



## Tunnikava

**Õppeaine ja -valdkond:** Tehnoloogiaõpetus

**Klass, vanuse- või haridusaste:** Põhikooli II ja III kooliaste

**Tunni kestvus:** 2 x 45 minutit

**Tunni teema (sh alateemad):** *Sissejuhatus lasergraveerimisse*

- Arvjuhitavad seadmed ja nende ehitus;
- Arvjuhitavate seadmete tööpõhimõtted;
- Arvjuhitavate seadmetega töötamise ohutustehnika;
- Seadmete juhtprogrammi tutvustus;
- Lasergraveerimisega seotud praktiliste ülesannete lahendamine.

**Tase:** Tavaklassi õpilased

**Autor:** Lauri Soosaar

**Tunni eesmärgid:**

Õppija omandab laserseadme kasutamise tööpõhimõtted ja ohutustehnika. Õpilane mõistab vektor-ja rastergraafika objektide spetsiifikat lasergraveerimisel. Õppija oskab valida ja häälestada objekte lasergraveerimiseks, s.h. oskab paigutada tootele objekte soovitud kohta ning muuta lasergraveerimisel objektide suurust ja töötlusviisi.

**Milliseid üld- ja ainepädevusi (sh läbivad teemad) toetatakse:**

**Üldpädevused:**

**Kultuuri-ja väärtuspädevus.** Loovust arendavad tegevused ning projektid õpetavad arvestama arvamuste ja ideede paljusust. Ühised arutelud ning ülesanded ja nende tulemuse analüüsimine aitavad õpilastel kujundada ja põhjendada oma arvamusi, tunda töördõmu ning vastutust alustatu



lõpetada. Käsitletavate teemade ja praktiliste tegevuste kaudu õpetatakse väärtustama loomingut ning kujundama ilumeelt, hindama oma ja teiste maade ning rahvaste kultuuripärandit, samuti väärtustama tehnoloogiaasaavutusi.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Erinevad ühistöö vormid tehnoloogiaainetes suunavad õpilasi koostööd tegema, arendades tolerantsust ja valmidust aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. Õpilasi juhitakse analüüsima oma käitumist ning selle mõju kaaslastele ja ülesannete lahendamisele.

**Õpipädevus.** Õpitakse nägema ja analüüsima tehnoloogia seost erinevate teadmistega ning kogetakse teistes õppeainetes õpitu vajalikkust praktikas. Töö iseseisev korraldus alates teabe kogumisest, materjalide ja töötlemisviisi valikust ning lõpetades töö tegemise ja tulemuse analüüsiga arendab suutlikkust märgata ning lahendada probleeme, hinnata ja arendada oma võimeid ning juhtida õppimist.

**Suhtluspädevus.** Ühiste ülesannete ja projektide kaudu õpitakse ennast selgelt ja asjakohaselt väljendama ning teistega arvestama, vajaduse korral teisi aitama ning koos töötamise eeliseid kogema.

**Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus.** Tehnoloogiaainetes rakendatavad konkreetsed probleemilahendused nõuavad arvutamise- ja mõõtmisoskust, oskust kasutada loogikat ja matemaatilisi sümboleid. Pakutakse mõtlemist arendavaid tegevusi, milles on vaja püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusteid, põhjendada oma valikuid ja analüüsida tulemusi. Õpitakse kasutama ja looma ning kriitiliselt hindama erinevaid tehnoloogiaid ja tehnoloogilisi abivahendeid. Õpitakse mõistma teaduse osa tehnika arengus ja vastupidi.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Tehnoloogiaavaldkonna ainetes on olulisel kohal avatus loomingulistele ideedele ja originaalsetele vaatenurkadele. Esemeid valmistades läbitakse toote arendamise tsükkel idee leidmisest valmis toteni. Aineprojektid võimaldavad õpilastel katsetada oma ideede elluviimist mitmesuguste ettevõtlusmodelite kaudu, näiteks disainida mõni suuremahuline toimiv ese.

### *Ainetevaheline lõiming*

**Matemaatika.** Tehnoloogiaainetes kasutavad õpilased loogilist mõtlemist ning matemaatilisi teadmisi. Õpilaste arvutustel ja mõõtmistel on praktiline tagajärg, vigu ja nende tagajärgi märgatakse kohe, mõistetakse, et analüüs ning paremate lahenduste leidmine on vältimatu.

**Loodusained.** Selleks et töötada erinevate looduslike ja tehismaterjalidega, on tarvis tutvuda nende materjalide omadustega.

**Sotsiaalsained.** Tehnika ja tehnoloogia arengu tundmine, arengu põhjuste teadvustamine ja edasiste arengusuundade mõistmine aitab tunnetada inimühiskonna arengut. Ühiselt töötades õpitakse teistega arvestama käitumisreegleid järgima ning oma arvamusi kaitsma.

**Kunstiained.** Erinevate esemete kavandamine ja disainimine ning valmistamine pakub õpilastele võimalusi end loominguliselt väljendada. Õpitakse hindama uudseid ja isikupäraseid lahendusi ning märkama toodete disaini funktsionaalsust ja seoseid kunstiloomingu ning kultuuritraditsioonidega.



**Õpitlemused:** Õpilane saab aru arvjuhitava laserseadme tööpõhimõtetest, oskab seadistada CNC seadet ja seda ette valmistada toote töötlemiseks.

**Mõisted:** Arvjuhitavad seadmed, lasergraveerimine, raster- ja vektorgraafika, G-kood, CAD/CAM

**Õpilaste eelteadmised ja -oskused:** Esmane arvutikasutamise oskus

**Eelnevalt vajalikud tegevused õpetajale ja õpilasele:** Töökohtade ettevalmistus (arvuti ja arvjuhitav seade), arvjuhitavate seadmete juhtprogrammi installeerimine arvutitesse ja esitluse ning töölehtede koostamine. Vajalik on internetiühendus.

**Tunniks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid** (õpikud, vihikud, töölehed, esitlus, tehnilised vahendid, programmid jne):

Internetiühendusega arvuti, millele on installeeritud arvjuhitava seadme juhtprogramm (<https://s3-us-west-2.amazonaws.com/snapmaker.com/download/snapmakerjs/snapmakerjs-2.7.1-win-x64.exe>),

Snapmaker 3in1 seade (<https://www.youtube.com/watch?v=nEbS7AMShac>), töölehed, ettevalmistatud puittoorikud graveerimiseks.

**Tunni käik:**

<i>Tunni osad</i>	<i>Tegevuste kirjeldused</i>	<i>Tegevusele kuluv aeg</i>	<i>Õpetaja tegevus</i>	<i>Õpilaste tegevus</i>
I Ettevalmistus <ul style="list-style-type: none"><li>• Sissejuhatus</li><li>• Tähelepanu haaramine</li><li>• Häälestus (eesmärgipüstitus, motiveerimine)</li><li>• Eelteadmiste väljaselgitamine</li><li>• Vajaminevate teadmiste kordamine</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kogunemine ja teema sissejuhatus</li><li>• Õppevideo vaatamine</li><li>• Ohutusjuhendamise</li></ul>	15	Õpetaja teeb inspireeriva lühiülevaate käsitlevast teemast, juhatab sisse õppevideo ning analüüsib koos õpilastega õppevideo tegevusi.  Õpetaja tutvustab lasergraveerimise ohutusnõudeid.	Laserseadme õppevideo ühine vaatamine ja arutelu.  Rühmadeks jagunemine.

<p>II Põhiosa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peab tagama tunni eesmärgi täitmise</li> <li>• Õppemeetodid</li> <li>• Harjutamine, kinnistamine ja/või rakendamine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktiline töö</li> </ul>	60 min	<p>Rühma ja individuaalne juhendamine, suunamine.</p> <p>Rühmasiseste suhete jälgimine, kaardistamine.</p> <p>Hinnanguteks informatsiooni kogumine.</p>	<p>Tutvumine arvjuhitava seadme ehituse ja tööpõhimõttega.</p> <p>Arvjuhitavate seadmete häälestamine ja erinevate õpiülesannete läbi tegemine.</p>
<p>III Lõpetav osa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunni kokkuvõtte/eesmärgi saavutuse kontroll</li> <li>• Tagasiside/refleksioon (sh uute eesmärkide püstitamine)</li> <li>• Kodutöö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hindamine ja kokkuvõtete tegemine.</li> </ul>	15 min	<p>Õpetaja hindab iga õpilase poolt tunnis teostatud tööd, annab tagasisidet.</p> <p>Õpetaja annab tagasisidet kogu klassi tegevusele.</p> <p>Õpetaja võtab teema kokku ning kordab olulisemad punktid üle.</p>	<p>Õpilased demonstreerivad oma töid ja annavad tagasisidet.</p>



**Hindamine:** võib toimuda kahe erineva hindamismudeli põhjal, lähtuvalt koolist

1. hindepõhine mudel

- õpetaja tutvustab teema sissejuhatuses hindamiskriteeriumeid ning hindab nende põhjal rühma töid
- hindamisel arvestab õpetaja rühmas osalejate aktiivsust, liider, eemale jääja jne.

2. kujundava hindamise mudel

- õpetaja annab põhjaliku hinnangu rühmadele ning kaasab arutellusse kõik õpilased
- õpetaja hindab kõikide tööd tähega A (arvestatud) ja kirjutab juurde kommentaari