



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                          | Kūrimo menas   |
| Autoriai                                     | Fundacija Edukacyjne Centrum Doskonalenia (Lenkija)  |
| Pagrindinės temos                            | Robotų kūrimas ir programavimas naudojant robotikos rinkinius „LEGO Education Mindstorms EV3“  |
| Parengtas šiomis kalbomis                    | Anglų, olandų, lenkų, lietuvių, latvių   |
| Rekomenduojama amžiaus grupė                 | 9–13 m.  |
| Modulio trukmė                               | Kursą sudaro dvylika 45 minučių trukmės pamokų dirbant su 9-13 metų mokiniais, kurie jau susipažinę su LEGO Mindstorms. Jei mokiniai neturi jokios patirties, gali prireikti daugiau laiko pabaigti pamokoms. Efektyviai organizuojant klasės darbą taip pat galima sutrumpinti pamokas.   |
| Vienos pamokos ar projekto trukmė            | Spirografas - 2 x 45 min (galima praleisti programas 2 ir 3, dirbant su nepatyrusiais mokiniais gali prireikti daugiau laiko);<br>Linijos sekėjas - 2 x 45 min (galima praleisti 2 programą);<br>Braižytuvas - 3 x 45 min (galima praleisti paskutinę pamoką);<br>Brėžėjas - 2 x 45 min (dirbant su nepatyrusiais mokiniais gali prireikti daugiau laiko);<br>Robotinė ranka - 3 x 45 min (dirbant su nepatyrusiais mokiniais gali prireikti daugiau laiko). |
| Reikalinga techninė įranga. Patarimai        | Rinkiniai „LEGO Education Mindstorms EV3“ (#45544) – po vieną kiekvienai moksleivių porai; kompiuteriai. LEGO Education rinkinius galima įsigyti per vietinius LEGO Education platintojus.   |
| Reikalinga programinė įranga                 | Programinė įranga „LEGO Mindstorms Education EV3 Lab“, skirta „Windows“ ir „Mac“*. Įrangą galima parsisiųsti iš: <a href="https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software">https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software</a><br>* Programėlė „EV3 Programming“, skirta „iOS“, „Android“, „Chromebook“ ir „Windows 10“ jutikliniams įrenginiams, nėra suderinama su modulio medžiaga.                                 |
| Reikalingas įgūdžių lygis (moksleivių)       | Baziniai motoriniai įgūdžiai.  |
| Reikalingas įgūdžių lygis (mokytojų)         | Susipažinę su kompiuteriais ir kitais elektroniniais įrenginiais.  |
| Modulyje lavinami įgūdžiai (nuo * iki *****) | Kūrybingumas ***<br>Technologiniai ir inžineriniai *****<br>Kritinis mąstymas ir problemų sprendimas ****<br>Komunikaciniai *****  |
| Ko išmoks moksleiviai?                       | Moksleiviai išmoks projektuoti, kurti ir programuoti LEGO robotus, kad šie atliktų tam tikras užduotis, daugiausia susijusias su menu. Pamokų metu moksleiviai susipažins su įvairiais dalykais, susijusiais su STEM, tokiais kaip: jutikliai, transmisijos pavara, diržinė pavara, sliekinė pavara, diferencialinė pavara, atsvaras, gravitacinis centras, seka, algoritmas, ciklas, sąlyginis sakiny, kintamasis ir t. t.                                  |
| Modulio struktūra                            | Pamokas sudaro 4 projektai su vadovu („Spirografas“, „Linijos sekimas“, „Piešimas“, „Braižymas“) su išsamiais kūrimo ir programavimo instrukcijomis (žingsnis po žingsnio) ir 1 atviras projektas („Roboto ranka“), kurio metu moksleiviai patys suprojektuos, sukurs ir užprogramuos robotą bei išbandys jo veikimą klasėje surengto konkurso metu. Kiekvienas projektas rengiamas 2-3 pamokas.   |
| Kuo ši mokymo medžiaga skiriasi              | Robotų modeliai yra gana paprasti, o instrukcijas lengva sekti, todėl mokytojai gali   |



|  |   |
|--|---|
| <p>nuo kitų tos pačios temos mokymo priemonių?</p> | <p>naudoti šią medžiagą 45 min. trukmės pamokose. Papildomas privalumas – dauguma projektų suderina inžinerijos įgūdžius su menu, taip suteikiant galimybę moksleiviams ir toliau tobulinti kūrybinius įgūdžius.</p>  |
| <p>Kokią mokymosi medžiagą gauna moksleiviai?</p>  | <p>Vaizdinius, animacinius ir tekstinius paaiškinimus, kaip sukurti ir/arba užprogramuoti robotą, kurie yra prieinami internete, e. mokymosi platformoje.</p>   |
| <p>Kokią mokymo(si) medžiagą gauna mokytojai?</p>  | <p>Išsami pamokų medžiaga – iliustracijos, animacija ir tekstai, kuriuos galima naudoti kiekvienoje pamokos dalyje: įvadas, robotų kūrimas, konstrukcijos tyrinėjimas, robotų testavimas ir programavimas. Visas medžiagas galima rasti internete, e. mokymosi platformoje ir pristatyti moksleiviams naudojant projektorių arba pasidalinti su jais naudojant pamokų dalinimosi įrankį platformoje. Papildomoje medžiagoje įtraukti spausdinimui tinkamos kiekvieno projekto instrukcijos mokytojams bei EV3 programos bylos.</p>  |
| <p>Kur rasti medžiagą?</p>                         | <p>Sukurkite paskyrą čia: <a href="https://www.robocamp.eu/en/the-art-of-making/">https://www.robocamp.eu/en/the-art-of-making/</a><br/>Tuomet prisijunkite: <a href="https://elearning.robocamp.eu/">https://elearning.robocamp.eu/</a></p>  |
| <p>Mokymo medžiagos pavyzdžiai</p>                 | <div data-bbox="548 638 1305 1136"> <p>Spirografas - pamoka 2: Tyrinėk</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rašiklio laikiklis įstatomas į dviejų rankų susijungimą. Tai reguliuoja du dideli motorai.</li> <li>2. Motorai prijungti prie stabilaus ir sunkaus stovo.</li> <li>3. Gebėjimas kontroliuoti rašiklį abiejomis rankomis leidžia tau kurti daug įdomių raštų.</li> </ol>  </div> <hr/> <div data-bbox="548 1171 1305 1696"> <p>Spirografas - pamoka 2: Programuok</p>  <p>Šiame žingsnyje aktyvuosi besisukantį pagrindą su popieriaus lapu.</p> <p>Tam, kad tai atliktum, elk į "Action" ("Veiksmas") įrankių juostą ir pasirink "Medium Motor" ("Vidurinis motoras") blokelį. Įterpk jį po jau sukurtą schema.</p> <p>Toliau, nutempk "Start" ("Pradėk") sekos laidą iki naujai pridėto bloko. Nuo šios akimirkos abu kodo fragmentai bus vykdomi vienu metu.</p>  </div> |



|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>SPIROGRAFAS – pamokos 1 ir 2</b></p> <hr/> <p><b>TIKSLAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sukurti veikiantį automatinį spirografą</li> </ul> <hr/> <p><b>MOKYMOŠI UŽDAVINIAI</b></p> <hr/> <p><b>Mokslas ir Technologijos: (#spirografas, #pavara)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paašškinti ir aptarti mechaninių piešimo įrankių, t.y. spirografo naudojimą bei veikimo principus</li> </ul> <p><b>Inžinerija: (#pavarų rinkinys, #transmisija, #programavimo ciklas, #įvairių užduočių atlikimas vienu metu)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sukurti spirografo modelį naudojant LEGO Mindstorms Education EV3 rinkinį</li> <li>Aptarti pavarų rinkinių veikimo principus bei pritaikymą</li> <li>Suprogramuoti robotą naudojant tris skirtingus algoritmus skirtingams raštams piešti</li> <li>Programoje pritaikyti programavimo ciklą bei įvairių užduočių atlikimą vienu metu</li> </ul> <p><b>Matematika: (#spiralė)</b></p> <p>Paašškinti ir aptarti kaip veikia pavaros sudėtingų matematinių kreivių piešimo metu</p> <hr/> <p><b>LAIKAS:</b> 2 pamokos po 45 minutes</p> <p><b>REKOMENDUOJAMA:</b></p> |
| <p>Rekomenduojami projektai</p>  | <p>Spirografas – 1 programa; Linijos sekėjas – 1 programa, Braižytuvas – 1 programa (su vyresniais ar labiau patyrusiais mokiniais pabandykite įtraukti ir antrąją programą (3 pamoka) – turėtų labai patikti!)</p>   |
| <p>Kurso struktūra</p>   | <p>Geriausiai atlikti vieną projektą vienu metu ir nedalinti jo atskiromis pamokomis, kad būtų galima po projekto atlikimo išardyti modelius, sudarant galimybę detalėmis naudotis kitiems mokiniams/grupėms.</p>   |
| <p>Mokytojams, neturintiems išankstinės patirties</p>                                | <p>Prieš pradėdami, užsiregistruokite RoboCAMP webinarui <a href="#">čia</a> arba pasiskaitykite “Getting started with LEGO robotics” gidą.</p>   |
| <p>Papildoma medžiaga mokytojams</p>   | <p>Daugiau patarimų kaip pravesti robotikos pamokos galite rasti <a href="#">čia</a> ir <a href="#">čia</a>. Arba siūlome perskaityti šį <a href="#">straipsnį</a> apie penkis patarimus kaip pravesti robotikos kursą Jūsų mokykloje.</p>  |
| <p>Siūlomos tolesnės temos, kuriomis moksleiviai galėtų pasidomėti po šių pamokų</p> | <p>Rekomenduojame atlikti daugiau projektų su „LEGO Mindstorms“ robotika, tiek su mokytoju, tiek savarankiškai. Po to galėsite pereiti prie tekstinio programavimo, pavyzdžiui, ROBOTC, arba dalyvauti robotikos konkursuose („First LEGO League“, Pasaulio robotų olimpiada).</p>  |
| <p>Pagalba</p>   | <p>Jeigu kyla klausimų, kviečiame gyvai bendrauti mūsų tinklapyje <a href="http://www.robocamp.eu">www.robocamp.eu</a> arba parašykite mums elektroninį laišką adresu <a href="mailto:support@robocamp.eu">support@robocamp.eu</a></p>  |

