

Tehnoloogilise kirjaoskuse arendamine

Tiina Saago, Põlva Ühisgümnaasiumi õpetaja-metoodik

Tehnoloogia ainevaldkonda kuuluvad peale tehnoloogiaõpetuse ka tööõpetus, käsitöö ja kodundus. Kõigis neis ainetes on tegemist eelkõige erinevate tehnoloogiate õpetamisega, lisaks loovusega ja töö tegemise õpetamisega. Seega tuleks õpilastele selgitada, mis on tehnoloogia.

Mis on tehnoloogia?

Tehnoloogiat saab kirjeldada kui protsessi, mis aitab kohandada ümbritsevat maailma enda soovidele ja tahtele. Selle üheks osaks on ka tehnilised vahendid ja oskus nendega ümber käia. Siiski mõeldakse tehnoloogiast tihti selle artefaktide kaudu (need on valmistanud inimene teaduse ja tehnoloogia abil): arvuti, tarkvara, frees- ja treipink, õmblusmasin, pliit, auto jms. Soome uurija Matti Parikka väidab, et tehnoloogia põhimõiste ajalooline ja etümoloogiline areng on toimunud käsitööst tehnika kaudu tehnologiaks. Selle lähenemisviisi alusel on tehnoloogia arenenud käsitööst ja tehnikast. Käsitööga seonduvad oskused, toote kunstiline kujundamine ja käsitöövahendite kasutamine. Tehnikaga seonduvad käsitöö, vastavad oskused ja vahendid, lisaks seadmed ja masinad ning nende väljamõtlemine ja valmistamine (Vikipeedia 2011). Tehnoloogia ei piirdu siiski ainult esemetega.

Ümbritseva maailma kohandamist enda soovidele ja vajadustele saab ette kujutada mitmeti, näiteks kui soovi saada nisupõllul kasvavatest taimedest kergesti söödavat toitu või valmistada kasvavast puust majapidamises vajalik tarbeese.

Õpetades ainetundides mitmesuguseid tööliike, kasutame töövõtteid, mis on kujunenud aja jooksul efektiivseks. Kaasates uuemat tehnikat, on eesmärgiks saavutada vähima ajaga parim tulemus. Selline õpetus toimub ainetunnis õpetaja otsesel juhendamisel. Paraku on ainekava eesmärk anda õpilastele oskusi iseseisvaks eluks. See tähendab, et õpitulemusteks peaks õpilane omandama tehnoloogilise pädevuse. „Tehnoloogiliselt haritud isik peaks teadma mõningaid teaduse, matemaatika, inseneriteaduse, sotsiaalteaduse, keelekunsti ja

humanitaarainete põhimõisteid ning hindama nende interdistsiplinaarset sidet tehnoloogiaga“ (Dugger jr 2011).

Tehnoloogiapädevus tähendab suutlikkust toime tulla tehnoloogiamaailmas ning mõista, kasutada ja hinnata tehnoloogiat. Tehnoloogia valdamine on tootearenduse eelduseks. Selle oluline aspekt on tehnoloogiline kirjaoskus.

Mis on tehnoloogiline kirjaoskus?

Tehnoloogiline kirjaoskus on suutlikkus aru saada tehnoloogiast, juhtida, hinnata ja kasutada seda (Vikipeedia 2011). Tehnoloogilist kirjaoskust võib laiemas mõistes pidada kultuurilise kirjaoskuse osaks. Kirjaoskajad inimesed erinevatest ühiskondadest või kultuuridest jagavad selles ühtset teadmusbasi, mis aitab neil üksteisega suhelda ning ümbritsevast maailmast aru saada. Kirjaoskaja inimese teadmised sõltuvad ühiskonnast ja ajastust, seega ei ole ühtset kirjaoskuse definitsiooni. Tänapäeval on vajalik, et tehnoloogilise kirjaoskuse osa kultuurilise kirjaoskuse taustal kasvab. Tehnoloogiline kirjaoskus on palju mitmekülgsem kui ainult arvutialane, kuigi neid aetakse vahel segamini.

Tehnoloogilist kirjaoskust on kirjeldatud kolme seotud dimensiooni abil:

- 1) teadmised – varieeruvad piiratust rikkalikuni;
- 2) mõtlemis- ja käitumismeetodid – varieeruvad vähearenenust kõrgelt arenenuni;
- 3) oskused – varieeruvad vähestest kõrgetasemelisteni.

Igal inimesel on ainulaadne elukogemuste lisandudes muutuv kombinatsioon nendest kolmest. Erinevad tööd ja elujuhtumid nõuavad eri tasemega tehnoloogilist kirjaoskust.

Teadmine tehnoloogilisest kirjaoskusest ja sellega tutvumine peaks algama koolist. Juba lasteaialapsed valdavad algtasemel infotehnoloogilist kirjaoskust, see väljendub nende oskuses mängida arvuti- ja digimänge.

Tehnoloogilise kirjaoskuse õpetamisest koolides

Tehnoloogilise kirjaoskusega peame silmas, et tulevikus tunneb inimene teatud tehnoloogia tööprotsesse, töövahendeid ja töövõtteid, erialaseid mõisteid ja terminoloogiat, tähiseid ja tingimärke. Suudab lugeda ja teha ise lihtsamaid tööjooniseid ning skeeme. Oskab ühendada oma teadmised, oskused ja mõtlemise loovalt toote disainimisel. Ameeriklane William E. Dugger jr on koostanud projekti „Tehnoloogia kõikidele ameeriklastele“, mida rakendatakse USA haridussüsteemi üleriigiliselt standardiseeritud protsessis. Standard kujutab endast kirjalikku materjali, mis kirjeldab seda, mida isik peaks teadma või milleks ta peab olema võimeline. Standard esitab ettekujutuse sellest, mis on vajalik, et õpilased oleksid selles teemas kirjaoskajad. Püüan järgnevalt kohandada seda meie ainevaldkonnale.

Õpilaste praktilise eseme kavandamine ehk disainimine

1. Arendatakse disainimisoskusi.

Õpilased teevad uuringuid, analüüsivad ja sünteesivad kogutud informatsiooni disainimisel. Nad määravad ja selekteerivad oma soovid ja vajadused või lahendamist vajavad probleemid, millest tulenev lahendus viib originaalse lahenduse või uuenduseni.

2. Määratakse disainikavandi piirangud ja kriteeriumid.

Kriteeriumid on näiteks toote funktsioon, suurus ja materjalid, piirangud on näiteks kulud, aeg ning kasutaja nõuded. Kaalutletakse, milliseid protsesse rakendada, uuritakse ressursse ja tehakse valik sobivamate kasutamiseks. Valitud protsessid ja ressursid (töömaht) peavad arvestama kehtestatud piirangute ja kriteeriumidega.

3. Koostatakse disainitud lahenduse kahe- või kolmedimensioonilised esitlused.

Kahedimensioonilised näited koosnevad visanditest, joonistest ja arvutipõhistest projektidest (CAD). Mudelit võib esitada erineval kujul, näiteks graafilisel, matemaatilisel või füüsilisel.

4. Disaini katsetatakse ja hinnatakse kooskõlas seatud nõuetega.

Katsetamisel ja hindamisel otsustatakse, kas pakutud lahendus sobib probleemi lahendamiseks. Tulemuste ja hindamise põhjal peavad õpilased olema võimelised disaini

parandama. Probleemide lahendamise strateegiad eeldavad teadmiste kasutamist, küsimuste esitamist ning ideede katsetamist.

5. Valmistatakse toode või süsteem ning dokumenteeritakse lahendus.

Õpilased peavad kasutama rühmatöö oskusi (nt töö meeskonnaga) ning arvestama kvaliteedi- ja ohutusnõudeid. Õpilased valmistavad protsessi käigus õpimappe, jooniseid, visandeid või skeeme oma ideede, protsesside ja tulemuste dokumenteerimiseks.

Disainimistulemuse teistele edastamiseks on mitu võimalust, näiteks internet või toote, süsteemi mudel.

Eespool kirjeldatud juhend sobib tehnoloogiavaldkonna ainete õpetamiseks ka meie koolides. Selline lähenemisviis võimaldab saavutada ainekavas püstitatud eesmärgid.

Tehnoloogiline kirjaoskus käsitööaines

Kuna olen eelkõige käsitööõpetaja, selgitan teemat riiklikus ainekavas kirjas tööliikide näitel. Käsitöö ja kodunduse aines on tegemist mitme tehnoloogiaga, eelkõige tekstiili- ja toiduainete töötlemise tehnoloogiaga. Toiduainete tehnoloogia jaguneb muu hulgas lihatoodete, piimatoodete ja taimesaaduste tehnoloogiaks ning tekstiilitöötlemise tehnoloogia õmblus-, kudumis-, heegeldamistehnoloogiaks ja teiste tööliikide tehnoloogiateks.

Paljud käsitööõpetajad õpetavad töövõtteid ettenäitamise ja jäljendamise meetodil, tutvustamata tehnoloogias kasutatavaid termineid, jooniseid, leppemärke jm. Seetõttu ei suuda õpilased õpikus esitatust, juhenditest, joonistest või muust aru saada ega mõista tehnoloogiat tervikuna (järeltan seda konkurssidel antud ülesannete lahendamise põhjal). Veelgi kurvem, nad ei suuda mõne aja möödudes õpitud töövõtet korrata, kuna õpetajat ei ole käepärast ja leppemärke-jooniseid-skeeme ei osata lugeda. Tihtipeale tehakse käsitöö tunnis eri tööliikide õpetamisel tehnoloogilisi tööproove, jõudmata valmis tooteni. Kui õpilane ei valda kogu toote valmistamise tehnoloogiat, ei oska ta ka omandatud tulevikus kasutada. Seega on väga vajalik selgitada erinevate tehnoloogiliste tööproovide valmistamisel nende seost või paiknevust töö teostamise tehnoloogilises järjestuses. Eesmärgiks peaks olema teostada mingi tööprotsess

algusest lõpuni, see tähendab, et ideest saab toode, mis oleks tehtud tehnoloogiliselt õigesti ja võimalikult hea kvaliteediga.

Tehnoloogilise kirjaoskuse õpetamine õmblemises

Õmblusmasin on tehnoloogia arengu tulemus, mille ajalugu on sobiv alustuseks tutvustada. Seejärel tuleks selgitada masinaga töötamise põhimõtet, masina kasutamist, hooldust ja ohutust. Masina olulisemaid osi, mida õpilane töötades kasutab, peaks ta tundma nimepidi.

Õmblemiseks on vajalik tekstiilmaterjal. Tekstiilmaterjalid on toorainest sõltuvalt erinevate omadustega, lisaks erineb ka kanga tootmise tehnoloogia. See teadmine eeldab, et kanga töötlemiseks valitakse õige tehnika, masin ja sobiv tegumood. Tänapäeval on materjalide rohkuse tulemusena laienenud ka õmblusmasinate eriotstarbeline sortiment. Näiteks trikoomaterjalist eseme õmblemiseks sobib overlokmasin ja sellele vastav õmblemise tehnoloogia. Ka tavalise õmblusmasinaga saab töö tehtud, paraku tuleb eseme kvaliteet ja vastupidavus tunduvalt tagasihoidlikum kui kasutades õiget masinat. Praktikuna tõden, et ei õpilased ega nende vanemad oska arvestada kanga muretssemisel materjali omadustega. Kangas valitakse enamasti värvi ja heal juhul paksuse järgi.

Eeldusel, et on valitud sobiv kangas ja tegumood, tuleb leida suurusele vastav lõige. Praegu koolides kasutatavas Anu Pingi õpikus „Õmblemine“ on lisadena ka lõikelehed. Nende järgi on lõikelehe lugemist õpetada kõige praktilisem, kuna seal on ühel lehel korraga paari-kolme eseme lõikejoonised, lehe serval tegumoed ja suurused. Samal lehel on ka suurustele vastav mõõdutabel. Hiljem, kui soovitakse teha keerulisemaid õmblustöid, võiks õpilastele tutvustada populaarse moeajakirja Burda juhendeid ja lõikelehti. Burda juhendiraamat on kui õmblemise tehnoloogilise kirja aabits. Tundes tehnoloogilises kirjas kasutatavaid tähiseid, märke, jooni ja jooniseid, on võõrkeelt valdamata võimalik lugeda ja mõista maailmas kõige enam levinud moeajakirja.

Kui lõige maha kopeeritud, tuleks õpetada lõigete paigutamist kangale. Tähelepanu peab juhtima lõikel olevatele nooltele, mis näitavad kanga suunda. Selgitada tuleb ka õmblusvarude vajalikkust, lõike kohandamist oma mõõtudele ja riide mõistlikku kasutamist. Õpilastele tuleks kindlasti selgitada lõigete vastavust detailidele ja nende omavahelist seost. Näiteks

milline on seeliku esi- ja tagaosa, kus asuvad murde(kesk)- ja lõikejooned, mis on kandid ja passed jms. Õpilane peaks teadma sedagi, et lõikeid võib kohandada soovitud tegumoele: näiteks pikad sääred või varrukad saab teha lühikeseks ja vastupidi, krae või taskud ära jätta või lisada. Vajalik on vaid põhilõige.

Enne õmblustöö alustamist tuleks selgitada töö teostamise tehnoloogilist järjekorda. Õpilane peaks ka kindlaks tegema, millist termilist töötlemist võib ta oma materjali puhul kasutada. Selleks tehakse kangaservaga katsetusi.

Protsessi käigus peaksid õpilased koostama õpimapi, mis koosneb ideede fikseerimisest, moejoonistest, materjali arvestusest, tööjoonisest, lõigetest ja protsessi lühikirjeldusest. Protsessi kirjeldus sisaldab töö teostamise tehnoloogilist järjekorda. Õpimappi võiks lisada ka foto valmis esemest. Valmis esemeid demonstreeritakse näitustel, moeetendustel või virtuaalesitluses.

Valmis töid tuleks võrrelda kaubandusest muretsetud esemetega. Kas õpilase töö kvaliteet (õmblused, äärestused jm) on sama korrektsed? See aitaks tulevikus tarbijana kriitiliselt hinnata esemete kvaliteedi ja hinna suhet. Samuti tuleks tutvustada masstoodangu valmistamist tööstuses.

Tehnoloogilise kirjaoskuse õpetamine kudumises ja heegeldamises

Teema sissejuhatuseks on vaja tutvustada materjale ja sobivaid töövahendeid, nende ajaloolist arengut ja kasutamist nüüdisaegses tööstuses. Omal kohal on ka käsitsi ja masinal valmistatud toodete võrdlemine. Kaubanduses leiduvatel käsitöölõnga tokkidel on ümber lõngavöö, kus on kirjas materjali koostis, sobivad töövahendid ja töötlemise tingimused, mida õpilane peaks oskama lugeda. Kui tööks on vaja sokilõnga, peab materjal ka selleks sobima. Suvalise materjaliga töö tegemisel võib tulemus valmistada lapsele suure pettumuse ning ta võib seetõttu tunnistada selle tööliigi mõttetuks. Seda saab õpetaja vältida.

Teisest kooliastmest alates, kui hakatakse õppima eri tööliikide tehnoloogiaid, peaks heegeldamise ja kudumise õpetamisel tutvustama silmustele vastavaid tingimärke. Käsitöökirjanduses on kasutusel samale silmusele vastavaid erinevaid leppemärke, kuid

enamasti sarnanevad need silmuse kuju või töövõttega. See on õpilastele heaks näiteks tehnoloogilise kirjaoskuse väljendusrikkusest, kuidas leppemärkidega saab anda teavet ilma verbaalse selgituseta.

Soovitav on lasta õpilastel kududa ja heegeldada lihtsaid mustreid koe- ja heegelkirjade järgi (nt õpikutest), mõistmaks tingmärkide tähendusi. Hiljem tuleks lisada tööjuhenditesse ka mõisteid, termineid ja jooniseid. Tehnoloogilist kirja aitab mõista ka ise tööjooniste tegemine, kus mustrid või nende kombinatsioonid on kirjutatud tingmärkidega. Kudumite valmistamiseks on kindlasti vaja enne teha tööproove valitud mustrite (koe- või heegelkirjad) ja materjaliga, et saaks teha vajaliku arvestuse algsilmuste loomiseks ning tööjoonised eseme mõõtude ja lõigetega.

Kudumi disainimine

1. Ideede otsimine, kavandamine ja fikseerimine.

Õpilane valib tööks praktilise eseme oma soovi ja vajaduse järgi, näiteks müts. Ta otsib meeldiva mudeli või tegumoe ning disainib selle oma maitse järgi.

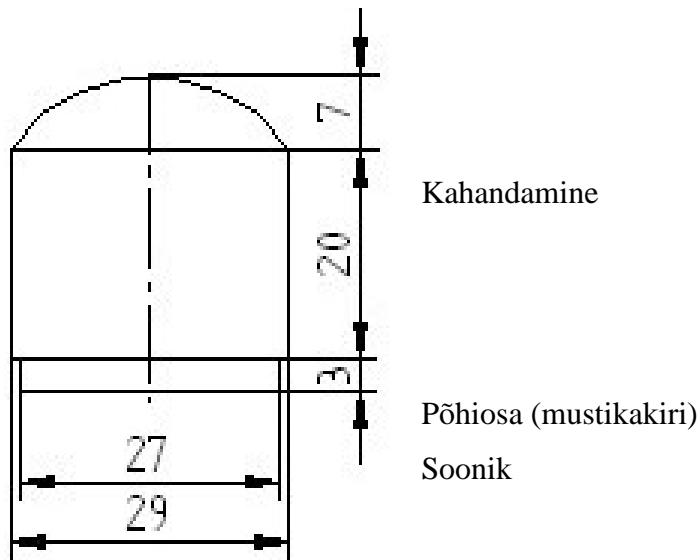
2. Selgitatakse vajaminev materjal ja sobivad töövahendid ning koostatakse töö tegemiseks ajagraafik, arvestades oma ajavaru, töö mahtu ja oskusi.

Muretsetakse võimalustest lähtuvalt lõng ja vardad. Mütsi alläär on soovitatav kududa peenemate varrastega, seega valitakse vardad nr 2 ja 3. Lõnga kulub mütsile umbes 150 grammi. Aega arvestatakse kudumiseks kümme tundi, neist koolis kuus tundi.

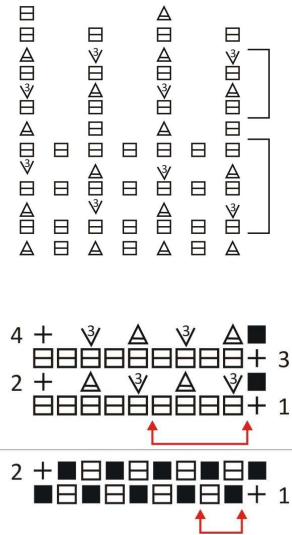
3. Tehakse moejoonised, leitakse sobivad koekirjad ning valmistatakse tööproovid valitud mustritest ja materjalist. Visandatakse tööjoonised eseme mõõtudega või lõiked ning lisatakse koekirjad, näidates nende paiknemist joonisel. Vastavalt mõõtudele ja tööproovile tehakse arvutused kudumi alustamiseks. Selgitatakse kudumi valmistamise tehnoloogiline järjekord ja töövahendite valik eri etappidel.

3.1. Esemest pildi joonistamine ehk moejoonise tegemine.

3.2. Mütsi tööjoonise joonestamine.



Joonis 1. Mütsi lõige



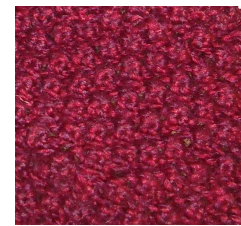
Joonis 2. Koekiri

3.3. Tööproov valitud koekirjas, 10 x 10 cm.

Lõng Bambino 150 g.

Vardad nr 3.

10 cm = 22 silmust.



Tööproov

Pea (mütsi) ümbermõõt 58 cm.

Algsilmuste arvutamine: $5,8 \times 22 = 127,8 = 128$ silmust.

Kuna kirjakord on neli silmust, siis peab algsilmuste arv jaguma neljaga, lisaks kaks ääresilmust. Seega luuakse 130 silmust.

Kudumist alustatakse soonikkoes peenemate varrastega (nr 2) ja põhiosa kootakse jämedamate varrastega (nr 3).

4. Töö käigus kontrollitakse eseme vastavust kavandatud nõuetele, vajaduse korral tehakse parandused või lausa muudatused ebasobivaks osutunud tehnikas või materjali valikus. Järgitakse tööks ette nähtud aega.

5. Õpilane koostab õpimapi kogu töö käigu kohta ning õpilaste valmis esemetest tehakse digitaalne album.



Põlva Ühisgümnaasiumi 8. klassi õpilaste kudumid, 2010. Foto: Tiina Saago

Kokkuvõte

Mõistes tehnoloogiat ja olles kirjaoskaja, suudab õpilane tulevikus mõelda teadmuspõhiselt ja oma oskusi arendades. Harjutades õpilasi töötama juhendite järgi, omandavad nad suutlikkuse otsida ja leida iseseisvalt lahendusi. Omandades tehnoloogilist kirjaoskust, adub õpilane peagi, et hoolimata keeleoskusest on võimalik kasutada eri keeltes erialast kirjandust.

Kasutatud kirjandus

1. Dugger jr, William E. 2011. Ameerika Ühendriikide „Tehnoloogilise kirjaoskuse standardid“; www.tehnoloogia.ee/USA_tehnoloogiline_haridus.pdf.
2. Vikipeedia 2011; <http://et.wikipedia.org/wiki/Arutelu:Tehnoloogia>.