

## Tehnoloogiaõpetuse õppekeskkonna kavandamine õppe korraldamisel

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

### Õppekava ja ainekava

Põhikooli riiklikus **õppekavas** mõistetakse õppekeskkonna 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 hoiab ja arendab edasi paikkonna ja koolipere traditsioone.

Käesolevas artiklis keskendun eeskätt tehnoloogiaõpetuse füüsilisele keskkonnale.

**Õppekava kehtestab** kõikidele koolidele üldised põhimõtted. Füüsilist keskkonda 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 ja individuaalsele eripärale kohandatavat õppevara, sealhulgas nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õppematerjale ning -vahendeid;
- 6) on kehalise tegevuse ja 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.

Tehnoloogiavaldkonna tehnoloogiaõpetuse **ainekava** toob esile, et tundides jaotuvad õpilased klassis kahte rühma soost olenemata. Kool korraldab valdava osa tehnoloogiaõpet ruumides, kus

- 1) on sisustus vastavalt kooli valitud praktilistele töödele ning statsionaarseid tööpinke (nt puurpink) on õpperühma kohta vähemalt üks;
- 2) on elektrikäsitööriistad – kaks komplekti õpperühma kohta;
- 3) on riietumise ja kätepesu, õpetajatöö ning materjalide ja praktiliste tööde hoidmise võimalused;
- 4) on individuaalsed kaitsevahendid igale õpilasele ja õpetajale;
- 5) on ventilatsioon;
- 6) ruumid ja õppetarbed, sealhulgas tööriistad, vastavad tervisekaitse-, tööohutus- ja ergonoomikanõuetele.

Kool võimaldab tehnoloogiaõpetuseks vajalikud materjalid.

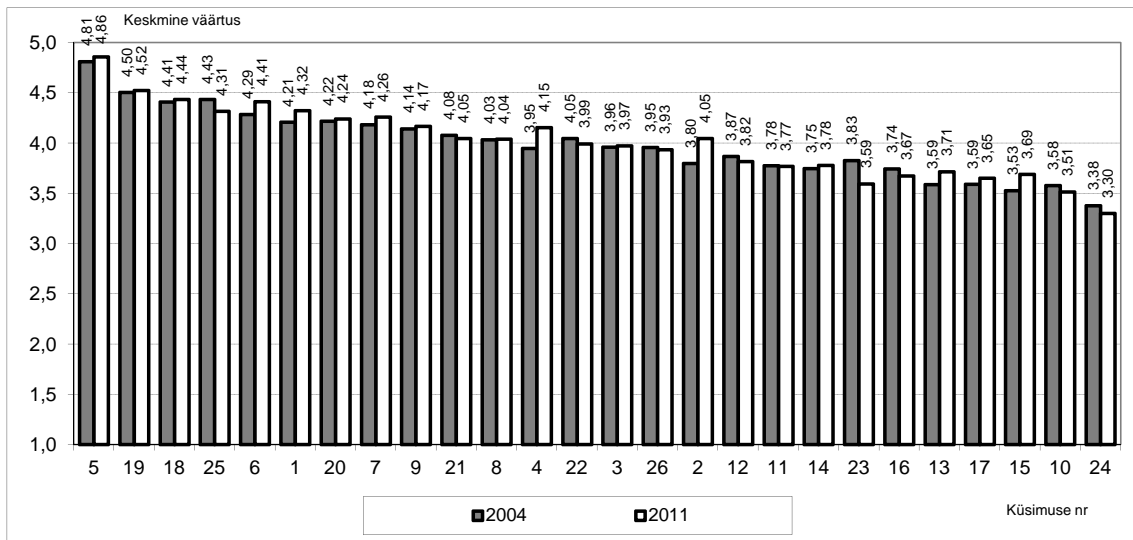
### **Tehnoloogiaõpetuse teooria ja uurimistulemused**

Soome tehnoloogiaõpetuse uurija ja tunnustatud asjatundja Matti Parikka toob välja järgmised muutused õppeaine arengus:

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

Füüsilist õpikeskkonda planeerides tuleb arvestada, et tehnoloogiaõpetuse tundide andmiseks oleks ruumide ja sisseseade poolset võimalused ka **kavandamistegevuseks, uurimistööks ja katsetamiseks, sealhulgas arvutite ja vastavate arvutiprogrammide kasutamiseks.**

2004. ja 2011. aastal tein teadustöö raames ankeetküsitlusi töö- ja tehnoloogiaõpetuse õpetajatele Eestis. Küsitluse tulemused näitasid ilmekalt, et õpilaste ohutusele panevad õpetajad koolides suurt rõhku. Muutusi kahe ankeetküsitluse tulemustes iseloomustab joonis nr 1.



Joonis 1. Tehnoloogiaõpetuse eesmärkide järjestus aastatel 2004 ja 2011

2004. aastal tehtud küsitluses hindasid õpetajad õppe-eesmärkidest kõige kõrgemalt ohutu töötamise eesmärgi (küsimus nr 5, kaalutud aritmeetiline keskmine  $\bar{x} = 4,81$ , maksimaalne 5), mida õpilastele edastada. Kuna tehnoloogiaõpetuse tundides on peaarõhk praktilisel tegevusel, on igati vajalik enne praktilise töö juurde asumist selgitada õpilastele ohutut töötamist. Järgmine õppe-eesmärk, mis sai õpetajatelt kõrge hinnangu ( $\bar{x} = 4,50$ ), oli küsimus nr 19, käsitöövahendite ja masinatega mitmesuguste toodete tegemise õpetamine. Siingi saab välja tuua, et õpetajad peavad praktilist tegevust tehnoloogiaõpetuses üsna tähtsaks. Praktiline tegevus toimub erinevaid töövahendeid ja masinaid kasutades.

2011. aasta küsitluse tulemustest saab välja tuua, et esimese kolme kõige rohkem esile tõstetud eesmärgi hulgas oli kaks eesmärki, nr 5 ja 19, jätkuvalt esimesel ja teisel kohal nagu aastal 2004. Kui võrrelda küsimuste nr 5 ja 19 aritmeetiliste keskmiste suurusi esimeses ja teises uurimuses, siis erinevused ei ole märkimisväärsed, pigem minimaalsed (vastavalt küsimus nr 5 esimeses uurimuses  $\bar{x} = 4,81$  ja teises  $\bar{x} = 4,86$  ning küsimus nr 19 esimeses uurimuses  $\bar{x} = 4,50$  ja teises  $\bar{x} = 4,52$ ). See näitab, et õpetajad hindavad jätkuvalt kõrgelt

ohutut töötamist õppetundides ning tunnitöös tegeldakse valdavalt käsitöövahendite ja masinatega.

Ankeetküsitluse õppe-eesmärkide tulemusi analüüsidest saan tuua välja järgmise järelduse. Kõige kõrgema hinnangu sai eesmärkidest tööohutus, selle osatähtsust peetakse õppe-eesmärkide seas väga suureks. Õpilase teadmised ohutusest on aluseks õigele töövahendite käsitlemisele ja materjalide töötlemisele. Ilma nende teadmisteta võib töötades juhtuda kergesti tööõnnetus ja õpilane võib vigastada peale enda ka teisi. Tööohutusest ja õigetest töövõtetest peab õpetaja õpilastega rääkima iga uue tööoperatsiooni juures! Samuti tuleb kordamisel 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 käekäigu eest!** Koolis peab iga tööpingi juures olema vastav masinaga töötamise juhend, mille sisu peavad õpilased teadma ja seda töötamisel järgima.

### **Soovitused tehnoloogiaõpetuse ruumide loomiseks**

1. Tehnoloogiaõpetuse ruumide, nii uute kui ka vanade puhul on tähtis ruumi suurus ehk pindala. Mida suurem on koolis tehnoloogiaõpetuse ruum, seda rohkem eri tööliikide varustust (masinaid) ja sisustust saab sinna paigaldada. Arvestama peab ka sellega, et aastatega tuleb õpperuumi mitmesugust täiendust, seetõttu soovitatakse jätta vaba ruumipinda tulevastele tööpinkidele.

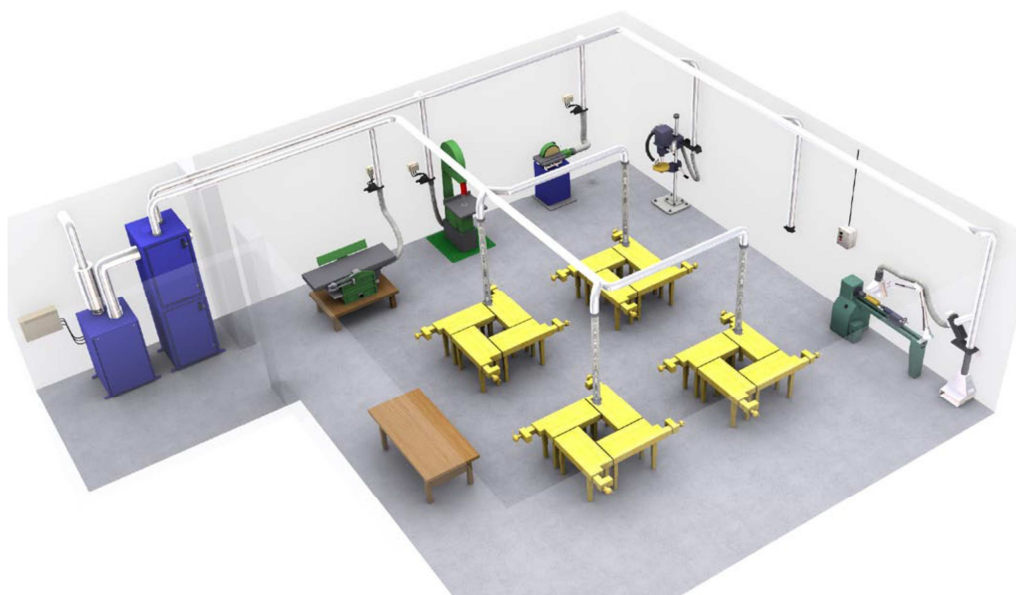
2. Kui kool (õpetaja) otsustab kasutada tehnoloogiaõpetuse ainekava täitmiseks metalli-, puidu- ja elektroonikatöid, peavad olema loodud sobivad ruumid koos sisseseadega. Nii näiteks on puidu masintöötlemiseks vajalikud paksusmasin, rihthöövel, saepink, puidutreibipink, lintsaag, ekstsentriline võnksaag (võimaluse korral kaks) ja puurpink (võimaluse korral kaks). Metallimassintöötlemisel vajatakse metallitreibipinki, metallifreesi ja puurpink (võimaluse korral kaks). Samuti peavad ruumide sisustusse kuuluma mitmesugused tööriistad ja töölaud. Tööriistade vajaduse õpperühma kohta otsustab õpetaja.

3. Puidu masintöötlemise ruumis paigaldatakse kõigepealt saepink. See peab jääma soovitatavalt ruumi keskele. Hea on, kui saab saagida kolmemeetrist puitmaterjali. Kui see pole võimalik, tuleb töötlemisel kasutada lühemaid toorikuid. Seejärel pannakse paika hõõvelpingid ja muud puidutöömehhanismid. Põhimõte on, et esmalt tuleb paigaldada gabariidilt suuremad ja seejärel väiksemad masinad.

4. Elektrikäsitööriistadest peavad õpperühmas olema kaks akutrelli, kaks ketaslõikurit, kaks lihvmasinat ja liimipüstolid, vajaduse korral ka käsifrees ja miiusaag.

5. Tänapäeval 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. Piltidel on kujutatud aspiratsioonisüsteem. Põhjamaades on sellised seadmed enamasti igas koolis. Tänu tekitatavale kõrgvaakumile (kuni 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 tolmuimejaga. Seade on varustatud automaatse käivitus- ja seiskumisfunktsiooniga iga klapi avamisel ning purukoti täitumisel. **Erinevalt meil koolides laialt levinud mobiilsetest imuritest ei paiska aspiratsioonisüsteem silmale nähtamatut peent puidutolmu ruumi tagasi.** Praeguseks on Eestis selle süsteemiga varustatud mitu kooli.



3D-pilt ja ülesvõtted klassiruumist. Fotod: Tanel Tuisk

7. Lakkimisel ja värvimisel tuleb kasutada tõmbekappe. Tähtis on töökorras ventilatsioonisüsteem.

8. Õpperuumide kasutamisel peab järgima kooli direksiooni kinnitatud õpperuumide sisekorra eeskirja ning seda tuleb ka õpilastele tutvustada ja nõuda järjekindlalt korrektset eeskirja täitmist.

### **Tegevusjuhised praktiliseks tööks**

Praktilises töös sõltub töö tulemus mitmest asjaolust, mis mõjutavad nii tehtava töö kvaliteeti kui ka õpilase rahulolu tehtud tööst – saadud töö rõõmu. Igaks tööülesandeks tuleb õpetajal varuda piisavalt aega, sest õpilasi kiirustades ja ülepeakaela tehes võib tulemus kergesti

äparduda. Kui õpilasel ei õnnestu miski esimesel korral, peab õpetajal olema oskust suunata teda analüüsima, mis põhjustas viltuminekku. Õpilastele tuleb sisendada püsivust sama asja uuesti proovida, kuni see õnnestub. Töös on kasulik tähelepanelikult jälgida, kas õpilane omandas nii õpiku kui ka õpetaja soovitud. Vajaduse korral tuleb anda lisaselgitusi. Praktilise tegevuse tulemus peegeldab küllalt ilmekalt tegija teadmisi, oskusi ja hoiakuid. Õpetaja peab püüdma õpilastele sisendada, et nad tulevad toime eripalgeliste töödega ja annavad endast parima, oma positiivse võimetekohase panuse.

Praktiline töö toimub üldjuhul keskkonnas, kus leidub tavapärasest enam mitmesuguseid esemeid, mis võivad ettevaatamatuse või nõuete tahtliku eiramise korral osutada ohtlikuks. Need on pöörlevate osadega tööpingid, pinge all elektriseadmed, teravad või kuumad töövahendid jms. Nii on õpilasel seal tavapärasest suurem oht ennast või teisi vigastada. Seetõttu tuleb väga täpselt järgida tööruumides kehtivat sisekorraeeskirja ja tööohutusnõudeid. Alljärgnevalt üldised soovitud õpilasele edukaks ja ohutuks töötamiseks tehnoloogiaõpetuse ruumides:

- Püstita probleeme ja püüa leida neile omanäolisi lahendusi.
- Mõttele 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 tegemine.
- Kasuta töö ajal ette nähtud tööriietust.
- Ära kuhja töökohale ülearuseid materjale ega töövahendeid.
- Tööta rahulikus tempos Sinule ette nähtud töökohal.
- Tööta nii, et Sa ei kahjustaks ennast, klassikaaslasi ega ümbritsevat keskkonda.
- Kasuta ergonomilisi ja korras töövahendeid ning masinaid.
- Ära käivita vajaduseta ja teisi hoiatamata elektritööriistu ega -tööpinke.
- Lendavate osiste korral kasuta kaitsemaski või kaitseprille.
- Hoia oma töökoht pidevalt korras, kuid eriti hoolikalt puhasta see pärast tööd.
- Täida tehnoloogiaõpetuse ruumides ette nähtud eeskirju ja nõudeid.
- Arvesta, et töötulemuse hinded kajastub ka kogu Sinu tegevus töö ajal.

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

## Kasutatud kirjandus

1. Ainevaldkond „Tehnoloogia“. 2011. Vabariigi Valitsuse 6. jaanuari 2011. a määruse nr 1 „Põhikooli riiklik õppekava“ lisa 7. – Riigi Teataja; [https://www.riigiteataja.ee/akt/1140/1201/1001/VV1\\_lisa7.pdf](https://www.riigiteataja.ee/akt/1140/1201/1001/VV1_lisa7.pdf). (20.08.2011)
2. Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit. 2006. Soovitused töö- ja tehnoloogiaõpetuse õpperuumidele ja töökeskkonnale. Tallinn; <http://www.tehnoloogia.ee/oppetookojad.pdf>. (20.08.2011)
3. Parikka, Matti; Kantola, Jouko. 2001. Kasvatusoppillisesta veistosta tehnologiakasvatukseen. – Tekninen Opettaja, 1, 18–19.
4. Põhikooli riiklik õppekava. 2011. Vabariigi Valitsuse 6. jaanuari 2011. a määrus nr 1. – Riigi Teataja, 1, 14.01.2011, 1; <https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011001>. (20.08.2011)