

# TÖÖ- JA TEHNOLOOGIAÕPETUSE SEOSSED JA SUUNDUMUSED

**Mart Soobik**

## **Sissejuhatus**

Ühiskond seab vastavalt oma arengutingimustele nõudeid tulevaste kodanike õpetamisele ja kasvatamisele. Põhikoolis omandatakse mitmesugused baastadmised- ja oskused, mis hõlmavad erinevaid õppeaineid ja eluvaldkondi. Olulist rolli selles osas etendab üldhariduskoolides õppeaine töö- ja tehnoloogiaõpetus (edaspidi lühendatult TT), mille põhisisuks on rahvusliku kogemuse, innovatiivse tehnoloogia seostamine õpilaste mõtestatud loova tegevusega. Tähtis on selle õppeaine interdistsiplinaarne käsitlemine.

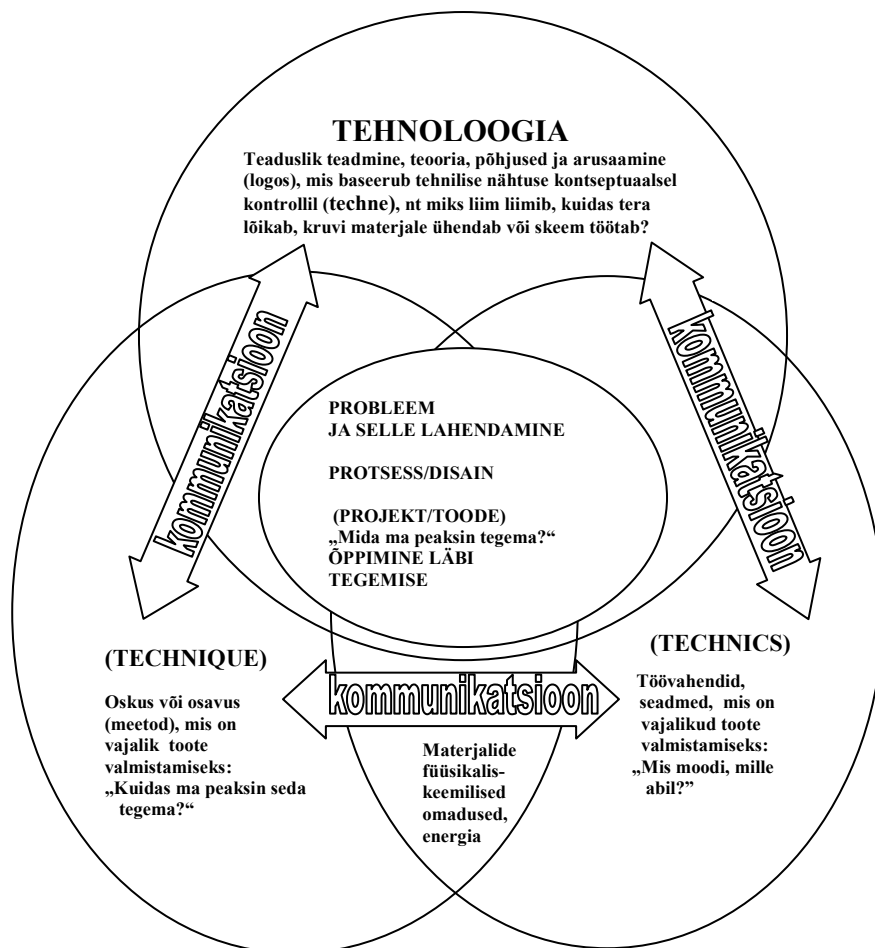
Artikli **teema valik** on tingitud **vastuolust**, mis valitseb Eesti TT-e kujundamisel teiste maade kogemuste ja edumeelsete seisukohtade arvestamise vajaduse ning õpetajatel õppeaine tulevikusuundumustest ülevaate puudumise vahel. Vastuoludest tuleneb uurimistöö **probleem**: missuguste lähtekohtade ja suundade arvestamine on vajalik Eesti TT-e tänapäevanõuetele vastavaks arenguks? Uurimistöö **eesmärgiks** seatakse TT-e nii järjepidevust arvestav kui ka tulevikuühiskonna vajadustele suunatud täiustamine. Uurimistöö ees seisva probleemi lahendamiseks ja püstitatud eesmärgi saavutamiseks kuuluvad täitmisele järgmised **ülesanded**: analüüsida Soome kogemust ja kujundada selle põhjal Eesti TT-e tulevikuvajadustele orienteeritud arengusuunad ning tuua välja antud ainevaldkonna seosed teiste õppeainetega. Artiklis vaadeldakse lähemalt tehnoloogiaõpetuse etümoloogiat, tehnoloogilist kirjaoskust ja kompetentsust, tehnoloogiakasvatust ja selle realiseerimise praktilisi rakendusi/lahendusi koolitöös. Uurimistöö ette püstitatud ülesannete lahendamiseks kasutatakse järgmisi **uurimismeetodeid**: Soome silmapaistvate uurijate kirjandusallikate analüüs; pedagoogilise kogemuse tundmaõppimine ja üldistamine, pedagoogiliste nähtuste analüüs ja süntees.

## **Tehnoloogia mõiste etümoloogia**

Tehnoloogia vajalikkuse teemadel on sõna võtnud mitmed tunnustatud inimesed, nt Soome president, Tarja Halonen, nentis Soome kõrgtehnoloogiast kõneldes: „ ... me otsime uusi tehnoloogiaid, kui meie tuleviku kõige tähtsamaid varasid. Tõsta baasuurimistöö ja haridussüsteemi kvaliteeti ja täiendada tehnoloogilise kirjaoskuse alast pädevust — need on arengu võtme-eesmärgid“ (Dugger 2000, 8). Kui püüame otsida lahendusi mainitud väljakutsetele, peame defineerima tehnoloogia mõiste käsitluse.

Kreekakeelne termin „*techne logos*“ tähendab sõnasõnalt õpetust tehnikast ehk oskuste õpetust. Mõisteanalüütiliselt tähendab tehnoloogia tehnika head omandamist ja selle käsitlemisvõimalustest arusaamist. Termin „*techne*“ viitab (loodus)teaduslikele teadmistele, mida on vaja mingisuguste probleemide lahendamiseks tehnika abil (Parikka 2002a, 23). Aristotelese ja Platoni tekstide põhjal selgub, et kreeklastel ei olnud kindlalt väljakujunenud käsitlust oskuste teadusliku ja praktilise aspekti suhtes. „*Techne*“ mõiste kasutusala ulatus hobusekasvatusest kuni matemaatikani. Ka tänapäeval võime internetist leida nt retsepti veini valmistamise tehnoloogia kohta. Sõna „*logos*“ on seotud selliste väljenditega nagu: mõistmine, arusaamine, mõistete hea valitsemine ja nähtustest arusaamine.

Aki Rasineni (2000, 25) väite põhjal omab soome keeles sõna „*tekniikka*“ kahesugust käsitlust. Inglisekeelne sõna „*technics*“ tähendab nii tehnikat, töötlusviisi kui ka tehiskunstlike esemete toodete valmistamist teatud eesmärkidel. Sõna „*technique*“ tähendab kunstipärast oskust, mehaanilist osavust, tehnilisi võtteid. Selle all käsitletakse oskusi ja teadmisi (know-how), ka meetodit, mida on vaja nende esemete/toodete valmistamiseks. Seda sõna kasutatakse ka siis, kui viidatakse käsitöölise ja kunstnike tegevusele ning seda antakse edasi ühelt põlvkonnalt teisele, kodeerides üldised reeglid esemete valmistamise kohta. Joonis 1 esitab kujutluse sellest, kuidas terminid „*technics*“ ja „*technique*“ moodustavad tehnoloogia mõiste sisu. See baseerub tehnoloogia teaduslikule teadmisele „*logosest*“, mis on aluseks „*techne-le*“, s.o teadmisele ratsionaalsetest seaduspärasustest/printsiipidest (loodusseadustest).



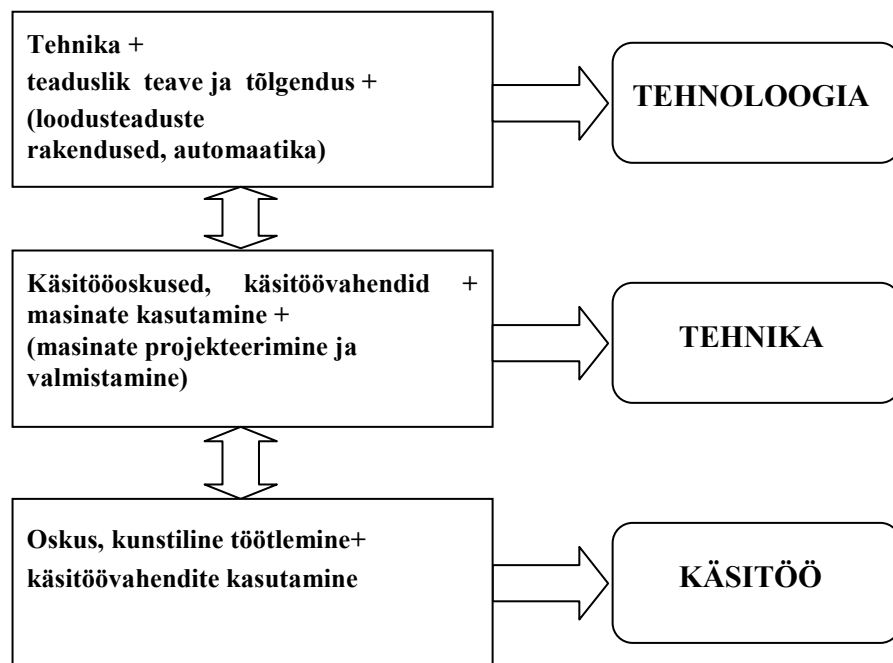
Joonis 1. Tehnoloogia kontseptsioon (Parikka & Rasinen 1993, 195)

Joonisel 1 esitatud ja eelöeldud seisukohtadest lähtudes võib soovitada lahendada õpilastega koolitundides esilekerkinud tehnoloogilisi probleeme läbi toote valmistamise protsessi. Selle käigus omandavad õpilased tehnilisi teadmisi ja oskusi ning õpivad arvestama vajalike vahendite olemasoluga. Eelnimetatud aspektid mõjutavad ja sõltuvad vastastikku üksteisest, täiendavad ning arendavad läbi oskusliku tegevusprotsessi toodet ja teostajat ennastki.

Kokkuvõttena saab esitada tehnoloogia mõiste olemuse — see sisaldab tehniliste instrumentide funktsioonide mõistmist, seadmeid ning nende oskuslikku kasutamist, et luua toodet ja pakkuda teenust (Parikka & Rasinen 1994, 16–18).

M. Parikka (1998a, 40) väidab, et tehnoloogia põhimõiste ajalooline ja etümoloogiline areng on toimunud käsitööst tehnika kaudu tehnoloogiaks. Selle lähenemise 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. Tehnoloogiaga seostub tehnika, sh nii teaduslikud teadmised (know-how) ise kui ka seaduste rakendused (nt loodusteaduste rakendused, sh automaatika, elektroonika, infotehnoloogia). Tehnoloogia kontseptsioon rõhutab teaduslikku oskusteave omandamist (know-how), sh mõtlemist, uurimist, analüüsimist ja tõlgendamist ning mõistmist. Seetõttu on põhjendatum kasutada teadus- ja õppetöös (võrdle nt bioloogia, ökoloogia, psühholoogia ja teoloogia) termini "tehnika" asemel "tehnoloogiat" (Rasinen 2000, 26). Üldistades on tehnoloogia mõiste etümoloogiline areng esitatud kujundlikult joonisel 2.



Joonis 2. Tehnoloogia mõiste etümoloogiline alus (Parikka 1998a, 40)

Kuigi tehnoloogia on ajalooliselt arenenud käsitöö ja tehnika põhjal, ei saa sellest teha selget järeldust käsitöö vajalikkuse või tarbetuse kohta kaasaja kasvatuses. Käsitöö on endiselt oluline piirkondliku väiketööstuse ja vaba aja harrastuste ning tehnoloogia uurimise ja tootmisvahendite valmistamise alusena. Eeltoodust ei saa muidugi teha selliseid järeldusi, et mõni joonisel 2 esitatud etümoloogiline koostisosa oleks teiste suhtes eelisolukorras. Osade võrdväärne koostöö annab parima sünergia. Kosmose vallutamine on parim näide loodusteaduse, tehnoloogia ja tehnika ning käsitöö sujuvast koostööst (Parikka 2000, 45).

Kokkuvõttes võib tehnoloogia mõiste etümoloogilisi aluseid ja olemust esitada alljärgnevalt:

- kõnekeeles võib tehnikat ja tehnoloogiat pidada sünonüümideks. Selle üle, kumba neist või mida nimelt mõeldakse, tuleb otsustada lause konteksti alusel. Seevastu valdkonna teaduslikes käsitlustes peab täpsustama, kumba ja mida täpsemalt silmas peetakse. Inimesed mõistavad tehnoloogia all erinevaid tähendusi. Mõni mõtleb selle all nt vaid arvutit ja sellel põhinevaid seadmeid, mõni autot, lennukit või muudki keerulist tehnilist või tehnikale põhinevat toodet, mille tööpõhimõtet tegelikkuses ei mõisteta;
- tehnika tähendab nii otstarbekohaste vahendite kasutamisoskust ja teostusvõtet mingi tegevuse sooritamiseks kui ka (töö)vahendite ja masinate kasutamist toodete valmistamiseks;
- tehnoloogia tähendab lisaks eelpooltoodule tehnika taustal olevast teaduslikust teabest (teooriatest) ning neile liituvatest tegutsemisviisidest ja süsteemidest arusaamist;
- tehnoloogia võib laiemas mõttes tähendada kas koos või eraldi võetuna leiutisi, tootmisprotsesse, tooteid (lisaks füüsilistele toodetele ka nt teabetooted ning -teenused), tehnilisi oskusi, tehnilisi seadmeid, tehnilisi materjale, tehnilisi mõisteid või isegi töötaja koolitustausta (Parikka 1998a, 39). Kirjeldatud tehnoloogia mõiste ülesehitus on koostatud loogiliselt ja see lähenemine on sobiv üle kanda ka tehniliste ainete õpetamisele üldhariduskoolides.

Tööõpetuse ainekava annab põhikooli II ja III astme (4.– 9. klassi) õpilastele võimaluse õppida nende poolt valitud ainekava alusel, sõltumata nende soolisest kuuluvusest (Põhikooli...2002, 1075). Valdavalt õpivad noormehed TT-st ning tüdrukud käsitööd ja kodundust. Lisaks on antud võimalus õpetajatel õpilasgrupe vahetada, nii et noormeeste õpetaja õpetab tüdrukuid ja vastupidi. Kahjuks pole õpetajatel piisavalt selgust, mida kujutab tänane tehnoloogiaõpetus ja -kasvatus. Tehnoloogiaõpetusest on siiani suhteliselt vähe kirjutatud ja seda pole piisavalt uuritud. See on põhjuseks, miks tehnoloogiaõpetus pole seni koolides laiemat rakendamist leidnud. TT-e tundides tegeldakse valdavalt traditsioonilise tööõpetusega (Soobik, 2002b).

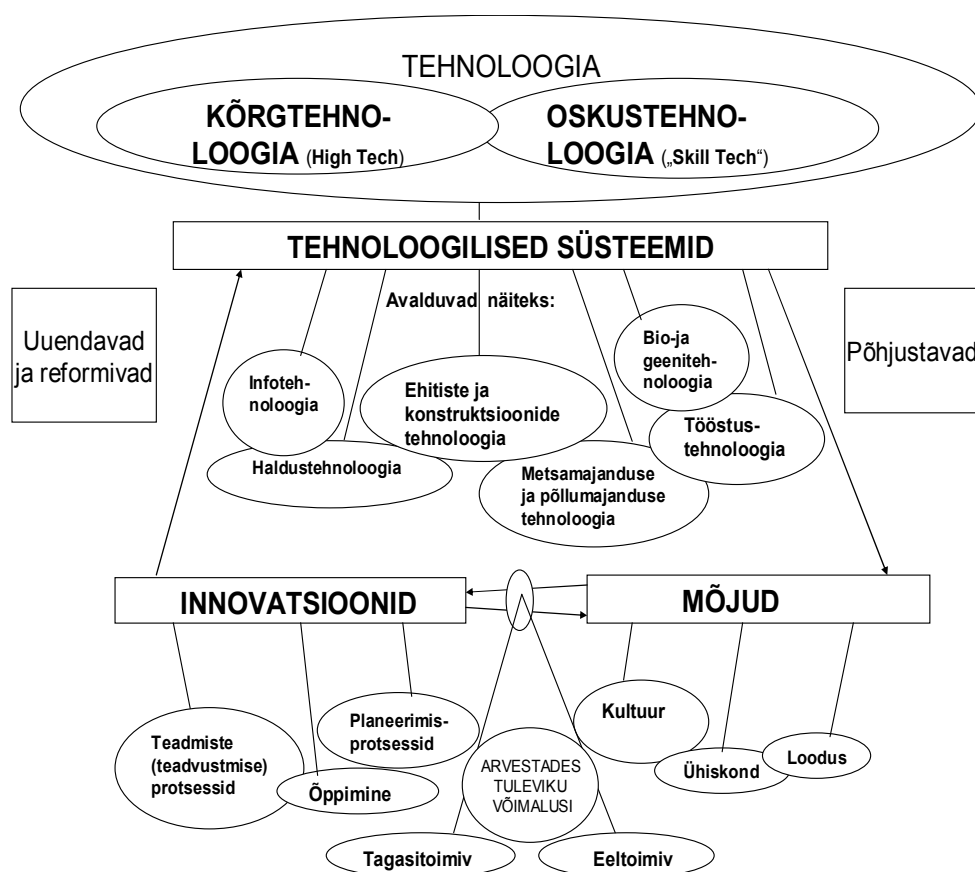
See, kuidas tehnoloogia mõistet noortele arusaadavaks teha ja seda teostada, on töö- ja tehnoloogiaõpetuse peamisi eesmärke. TT-e tundides on võimalik realiseerida ka eri õppeainete vahelisi seoseid, nt seost muusikakasvatuse ning TT-e tööliigi — muusikainstrumentid vahel. TT-e tunni sissejuhatavas osas antakse ülevaade muusikainstrumentidest ja nende kasutamisest ning tekitatakse huvi antud valdkonna edasise omandamise vastu. Sellele järgneb lühike teoreetiline taust, milles tutvustatakse heli ja kõla olemust ning antakse teada, kuidas heli inimese kõrva jõuab ja seal vastu

võetakse. Demonstreeritakse ja analüüsitakse erinevate materjalide kõlaomadusi. Käsitletakse ka seda, mis on müra ja heli, harmoonia nii inimeses eneses kui ka ümbritsevas elus jne.

Õpilaste praktiline õppetegevus jaguneb kolmeks tasandiks (vt. joon 2). Algtasandil, nn käsitöö tasemel, tutvutakse ja valmistatakse Eesti traditsioonilisi rahvapille (paju- ja parmupill). Õpilased omandavad selle käigus käsitööalased baasteadmised ja oskused. Kesktasandil, nn tehnika tasemel võetakse ette keskmise raskusastmega pillide meisterdamine, nt väike kannel (viie kuni kaheksakeelne) ja kastanjetid. Käsitöövahenditele lisanduvad siin töövahenditena masinad ja seadised. Õpetaja juhib õpilaste arutlusi ja õigete lahenduste otsimist ning annab vajadusel asjalikke nõuandeid valikute tegemiseks. Seejuures tuleb noortel ka ise vastavaid teadmisi hankida kas raamatutest või interneti kaudu. Järgmisel nn tehnoloogilisel tasemel käsitletakse ja valmistatakse muusikainstrumente, mille juures on põhitegijaks noor inimene ISE. Töövahendina lisandub arvuti (infotehnoloogia) ning töösse on haaratud elektroonika- ja automaatikaelemendid. Töoesemena valmistatakse nt elektrikitarr. Õpetaja suunab õpilasi iseseisvalt infot otsima, seda selekteerima, valima tõhusaid lahendusi ja planeerima tegevusi, kavandama tööeseme valmistamisprotsessi jne. Oluline on, et õpilane suudaks iseseisvalt analüüsida tööeseme valmistamiseks vajalikku tootmisprotsessi. Õpilane koostab sellel tasandil praktilise tööesemega koos ka kirjaliku tehnilise ülevaate, milles hindab oma tööd (enesehindamine), teeb edaspidiseks ettepanekuid ja esitab lõppjärelduse tehtust (Soobik 2003). Ainelõigu käsitlemisel peab lähtuma terviklikust lähenemisest teemale, senisest enam sisaldagu õpiprotsess tehnoloogilist mõtlemist ja leiutajameelset kasvatust. Õppetöös on tähtsal kohal hinnatud ja tunnustatud väärtushoiakute omandamine ning säästva ja jätkusuutliku keskkonna kujundamine, realiseerides loetletuid elemente integratsioonis TT-e eri teemaplokkide ja tööliikidega ning teiste kooliainetega. Seejuures esitletakse võimalikult mitmekesiseid ja huvipakkuvaid seoseid ning näiteid ümbritsevast keskkonnast.

## **Tehnoloogia komponendid**

M. Parikka (2000, 44) on seisukohal, et tehnoloogia on loodusteadusi mitmekülgset rakendav ning ühiskonda ja kultuuri mõjutav teadus (Science, Technology & Society = STS). Tehnoloogia võib üldiselt jagada kolmeks komponendiks: 1) tipp tehnoloogia („haitek“) käsitleb automaatikal baseeruvat infotehnoloogiat, mis on integreeritud elektroonika kaasabil; 2) oskustehnoloogia („taitek“) all mõistetakse tehnilistel oskustel põhinevaid tehnoloogiliste seadmete ja masinate kasutamisoskust, samuti ka oskustöö ja leidliku tehnoloogia integratsiooni; 3) heaolu-, harrastus-, meelelahutustehnoloogia all mõistetakse nt mitmesuguste tehnoloogiliste vahendite abil läbiviidud reisi-, tervisespordi-, harrastus- ja meelelahutusteenuseid.



Joonis 3. Tehnoloogia komponendid (Parikka 2002, 167)

Jooniselt 3 näeme tehnoloogia didaktilist ülesehitust, kus kesksel kohal on tehnoloogia mõistmine protsessina ja mida saab lahtiseletatult vaadelda järgmiselt:

1. Teaduslike probleemide lahendamise tulemusena arenevad tehnika ja tehnoloogia innovaatilised ideed. Uuendused hariduses eeldavad teadmiste, õppimise ja loovuse rakendamisprotsesse.

2. Õnnestunud innovaatilised protsessid loovad tehnilisi üksiklahendusi, millest on võimalik edasi arendada juba tehnoloogilisi süsteeme. Nendeks on nt tööstustehnoloogia, põllumajanduse ja metsamajanduse tehnoloogia, ehitiste ja konstruktsioonide tehnoloogia, bio- ja geenitehnoloogia, infotehnoloogia ning halduse ja turvasüsteemide tehnoloogia.

3. Tehnoloogilised süsteemid võivad põhjustada nii positiivseid kui ka negatiivseid mõjutusi ühiskonnale, kultuurile ja keskkonnale. Tehnoloogiakasvatuse eetilise vaatenurga all käsitletakse, kas meie tarbijatena ja tehnoloogia arendajatena määrame selle arengut ennetavalt, võttes arvesse humaanse ja inimlikku ning loodust säästva suuna või me reageerime esilekerkinud arengutulemustele ja nende mõjudele alles tagantjärele (Parikka 2002, 168).

Tehnoloogia on sündinud inimese loova mõtte ja leiutamise tulemusena ning sellel on alati teatud negatiivseid ja positiivseid mõjutusi. Tehnoloogia ei põhjusta, nagu sageli argikõnelustes räägitakse, nt looduse reostumist või taastumatute loodusvarade hävimist. Negatiivsed mõjutused on sageli põhjustatud tehnoloogia mõtlematust kasutamisest maksimaalse majandusliku kasu saamiseks.

Tulevikus osaleb inimene mõnes tehnilises ametis kui toodete või teenuste looja või kui turustusagent, tarkvara programmeerija või kui masinate kontrollija jne. Eeskätt lahendaks ta ettetulevaid probleeme mõttetöö abil. Lisaks oskamisele ja teadmistele peaks rõhutama ka tulemuslikkust, enesekontrolli, „sisemist ettevõtlikkust“ ning teisest küljest meeskonnatöö oskusi, mis on suunatud projektitöö orientatsioonile ja internetivõrgustikule. Need loetletud aspektid kuuluvad tänase TT-e teemavaldkonda ja peaksid seetõttu ainetundides leidma põhjalikumalt kajastamist (Soobik 2002a).

### **Tehnoloogiline kirjaoskus ja kompetentsus**

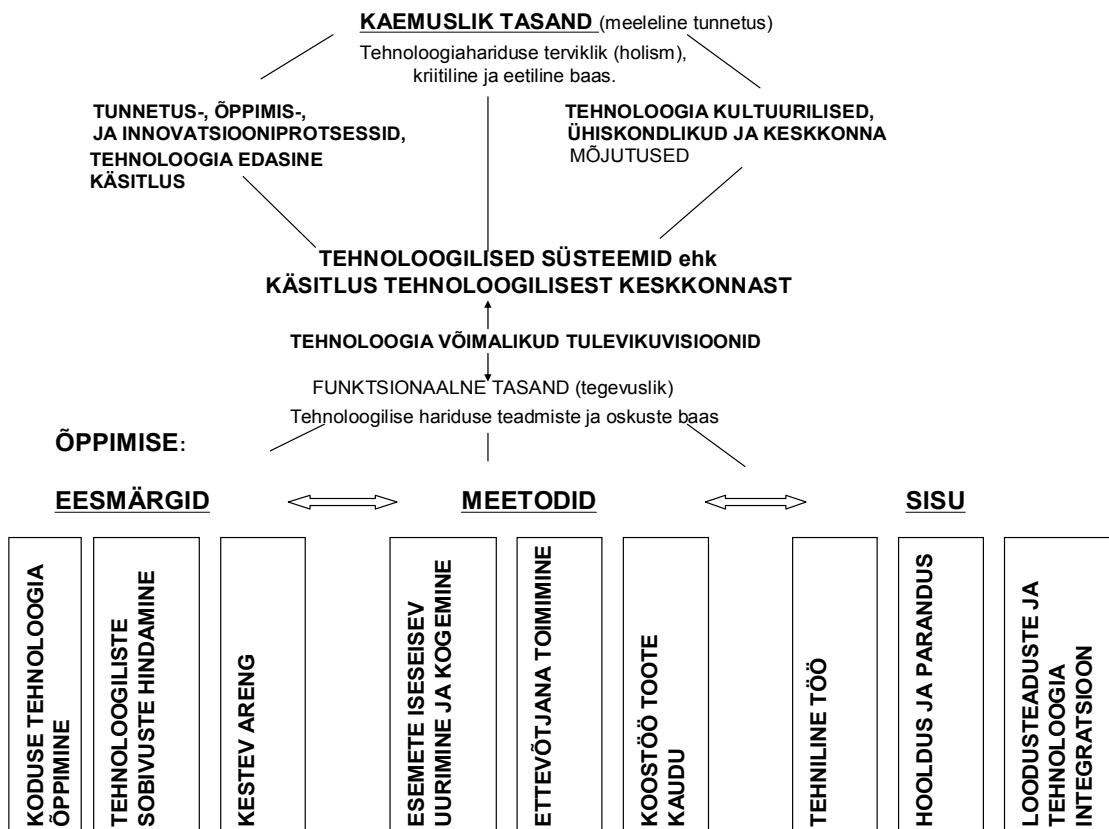
Tehnoloogilise kirjaoskuse mõiste kirjeldamiseks kasutatakse eriti USA kirjanduses mõistet baastehnoloogiline haridus. J. Kantola (1997) seevastu on esitlenud teistsugust mõistet — tehnoloogiline kompetentsust. Ta märgib, et tehnoloogiline kompetentsus on lähedane tähenduselt tehnoloogilisele kirjaoskusele, kuid lähenemine võiks olla



vaadeldud pisut laiemalt. A. Alamäki (1999, 52–55) on kõrvutanud tehnoloogilise kirjaoskuse ja tehnoloogilise võimekuse (capability) mõisteid. Vastavalt tema väitele võib mõlemaid mõisteid vaadelda kui tehnoloogiahariduse eesmärke. Tehnoloogiline võimekus/andekus lähtub Inglise ja USA kirjandusest pärit tehnoloogilise kirjaoskusest.

M. Parikka integreerib (1998a, 120) erinevate uurijate definitsioonid tehnoloogilise kirjaoskusest järgnevalt: hariduse oodatav tulemus on tulevikule orienteeritus ja eesmärgiks on need tehnoloogilised omadused, mis aitavad tänaseid noori ja täiskasvanuid tulevikus: 1) teha eetilistelt kestvaid valikuid tehnoloogilistes otsustes; 2) kasutada viimaseid leidlikult; 3) arendada üha enam ja enam toote teostust ning keskkonnasõbralikke lahendusi. Maailma tasemel on M. Parikka mudel üks ulatuslikum ja avaram lähenemine tehnoloogilise kompetentsuse iseloomustamiseks ja on seetõttu leidnud laia ning tunnustust vääriva hinnangu tehnoloogiakasvatuse autoriteetide hulgas. Üldjoontes sobib mudel kasutamiseks ka Eesti koolides, kahjuks pole selles vallas katselist õppetööd, lähtuvalt M. Parikka teoreetilisest baasist, veel teostatud. On üsna tõenäoline, et mitmedki õpetajad sooviksid õpetada antud mudeli eeskujul. Kahjuks pole soomlaste põhimõtted meil veel laialt levinud ja õpetajateni jõudnud kuna napib vastavat teavet.

Tehnoloogilise kompetentsuse all mõeldakse rahvuslikku valmisolekut, mis väljendub tehnoloogia mõju teadvustamisena, selle toimes osalemisega/kasutamisega ja aktiivse ning kriitilise suhtumisega tuleviku tehnoloogia erinevatesse võimalustesse. Tehnoloogiakasvatust peab M. Parikka vahendiks, mille abil on kõigil kodanikel võimalus hankida piisavalt vajalikke põhiteadmisi edasises elus ja töös vajaminevate tehnoloogiliste oskuste osas (1998b, 10).



Joonis 4. Tehnoloogiakompetentsuse struktuur (Parikka 1998a, 111)

M. Parikka (1998a, 112) keskendub tehnoloogilisele kompetentsusele, milles nähakse eeskätt tehnoloogiahariduse eesmärki. Vastavalt tema uurimustulemustele koosneb tehnoloogilise kompetentsuse struktuur mõistelis-kaemuslikust ehk tunnetuslikust (näkemyksellinen taso) ja tegevuslik-funktsionaalsest ehk rakenduslikust tasandist (toiminnallinen taso) (vt joon 4). Neid ühendab visioon tehnoloogia arenguvõimalustest tulevikus. Tunnetuslik osa põhineb eespool mainitud tehnoloogia olemuse (vt joon 1, 2, 3) mitmekülgisel mõistmisel ja see annab tehnoloogilisele haridusele tervikliku (holism), kriitilise ja eetilise põhja. Funktsionaalne tasand koosneb õppimise eesmärkidest, meetoditest ja sisust. Eesmärkide osas rõhutatakse ennekõike matemaatilis-loodusteaduslike teadmiste ja tehnoloogia integratsiooni, tehnilist mõtlemist ja leiutajameelsust, kestvat arengut ning iseendale kui õppurile eesmärkide seadmist ning enesehindamist. Faktoranalüüsi alusel toob M. Parikka esile kolme eesmärgifaktorit: koduse tehnoloogia õppimist; tehnoloogia sobivuse hindamist ja kestvat arengut. Tema uurimuse alusel arvatakse soodsaimateks meetoditeks iseseisvat selgusele jõudmist esemete ja nähtuste olemuses ning nende tähenduse hindamist, rühmatööd ja koosvastutuse meetodeid. Eeskujude ja mallide ning seeriakomplektide (konstruktorite komplektid) kasutamist ei peeta otstarbekaks, sest tulevikus võib vaid üksikutes ametites

edasi jõuda lihtsa jäljendamise kaudu. Õppemeetodite osas domineerib nähtustes iseseisvale selgusele jõudmine ja katsetamine (kogemine), ettevõtjana toimimine ning ühistöö teiste noortega toote valmistamisprotsessis. Ainealased asjatundjad tõstavad eriti esile elektrotehniliste tööde ja elektroonika õppimise ning arvutite (infotehnoloogia) mitmekülgse kasutamise juurutamise koolitöös. Õpisisus kontsentreerutakse tehnilise töö, hooldus- ja remonditöö ning loodusteaduste ja tehnoloogia kokkusobitamisele. Tehnoloogia tulevikunägemuses rõhutatakse eeskätt infotehnoloogia kiiret levikut ja laienemist ning tehnoloogia rahvusvahelisemaks muutumist. Ka meie kodud muutuvad üha enam tehnoloogiaga varustatumaks. Tuleviku ühiskonnas, intensiivses teabeühiskonnas, vajatakse üha rohkem tehnoloogia kasutamise oskust, samuti kasvab vajadus erinevate teadmiste järele. Teaduse ja tehnoloogia areng seob nad omavahel nii, et tehnoloogia kasutamine, hooldamine ja planeerimine eeldavad üha rohkem loovust ning tehnoloogia mõistest arusaamist. Tehnoloogia ökoloogilise seisukoha arvestamine tugevneb ja muutub mitmekülgsemaks ning selle jätkuv areng võimendub üha enam. Tehnoloogia jätkuv uuenemisvajadus toob kaasa eluaegse õppimise- ja koolitusvajaduse (Parikka 1998b, 11).

M. Parikka uurimusmudelid saab õppimise sisu ja eesmärgid ning meetodeid veelgi mitmekesisemalt avada, vastavalt õpetaja poolt koostatud ainekavale. Esitatud mõtted on küsitlenud asjatundjate nägemused antud valdkonnas, mida iga õpetaja saab vastavalt kohapealseid olusid arvestades muuta või täiendada. Tänapäeval ei vajata, et oskaksime parandada nt triikrauda, nii nagu M. Parikka õppimise sisu all välja toob, sest tehnilised seadmed on muutunud keerulisteks ja nende remontimine eeldab spetsiaalseid oskusi ja töövahendeid. Senisest enam peab õpilastele õpetama seadmete heaperemehelikku käsitlemist ja hooldamist, mis pikendab töövahendite kasutusiga ja võimaldab teostada ohutut tööd. Oluline on seegi, milliseks otstarbeks me seadme soetame ja mille alusel teeme ostuvaliku.

Vastavalt õppimise konstruktivistlikule mõistele õppija konstrueerib oma definitsioone, kasutades kättesaadavat informatsiooni. Käesolevas käsitluses pole tehnoloogia ega tehnoloogiakasvatuse piiritletud täpsetes terminites; selle asemel on nähtusele lähenetud nii avatult kui võimalik. Seetõttu võib tehnoloogia näida kui vastastikune mõju inimeste ja looduse vahel ning kui inimuuenduste teostamine. Õppijate jaoks on eesmärgiks saavutada oskus kasutada, kontrollida ja aru saada tehnoloogiast tehnoloogiakasvatuse kaudu.

## Tehnoloogiakasvatus

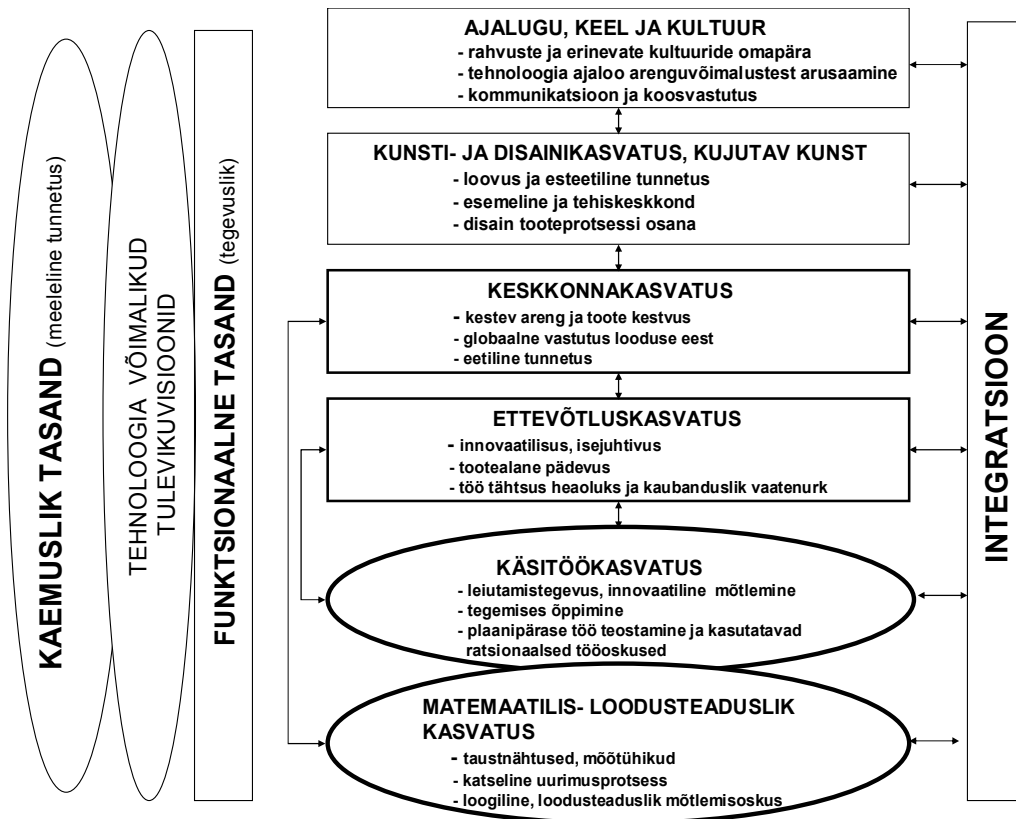
Ühiskonna struktuurid toimivad tänapäeval tehnoloogiliste süsteemide abil. Kui liiklus, tööstus, hoonete soojus- ja ventilatsioonisüsteemid ning valitsusasutused ja pangad, nt elektrivarustushäirete tõttu seiskuksid, seiskuks kogu ühiskonna normaalne funktsioneerimine. Tänaastest noortest sirguvad peagi tehniliste süsteemide haldajad ja uute arendajad. Kõik kodanikud vajavad loodusteaduse ja tehnoloogia põhimõtetest arusaamist. Tegemist on ühe õppekavades tähtsaks peetud eesmärgiga, loodusteadusliku ja tehnoloogilise kirjaoskusega. Tõelised väljakutsed esitatakse koolitusele, kus tähelepanu all on kaasaegsele tehnoloogiale suunatud mõtteviiside, ideaalide, väärtuste ja tööpõhimõtete teadvustamine. Inimene elab muutuvmas maailmas ja üha enam kiiremaks ning ka tehnilisemaks see muutub. Eriti võimas on viimasel ajal olnud tehnilise keskkonna muutumise kiirus. Alanud sajand on tehnoloogiasajand, kus tehnoloogia on rakendatud inimese heaolu teenistusse. On hädatarvilik, et iga laps ja noor omandaks üldhariduskoolis tehnoloogia alased baasteadmised ja -oskused. Selle õppimisega tuleks alustada juba eel- ja algkoolis ning jätkata kogu õpiaja jooksul.

Tehnoloogiakasvatus on kasvatuslik aine, mis lubab õpilastel uurida ja katsetada selliseid võtteid ja oskusi, millega inimesed tegelevad igapäevases elus, lahendades ettetulevaid probleeme ja proovides toime tulla uudsete esemete loomisega. Õpe suunatakse selliste võtete ja oskuste uurimisele ning arendamisele, mis soodustavad arusaamist tehnilisest arengust, tootmisest, toodete kasutamisest ja teenindusest. Seejuures vaadeldakse, kuidas need mõjutused avalduvad inimese tegevusele ja maailmale tervikuna. Tehnoloogiakasvatus arendab õpilaste arusaama tehnoloogiast, selle evolutsioonist, süsteemist ning sotsiaalsetest, majanduslikest ja kultuurilistest määratlustest. See suunab matemaatika ja loodusteaduste käsitlemise sobitamist mitmesugustesse tehnoloogilistesse süsteemidesse. Õpilasi motiveeritakse otsima ja looma, leidma ja lahendama probleeme, valmistama tooteid, kasutades selleks vajalikke seadmeid ja materjale jms (Alamäki 1998, 14).

Tehnoloogiakasvatases peab õppimine olema korraldatud nii, et õppimise objektiks oleks nii tehnoloogia kaemuslik kui ka funktsionaalne osa (vt. eelnevad joonised). Õpilaspõhiste projektide aluseks oleks visioon tuleviku ühiskonna tehnoloogia võimalustest. Asjatundjad esitavad järgmisi kaemusliku tasandiga liituvaid tehnoloogiakasvatuse nõudeid õppetööle:

- õppimisvõimalusi tuleb anda kõikidele õpilastele, sugupoolest sõltumata;

- korraldamisel tuleb anda laiapõhjaline nägemus ühiskonna tehnoloogilisest struktuurist ning tehnoloogia, ühiskonna ja kultuuri vastastikusest mõjust;
- tuleb harjutada tehnoloogia kasutamiseks arendamistöös tarvitataavaid oskusi, sh loovust, innovaativsust ja riskimisvõimalusi ning tehnoloogiaga lähedaselt liituvaid tootmise ja kaubandusega seonduvaid aspekte;
- tuleb luua tulevikuteadmiste orienteeritud tehnoloogiakasvatus (Parikka 1998b, 11).



Joonis 5. Tehnoloogiakasvatuse ainevaldkonnad (Parikka 1998a, 126)

Joonisel 5 on kujutatud aineekspertide poolt esitatud tehnoloogiakasvatuse ainealased komponendid ja ainevaldkonnad. Hindajad tõstsid esikohale käsitöökasvatuse (käsitöökasvatus) ja matemaatilis-loodusteadusliku kasvatus (matemaatilis-luonnontieteellinen kasvatus), nende vahelist koostöösidet peeti kõige tugevamaks ja vajalikumaks. Järgmistena toodi esile keskkonna- ja ettevõtluskasvatus (ympäristökasvatus, yrittäjyyskasvatus) ning vähem hinnati ajaloo, keele, kultuuri ning kunsti- ja disainikasvatuse (taide- ja mutoilukasvatus) osatähtsust tehnoloogiakasvatuse elementide osas. Ekspertide poolt enim tunnustust leidnud õppeained on skeemil kujundatud jämedamate kontuurjoontega. Õppeainete vahelised seosed väljenduvad skeemil kujutatud nooltena. Nimistust on jäänud välja nt kodundus, kehaline kasvatus ja

muusika. Vaatamata sellele kasutatakse ka nendes ainetes tänapäeval mitmeid tehnilisi vahendeid ja tehnoloogilisi süsteeme ning nende najal saab edukalt tuua välja ainetevahelisi seoseid ja nende kasutusvõimalusi. Nii nt muusikaõpetuses käsitletakse mitmesuguseid elektroonilisi pille, mis esindavad endas tipptehnoloogia taset jne.

M. Parikka arvamust tehnoloogiast ja käsitööst võib esitada alljärgnevalt

1. Kädetöö olemus ja vajadus on üha enam muutunud oskustegevusest mõtlemis- ja kavandamistegevuseks. Viimane hõlmab projektikeskset õpet ja protsessi planeerimist, seda koostöös igapäevaelu toimingute ja nähtuste probleemikeskse lahendusega.
2. Vajalik on tähelepanu pöörata töö iseloomu, elukeskkonna ja tehnoloogia arenemise ning muutumisega seotud teguritele nagu tehnoloogia ja elukeskkonna väärtuste uuenemine. Tehnoloogia pole isenesest halb ega hea, vaid sellele tuleb suhtuda kriitiliselt, hinnata selle positiivseid ja negatiivseid mõjusid inimesele.
3. Teadus- ja õppimiskäsitlused on ajaga muutunud, kasutusele on võetud (kognitiivne) konstruktivistlik-kommunikatiivne lähenemine. Noort nähakse kui iseendale ülesandeid püstitajana, kes rakendab oma aktiivsust ja teadlikkust. Õppimine tugineb paljuski õppija enese poolt omandatud kogemustele. See ei ole õppematerjali vahendamine õpetajalt õppurile, vaid on õppija mõtlemis- ja teostustegevuse ning aktiivse katsetamise ja uurimise mitmetahuline järjekindel arendamine (Parikka & Kantola 2001, 19).

Eestis viljeletakse tööõpetuse tundide raames põhiliselt traditsiooniks kujunenud puidutööde valmistamist, mis kätkeb endas valdavalt käelist puiduvormimist töövahendite abil. Tahaplaanile jääb ideede genereerimine, mõtlemine, modelleerimine, tööesemete kavandamine ja otstarbeka töötlemisviisi planeerimine. Tööõpetuses pole veel juurdunud arusaam, et noor inimene peab ise olema võimeline püstitama endale tegevuseesmärke, ise vajalike otsustusi tegema ja tundma vastustust ning kohustust toote valmistamisprotsessi tõhususe üle.

Kui üksikisendi arengus peegeldub kogu liigi areng, siis tehnoloogilise maailmavaate arenemine võiks olla koondpilt kogu tehnoloogia arengust. Lapse askeldamise sisuks esimesel eluetapil on puhas käsitöö, sest ta ei suuda veel ära kasutada tehnoloogia poolt pakutavaid võimalusi. Aja jooksul, õppides tajuma ümbrust ja õppimist, hakkab konkreetne toiming mitmekesistuma ja meisterdamise käigus tehtud otsustele leidub loogiline põhjendus. Käsitöö hakkab tegemisrõõmu asemel kandma funktsionaalset tähendust. Seda õpitakse nägema vahendina millegi saavutamiseks ning ühe vahendina teiste tegevuste ja vahendite seas. Oma konkreetsuse tõttu on see eriti tähelepanuväärne

inimese esimesel elukümnendil, kui arenevad konkreetsete oskused ja anded. Samasse perioodi asetub ka huvi käsitöö vastu, kui nooruk avastab oskuse teha käsitööd. Samamoodi areneb ka kalduvus karta käsitööd, kui nooruk käelises tegevuses ei leia pädevat õpetajat-suunajat, kelle professionaalne juhendamine väldiks õppuri ebaõnnestunud tööd (Lindh 2000, 32).

J. Kantola (1997) ja M. Parikka (1998a) defineerivad Soomes tehnoloogiat kui „vihmavarju“ käsitööle (tööõpetusele), seega kuuluksid õppeaine tehnoloogiakasvatust alla ka käsitöö ja tööõpetus. P. Anttila (1993), J. Peltonen (1988) ja U. Suojanen (1993), vastupidiselt vaatlevad käsitöökasvatust kui „vihmavarju“ mõistet tehnoloogiakasvatusele. Paljudes maades, nt Suurbritannias, Austraalias, Hollandis, Iisrealis ja Ameerikas jne on võetud tehnoloogiakasvatust kooli õppekavva ja see on osa kooli argipäevast. Peaaegu kõigis eelnimetatud maades on see iseseisev, kõikidele õpilastele kohustuslik omaette eraldi õppeaine. Arvan, et meil on otstarbekas rakendada tehnoloogiakasvatust TT- e tundide raames ja ka ainekava annab selleks võimaluse. Kui TT- e tundides pole omandatud tehnoloogiakasvatust, siis võiks see distsipliin ka eelkuteõppe tundides käsitlemist leida.

### **Tehnoloogiakasvatuse rakendamine**

Tüüpiline tehnoloogiakasvatuse tund võiks välja näha alljärgnevalt. Tund algab õpetaja esitatud või koos õpilastega välja mõeldud probleemi püstitamisega. Probleemi lahatakse ühiselt mitmest kandist. Mõeldakse, mida peaks teadma ja oskama, et probleemi lahendada. Otsitakse teadmisi raamatukogust, internetist. Õpetaja aitab olulise esiletoomisel. Tehnoloogiliste oskuste tõusuga jääb õpetaja otsene abi järjest vähemaks ning selle asemel suunab ta õpilasi ise leidma kõige sobivamaid viise probleemi lahendamiseks. Arvutit kasutatakse töövahendina, nii nagu teisi käsitöövahendeid. Üha rohkem pööratakse tähelepanu ümbritsevale keskkonnale, mis on rajatud tehnoloogiale ja keskkonnakasvatusele põhimõtete arvestamisele. Õppimise eesmärgiks pole mitte kojuviidav ese, vaid teadmised ja oskused tootmisprotsessist kui tervikust, mis on vajalikud nüüd ja tulevikus.

Järgnevalt vaatleme, kuidas joonise 5 esitatud põhimõtete alusel tehnoloogiakasvatust TT-e tundides rakendada. Kui põhikooli III astmes on eelneva näite põhjal jõutud õpilastega valmistada elektrikitarr, siis võib järgnevaks tööesemeks olla metallmaterjalist kitarrihoidja, mida võib õpilastega valmistada üheksandas klassis.

Ajaloolisest vaatevinklist saab tunnis uurida, millistest materjalidest aluseid varem valmistati ning valida omadustelt sobivaim tänapäeva metallisulam. Keelelisest aspektist saab vaadelda, kuidas neid aluseid on aegade jooksul nimetatud ja samas leida alusele uus moodsam ja tänapäevasem nimetus. Kultuurilisest seisukohast võiks vaadelda metallmaterjalide tootmist erinevates riikides ja selgitada välja, millistes lähiriikides toodetakse meile sobivat metallisulamit. Kunsti- ja disainikasvatuses saab õpilastega läbi töötada kitarrialuse ideede erinevad lahendused, analüüsida, millistele tehnilistele ja kunstilistele tingimustele see vastama peaks. Seejärel järgneb eseme tehniline joonestamine arvutiprogrammi kasutades ja viimistlemisvõimaluste väljaselgitamine. Keskkonnakasvatuse seisukohalt võib analüüsida looduslikke ja sünteetilisi pinnakatteid ja värvaineid, võrrelda õpilastega nende eeliseid ja puudusi, säilitamis- ja kasutamisevõimalusi ning tühjade värvipurkide utiliseerimist. Ettevõtluskasvatusena saame valida erinevate tootjafirmade poolt pakutavat metallisortimenti ning leida meile sobiv lahendusvariant, nii koguseliselt kui ka hinna poolest. Käsitöökasvatuses analüüsitakse kitarrihoidja valmistamiseks vajaminevate töövahendite ja masinate valikuvõimalusi ning otstarbekat tööjärjekorda. Arutletakse, milliseid hoidja valmistamiseks vajalikke oskusi ja teadmisi tuleb veel omandada jne. Matemaatilise loodusteadusliku kasvatuses komponendina arvutatakse vajalik materjalide kogus ja tööeseme meisterdamiseks kuluv aeg. Neid võimalusi, mida tehnoloogiakasvatuse tingimustes noortega TT-e tundides käsitleda, on tunduvalt rohkem, esitatud on ühed võimalikud näidisülesanded.

Hannele Levävaara (2002) näeb ühe tehnoloogiakasvatuse eesmärgina seda, et noored mõistaksid, mis on tehnoloogia. Nad peaksid mõistma tehnilisi põhimõisteid ja süsteemide tööpõhimõtteid. Neid aga saab õnnestunult siduda igapäevaelus toimuvate olukordade ja situatsioonidega. Näiteks, kui avame veekraani ja tarbime vett või lülitame toas elektrikirni hõõguma, saame selgitada, et selle sündmuse teeb võimalikuks suur hulk tehnoloogilisi süsteeme ja mitmeid tehnilisi lahendusi. Nii saame esitleda noortele loodusobjektidest koosnevat keskkonda. Saame näidata looduse ja inimese poolt loodud objekte nagu masinad ja töövahendid. Võime vestelda seal esinevatest erinevatest tehnilistest seadmetest ning neid omakorda uurida ja analüüsida. Näidete alusel demonstreerime looduse ja tehnoloogia vahelist tasakaalu. Toome näiteid, kuidas inimese poolt loodu mõjutab looduskeskkonda ja kuidas tehnoloogia on aidanud arendada inimesele vajalikke vahendeid. Selgitame, kuidas loodusteaduste arengust sõltub tehnoloogia areng ja kuidas see omakorda mõjutab looduskeskkonda.



Tehnoloogiakasvatuse teiseks eesmärgiks on õppida kasutama tehnoloogia poolt pakutavaid võimalusi. Julgustame noori kasutama mitmesuguseid masinaid ja seadmeid, neile tuttavaid töövahendeid ning kodumasinaid. Selle juures suunatakse õpilasi otsima ja lahendama probleeme, mis seostuvad nende kasutamisega. Sobivad valdkonnad on argielus lahendamist vajavate probleemide käsitlemine. Näiteks tilkuva veekraani asemel ei ole vaja alati osta uut kraani, piisab mõne selle sõlme vahetamisest. Oluline on arendada oskust teha valikut optimaalsete ning õigete lahenduste leidmiseks. Õppides kindlaks määrama töövahendite puudusi ja tegema ettepanekuid nende täiustamiseks, vastavalt sellele areneb ka noorte leidlikkus ja teadmiste rakendamisoskus.

Tehnoloogiakasvatuse kolmandaks eesmärgiks on õppida teadvustama ja hindama ning analüüsima tehnoloogilist keskkonda, sh mõtlema tehnoloogia tuleviku arenguvõimalustele. Õpilased tajuvad, et nii keskkond kui ka tehnoloogia muutuvad pidevalt. Näiteks pole enam tänavatel peenrahaga töötavaid telefoniautomaate. See annab põhjust analüüsiks, millised põhjused ja kuidas mõjutavad seda muutumisprotsessi. Noored õpivad analüüsima ja hindama tehnoloogia arengut ja tajuvad, et arengut võib mõjutada mitmel viisil, nt indiviidina, ühiskonna liikmena, otsustajana või asjatundjana. Sealhulgas käsitleme ka inimeste väärtushinnanguid ja arutleme kuidas tehnoloogia on neid mõjutanud. Analüüsime, millised väärtused on aegade jooksul olnud püsivad, millised mitte. Võrdleme erinevate sajandite maailmapilti ja arutame, kuidas tehnoloogia arenemine on mõjutanud selle kujunemist.

Praktiline õppimine läbi konkreetse tööese meisterdamise annab eelpoolkirjeldatuks hea võimaluse. Sellega kasvab õpilaste iseseisvus tööde sooritamisel ning selle tulemuste analüüsimise valmidus, samuti enesehinnangu osa alates ülesande planeerimisest kuni lõpptulemuse saavutamiseni. Noored analüüsivad esilekerkinud probleeme, lahendavad neid ja kannavad kohustust nende eduka rakendamise eest. See võimaldab neil paremini mõista tehnoloogiat ja osaleda selle loomisprotsessis.

## **Kokkuvõte**

Põhikooli- ja gümnaasiumi riiklik õppekava eeldab, et koolis õpetatakse noortele elus vajalikke oskusi ja teadmisi. Ainekava arendamises on kesksel kohal noorte heaolu ja nende arengu kasv. Arutledes tänapäevase maailma arenguvajadusi ja suundumusi, peame endilt tõsiselt küsima, millisesse maailma me tahame noori kasvatada. See eeldab

koolidelt endisest tundlikumat pilguheitmist noorte elukeskkonna vajadusele ja endisest aktiivsemat ning avatumat suhtlemist kodu, kooli ja ühiskonna vahel.

Artiklis toodud kirjeldustes anti TT-e raames toimuvaks tehnoloogiakasvatuseks selgemaid juhtnööre, mis baseeruks laiematel teadmistel ja oskustel meie ühiskonna tehnoloogilisest struktuurist. See pakub väljakutset eelkõige senise jäljendamisel põhinevale tööõpetusele, taotledes selle ümberkorraldamist tänapäevanõuetele vastavaks. Ühekülgset manuaalsete oskuste rõhutamiselt peab siirduma mõtestatud-kontseptuaalsete oskuste arendamisele. Selle asemel, et vaid püüda arendada õpilaste sensomotoorset võimekust, tuleb rõhutada muutust käteosavuselt loovuse ja uuenduste (innovatsiooni) suunas.

Artikli kokkuvõttes jõutakse järeldusele, et TT ei ole pelgalt käeline tegevus esemete valmistamiseks, vaid see peab senisest enam hõlmama endas mitmeid relevantseid ainevaldkondi (sh loodusteaduslikud ained, keskkonnakasvatus, disain, kultuur jne). Kompaktsed teadmised ja oskused erinevatest ainevaldkondadest süvendavad noorte teadlikkust meid ümbritsevast maailmast ning võimaldavad neil tulla heal tasemel toime edasise tööeluga. Interdistsiplinaarne lähenemine muutub järjest enam olulisemaks põhialuseks ka TT-es. Seetõttu sobib tehnilisele ainekavale enam nimetus tehnoloogiakasvatus, mis oma sisult vastab rohkem tänase ja homse ühiskonna vajadustele.

## Summary

The **choice of the topic** of the article “Relations and Trends of Craft and Technology Training” is conditioned by the **contradiction** dominating in the formation process of Estonian craft and technology training between the need to take into account the experience and progressive ideas of other countries and the teachers’ insufficient overview of the future trends of the subject. The research **problem** proceeds from the contradiction: which starting points and trends guarantee contemporary development of craft and technology training in Estonia? The **aim** of the research is the improvement of craft and technology training taking into account continuity and the needs of the future society. The **task** of the research is to analyse the Finnish experience and, based on this analysis, to shape the patterns of development for Estonian craft and technology training, which would take into account the future needs, but also to outline the relations

of the subject area with other disciplines. The article takes a closer look at the etymology of technology training, technological literacy and competence, technology education as well as its practical applications at school. As **research method** the analysis of written sources by outstanding Finnish researchers and learning and generalising pedagogical experience will be used. The article comes to the conclusion that craft and technology training is not merely manual activity aimed at making objects, but it has to progressively involve more relevant subject areas (including natural sciences, environmental education, design, culture, etc.). Interdisciplinary approach is becoming an increasingly more important basis for craft and technology training.

Kirjandus:

**Alamäki, A.** (1998). MODULAR LAB teknologian luokat ja niiden rajoitukset. *Tekninen Opettaja*, 3, 14–15.

**Alamäki, A.** (1999). How to educate students for a technological future: Technology education in early childhood and primary education. Turun yliopiston julkaisuja Publications of the University of Turku, *Annales univesitas Turkuensis. Sarja (Series) B*: 233.

**Anttila, P.** (1993). *Käsityön ja muotoilun perusteet. (Principles of handicrafts and forming.)* Porvoo: WSOY.

**Dugger, William E.** (2000). Standard for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. *Tekninen Opettaja*, 4, 8.

**Kankare, P.** (1997). Teknologian lukutaidon toteutuskonteksti peruskoulun teknisessä työssä. (The context of implementing technological literacy instruction in comprehensive school's technical work) Turun yliopiston julkaisusarja. Sarja C: 139.

**Kantola, J.** (1997). Cygnaeuksen jäljillä käsityökasvatuksesta teknologiseen kasvatukseen. (In the footsteps of Cygnaeus: From handicraft teaching to technological education.) Jyväskylän yliopisto. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 133.

**Levävaara, H.** (2002). Teknologiakasvatus. *Tekninen opettaja*, 1, 15.

**Lindh, M.** (2000). Mitä on käsityöhön kuuluva teknologia? *Tekninen Opettaja*, 1, 32–33.

**Parikka, M.** (1998a). Teknologiakompetenssi. Teknologiakasvatuksen uudistamishaasteita peruskoulussa ja lukiossa. (Technological competence; Challenges of reforming technology education in the Finnish comprehensive and upper secondary

school.) Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 141.

**Parikka, M.** (1998b). Teknologiaкомпетенssi. Tekninen Opettaja. 3, 10–12.

**Parikka, M.** (2000). Teknologian arvot ja imperatiivit teknologiakasvatuksen taustamuuttujina. Tekninen opettaja, 1, 44–46.

**Parikka, M.** (2002a). Peruskoulun opetussuunnitelman perusteiden laadinta loppusuoralla. Tekninen opettaja, 2, 22–23.

**Parikka, M.** (2002b). Future challenge for the curriculum of the technical work education. p. 162- 170. In: Looking at the future: technical work in the context of technology education.. Edited by Kantola, J, Kananaja, T. University of Jyväskylä. Department of Teacher Education).

**Parikka, M. & Kantola, J.** (2000). Kasvatusoppillisesta veistosta teknologiakasvatukseen. Tekninen Opettaja, 1, 18–19.

**Parikka, M. & Rasinen, A.** (1993). Technology education experiment. Curricular points of departure for the experiment. In I. Mottier, J. Raat & M. J. deVries (eds.) Technology education and the environment. Improving our environment through technology education. Proceedings of the PATT-6 conference. Eindhoven: PATT-foundation, 189 - 206.

**Parikka, M. & Rasinen, A.** (1994). Teknologiakasvatuskokeilu. Kokeilun tavoitteet ja opetussuunnitelman lähtökohdat. (Technology education experiment. The aims and objectives of the experiment and curricular points of departure.) Jyväskylän yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Opetuksen perusteita ja käytänteitä 15.

**Peltonen, J.** (1988). Käsityökasvatuksen perusteet. Koulukäsityön ja sen opetuksen teoria ja empiirinen tutkimus peruskoulun yläasteen teknisen työn oppisisällöistä ja opetuksesta. (Principles of handicraft education. Theory of school crafts and how it is taught, and an empirical study of the contents and teaching of technical work in the upper classes of comprehensive schools.) Turun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A: 1332.

**Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava.** 2002. Riigi teataja, I, 20, 116.

**Rasinen, A.** (2000). Developing Technology Education. In Search of Curriculum Elements for Finnish General Education Schools. Jyväskylä: University of Jyväskylä.

**Suojanen, U.** (1993). Käsityökasvatuksen perusteet. (Principles of handicraft education.) Porvoo: WSOY.

**Soobik, M.** (2002a). Estonian syllabus for craft in the new millennium. In: Looking at

the future: technical work in the context of technology education, 211-218. Edited by Jouko Kantola, Tapani Kananoja. Jyväskylä: University of Jyväskylä, Department of Teacher Education.

**Soobik, M.** (2002b). Aspects of axiology in the traditions of manual training instruction, on the basis of Peeter Põld's work. In: Sloyden – idealet om et bra liv? Dokumentasjon fra NordFo- symposium Reykjavik 8.- 13. november 2001. Research in Sloyd Education and Crafts Science B: 11/2002. Red. Josten Sandven. NordFo.

**Soobik, M.** (2003). Praktikandi koolipraktika hindamisest enesehindamiseni (From the assessment to the self-evaluation of teaching skills). In: Õpetajate professionaalne areng ja õppepraktika: Õpetajakoolitus IV (Teacher professional development and student teachers' school practice), 81- 93. Toim. Edgar Krull ja Kaja Oras. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.