



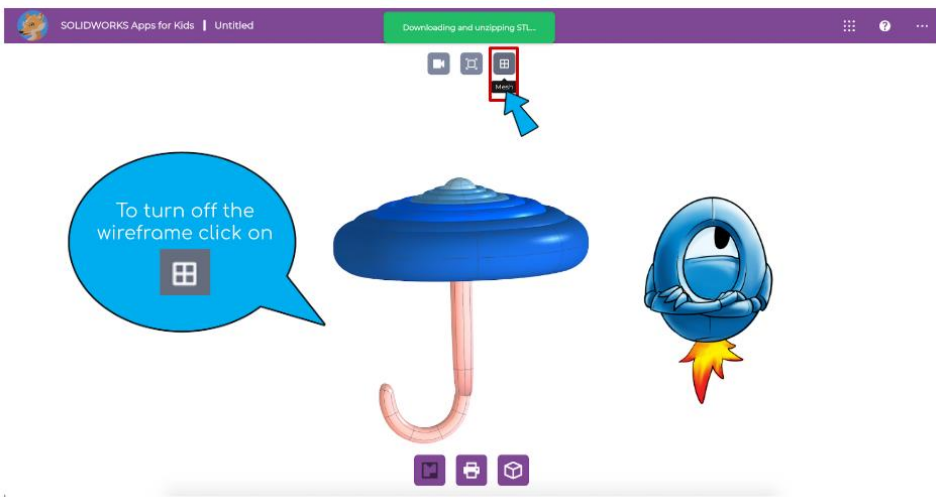
Erasmus+ KA2 skolu stratēģisko partnerību projekts
“Kā izaudzināt izgudrotāju. Tehnoloģiju un inženierijas apmācību materiāls skolām”
(eng. “How to Raise an Inventor. Technology and engineering learning material for schools”)

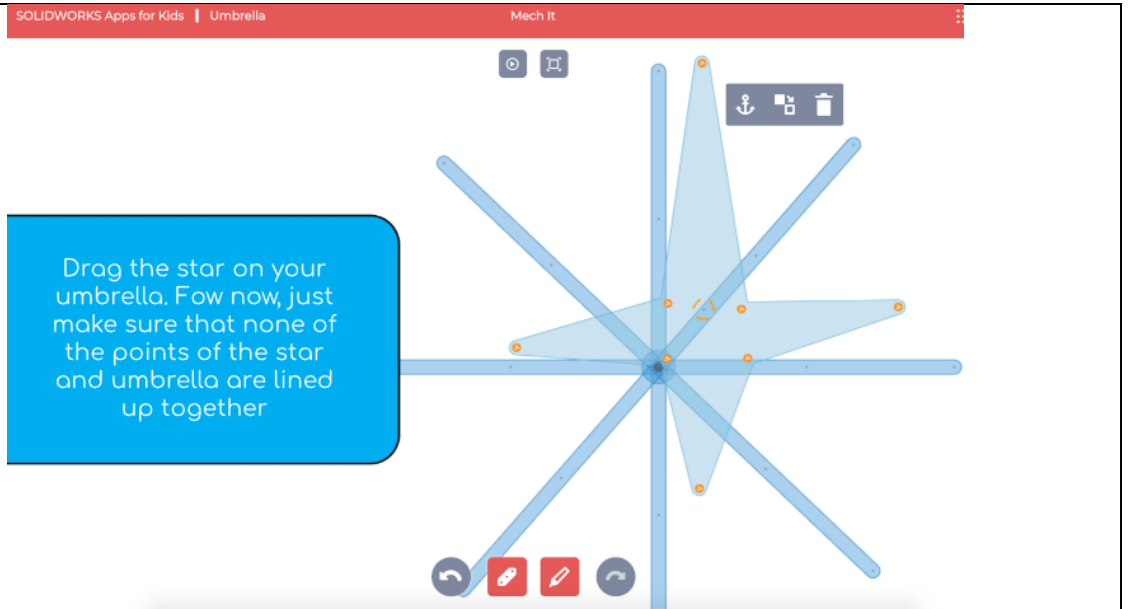
Projekta nr.: 2017-1-LT01-KA201-035284

MODUĻA APRAKSTS UN REKOMENDĀCIJAS SKOLOTĀJIEM

Moduļa nosaukums	Izgatavo roku cīņu robotu.	
Izstrādātāji	<u>Robotikos Mokykla (Robotikas skola), Lietuva</u>	
Galvenās tēmas	3D modelēšana, drukāšana un dinamiska svāra testēšana, intuitīvā fizika un mehānika.	
Pieejamās valodas	Angļu, holandiešu, poļu, lietuviešu, latviešu	
Rekomendētā vecuma grupa	7-19 gadi	
Kursa garums	<p><i>Fusion 360 and Solidworks:</i> 3 ievada nodarbības, katra 45 minūtes, 12 pamata nodarbības, katra 45 minūtes, . Nodarbības sadalītas 2x45 min. uzdevumos (6 objektu veidošana) Pieejama 1 papildus nodarbības skolēniem, kuri darbu pabeiguši ātrāk.</p> <p><i>Solidworks Apps for Kids</i> ir paredzēts sākumskolas un pamatskolas skolēniem: 12 galvenās nodarbības 45 min garumā katra, ir sadalītas projektos tā, ka katram projektam vajag 2 vai 3 nodarbības. Ievadā ir pievienots papildus projekts, lai iepazīstinātu ar 3D modeļu veidošanas pamatiem.</p> <p><i>Apps for Kids</i> kursam ir paplašinājums, kur izmanto ‘Design Thinking’ metodoloģiju.</p>	
Katra projekta garums	Katram projektam nepieciešamas apmēram 1.5h. Katrs projekts ir sadalīts apmēram 20 min. garās nodarbībās. Ja skolēni pabeidz nodarbību ātrāk, var piedāvāt papildus nodarbības vai var ierosināt viņiem pašiem pievienot objektiem kustības vai kādas citas īpašības. Katrai nodarbībai noslēgumā ir papildus uzdevumi.	
Nepieciešamais tehniskais aprīkojums (hardware)	<ul style="list-style-type: none"> ● Dators katram skolēnam, kas atbalsta 3D modelēšanas programmatūru. ● Interneta pieslēgums, lai ielādētu materiālus no play.gaminu.eu, ● 3D printeris, ● Iekārta, ar ko iznīcināt drukātos 3D objektus (nav obligāta). 	
Nepieciešamā programmatūra (software)	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Autodesk Fusion 360, SolidWorks</i> vai <i>SolidWorks Apps for Kids</i> – bezmaksas. ● 3D drukāšanas programmatūra, lai pārveidotu modeļus 3D printera komandās (a slicer). 	
Nepieciešamais iemaņu līmenis (skolēniem)	Iesācēju.	
Nepieciešamais iemaņu līmenis (skolotājiem)	Pamata prasmes, bet vēlama interese par 3D drukāšanu.	
Iemaņas, ko attīsta modulis	Tehnoloģiskās un inženierijas iemaņas	😊😊😊😊😊
	Radošums	😊😊😊
	Kritiskā domāšana un problēmu risināšana	😊😊😊😊
	Komunikācija	😊



	Intuitīva sarežģītu inženierijas rīku izmantošana	😊😊😊😊😊😊
	Palielināta interese par STEAM priekšmetiem	😊😊😊😊😊😊
Ko apgūs skolēni?	Iemācīsies radīt 3D objektus, testēt dinamisku svaru 3D vidē, izvērtēt 3D struktūras no izturības viedokļa, uzzinās par komponentēm un procesiem, kas nepieciešami 3D drukāšanā. Skolēni apgūs fizikas jēdzienus – statika, dinamiskais svars, viela, masa, akcelerācija. Skolēniem nevajadzēs rēķināt izmantojot fizikas formulas, bet simulācijas un reālās situācijas simulēšanas scenāriji dos iespēju izmantot papildus kalkūlācijas uzdevumus.	
Mācību moduļa struktūra	Modulis ir sagatavots 3 dažādām modelēšanas programmām: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>SolidWorks Apps for Kids</i> jaunākiem skolēniem un iesācējiem; 2. <i>Fusion 360</i> un <i>SolidWorks</i> vecākiem skolēniem. Visās 3 versijās ir gandrīz vienādi uzdevumi. Nodarbības ievada ilustrēts varonis zinātnieks un viņa komanda. Katrai nodarbībai ir skolotāja rokasgrāmata, kas palīdz sagatavoties nodarbībai, ieskaitot biežāk uzdotos jautājumus un papildus uzdevumus skolēniem, kam tas ļoti interesē. Sākumā ir dots ieskats programmatūrā un pamata rīkos, lai sāktu 3D modelēšanu. Nodarbības apmāca, kā droši darboties ar tehnisko aprīkojumu, kas veido un iznīcina modeļus. Nodarbību laikā tiek modelēti šādi galvenie objekti: debesskrāpis, doms, āķis, āmurs, ķivere, robota roka. Ir papildus nodarbība veiklākajiem skolēniem.	
Kas šajā mācību materiālā ir atšķirīgs no citiem līdzīgiem materiāliem par šādu tēmu?	Šobrīd vēl skolu programmās nav ieviesta 3D modelēšana un 3D drukāšana. Tāpēc šīs nodarbības ir radītas skolas vecuma bērniem. Nodarbības ir ļoti saistošas un atraisa skolēnu zinātkāri, īpaši ar uzdevumiem, kuros objekti tiek iznīcināti. Tas rada vēlmi radīt izturīgākus objektus, modeļus un prototipus.	
Kādus apmācību materiālus saņem skolēni?	Apmācību materiāls – slaidi ar integrētiem video moduļa izstrādātāju tiešsaistes apmācību vidē. Ilustrēts stāsts, kas iesāk uzdevumu – integrēts konkrētās nodarbības tiešsaistes vidē. Tas arī pieejams kā izdrukājams pdf materiāls.	
Kādus apmācību materiālus saņem skolotāji?	Skolotāja rokasgrāmata – PDF, izdrukājama. Skolēna rokasgrāmata – PDF, izdrukājama.	
Kur meklēt mācību materiālus?	http://play.gaminu.eu/ Izvēlēties vēlamu valodu, sekot reģistrācijas kārtībai un tad izvēlēties kursu “Veido roku cīņu robotu”.	
Mācību materiālu piemēri	<p><i>Solidworks Apps for Kids</i> nodarbību piemēri sākumskolas skolēniem:</p> 	



Fusion 360 skolotāja rokasgrāmata:



5-6 lessons. HOOK

DURING THE LESSONS:

During the lessons students repeat modelling process using most of the sketch tools from previous lessons, as well as performing static simulations. They also explore a new tool called *Sweep* from the *Create* menu. This tool is more complex than the *Extrude* tool. It is used to create a solid surface by sweeping closed loop sketch along the selected path.

AIM: to design a hook with a hole for hanging and to complete the drag simulation, dragging the hook down with a force of 30 N. The received results should be analyzed, the model's construction, if needed, should be changed and then the simulation has to be repeated.

PREPARATION FOR THE LESSONS:

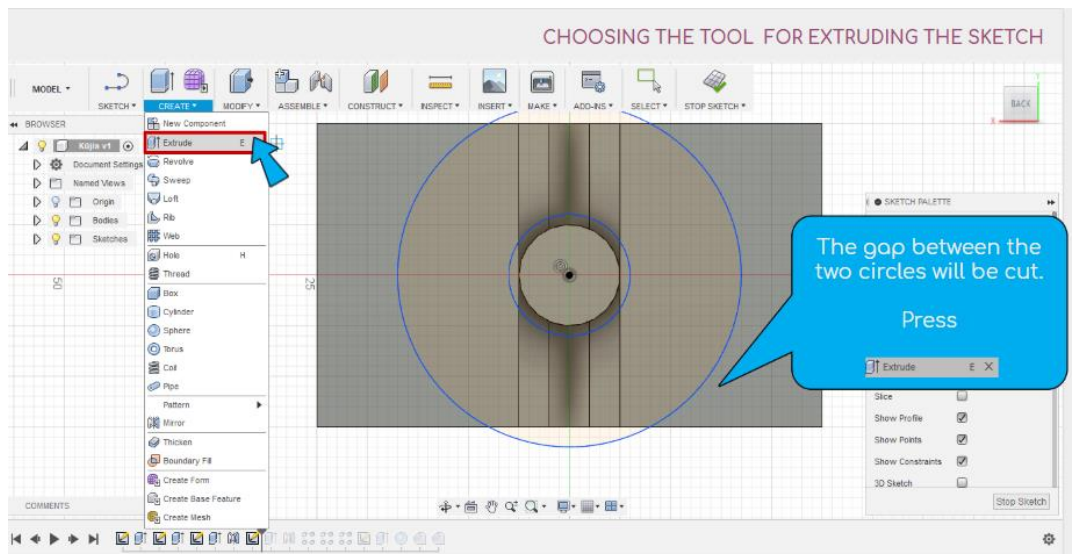
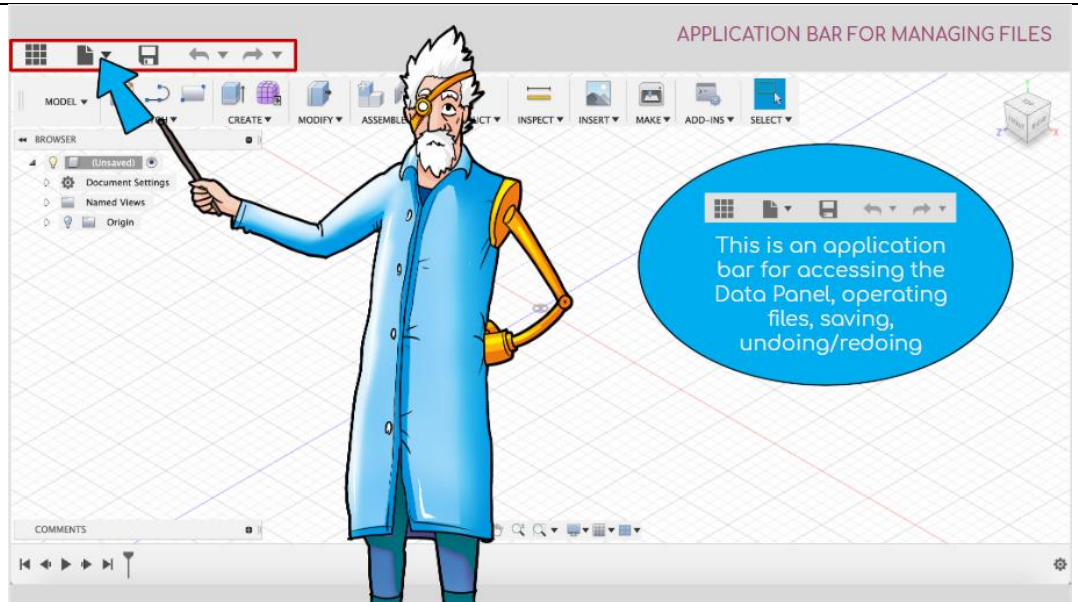
The dome's model, which was designed during the 3-4 lessons, is printed out (the printing process is expected to take about 4,5 hours) and the breaking tool is prepared for the demonstration.

The modular city which was built during 3-4 lessons and another model of the dome (which will become a part of the city) are also prepared for demonstration. Students have an opportunity to rebuild the city.

After the lesson the models, which proportions are the most similar to the sample model designed during the lessons, and which simulation results correspond to the task, are saved in the .STL format (*MAKE > 3D Print > the chosen model > OK*) and printed out. It is recommended that after 12 lessons each student would have at least three printed objects of his/ her own design.

--- *Fusion 360* nodarbības piemērs:

-



Komiksu varoņu piemēri. Komiksi ievada katras nodarbības stāstu:



Rekomendētie projekti	Kosmosa kuģis, ķivere, doms, brilles varētu būt visinteresantākās nodarbības. Šīs nodarbības piedāvā praktiskus un interesantus uzdevumus.
Kursa organizācija	Kurss ir sadalīts 3 stundu projektos. Lūdzu ielāniet laiku 3D drukāšanai pēc katra projekta. Mēs rekomendējam kontrolēt izveidoto objektu lielumu. . 2x lielāks objektu garums prasīs 8x garāku 3D drukāšanas laiku. Iemāciet skolēniem 3D drukāšanu un printeru patstāvīgu iztīrīšanu.
Skolotājiem bez iepriekšējas pieredzes	Piedāvājam iziet 3D drukāšanas pamata kursu pirms sākt nodarbības ar skolēniem. Mūsu sagatavoto 3D ievadkursu var atrast: cnc4change.org English version, Level 3, Workbook, Additive manufacturing series.
Papildus materiāli skolotājiem	Vēl rekomendējam: https://ultimaker.com/en/resources/23099-unboxing https://www.solidworks.com/more-software-its-community Upload your designs and download interesting ones at: https://www.youmagine.com https://www.thingiverse.com https://grabcad.com
Ieteicamās turpmākās apmācības skolēniem pēc šī kursa	Pēc šī kursa pabeigšanas skolēniem vajadzētu būt interesei un labām pamata zināšanām par 3D modelēšanu, drukāšanu, simulēšanu un vispārējām inženierijas aktivitātēm. Tālāk mēs iesakām veidot sadarbību ar universitātēm vai interešu izglītības iestādēm, lai kopīgi sagatavotu skolēnus sacensībām, piedalītos radošās darbnīcās (hakatons) vai citos vietējos vai starptautiskos konkursos.
Atbalsts	Ja nepieciešams atbalsts, rakstiet mums uz info@gaminu.eu . Pricēsīsimies saņemt jūsu atsaukmes par mācību materiālu, jūsu foto, video par materiālu izmantošanu nodarbībās. Tāpat pricēsīsimies saņemt sadarbības piedāvājumus un ieteikumus par moduļa turpmāko attīstību.