

OPETTAJAN OHJE

AIHE: 3D-mallintaminen	LAITTEET JA MATERIAALIT: PC-tietokone TAI Chromebook
LUOKKA-ASTE: 6	SOVELLUS: Tincercad
KALENTERIN KOHTA: 56	LYHYT KUVAUS: Keskustellaan teknologiasta ja 3D-tulostamisen mahdollisuuksista. Mallinnetaan ja mahdollisuuksien mukaan tulostetaan tuotos.
AIKATAULUEHDOTUS: 2 oppituntia	
OPPIAINEET: Käsityö	

Digitaitokalenterin kohta 56

Keskustellaan teknologian vaikutuksista ihmisten arkeen ja 3D-tulostuksen mahdollisuuksista. Tehdään 3Dmallintamista (esim. tinkercad.com). Mahdollisuuksien mukaan tulostetaan 3D-tulostimella oma tuotos.

Pedagogiset vinkit

3D-tulostamisen ja mallintamisen voi yhdistää helposti teknisen työn ja tekstiilityön tekniikoilla tehtäviin töihin. Tulostaa voi esimerkiksi pikkuauton rungon, lankatupsun kehikon, kirjontakehyksen tai vaikka korin pohjan. Mallintamista voi tehdä myös kuvataiteen tunnilla (esim. SculptGL). Matematiikan ja käsityön yhteistyönä voi valmistaa avaruusgeometrian kappaleita. Laajempina projektina on mahdollista suunnitella piparimuotteja ja paistaa pipareita. Tinkercad-mallinnusohjelmasta löytyy graafinen ohjelmointiympäristö Codeblocks, joten 3D-mallintamisen voi yhdistää myös matematiikan ohjelmointiosioon.

Keskeiset käsitteet

TEKNOLOGIA

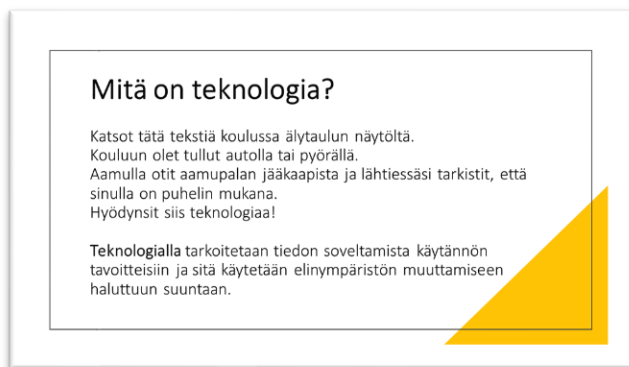
Teknologialla tarkoitetaan tieteellisen tiedon soveltamista käytännön tavoitteisiin ja sitä käytetään elinympäristön muuttamiseen haluttuun suuntaan. Sana teknologia rakentuu kreikan kielen sanoista tekhnē (taito tai sovellettu tiede) ja logos (järki). Synonyymit.fi-sivuston mukaan teknologia-sanana synonyymi on insinööritaito.

3D-MALLINTAMINEN

3D-mallintaminen tarkoittaa tietokoneavusteista suunnittelua (eng. Computer-aided design = CAD), jossa ohjelman avulla luodaan kolmiulotteinen kuva mallinnettavasta kappaleesta.

Työskentelyohjeet

Oppituntia varten laadittuun esityspohjaan on koottu keskeiset käsitteet, kuvat ja tehtävät.



Tässä diassa on selvennetty käsitettä teknologia.



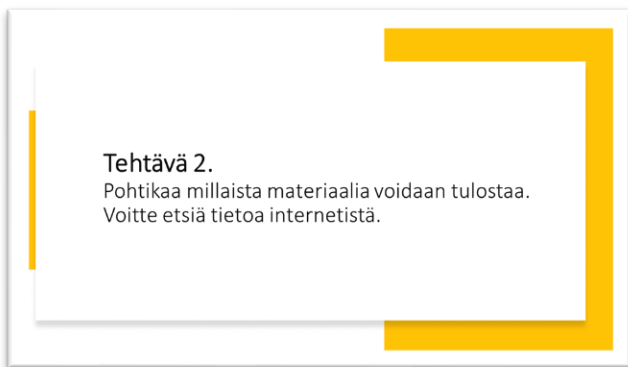
Selkeimmin teknologiaa edustavat ainakin mobiililaitte, auto ja televisio. Usein teknologia yhdistetään tietokoneisiin ja elektroniisiin laitteisiin, mutta se voi merkitä eri ihmisille ja kulttuureille eri asioita. Teknologia on ihmisen keino muuttaa elämäänsä ja ympäristöään haluttuun

suuntaan. Teknologian avulla ihminen pyrkii ratkaisemaan ongelmia, lisäämään tehokkuutta, elämisen laatua ja hyvinvointia. Näin ollen voidaanko esimerkiksi lyijykynän ajatella olevan teknologiaa, koska se voi olla osa montaa teknologista prosessia? Teknologiaa ei ole esimerkiksi auringossa tai karhussa.

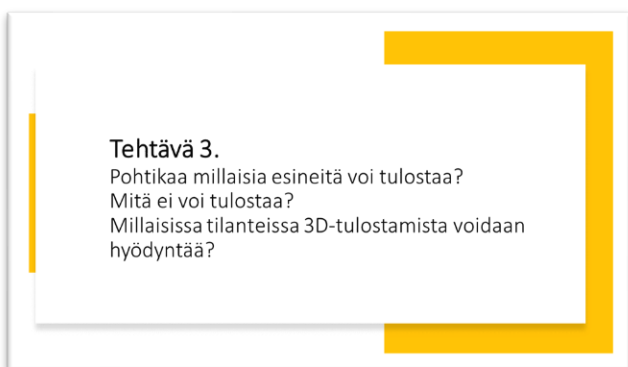


Tässä diassa on selvennetty 3D-tulostimen tulostusperiaatetta. 3D-tulostin on laite, joka tulostaa virtuaalisesta 3D-mallista kolmiulotteisen kappaleen. Tulostin kuumentaa tai liuottaa tulostusmateriaalin ja kappale rakentuu tulostusalustalle kerroksittain. Koulukäytössä olevat

tulostimet tulostavat nauhamaista materiaalia (filamenttia) kuumentamalla ja pursottamalla. Yleisimpiin harrastekäytössä oleviin materiaaleihin kuuluu PLA (eli polylaktidi, joka on biohajoava, kova ja hauras muovimateriaali ja jota valmistetaan esimerkiksi maissin tärkkelyksestä). Toinen yleinen materiaali on PETG, joka on kestävämpi ja joustavampi.



Lisäksi on olemassa esimerkiksi muovia, metallia, sementtiä ja suklaata tulostavia tulostimia. Jopa taloja on tehty tulostamalla.



3D-tulostaminen luo monia mahdollisuuksia. Esineistä ei tarvitse pitää isoja varastoja, vaan niitä tulostetaan tarpeeseen. Näin syntyy myös vähemmän jätettä. Voisiko esimerkiksi autokorjaamolla olla metallia tulostava tulostin, joka tulostaisi juuri oikeanlaisen osan silloin kun

sitä tarvitaan? Ei tarvitsisi pitää varastoja tai tilata osia muualta. 3D-tulostaminen on myös tarpeellista avaruusmatkailussa, jolloin esimerkiksi koneen osia tai erilaisia rakenteita voi tulostaa tarpeen mukaan.

Ihmistä tai vaikka karhua ei voida tulostaa, mutta 3D-biotulostustekniikalla saadaan tulostettua luonnollisia kudoksia muistuttavia rakenteita. Tulostamiseen käytettävä

materiaali sisältää eläviä soluja. Biotulosteita hyödynnetään esimerkiksi lääkkeiden testaamisessa ja tulostaminen voisi mahdollistaa vaurioituneiden kudosten korvaamisen ja korjaamisen.

(lähde: <https://www.upmbiomedicals.com/applications/for-life-science/what-is-3d-bioprinting/>)

Huomioita 3D-mallin luomiseen

Tulostettavuus riippuu esimerkiksi tulostimen tulostusalueen koosta ja kappaleen muodosta. Kappaleet, jotka koskettavat tulostusalustaa hyvin pieneltä osalta, mutta ovat silti useamman senttimetrin korkuisia tai levenevät voimakkaasti, ovat ongelmallisia. Tulostimet tulostavat tarvittaessa tukimateriaalia, mutta se lisää materiaalin menekkiä ja kasvattaa tulostusaikaa. Aika voi joskus olla määräävä tekijä. Isohkot, moniosaiset ja tukea tarvitsevat kappaleet tulostuvat hitaasti, jolloin koulupäivän aikana ei ehdi tulostaa kaikkia mallinnettuja töitä. Kappaleen tulostussuunta kannattaa miettiä tarkasti. Joskus kappale kannattaa tulostaa esim. ylösalaisin tai kyljellään. HUOM! Filamentin väri määrittää tulostettavan kappaleen värin. Kappale ei siis ole tulostettuna sen värinen kuin se näkyy Tincercadissa.

Tehtävä 4.

Seuraavissa kuvissa on pieniä 3D -tulostettuja esineitä. Keksi itse lisää.



Yläriivi:

- Reppukoriste, jonka lankatupsun kehikko on tulostettu.
- Kärrypolettiavaimenperä
- Vetoketjun vedinkoriste
- Relaskooppi (metsätöissä puun mittaamisessa käytettävä apuväline)
- Korvakorut
- Tuikkula (paristokäyttöiselle tuikulle)
- paperiliittimiä

Alarivi:

- Jääkaappimagneetteja
- Joulukoriste
- Nappeja
- Avaimenperä
- Pelinappuloita

Muita 3D -tulostettavia pieniä töitä voisivat olla esimerkiksi pussinsulkija, erilaiset korut, sabluuna, leimasin, pipari- tai neulahuovutusmuotti jne.

Tehtävä X.

Pohtikaa ja ottakaa selvää millainen on esineen oltava, että koulunne tulostin voi sen tulostaa?

Mikä on koulun tulostimen tulostusalue? Voidaanko tulostaa useampaa väriä kerralla? Jos koululla ei ole käytettävissä tulostinta, voi tämän tehtävän hypätä yli.

Tehtävä 5.

Tutustukaa johonkin 3D-mallinnusohjelmaan ja mallintakaa ohjelmalla seuraavat kappaleet

- Poletti/kolikko, jonka halkaisija on 23 mm ja korkeus 2 mm.
- Rengas, jonka ulkohalkaisija on 40 mm ja seinämän paksuus 5 mm. Korkeus 6 mm.
- Neliön muotoinen kehys, jonka sivun pituus on 80 mm ja reunan paksuus 10 mm. Kehyksen korkeus 10 mm.
- Suorakaiteen muotoinen laatta, jonka pituus on 50 mm, leveys 20 mm ja korkeus 2 mm. Tehkää laattaaan jokin 1 mm korkea kohokuvio, esim. jokin teksti.
- Vapaalla kädellä piirretty muoto, jonka korkeus (paksuus) on 2 mm.



Suorakaiteen muotoinen eli suorakulmaisen särmiön muotoinen laatta.

Kuvan kappaleet on mallinnettu Tinkercad -ohjelmalla ja tulostettu Prentan tulostimella Medium-laadulla.

Tehtävä 6.

Suunnittele ja mallinna jokin pieni arjen hyötyesine tai koru.
Käytä apuna edellisen tehtävän taitoja.

Tämä tehtävä on tarkoitettu luovaksi tuottamistehtäväksi, jossa oppilaat saavat ideoida ja mallintaa oman esineen. Koon voi määrittellä esimerkiksi siten, että esineen on mahdollista tulitikkurasiaan, mutta oltava suurempi kuin kolikko. Tässä vaiheessa on hyvä

opetella vertaisohjausta. Voidaan esimerkiksi sopia, että opettajalta saa kysyä neuvoa vasta kun on kysynyt neuvoa kahdelta luokkatoverilta.

Jos oppilas ei ole aiemmin 3D-mallintanut ja -tulostanut, voi tulostuksen lopputulos yllättää. Oppilaita kannattaa muistuttaa siitä, ettei tietokoneen näytöllä oleva kappale ole välttämättä luonnollisessa koossa. Kappaletta voi hahmotella paperille luonnollisessa koossa tai taitella paperista malli. Tulostetun kappaleen pinta on hieman epätasainen, kuvaruudulla se näyttää sileältä.

Työskentelyohjeet oppilaille

Oppilaille tarkoitetut ohjeet löytyvät erillisestä esitysmateriaalista. Oppilaille voi halutessaan jakaa Pieni muistilista Tinkercadiin -asiakirjan tai Tinkercad tutuksi: kärrypoletti -ohjevideon.

Oheismateriaalit ja linkit

Tinkercad: <https://www.tinkercad.com>

- Internet -sivulta löytyy hyvä ohjeistus ohjelman käyttöön.
- Ohjeita suomeksi löytyy esimerkiksi Innokkaan sivuilta www.innokas.fi kohdasta Materiaalit.
- Tinkercad-luokan kautta saa opettaja luotua oppilaille tunnukset. Älä kuitenkaan käytä oppilaiden oikeita nimiä!

SculptGL: <https://stephaneginier.com/sculptgl/>

Valmiita 3D -tulostettavia kappaleita löytyy osoitteesta www.thingiverse.com

Avointen oppimateriaalien kirjastosta löytyy ohje sormuksen mallintamiseen Tinkercadilla: <https://aoe.fi/#/materiaali/1693>