



Erasmus+ KA2 bendrojo ugdymo strateginių partnerysčių projektas
„Kaip auginti išradėją. Technologijų ir inžinerijos mokymo medžiaga mokykloms“
(angl. “How to Raise an Inventor. Technology and engineering learning material for schools”)

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

MODULIO APRAŠYMAS IR REKOMENDACIJOS MOKYTOJAMS

Modulio pavadinimas	How to Make Ideas and How They Travel (liet. “Kaip sukurti idėjas ir kaip jos keliauja”)
Autoriai	KTU inžinerijos licėjus (Lietuva)
Pagrindinės temos	Inovatyvios inžinerijos ir dizaino idėjos bei inžinerinių problemų sprendimai, kūrybinis mąstymas.
Parengtas šiomis kalbomis	Anglų, olandų, lenkų, lietuvių, latvių
Rekomenduojama amžiaus grupė	9-13 metų amžiaus
Modulio trukmė	Kursas trunka mažiausiai 12 pamokų, bet gali būti išplėstas visiems metams naudojant kūrybines pamokas. Jaunesni mokiniai taip pat gali atlikti pamokų užduotis atsižvelgiant į jų žinių lygį.
Vienos pamokos ar projekto trukmė	1 ciklas. Energijos virsmai. Kaip efektyviai juos naudoti/ pritaikyti (1-5 pamokos) 2 ciklas. Dizaino iššūkiai ir ekologija (6-8 pamokos). Šios pamokos gali būti išplėstos naudojant kūrybines užduotis (papildomos 4-5 pamokos). 3 ciklas. Darna vystymosi idėja – iššūkis mokslui ir inžinerijai (9-12 pamokos). Šios pamokos gali būti išplėstos iki visų metų ilgio kurso, padalinant užduotis į mažesnius projektus. Viena pamoka trunka 45 minutes.
Reikalinga techninė įranga	Micro:bit valdikliai; Ultimaker 2/ 2+ 3D spausdintuvas (ar kiti, atsižvelgiant į reikalaujamus parametrus), medžiaga 3D spausdinimui (3 mm, 60 g (mažiausiai 2 vienetai) PLA eksplotacinė medžiaga).
Reikalinga programinė įranga	“Scratch” programa; tinklapis microbit.org; programavimo įranga - QCAD (arba Adobe Illustrator, Corel Draw, SketchUP, Paintnet ir t.t.), programavimo įranga - Autodesk 123D Design (ar Blender, Autodesk Fusion 360, SolidWorks, Autodesk Inventor, MAYA, Autodesk 3DS Max ir t.t., Cura (ar SIMPLIFY 3D, Slic3r, Microsoft 3D Builder arba kiti). Visas programas galima rasti internete. Jei yra poreikis, jas galima pakeisti kitomis programomis. Jei pamokas veda gamtos mokslų mokytojas, jis turėtų turėti informacinių technologijų įgūdžių pagrindus arba pakviesti bendradarbiauti IT mokytojus.
Reikalingas įgūdžių lygis (moksleivių)	STEAM dalykų žinios, IT pagrindai. Suteikiama galimybė ugdymo procesą vykdyti lanksčiai, atsižvelgiant į mokinių asmenines savybes, polinkius, gebėjimus ir patirtis.
Reikalingas įgūdžių lygis (mokytojų)	Būtina turėti patirties STEAM srityse. Rekomenduojama pamokas organizuoti pasitelkiant skirtingų dėstomų dalykų mokytojus - IT specialistus, inžinerijos, gamtos mokslų, medijų mokytojus ar kita.
Modulyje lavinami įgūdžiai (nuo * iki *****)	Kompleksinis inžinerinių problemų sprendimas ***** Kritinis mąstymas ***** Kūrybingumas ***** Žmogiškųjų išteklių valdymo įgūdžiai *** Kognityvinis lankstumas ***
Ko išmoks moksleiviai?	Modulis demonstruoja, kaip mokslinė, inžinerinė, meninė kūryba sinergiškai veikia viena kitą ir yra šiuolaikinės visuomenės progreso variklis. Modulis atskleidžia inžinerijos tarpdiscipliniškumą, įvairialypį pasaulio vaizdą. Pabaigę kursą mokiniai mokės atpažinti ir stebėti inžinerinius procesus, sistemas,



	analizuoti inžinerinius sprendimus, suvokti inžinerinių kūrinių ir technologinių naujovių svarbą, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka.
Modulio struktūra	Kursas susideda iš 3 ciklų. Pirmasis ciklas sudarytas iš 5 pamokų, antrasis iš 3 pamokų, trečiasis – iš 4 pamokų.
Kuo ši mokymo medžiaga skiriasi nuo kitų tos pačios temos mokymo priemonių?	Ši mokymo medžiaga sukurta remiantis pirmos specializuotos inžinerinio ugdymo mokyklos Lietuvoje - Kauno technologijos universiteto inžinerijos licėjaus - unikalia inžinerinio ugdymo patirtimi. Dauguma pateiktų užduočių yra išbandytos dirbant su licėjaus mokiniais ir įvertintos kaip tikrai sėkmingos, interaktyvios, įdomios, atskleidžiančios mokiniams, kaip dirbti realiose gyvenimiškose situacijose, padedančios suvokti inžinerijos tarpdiscipliniškumą ir galimybes.
Kokią mokymosi medžiagą gauna mokiniai?	Parengti tekstai, skaidrės, video medžiaga, mokinių užduočių lapai, pristatymai. Visą medžiagą galima atsispausdinti.
Kokią mokymo(si) medžiagą gauna mokytojai?	Parengti tekstai, skaidrės, video medžiaga, mokinių užduočių lapai, pristatymai, mokytojo knyga. Visą medžiagą galima atsispausdinti.
Kur rasti medžiagą?	http://play.gaminu.eu/ Pasirinkite norimą kalbą, sekite registracijos instrukcijas ir tuomet pasirinkite šį modulį.
Mokymo medžiagos pavyzdžiai	<div style="background-color: #e0f2f1; padding: 10px; border: 1px solid #ccc;"> <h2 style="text-align: center; margin: 0;">3E PAMOKA 3</h2> <p>Ciklo tikslas</p> <p>Padėti mokiniams plėtoti inžinerinę kompetenciją, atskleisti savo kūrybiškumą, sprendžiant inžinerines problemas efektyvaus energijos naudojimo srityje, ugdyti(s) gebėjimą kūrybiškai taikyti mokslo ir technologijų žinias.</p> <p>Ciklo uždaviniai</p> <p>Siekama, kad mokiniai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. atpažintų ir stebėtų inžinerinius procesus, sistemas, analizuotų inžinerinius sprendimus, susijusius su energijos inžinerijos sritimi, suvoktų inžinerinės kūrybos ir technologinės pažangos svarbą, jų sąsajas su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka; 2. formuotųsi atsakingą požiūrį į įvairias realaus gyvenimo aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas ir jų sprendimo svarbą; 3. mokytųsi tyrinėti aplinką, kelti klausimus, formuluoti hipotezes, atlikti, apibendrinti, vertinti tyrimus, identifikuoti klaidas ir ištaisyti netikslumus, formuluoti išvadas; 4. domėdamiesi šiuolaikinių technologijų plėtra, susipažintų, analizuotų inžinerinės kūrybos būdus; lavinti problemų sprendimo, vertinimo gebėjimus; ugdytųsi kritinio mąstymo gebėjimus. <p>Pamokos tema. Žmogaus kūno energija</p> </div>



	<p>2. VEIKLA. NAUJOS MEDŽIAGOS PATEIKIMAS (5 MIN.)</p> <p>2.1. Kalorijos sąvokos ir kalorimetro veikimo principo iš(si)aiškinimas (3 min)</p> <p>Klausimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ar žinote, kaip apskaičiuojamos kalorijos, esančios maiste? <p><i>!Priešais vadinasi kalorimetras!</i></p> <p>Demonstruojama pateiktis Pamoka Nr. 3. Priedas Nr.1. Kalorimetro veikimo principas.</p>  <p><i>Pamoka Nr. 3 Priedas Nr.1. Kalorimetro veikimo principas.</i></p> <p>Atsiradus pauzės ženklui  stabdomas filmas ir užduodami klausimai</p> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e0f0ff; margin-top: 10px;"> <p>Patarimas mokytojui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siūloma rodyti stabdant peržiūrą; kai atsiranda juodas fonas, užduoti mokiniams klausimus - kryptingai klausinėjant, siekiama, kad mokiniai patys išsiaiškintų kalorimetro veikimo principą; • mokytojas nepateikia atsakymų – leidžia mokiniams spėti/atsakyti; jeigu nesulaukiama teisingo atsakymo - demonstracija tęsiama be komentarų, tuomet vėl klausama, kas įvyko? </div>
<p>Rekomenduojami projektai</p>	<p>Jeigu pamokų laikas ribotas, galima pradėti nuo 5 pamokos.</p>
<p>Kurso struktūra</p>	<p>Beveik kiekvienos pamokos gale galima rasti svarbesnes rekomendacijas mokytojams. Taip pat nemažai informacijos ir pasiūlymų galima rasti kiekvienos pamokos turinyje. 1-3 pamokas rekomenduojama vesti gamtos mokslų mokytojams, turinį galima integruoti į formaliojo ugdymo gamtos pamokas, muziejų lankymą ir t.t. Nuo 4 pamokos gamtos mokslų mokytojas turi turėti pagrindinius programavimo įgūdžius arba pamokas gali praveisti IT mokytojas, kuris turi gamtamokslinių žinių. 2 ciklo pamokas gali praveisti menų mokytojas bendradarbiaudamas su IT specialistais arba skirtingų dalykų mokytojai gali pasidalinti pamokas tarpusavyje. 6-7 pamokose prasideda kūrybinės užduotys, kurias gali praplėsti pats mokytojas, skiriant daugiau laiko pamokų turiniui (ciklas gali būti prailgintas nuo 2 iki 4 pamokų). Paskutiniui ciklui (9-12 pamokoms) visos žinios įgytos projekto moduluose (micro:bit MAKER pamokos, Create an Arm Wrestling Robot, The Art of Making) gali būti panaudotos. Jei yra galimybė, šio ciklo pamokas galima išplėsti iki mažesnių projektų, kuri truktų visa semestrą. Kadangi į modulį integruota ir užsienio, t.y. anglų kalba, dalis pavyzdžių ir edukacinių filmukų yra pateikiama angliškai. Mokytojas turėtų turėti bent jau B2 lygio anglų kalbos žinias arba dėstant modulį bendradarbiauti su anglų kalbos mokytoju.</p>
<p>Mokytojams, neturintiems išankstinės patirties</p>	<p>Rekomenduojamos literatūros sąrašą galima rasti pamokų gale. Paaiškinimai ir apmokymai kaip dirbti su kai kuriomis programomis yra internete (nuorodos kiekvienos pamokos medžiagoje).</p>
<p>Papildoma medžiaga mokytojams</p>	<p>Rekomenduojamos literatūros sąrašą galima rasti pamokų gale. Paaiškinimai ir apmokymai kaip dirbti su kai kuriomis programomis yra internete (nuorodos kiekvienos pamokos medžiagoje).</p>
<p>Siūlomos tolesnės temos, kuriomis moksleiviai galėtų pasidomėti po šių pamokų</p>	<p>Inžinerija, dizainas, medijų technologijos</p>
<p>Pagalba</p>	<p>Jei reikia pagalbos dirbant su šiuo moduliui, galite kreiptis į direktoriaus pavaduotojas ugdymui Aritonę Plungienę ar Vildą Kiaunytę KTU inžinerijos licėjuje, šiais el. paštais: aritone@inzinerijoslicejus.ktu.edu, vilda.kiaunyte@inzinerijoslicejus.ktu.edu. Taip pat laukiame Jūsų atsiliepimų, nuotraukų ar filmuotos medžiagos iš Jūsų pamokų naudojant šio modulio medžiagą.</p>