliskeskkonnast vigastatud kohale sattunud mädatekitavad mikroobid. Vajaduse korral asetatakse haavale mitmekordselt kokkupandud steriilse marli tükike, mis kinnitatakse leukoplastiga.

Suure lõikehaava pinda, millest voolab rohkesti verd, ei tohi desinfitseerida ei joodi ega piiritusega. Need lahused kahjustavad koevalkuseid haava pinnal, mistõttu haav ei saa pärast nendega kokkupuutumist kasvada kokku esmaselt, vaid armistumise teel. Võrreldes haava esmase kokkukasvamisega (3—4 päeva), kestab armistumine tunduvalt kauem (7—10 päeva). Haavasse sattunud mikroobid eemaldab verevool haavast.

Haava sidumisel tuleb piirituses puhastatud pintsettidega eemaldada haava pinnalt riideosad ja muu kättesaadav mustus. Seejärel puhastatakse haava ümbrus piiritusega ja jodeeritakse. Haava pinnale puistatakse õhuke kiht streptotsiidipulbrit, mis takistab veel säilinud mikroobide elutegevust. Streptotsiidipulbrit ei tohi puistata liiga palju, sest selle imendumine verre võib põhjustada ebameeldivaid üldnähtusi — peavalu, pööratust, iiveldust. Seejärel asetatakse haava pinnale steriilne side. Sealjuures hoidutakse haavale asetatavat poolt kätega puudutamast. Juhul kui haavast on suurem verejooks, asetatakse steriilsele sidemele haava kohale veel tihedalt vatti ja seotakse marlisidemega (nn. rõhkside).

Steriilse sideme puudumisel võib tavalist sidet joodiga steriliseerida. Selleks tilgutatakse mitmekordselt kokkupandud sidemele vastavalt haavapinna suurusele joodi, kuivatatakse side õhus ja asetatakse siis jodeeritud kohaga haavale. Sidet võib steriliseerida ka tavalise marlisideme kahepoolse triikimisega.

Kui veri väljub haavast nahapinnast kõrgemale tõusva helepunase pulseeriva joana, on tegemist tuiksoone, s. o. arteri vigastusega. Arteriaalne verejooks suletakse kummivooliku (žguti) abil, mis asetatakse ümber õlavarre või

reie. Žgutt (selle puudumisel võib kasutada kokkukeeratud riiet vms.) asetatakse rõivaste peale ja suletakse parajasti sellise survega, et verejooks lakkaks. Liiga kõvasti pealeasetatud žgutt kahjustab allpool asetsevad kudesid. Žguti asetamisel märgitakse alati üles kellaaeg, sest viimane võib peal olla kudesid kahjustamata kuni 2 tundi.

Kui verejooks haavast on suur, kuid veri voolab pideva tumepunase joana, on tegemist tõmbsoonte, s. o. veenide vigastusega. Venoosne verejooks suletakse peamiselt rõhksideme abil (vt. eespool). Mida suurem on verejooks, seda suurem ja tihedam vatitomp surutakse kinnitava sideme abil vahetult haava pinnale asetatud steriilsele sidemele. Venooset verejooksu võib sulgeda ka žguti asetamisega haavast kaugemale (kehatüve suhtes). Suurema käehaava puhul seotakse käsi kolmnurkse rätiku abil kaela.

Ninaverejooksu sulgemisel kannatanu istub ja kallutab pead kergelt taha. Kraenööbid avatakse. Ninaavad surutakse sõrmede abil kokku ja ninajuurele asetatakse külma. Kannatanu hingab avatud suu kaudu aeglaselt ja sügavalt. Kui 2—5 minuti jooksul verejooks ei lakka, võib ninaõõne tamponeerida vesinikülihappendis niisutatud vatt-rullikese abil, mis võib jääda ninaõõnde 2—3 tunniks.

Suuremate, eriti mullaga määrduvad haavade puhul suunatakse kannatanu pärast esmaabi andmist traumapunkti kangestuskramptõvevastase seerumi süstimiseks.

2. Luumurrud

Luumurru puhul tuleb kannatanule esmaabi anda kohe õnnetuspaigal. Haige tõstmisel ja teise kohta viimisel võib kergesti tekkida nn. traumaatiline šokk, s. t. närvisüsteemi vapustus, mis võib kesknärvisüsteemi talitluse lakkamisel (sügava pidurdusseisundi tõttu) lõppeda surmaga.

Luumurd lahastatakse, s. t. kummalegi poole luumurdu asetatakse üle mõlemapoolse naaberliigese ulatuvad polsterdatud kepid, lauad, meditsiiniline lahas jne. Lahased kinnitatakse sidemega. Lahastatud käsi seotakse kolmnurkse rätiku abil kaela, jalg sideme abil teise jalaga kokku. Lahtise luumurru puhul seotakse haav enne lahastamist steriilselt.

Traumaatilise šoki tunnused: kannatanu on teadvusel, kuid passiivne, valu ei kaeba, küsimustele vastab hilinemisega, nägu on kahvatu, nahk jahe; pulss vaevalt tun-

tav, vererõhk madal. Kannatanule on kõigepealt vajalik täielik füüsiline ja psüühiline rahu. Seejärel anda kuuma jooki, katta soojalt ja kutsuda arst. Šokiseisundis ei ole kannatanu transporditav.

3. Minestus

Minestus on peaaegu äkilise verepuuduse tõttu tekkiv teadvuse kadu. Minestanu nägu on kahvatu, kattub külma higiga, pulss on nõrk, hingamine pinnaline. Minestanu pannakse pikali, pea natuke madalamale, jalad tõstetakse kõrgemale, kraenööbid avatakse ja antakse nuusutada nuuskpiiritust. Nägu ja kaela niisutatakse külma veega. Rasketel juhtudel tehakse kunstlikku hingamist.

4. Põrutus

Põrutus on kudede kinnine vigastus, mis tekib löögi tagajärjel nüri esemega. Vere ja lümfiteede vigastuse tõttu koed põrutuse kohal tursuvad (paistetud), tekib sinine muhk, mis valutab. Põrutuse kohale asetatakse 20 minutiks külm kompress, seejärel rõhkside. Jala põrutuse korral on vajalik rahu: lamada voodis 1—3 ööpäeva (sõltuvalt põrutuse ulatusest). Rõhksidet tuleb jalaliigeste põrutuse korral kanda 5—7 päeva.

5. Puru silmas

Sel juhul on silmas terav valu. Silm punetub, esineb pisaravool. Nägemine on häiritud. Abistaja peseb käed ja püüab vastu valgust vaadates määrata kindlaks puru asukoha silmas. Puru eemaldatakse boorhappes niisutatud marli- või vatirullikese abil. Kui puru ei ole nähtav, pööratakse silma ülemine laug sõrmede või tiku abil pahupidi. Seejärel püütakse puru kõrvaldada. Mõnikord väljub puru silmast, kui tõsta sõrmede abil silma ülemine laug silmamunast kaugemale ja hoida nii 1—2 min. Pisaravool uhub puru silmast välja. Kui kirjeldatud võtted tulemusi ei anna, seotakse silm kinni ja minnakse kohe arsti juurde. Ise silma loputama hakata ei ole õige, sest sellega võime silma vigastust suurendada.

6. Põletushaavad

Esmaabi põletuse puhul sõltub põletuse põhjusest (keemiline või termiline) ja intensiivsusest. Kui on tegemist termilise põletusega, peame kohe lõpetama kuuma toime põletatud kohta külma veega uhtudes. Põletuse esimese astme puhul (punetus) asetame põletuskohale piiritus- või 2%-lise kaaliumpermanganaadi lahusega niisutatud sideme. Põletuse teise ja kolmanda astme puhul (villide moodustumine, sügav kudede kahjustus) puhastame villide ümbruse piiritusega. Hoidudes ville katki tegemast, asetame villidele steriilse, rikkalikult streptotsiidsalviga niisutatud sideme ja seome haava. Laialdaste põletuste puhul tuleb pöörduda arsti poole.

Põletuse puhul happega, v. a. väävelhape, uhume põletatud kohta rikkalikult veega või neutraliseerime happe 20%-lise söögisoodalahusega. Väävelhappega põletamisel pühime happe nahalt taimeõliga. Alustega põletamisel loputame nahka 2%-lise äädikhappelahusega.

7. Elektrilöök

Kannatanu tuleb võimalikult kiiresti vabastada elektrivoolu mõjust: lülitada vool välja, keerata välja kaitsmed või raiuda juhe läbi kirvega, mille vars on kuivast puust. Viimast võib teha ainult siis, kui seisame kummijalanõudes, kummist vaibal või hoiame kirvest kummikinnastega. Vastava isolatsiooni puudumisel saab abistaja voolu all oleva inimese puudutamisel elektrilöögi. Kui voolu ei ole võimalik katkestada, peame kannatanu elektrijuhtmetest eemale rebima. Selleks tuleb ennast maast isoleerida kuiva lauakese, kummimati või kummikinnastega. Soovitav on haarata kannatanu rõivastest ühe käega.

Elektrivool võib põhjustada kohalikke põletusi ja raske üldseisundi, mille põhjuseks on kesknärvisüsteemi levinud pidurdusseisund. Kannatanu kaotab teadvuse, sageli lakkab hingamine. Seepärast tehakse kannatanule pärast voolu alt vabastamist kunstlikku hingamist, mida tuleb jätkata mõnikord väga kaua (5—6 tundi). Samal ajal on vaja hõõruda ja masseerida ka keha. Kannatanut ei tohi asetada külmale maapinnale, vaid tuleb katta hästi soojalt. Viivitamata peab kutsuma õnnetuskohale arsti (linna kiirabi).

8. Mürgistus majapidamisgaasiga

Majapidamisgaasi sissehingamisel tunneb kannatanu end halvasti: ilmneb peapööritus, iiveldus, väsimus. Sellele võib järgneda teadvuse kaotus. Kannatanu viiakse värskesse õhku, antakse hingata nuuskpiiritust ning kut-
sutakse välja kiirabi. On soovitatav kannatanul enne arsti tulekut mitte uinuda lasta.

9. Peavalu

Peavalu põhjuseks tööl võib õpilastel olla kestev müra, saastunud õhu sissehingamine, nägemise pingutus jne. Peavalu puhul võib õpilasele anda väikestes annustes nõrgemaid peavaluvastaseid tablette, näiteks tsitramoni. Seejuures tuleb arvestada õpilase vanust: alla 14 a. vanus-
tele antakse korraga sisse $\frac{1}{2}$ ja 14—18 a. vanustele $\frac{3}{4}$ tab-
letti. Pärast rohu andmist tuleb õpilane tööruumist ära saata.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Kask, M. Koolitervishoid. Tln. ERK, 1962.
2. Lahi, R., Niklus, J., Uibo, J. Tööõpetus poistele V—VIII kl. Tln. ERK, 1961.
3. Masso, S. Toitlustamine ja korrastustööd. Tln. «Valgus», 1965.
4. Tammepõld, E. Sanitaarmiinimumi kursus toiduainetekaupluste ja -ladude töötajaile. Tartu, Vabariiklik Sanitaarhariduse Maja, 1954.
5. Tammepõld, E. Sanitaarmiinimumi kursuse õpik toiduainetekaupluste ja -ladude töötajatele. Tartu, Vabariiklik Sanitaarhariduse Maja, 1961.
6. Uibo, M. Sanitaarmiinimumi kursus ühiskondliku toitlustuse ettevõtete töötajatele. II trükk. Tartu, Vabariiklik Sanitaarhariduse Maja, 1964.
7. Uibo, M. Sanitaarmiinimumi kursus kommunaalala töötajatele. Tartu, Vabariiklik Sanitaarhariduse Maja, 1957.
8. Vessar, V. Hügieeni küsimusi polütehnilises õpetuses. Tartu, 1962.
9. Антропова М. В. Школьная гигиена. Москва, Медгиз, 1965.
10. Руководство по гигиене детей и подростков. Под редакцией проф. Громбаха. Москва, Медгиз, 1964.
11. Гудкин А. Я. Гигиена политехнического обучения школьников. Ленинград, Медгиз, 1958.
12. Методика занятий в школьных мастерских. Под редакцией А. Г. Дубова, Москва «Просвещение», 1936.
13. Корсаков М. И., Сергеев А. И. Техника безопасности при трудовом обучении в восьмилетней школе. Москва, Учпедгиз, 1962.
14. Ломоносов А. И. О школьных инструментах. «Школа и производство», 1965, № 9.
15. Физиологические особенности, клиника заболеваний и вопросы гигиены труда рабочих — подростков. Под редакцией А. Л. Морозова и А. В. Ходжаш. Том I, Москва, 1961.
16. Руденко Ф. Н. Больше внимания технике безопасности. «Школа и производство», 1965, № 1.
17. Зельгис И. В. Воспитывать культуру труда. «Школа и производство», 1965, № 9.
18. Зельгис И. В. О культуре рабочего места. «Школа и производство», 1966, № 9.
19. Зельгис И. В. О нормативах на размеры и качества школьных инструментов. «Школа и производство», 1965, № 2.

SISUKORD

1. Eessõna	3
2. Kommunistlik kasvatus tööõpetuse tundides. <i>E. Kurik</i>	5
3. Esteetiline kasvatus tööõpetuse tundides. <i>E. Laanvee</i>	18
4. Mõnedest tööõpetuse psühholoogilistest alustest. <i>A. Kõverjalg</i>	32
5. Õpilaste tehnilise mõtlemise arendamisest tööõpetuse tundides. <i>H. Isok, A. Kõverjalg</i>	68
6. Eeltöödeldud materjalide kasutamine tööõpetuse tundides. <i>A. Kõrbe</i>	86
7. Juhendamine tööõpetuse tundides. <i>E. Kurik</i>	92
8. Tööõpetuse tund. <i>E. Kurik, A. Kõrbe</i>	110
9. Tööõpetuse vihik. <i>A. Kõrbe</i>	122
10. Puidu treimine. <i>A. Kõrbe</i>	125
11. Töötervishoid. <i>E. Striž</i>	150

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ТРУДОВОГО ОБУЧЕНИЯ. СБОРНИК СТАТЬЕЙ. Составитель Э. Курик. На эстонском языке. Художественное оформление Р. Тунгла. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja E. Randma. Kunstiline toimetaja H. Keigo. Tehniline toimetaja A. Muna. Korrektorid E. Bitter ja S. Törn.

Laduda antud 10. XII 1968. Trükkida antud 13. V 1969. Kohila Paberivabriku trükipaber nr. 2, 60×90/16. Trükipoognaid 12,5. Tingtrükipoognaid 10,9. Arvestuspoognaid 10,86. Trükiarv 3000. MB-04463. Tellimuse nr. 7255. Hans Heidemanni nim. Trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. III

Hind 39 koo.

39 kop.

A
29863

6029195

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00602919 5