



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

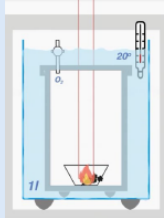

### MODUĻA APRAKSTS UN REKOMENDĀCIJAS SKOLOTĀJIEM

Moduļa nosaukums	Kā radīt idejas un kā tās ceļo?
Izstrādātāji	Kauņas Tehniskās Universitātes inženierijas licejs (Lietuva, Kauņa)
Galvenās tēmas	Radoša domāšana jaunu dizainu radīšanai, inovatīva inženierija, inženierijas problēmu risināšana ar dizaina risinājumiem.
Pieejamās valodas	Angļu, holandiešu, poļu, lietuviešu, latviešu
Rekomendētā vecuma grupa	9-13 gadi
Kursa garums	Kursa garums ir 12 nodarbības, bet tās var papildināt ar radošām nodarbībām visa mācību gada garumā. Jaunāki skolēni var piedalīties atbilstoši savam zināšanu līmenim.
Katras nodarbības garums	1. cikls. Enerģijas transformācijas: kā tās efektīvi izmantot (1.-5. nodarbības) 2. cikls. Radošā inženierija un dizaina idejas (6.-8. nodarbības). Nodarbības var papildināt ar citiem radošiem uzdevumiem (papildus 4-5 nodarbības). 3. cikls. Ilgtspējīgas attīstības ideja – izaicinājums zinātnēi un inženierijai (9.-12. nodarbības). Šīs nodarbības var paplašināt uz visu mācību gadu, sadalot uzdevumus mazākos projektos. Vienas nodarbības garums ir 45 minūtes.
Nepieciešamais tehniskais aprīkojums (hardware)	MicroBit kontrolieri; Ultimaker 2/ 2+ 3D printeris (vai cits 3D printeris, kas atbilst parametriem), materiāls 3D drukāšanai (3 mm, 60 g (vismaz 2 gab.) PLA plastmasa).
Nepieciešamā programmatūra (software)	“Scratch” programmēšanas valoda; web lapa microbit.org; programmēšanas aprīkojums - QCAD (vai Adobe Illustrator, Corel Draw, SketchUP, Paintnet, etc.), programmēšanas aprīkojums - Autodesk 123D Design (vai Blender, Autodesk Fusion 360, SolidWorks, Autodesk Inventor, MAYA, Autodesk 3DS Max etc., Cura (vai SIMPLIFY 3D, Slic3r, Microsoft 3D Builder vai citas progr.). Visas programmas var atrast tiešsaistē. Ja nepieciešams, tās var nomainīt ar citām programmām. Ja nodarbības vada dabas zinātņu skolotājs, viņam jābūt pamata IT programmēšanas iemaņām vai jāaicina palīgā IT skolotājs.
Nepieciešamais iemaņu līmenis (skolēniem)	Pamata STEAM zināšanas, pamata iemaņas darbā ar datoru. Mācību procesu var realizēt elastīgi, atbilstoši personiskām interesēm, spējām un skolēnu pieredzei.
Nepieciešamais iemaņu līmenis (skolotājiem)	Ir nepieciešamas diezgan labas zināšanas par STEAM priekšmetiem. Mēs iesakām iesaistīt dažādu priekšmetu skolotājus – IKT speciālistus, inženierzinātņu, dabas zinātņu, masu mēdiņu u.c. skolotājus
Iemaņas, ko attīsta modulis	Kompleksu inženierijas problēmu risināšana ***** Kritiskā domāšana ***** Radošums ***** Cilvēkresursu vadības iemaņas *** Kognitīvā elastība ***
Ko apgūs skolēni?	Modulis parāda, kā tehnoloģiska un mākslinieciska veidošana sinerģiski ietekmē viena otru, un kā tāda sadarbība virza mūsdienu sabiedrības progresu. Modulis atklāj priekšmetu starpdisciplināritāti un pasaules dažādību. Kursa beigās skolēni pratīs atpazīt un novērot inženierijas procesus un sistēmas, analizēt tehniskus lēmumus, apzināsies tehnisko inovāciju un inženierijas iekārtu svarīgumu un to sadarbību ar dabu, sociālo un kultūras vidi.
Mācību moduļa struktūra	Mācību kurss sastāv no 3 cikliem. Pirmais cikls sastāv no 5 nodarbībām. Otrais cikls sastāv no 3 nodarbībām. Trešais cikls – no 4 nodarbībām.



<p>Kas šajā mācību materiālā ir atšķirīgs no citiem līdzīgiem materiāliem par šādu tēmu?</p>	<p>Šis mācību materiāls ir Lietuvas skolas Kauņas Tehniskās Universitātes inženierijas liceja unikālās pieredzes apkopojums. Šī ir pirmā skola Lietuvā, kas specializējas inženierijas programmās. Lielākā daļa no piedāvātajiem uzdevumiem ir testēti ar liceja skolēniem un ir novērtēti kā veiksmīgi, interaktīvi, interesanti uzdevumi. Uzdevumi palīdz skolēniem imitēt darbošanos reālās dzīves situācijās, palīdzot saprast inženierijas starpdisciplināritāti un tās iespējas.</p>
<p>Kādus apmācību materiālus saņem skolēni?</p>	<p>Teksti, slaidi, video, darba lapas, prezentācijas. Visas darba lapas var izdrukāt.</p>
<p>Kādus apmācību materiālus saņem skolotāji?</p>	<p>Teksti, slaidi, video, darba lapas, prezentācijas, skolotāja rokasgrāmata. Visas darba lapas un skolotāja rokasgrāmatu var izdrukāt.</p>
<p>Kur meklēt mācību materiālus?</p>	<p><a href="http://play.gaminu.eu/">http://play.gaminu.eu/</a> Izvēlēties vēlamu valodu, sekot reģistrācijas kārtībai un tad izvēlēties kursu “Kā radīt idejas un kā tās ceļo?”.</p>
<p>Mācību materiālu piemēri</p>	<div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px;"> <p><b>Cycle 1. Energy transformations: how to use / apply them efficiently</b></p> <p><b>LESSON 3</b></p> <p><b>Aim of the cycle</b></p> <p>To help students develop engineering competencies, creatively solve engineering problems in the area of effective use of energy, develop the ability to creatively apply scientific and technological knowledge.</p> <p><b>Objectives of the cycle</b></p> <p>The objectives for students are:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. to recognize and observe engineering processes, systems, analyze engineering decisions regarding energy engineering, realize the importance of engineering creations and technological innovations, their relations with natural, social and cultural environment;</li> <li>2. to develop a responsible attitude to various problems of real-life environmental science and sustainable development, as well as the importance of their solutions;</li> <li>3. to study the environment, raise questions, formulate hypotheses, perform, summarize, evaluate research, identify errors and correct inaccuracies, formulate conclusions;</li> <li>4. while learning about the development of modern technologies, get acquainted and analyze engineering methods; develop problem solving and assessment, critical thinking skills.</li> </ol> <p><b>Topic of the lesson: Energy in the human body</b></p> <p>-----</p> </div>



	<p><b>2. ACTIVITY. PRESENTING NEW MATERIAL ( 5 MIN.)</b></p> <p><b>2.1. Analysis of the concept of calorie and how a calorimeter works (3 min)</b></p> <p><b>Question:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• do you know how to measure calories in food?</li> </ul> <p><i>/The tool is called a calorimeter/</i></p> <p>Slide show <i>Lesson No 3. Appendix No 1. Calorimeter working principle.</i></p>  <p>Lesson No 3. Appendix No 1. Calorimeter working principle.</p> <p>When a  pause appears, a film is stopped and the following questions are given:</p> <div style="border: 1px solid #add8e6; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e6f2ff; margin-top: 10px;"> <p><b>Tip for the teacher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• It is suggested to show the film with pausing it when the black screen appears. Then students might be given questions — specific and direct questions should help students to find out by themselves how a calorimeter works;</li> <li>• a teacher does not provide answers — students are allowed to guess/ answer the questions; if a right answer is not given, students continue watching the film silently. Then the question about what is happening in the film, is posed again.</li> </ul> </div>
Rekomendētie projekti	Ja ir ierobežots laika apjoms, var sākt ar 5. nodarbību.
Kursa organizācija	<p>Katras nodarbība beigās ir atrodami detalizēti norādījumi skolotājiem, kā arī pašā nodarbību materiālā ir iekļauti norādījumi un ieteikumi skolotājiem. 1.-3. nodarbības ir ieteicams pasniegt dabas zinību skolotājiem, šo nodarbību saturu var integrēt ikdienas mācību stundās, var apmeklēt muzejus, utml. Sākot ar 4. nodarbību, skolotājam jābūt pamata programmēšanas iemaņām vai nodarbības var vadīt IT skolotājs ar dabas zinātņu zināšanām.</p> <p>2. cikla nodarbības vajadzētu vadīt mākslas skolotājam sadarbībā ar IT skolotāju, vai arī skolotāji var sadalīt stundas savā starpā. 6.-7. nodarbības laikā tiek doti radoši uzdevumi, kurus var papildināt ar 2-4 nodarbībām.</p> <p>3. ciklā (9.-12. nodarbība) tiek integrētas zināšanas un iemaņas, kas iegūtas pārējo 3 moduļu apguves laikā (Micro:bit modulis, 3D modulis “Veido roku ciņu robotu”, “Lego konstruēšana un māksla”). Ja ir iespēja un vēlme, šī cikla nodarbības var paplašināt, sadalot mazākos projektos visam semestrim.</p> <p>Lai integrētu angļu valodas apguvi, daļa materiālu un video ir angļu valodā. Skolotājam vajadzētu pārzināt angļu valodu vismaz B2 līmenī vai sadarboties ar angļu valodas skolotāju.</p>
Skolotājiem bez priekšzināšanām	Nodarbību noslēgumā ir pieejama rekomendētā literatūra. Programmu apguves materiālu var atrast tiešsaistē (katrā nodarbībā ir ievietotas atbilstošās saites).
Papildus materiāls skolotājiem	Nodarbību noslēgumā ir pieejama rekomendētā literatūra. Programmu apguves materiālu var atrast tiešsaistē (katrā nodarbībā ir ievietotas atbilstošās saites).
Ieteicamās turpmākās apmācības skolēniem pēc šī kursa	Inženierija, dizains, mēdiņu tehnoloģijas
Atbalsts	<p>Ja nepieciešama palīdzība moduļa apguves laikā, lūdzu, sazinieties ar Kauņas Tehniskās Universitātes inženierijas liceja direktora vietnieci Aritone Plungiene vai direktora vietnieci Vilda Kiaunyte. Viņu e-pasta adreses: <a href="mailto:aritone@inzinerijoslicejus.ktu.edu">aritone@inzinerijoslicejus.ktu.edu</a>, <a href="mailto:vilda.kiaunyte@inzinerijoslicejus.ktu.edu">vilda.kiaunyte@inzinerijoslicejus.ktu.edu</a>; Mēs priecāsimies saņemt jūsu atsauksmes par moduli, fotogrāfijas un video, kā tiek izmantoti mūsu mācību materiāli jūsu nodarbībās.</p>