

Tunnikava vorm

Õppeaine ja -valdkond: Tehnoloogia, tehnoloogiaõpetus, Materjalid ja nende töötlemine

Klass, vanuse- või haridusaste: III kooliaste, 7-9 klass.

Tunni kestvus: 45 minutit.

Tunni teema (sh alateemad): 3D mudeli ettevalmistamine 3D printimiseks vabatarkvara Cura näitel

- 3D mudeli avamine ja salvestamine Cura-s
- 3D mudeli suuruse, asendi ja paigutuse seadistamine Cura-s
- 3D printeri tüübi valik ja seadete muutmine (näiteks kas on kuumutatav trükialus või mitte)
- 3D printeri trükitava objekti põhiseadete optimeerimine (kihi ja seina paksus, tugede asetamine jne)
- Trükiaja ja vajaliku materjalikoguse hindamine
- 3D prinditava objekti kihiline eelvaade
- Täiendav: 3D mudeli leidmine internetist (<http://www.thingiverse.com>)

Tase: tavaklassi õpilased.

Autor: Alo Peets (Robotimeister OÜ)

Tunni eesmärgid: 3D mudeli ettevalmistamine 3D printimiseks vabatarkvaras Cura.

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

- ruumilise mõtlemise arendamine
- reaalse maailma suurustaju arendamine
- matemaatiline mõtlemine
- 3D tarkvara käsitlemise oskus, suurendamine-vähendamine, vaadete muutmine jne.
- Inglise keel: levinud 3D valdkonnaga kaasnev sõnavara

Õpitulemused: Professionaalses 3D printeri haldustarkvaras Cura 3D mudeli edukas ettevalmistamine 3D printimiseks ja seadete optimeerimine

Mõisted: 3D printimine, 3D mudel, vabatarkvara, cura, trükialus, kihi paksus, seina paksus, toetus, kihiline vaade, täituvus.

Õpilaste eelteadmised ja -oskused: Õpilased võiksid olla eelnevalt näinud 3D printerit töötamas, 3D prinditud objekte ja teavad protsessi ideest kuni 3D prinditud füüsilise objektini. Vajadusel eelnevalt tutvuda <http://etu.ut.ee/2017/3d-printimine/> .

Eelnevalt vajalikud tegevused õpetajale ja õpilasele: Cura tarkvara paigaldamine arvutitesse <https://ultimaker.com/en/products/cura-software>, eelnev tund ja teadmised 3D disainist ja 3D printimisest.

Tunniks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid: Arvuti koos rullikuga-arvutihiirega, kõrvaklapid, Cura tarkvara <https://ultimaker.com/en/products/cura-software>, internetiühendus <https://www.thingiverse.com/>, õppevideo (lühike 5 min) <https://youtu.be/camrSMGJXS0> või pikk versioon <https://youtu.be/853bAqf7VuY>, 3D printer

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"> • Sissejuhatus • Tähelepanu haaramine • Häälestus (eesmärgipüstitus, motiveerimine) • Eelteadmiste väljaselgitamine • Vajaminevate teadmiste kordamine 	Kogunemine ja tunni alustamine, Õppevideo vaatamine.	10 min	Õpetaja alustab tunniga teretades õpilasi ja meenutab et eelnevalt tutvusid nad 3D disaini ja 3D printimisega ning nüüd asutakse õppima 3D mudeli ettevalmistamist trükkimiseks. Õpetaja hoiatab õpilasi et nad hoolega tähele paneksid sest hiljem läheb neil videos nähtud teadmisi vaja ja palub õpilastel iseseisvalt õppevideo läbi vaadata. Kui õpilased vaatavad videot paneb õpetaja 3D printeri trükkima näidismudelit.	Õpilased vaatavad ja tutvuvad kõrvaklapid peas õppevideos tutvustatud teemaga.

<p>II Põhiosa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peab tagama tunni eesmärgi täitmise • Õppemeetodid • Harjutamine, kinnistamine ja/või rakendamine 	<p>Videos nähtu kordamine: õpilased lähevad lehele http://www.thingiverse.com ja laevad sealt alla endale sobiva 3D mudeli.</p> <p>Õpilased käivitavad Cura tarkvara seadistavad õpetaja poolt soovitud koolis oleva 3D printeri ja valmistavad 3D mudeli trükkimiseks ette nii et trükkiaeg võtaks õpetaja soovitud aja (näiteks 30 min)</p>	<p>25 min</p>	<p>Õpetaja kirjutab tahvlile koolis kasutada oleva 3D printeri mudeli ja soovitud 3D mudeli trükkiaja või soovituslikud trükiparameetrid.</p> <p>Õpetaja liigub klassi ringi ja vajadusel juhendab õpilasi ülesande lahendamisel.</p> <p>Õpetaja juhhib õpilaste tähelepanu 3D mudeli mõõtmetele ja palub õpilastel joonlauaga joonistada paberile objekti tegelikud mõõtmed füüsilises maailmas.</p>	<p>Õpilased peavad iseseisvalt suutma veebist alla laadida 3D mudeli.</p> <p>Selle avama Cura tarkvaras.</p> <p>Muutma 3D mudeli asendi ja suuruse optimaalseks.</p> <p>Seadistama kihi, serva, ülemise- ja alumise kihi paksuse.</p> <p>Seadistama täituvuse, mudeli kinnituvuse trükkialusele ja tugede kasutamise ning paiknevuse.</p> <p>Kiiremad saavad käia 3D printeri trükkimist lähemalt uurimas</p>
<p>III Lõpetav osa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tunni kokkuvõtte/eesmärgi saavutuse kontroll • Tagasiside/refleksioon (sh uute eesmärkide püstitamine) 	<p>Mudeli salvestamine 3D printimiseks ja koduse ülesande jagamine.</p>	<p>10 min</p>	<p>Õpetaja veendub et kõik said ülesandega hakkama ja kiidab õpilasi.</p> <p>Õpetaja soodustab arutelu näidates ekraanil erinevaid 3D mudeleid ja küsib kuidas ning</p>	<p>Õpilased salvestavad g-koodi faili arvutisse ja sulgevad Cura tarkvara.</p> <p>Kuulavad õpetaja jagatud kodust ülesannet.</p>

<ul style="list-style-type: none">Kodutöö			<p>milliste seadetega neid võiks trükkida.</p> <p>Õpetaja jagab kodutöö: http://www.thingiverse.com lehelt valida endale 3 lemmik 3D mudelit ja hinnata nende trükkiaega 0.1mm kihipaksusega ja 0.8 mm servapaksuse.</p>	
---	--	--	---	--

Hindamine: arvestuslik (õpetaja kiidab tublimaid õpilasi)