



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti tuleviku heaks



Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit

www.tehnoloogia.ee

Tehnoloogiaõpetuse õppekeskkonna kavandamine õppetöö korraldamisel

Mart Soobik, Tallinna 21.Kooli pedagoog-metoodik, mart@tehnoloogia.ee

Õppekava ja ainekava

Põhikooli riiklikus **õppekavas** mõistetakse õppekeskkonnana all õpilasi ümbritseva vaimse, sotsiaalse ja füüsilise keskkonna kooslust, milles õpilased arenevad ja õpivad. Õppekeskkond toetab õpilase arenemist iseseisvaks ja aktiivseks õppijaks, kannab põhihariduse alusväärtusi ja oma kooli vaimsust ning säilitab ja arendab edasi paikkonna ja koolipere traditsioone.

Käesolevas artiklis keskendun eeskätt tehnoloogiaõpetuse füüsilisele keskkonnale. **Õppekava kehtestab** kõikidele koolidele üldised põhimõtted. Füüsilist keskkonna kujundades jälgib põhikool, et:

- 1) kasutatavate rajatiste ja ruumide sisustus ning kujundus on õppe seisukohast otstarbekas;
- 2) õppes on võimalused kasutada internetiühendusega arvutit ja esitlustehnikat ning õpilastel on võimalus kasutada kooliraamatukogu;
- 3) kasutatavate rajatiste ja ruumide sisustus on turvaline ning vastab tervisekaitse- ja ohutusnõuetele;
- 4) ruumid, sisseseade ja õppevara on esteetilise väljanägemisega;
- 5) kasutatakse eakohast ning individuaalsele eripärale kohandatavat õppevara, sealhulgas nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) on olemas kehalise tegevuse ning tervislike eluviiside edendamise võimalused nii koolitundides kui ka tunniväliselt.

Samas viitab õppekava, et õpet võib korraldada ka väljaspool kooli ruume (sealhulgas kooliõues, looduses, muuseumides, arhiivides, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes ja asutustes) ning virtuaalses õppekeskkonnas.

Tehnoloogia valdkonna tehnoloogiaõpetuse **ainekava** toob esile, tundide läbiviimiseks jaotuvad õpilased klassis kahte rühma soolisust arvestamata. Kool korraldab valdava osa tehnoloogiaõpetuse õpet ruumides, kus:

- a) on sisustus vastavalt kooli valitud praktilistele töödele, statsionaarseid tööpinke (nt puurpink) on vähemalt üks õpperühma kohta;
- b) on elektrilised käsitööriistad kaks komplekti õpperühma kohta;
- c) on ruumid riietamiseks ja kätepesuks, õpetajatööks, materjalide ja praktiliste tööde hoidmiseks;

- d) on individuaalsed kaitsevahendid igale õpilasele ja õpetajale;
 - e) on ventilatsioon;
 - f) ruumid ja õppetarbed, sealhulgas tööriistad, vastavad tervisekaitse, tööohutuse ja ergonoomia nõuetele.
- Kool võimaldab tehnoloogiaõpetuse õppeks vajalikud materjalid.

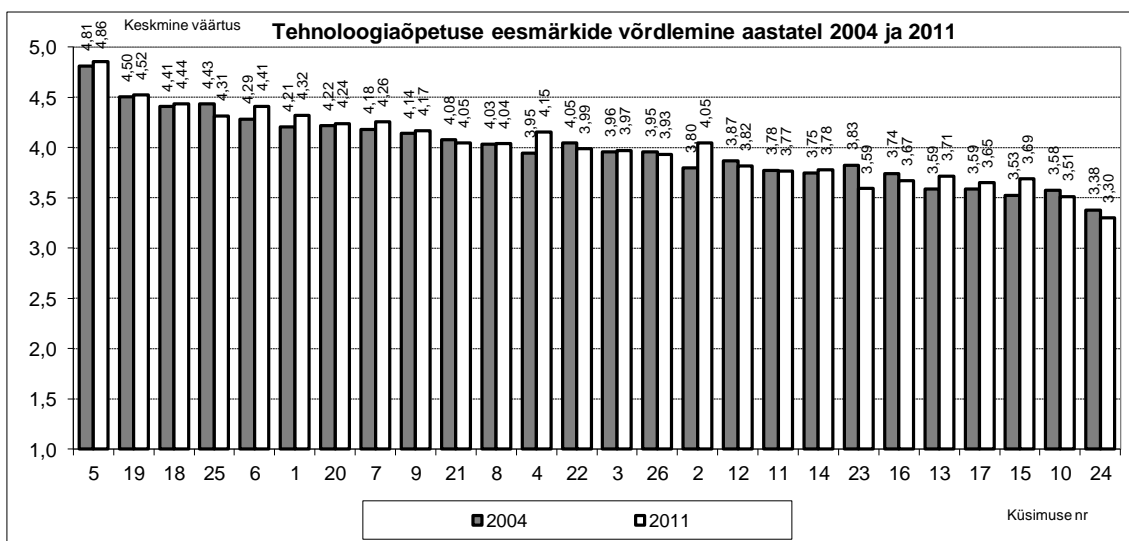
Tehnoloogiaõpetuse teooria ja uurimustulemused

Soome tehnoloogiaõpetuse uurija ja tunnustatud asjatundja Matti Parikka toob välja õppeaine arengumuutused järgnevalt:

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 õppiija enese poolt omandatud kogemustele. See ei ole õppematerjali vahendamine õpetajalt õppurile, vaid on õppiija mõtlemis- ja teostustegevuse ning aktiivse katsetamise ja uurimise mitmetahuline järjekindel arendamine.

Füüsilist õpikeskkonda planeerides tuleb arvestada, et tehnoloogiaõpetuse tundide läbiviimiseks on olemas võimalused ruumide ja sisseseade osas ka **kavandamistegevuseks, uurimistööks, katsetamiseks, sh arvutite ja vastavate arvutiprogrammide kasutamiseks.**

2004. ja 2011. aastal viisin läbi teadustöö raames ankeetküsitlused vabariigi töö- ja tehnoloogiaõpetuse õpetajatele. Ankeetide tulemused näitasid ilmekalt, et õpilaste ohutusele pööravad õpetajad koolides suurt rõhku. Kahe läbiviidud ankeetküsitluste tulemuste muudatusi iseloomustab joonis 1.



Joonis 1. Tehnoloogiaõpetuse eesmärkide järjestuse võrdlus aastatel 2004 ja 2011.

2004. aastal läbiviidud õppeesmärkide osas hindasid kõige kõrgemalt õpetajad ohutu töötamise alast eesmärki (küsimus nr 5, kaalutud aritmeetiline keskmine $\bar{x}=4,81$, maksimaalne 5), mida õpilastele edastada. Kuna tehnoloogiaõpetuse tundides on pearõhk praktilisel tegevustel, siis on igati vajalik enne praktilise töö juurde asumist selgitada ohutu töö teostamist õpilastele. Järgmine õppeesmärk, mis õpetajate poolt sai kõrge hinnangu ($\bar{x}=4,50$) oli küsimus nr 19, õpitakse tegema mitmesuguseid tooteid käsitöövahenditega ja masinatega. Jällegi saab välja tuua, et õpetajad peavad praktilist tegevust tehnoloogiaõpetuses üsna oluliseks ja tähtsaks. Praktiline tegevus toimub kasutades erinevaid töövahendeid ja masinaid.

2011. aastal läbiviidud küsitluse tulemustest saab esile tuua, et esimeses kolme kõige rohkem esiletõstatud eemärkide hulgas oli kaks eesmärki, nr 5 ja nr 19 jätkuvalt esimesel ja teisel kohal nagu aastal 2004 tulemusteski. Võrreldes küsimuste nr 5 ja nr 19 aritmeetiliste keskmiste suuruseid I ja II uurimusega, siis erinevused ei ole märkimisväärsed, pigem minimaalsed (vastavalt küsimus nr 5 I uurimuses $\bar{x}=4,81$ ja II uurimuses $\bar{x}=4,86$ ning küsimus nr 19 I uurimuses $\bar{x}=4,50$ ja II uurimuses $\bar{x}=4,52$). See näitab, et õpetajad hindavad jätkuvalt kõrgelt ohutut töötamist õppetundides ja tunnitööprotsessis tegeletakse valdavalt käsitöövahendite ja masinatega.

Ankeetküsitluse õppeesmärkide tulemusi analüüsid saan tuua välja järgmise järelduse. Kõige kõrgema hinnangu osaliseks eemärkide osas sai tööohutus ja selle osatähtsust peetakse õppeesmärkide osas väga tähtsaks. Õpilase ohutusalased teadmised on aluspõhjaks õpilase õigele töövahendite käsitlemisele ja materjalide töötlemisele. Ilma ohutusalase teadmisteta võib tööprotsessis kergesti juhtuda õpilasega tööõnnetus ja õpilane võib lisaks endale ka teisi õpilasi vigastada. Tööohutusest ja õigetest töövõtetest peab õpetaja õpilastega rääkima iga uue tööoperatsiooni juures! Samuti kordamisel tuleb õpilastele meelde tuletada õiget tööriistade ja masinate käsitlemist! Õpetaja peab olema loonud õpikeskkonna, mis võimaldab ohutult töötada. **Õpetaja peab olema veendunud, et ta on teinud kõik selleks, et õpilastega ei juhtuks tööõnnetusi. Õpetaja vastutab tunnis õpilase ohutu ja turvalise käekäigus eest!** Koolis peab iga tööpingi juures olema vastav juhend masinaga töötamiseks, mille sisust peavad õpilased olema teadlikud ja neid tööprotsessis järgima.

Soovitused tehnoloogiaõpetuse õpperuumide loomiseks

1. Tehnoloogiaõpetuse õpperuumide, nii uute kui ka vanade ruumide osas on tähtsal kohal ruumis suurus ehk pindala. Mida suurem on koolis tehnoloogiaõpetuse ruum, seda rohkem erinevaid tööliikide, varustust (masinaid) ja sisustust saab sinna paigalada. Arvestama peab ka sellega, et aastatega tuleb õpperuumi mitmesugust täiendust juurde, seetõttu soovitan jätta alles ka vabat ruumipinda tulevaste tööpinkide jaoks.
2. Kui kool (õpetaja) otsustab tehnoloogiaõpetuse ainekava täitmiseks kasutada metalli-, puidu- ja elektroonikatöid, siis peavad olema loodud vastavad ruumid koos sisseseadega. Nii näiteks puidu masintöötlemiseks peab olema paksusmasin, rihthöövel, saepink, puidu treipink, lintsaag, ekstsentriline võnksaag (võimalusel kaks), puurnink (võimalusel kaks). Metall masintöötlemisel vajatakse metalltreipinki, metallifreesi, puurpink (võimalusel kaks). Samuti peab erinevate ruumide sisustusse kuuluma mitmesugused tööriistad ja töölauad. Tööriistade vajaduse õpperühma kohta otsustab õpetaja.
3. Puidu masintöötlemise ruumis pannakse kõigepealt paika saepink. See peab soovitavalt jääma ruumi keskele. Hea on, kui saab saagida kolme meetrilist puitmaterjali. Kui see pole võimalik, tuleb kasutada töötlemisel lühemaid

toorikuid. Seejärel pannakse paika hõõvelpingid ja muud puidutöomasinad. Põhimõte on, et esmalt panna paikka gabariidilt suuremad ja seejärel väiksemad masinad.

4. Elektrilistest käsitööriistadest peab õpperühmas olema kaks akutrelli, kaks ketaslõikurit, kaks lihvmasinat, liimpüstolid. Vajadusel käsifrees ja miisaag.
5. Täna sel päeval ei tohi koolides kasutada mobiilseid tolmu- ja laastuimureid, sest nendest eraldub õhku peenikest tolmu, mis on inimese organismile väga ohtlik.
6. Puidutolmu ja -laastude eemaldamiseks kasutatakse aspiratsioonisüsteeme, mis valmistatakse eraldi vastavalt iga kooli õppetöökoja ruumidele. Pildidel on kujutatud aspiratsioonisüsteem. Põhjamaades on sellised seadmed enamasti igas koolis. Tänu tekitatavale kõrgvaakumile (max. vaakum 12 000 Pa, filtreerimine 99,9%, võimsus 4-11 kW, purukott 240 l, müratase 65 dB) on seda võimalik kasutada nii tööpinkidelt laastude ja tolmu eemaldamiseks, kui ka ruumide koristamiseks tavalise tolmuimejana. Seade on varustatud automaatse käivituse ja seiskumisfunktsiooniga iga klapi avamisel ning purukoti täitumisel. **Põhiline erinevus võrreldes meil seni koolides laialt levinud mobiilsete imuritega on see, et aspiratsioonisüsteem ei paiska silmale nähtamatut peent puidutolmu ruumi tagasi.** Täna seaks on Eestis mitmed koolid selle süsteemiga varustatud.



7. Lakkimisel ja värvimisel tuleb kasutada vastavaid tõmbekappe. Oluline on töötava ventilatsioonisüsteemi olemasolu.

8. Õpperuumide kasutamisel peab järgmina kooli direksiooni poolt kinnitavad õpperuumide sisekorra eeskirju ja neid tuleb ka õpilastele tutvustada ning järjekindlalt nõuda õpilastelt korrektset eeskirjade täitmist.

Tegevusjuhised praktiliseks tööks

Praktilise töö juures sõltub töö tulemus mitmetest asjaoludest, mis mõjutavad nii tehtava töö kvaliteeti kui ka õpilase rahulolu tehtud tööst ehk teisisõnu öeldes - saadud tööõõmu. Igaks tööülesandeks tuleb varuda õpetajal piisavalt aega, sest õpilasi kiirustades ja ülepeakaela tehes võib tulemus kergesti äparduda. Kui õpilasel miski esimesel korral ei õnnestu, siis peab õpetajal olema oskust suunata õpilast analüüsima, mis põhjustas viltumineku. Õpilastele tuleb sisendada püsivust sama asja uuesti katsetada kuni see õnnestub. Töö juures on kasulik tähelepanelikult järgida, kas õpilane omandas õpiku kui ka õpetaja poolt antud soovitusi. Vajadusel tuleb anda lisaselgitust. Praktilise tegevuse tulemus peegeldab küllalt ilmekalt tegija teadmisi, oskusi ja hoiakuid. Õpetaja peab püüdlema sisendada õpilastesse, et nad tulevad toime eripalgeliste töödega ja nad annavad endast parima, oma positiivne võimetekohase panuse. Praktiline töö toimub reeglina sellises keskkonnas, kus leidub tavapärasest enam mitmesuguseid esemeid, mis võivad ettevaatamatuse või siis nõuete tahtliku eiramise korral osutada ohuallikaks. Need on pöörlevate osadega tööpingid, pinge all olevad elektriseadmed, teravad või kuumad töövahendid jne. Nii on seal ka tavapärasest suurem oht õpilasel end või kaasõpilasi vigastada. Seetõttu tuleb väga täpselt täita tööruumides kehtivaid sisekorra eeskirju ja tööohutuse nõudeid. Alljärgnevalt on esitatud üldised soovitusel õpilasele edukaks ja ohutuks töötamiseks tehnoloogiaõpetuse õpperuumides:

- Püstita probleeme ja püüa neile leida omanäolisi lahendusi!
- Mõtle ja kaalu erinevaid jõukohaseid lahendusi enne töö algust!
- Hangi vajalikku infot õpikust, teabematerjalidest, internetist või õpetajalt!
- Tee kindlaks vajalike materjalide ja töövahendite olemasolu!
- Töökoha tööks ettevalmistamine ja korrastamine on sama oluline kui töö teostamine.
- Kasuta töö ajal ettenähtud tööriietust!
- Ära kuhja töökohale üleüldseid materjale ega töövahendeid!
- Tööta rahulikus tempos Sinule ettenähtud töökohal!
- Tööta nii, et Sa ei kahjustaks ennast, klassikaaslast ega ümbritsevat keskkonda!
- Kasuta ergonoomilisi ja korrasolevaid töövahendeid ning masinaid!
- Ära käivita vajaduseta ja teisi hoiatamata elektrilisi tööriistu ega tööpinke!
- Lendavate osiste korral kasuta kaitsemaski või kaitseprille!
- Hoiu oma töökoht pidevalt korras, kuid eriti hoolikalt puhasta see pärast töö lõppu!
- Täida tehnoloogiaõpetuse õpperuumides ettenähtuid eeskirju ja nõudeid!
- Võta arvesse, et töötulemuse hindes kajastub ka kogu Sinu tegevus töö ajal.

Kui järgid neid ja iga tööoperatsiooni juures kehtivaid erinõudeid, siis võid olla kindel, et saadud tööõõmust kujuneb ajapikku töötarve, mis muutub hiljem Sinu elu pärisosaks.

Kasutatud kirjandus:

1. **Põhikooli riiklik õppekava** (2011). Vabariigi Valitsuse määrus 06. jaanuari 2011.a nr1, In: RIIGI TEATAJA I, 14.01.2011, 1. [2011, August 20].

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011001>

2. **Ainevaldkond „Tehnoloogia“** (2011). Vabariigi Valitsuse 06.01.2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava” lisa 7. In: RIIGI TEATAJA. [2011, August 20].

https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1140/1201/1001/VV1_lisa7.pdf

3. **Parikka, M. & Kantola, J.** (2001). Kasvatusoppillisesta veistosta tehnologiakasvatukseen. Tekninen Opettaja, 1, 18–19.
4. **Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit.** (2006). Soovitused töö- ja tehnoloogiaõpetuse õpperuumidele ja töökeskkonnale. Tallinn. [2011, August 20]. <http://www.tehnoloogia.ee/oppetoojad.pdf>.