



**DAUGAVPILS PILSĒTAS  
BĒRNU UN JAUNIEŠU CENTRA  
“JAUNĪBA”**

**DAUGAVPILS INOVĀCIJU CENTRA**

**Izglītojoša programma STEM jomā  
“Zinātnieku laboratorija”**

Programma tiek īstenota Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta un Norvēģijas finanšu instrumenta 2014. - 2021. gada perioda programmas “Pētniecība un izglītība” aktivitātes “Inovācijas centri” projekta “Inovāciju centra izveidošana Daugavpilī”, proj.nr. NFI/IC/VIAA/2020/4, Līguma Nr. Nr.9.-20.2.2.1/4, ietvaros.

## Programmas aktualitāte un raksturs

Mūsdienās nozīmīgs ir plašāks zināšanu un prasmju kopums, kas cilvēkam ļauj pētīt un risināt problēmas, attīsta loģisko domāšanu, radošumu, uzņēmējdarbības prasmes un spēju strādāt komandā.

Līdz ar straujām pārmaiņām, kas notiek pasaulē, biznesā, izglītībā, mārketingā un, protams, arī zinātnē, strauji attīstās STEM (zinātne, tehnoloģijas, inženierzinātne un matemātika) jomas. STEM ir mūsdienu izglītības perspektīva. Izglītojamajiem jāapgūst jauni veidi, kā risināt problēmas, apgūt prasmes, inovatīvi radīt un lietot dažādus rīkus, tādēļ izglītības procesam jābūt elastīgam un daudzveidīgam. Jāapzinās, ka tehnoloģijas un zinātne ietekmē un veido cilvēka ikdienas dzīvi.

Mūsdienu aktualitāte: mācīšanās, balstoties uz praktisko darbību un uzkrāto personisko pieredzi.

Izglītojošās programmas laikā, pielietojot radošo domāšanu, izglītojamie veicinās un attīstīs zināšanas par matemātiku, dabaszinātnēm un tehnoloģijām. Programma paredzēta 5.-12. klases vecuma izglītojamajiem. Izglītojošā programma nodrošinās izaicinošas un motivējošas nodarbības, kas izglītojamajiem palīdzēs izprast savas intereses, padziļināt zināšanas un attīstīt spējas, tādējādi, mērķtiecīgi veidojot savas izglītības un karjeras ceļu.

## Programmas īstenošanas mērķis

Veicināt izglītojamo interesi par STEM jomām pētīt, eksperimentējot un darbojoties praktiski.

## Programmas īstenošanas galvenie uzdevumi

- Padziļināt izpratni par dabas procesu daudzveidību, saskatot sakarības un veicot eksperimentus laboratorijās un mājas apstākļos.
- Padziļināt izpratni par vielu sastāvu un uzbūvi, ķīmiskajiem un fizikālajiem procesiem un to likumsakarībām.
- Pilnveidot pētnieciskās un praktiskās iemaņas STEM jomās.
- Daugavpils Inovāciju centra eksponātu sasaiste ar STEM nodarbību saturu.

## Programmas īstenošanas plāns

**Mērķauditorija:** 5.-12.klases vecuma izglītojamie

**Īstenošanas laika posms:** vienas nodarbības ilgums 40 minūtes, izglītojoša programma ietver sevī 4 nodarbības.

\*Nodarbības un to saturs var mainīties atkarībā no pieejamajiem resursiem, izejvielām un iekārtām.

**Īstenošanā izmantojamās mācību metodes un paņēmieni:**

- demonstrējumi;
- prezentācijas un stāstījums;
- eksperimenti;
- izglītojošās spēles;
- prototipēšana, modelēšana.


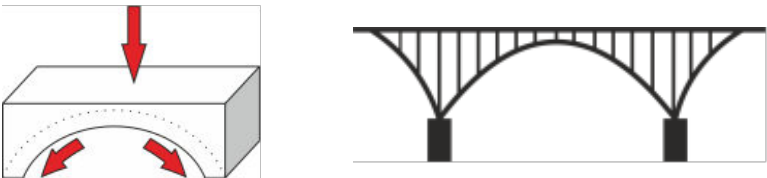

**Dalībnieku skaits grupā:** līdz 30 personām

**Programmas autors:** Daugavpils Inovāciju centra izglītojošo nodarbību organizatori

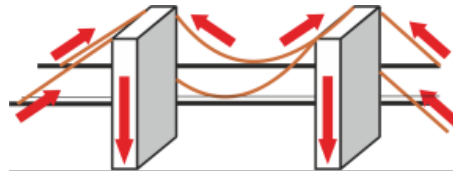
## Nodarbības

NODARBĪBAS NOSAUKUMS	<b>Zemestrīce - inženierzinātne</b>
NODARBĪBAS MĒRĶIS	Veidot priekšstatu par inženierzinātņi un tās nozīmi ēku modelēšanā.
NODARBĪBAS UZDEVUMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sniegt zināšanas par dabas katastrofu - zemestrīci;</li> <li>- Attīstīt ēku modelēšanas prasmes;</li> <li>- Izveidot ēkas modeli;</li> <li>- Veikt zemestrīces simulāciju.</li> </ul>
NODARBĪBAS APRAKSTS/NORISE	<p><b>Ievads</b></p> <p>Nodarbības vadītājs iepazīstina ar sevi, ar nodarbības mērķi un uzdevumiem. Diskutē, kas ir zemestrīce.</p> <p><b>Zemestrīce</b> - pēkšņa enerģijas atbrīvošanās Zemes garozā, kā rezultātā veidojas seismiskie viļņi. Tās parasti rodas litosfēras plātņu sadursmes vietās. Spriegums palielinās, līdz viena no plātnēm gūst virsroku. Tad notiek straujš trieciens, kas izraisa zemestrīci. Plātņu sadursmes parasti notiek 5-15 kilometru dziļumā. Virs zemestrīces izcelšanās vietas tā ir jūtama kā Zemes virsmas trīcēšana un drebēšana, dažreiz arī ir redzamas Zemes virskārtas izmaiņas. Zemestrīču svārstības var arī izraisīt zemes nogrūzumus, kā arī vulkānisko darbību. Vāja zemestrīce lielā pilsētā, kur ir daudz ēku un cilvēku, var izraisīt nopietnākas sekas nekā ļoti spēcīga zemestrīce neapdzīvotos apvidos.</p> <p>Zemestrīces cēloņi ir dažādi. Ir dabiskas izcelsmes zemestrīces, bet ir arī, kas rodas cilvēku darbības rezultātā un ietekmē. Piemēram, karjeru spridzināšana, vērienīgi būvdarbi, urbšana, pāļu dzīšana, militārie sprādzieni. Tāpat nelielas zemestrīces rada lielāku transportlīdzekļu, piemēram, dzelzceļa vagonu, kravas automašīnu un pat tramvaja pārvietošanās. Zemestrīču monitorēšanas stacijās visi šie zemes drebēšanas gadījumi tiek fiksēti kā nelielas zemestrīces. Vairums no tām ir salīdzinoši vājas un to stiprums nepārsniedz divas balles. Cilvēki tās var pat nejust.</p> <p><b>Uzdevums “Ēkas būvēšana”</b></p> <p>Nodarbības vadītājs izstāsta ēkas būvēšanas nosacījumus un ēkas vērtēšanas kritērijus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uzbūvēt ēku, izmantojot sniegtos materiālus. Ēkai jābūt vismaz 2 - 3 stāvi;</li> <li>- Ēkas pirmajā stāvā nedrīkst būt sienas, lai to varētu nostiprināt uz “zemestrīces iekārtas”;</li> <li>- Ēkai jāspēj izturēt vairākas - dažādas zemestrīces intensitātes (nodarbības vadītājs darbojas ar urbmašīnu mainot ātrumu);</li> <li>- Komandām tiek dotas 25 minūtes, lai izplānotu un uzbūvētu ēkas</li> </ul>

	<p>modeli, kas izpildīs visus nosacījumus.</p> <p><b>Darba gaita / nobeigums</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalībniekus aicina sadalīties grupās – pa 3-4 personām grupā;</li> <li>- Dalībnieki veic ēkas būvēšanu, nodarbības vadītājs seko līdzi darbam, atgādina nosacījumus un piedāvā konsultācijas;</li> <li>- Noteiktā laika beigās nodarbības vadītājs lūdz dalībniekus sakārtot darba vietas;</li> <li>- Pēc kārtas komandas lūdz īsi noprezentēt savas ēkas un to būvēšanā pieņemtos lēmumus un izmantotos materiālus;</li> <li>- Nodarbības vadītājs pārbauda katras ēkas atbilstību;</li> <li>- Pārrunā praktiskā uzdevuma rezultātus un izdara secinājumus.</li> </ul>		
<b>IZEJMATERIĀLI</b>	<b>Komandām</b>	<b>Materiāli</b>	<b>1 komandai (3-4 bērni)</b>
		A4 lieluma kartons	3 gab.
		Papīra līmlenta (baltā)	1 rullis
		Kafijas maisāmie kociņi	4 gab.
		Kokteiļa salmiņi	4 gab.
		Kokteiļa pussalmiņi	4 gab.
		Bambusa iesmiņi garie	4 gab.
		Bambusa iesmiņi īsie	4 gab.
		A4 puskartons	1 gab.
		Zīmulis	1 gab.
		Šķēres	2 gab.
	<b>Vadītājam</b>	Zemestrīces platforma	1 gab.
		Urbjmašīna	1 gab.

NODARBĪBAS NOSAUKUMS	<b>Materiālu izturība</b>
NODARBĪBAS MĒRĶIS	Attīstīt prasmes un radošo domāšanu konstrukciju veidošanā, veicinot interesi par inženierzinātni.
NODARBĪBAS UZDEVUMI	- Attīstīt izglītojamo radošo domāšanu; - Veikt praktisko uzdevumu, uzbūvējot tilta modeli; - Pārbaudīt uzbūvētā tilta izturību.
NODARBĪBAS APRAKSTS/NORISE	<p><b>Ievads</b></p> <p>Nodarbības vadītājs iepazīstina ar sevi, ar nodarbības mērķi un uzdevumiem. Diskusija par tiltiem – kādam nolūkam izmanto tiltus, no kādiem materiāliem būvē tiltus u.c.</p> <p>Tilts ir no izturīga materiāla veidota pāreja pār padziļinājumu zemes virsmā, piemēram, upi, grāvi vai aizu, kuru izmanto, lai šo šķērslī pārvarētu ar kājām vai transportu. Tiltam var būt dažādu materiālu un sarežģītības konstrukcijas, sākot ar vienkārši par šķērslī pārņemtu dēli vai koka stumbru, līdz pat sarežģītām inženiertehniskajām būvēm no kompozītmateriāliem.</p> <p>Galvenie tiltu veidi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vienkāršs tilts, kas veidots no diviem vai vairākiem atbalstiem, kuriem pāri ir pārlikta sija, baļķis, plātne vai kāda sarežģītāka konstrukcija. Šis ir senākais tilts veids.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- tilts, kas balstīts uz arkām. Spēks, kas darbojas uz tiltu, tiek sadalīts divās daļās, katra no kurām novirzās pa aploci zemes virzienā.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- konsoles tilts - tiek izmantota speciālā konstrukcija, kurā pār divām balstu pārkarēm pārliet trešo, tādā veidā samazinot slodzi uz balstiem.</li> </ul> 

- iekārts tilts jeb vanšu tilts tiek iekārts trosēs, kas pievienotas atbalsta torņiem. Troses pārdala spēku uz torņiem, kas savukārt to novirza uz zemi.



Katram tilta veidam atbilst vairākas iespējamās konstrukcijas, kuras nosaka daļu un elementu ārējo formu, uzbūvi un darbību.

### Uzdevums “Tilta būvēšana”

Nodarbības vadītājs izstāsta tilta būvēšanas nosacījumus un vērtēšanas kritērijus:

- Dalībnieki tiek aicināti sadalīties komandās – pa 3-4 personām komandā;
- Tilts nedrīkst būt pielīmēts ne pie galda, ne pie papīra lapas;
- Tilta garums nedrīkst būt īsāks par pusi no visa spageti makarona garuma;
- Līme nedrīkst pārklāt vairāk kā 10% no visas virsmas;
- Tilta konstrukcijai jābūt izturīgai, lai varētu pārbaudīt cik daudz kilogramus piekārtā svara tas spēj izturēt;
- Komandām tiek dotas 25 minūtes, lai izplānotu un uzbūvētu tilta modeli, kas būs vistbilstošāks dotajiem nosacījumiem.

### Darba gaita / noslēgums

Dalībnieki veic tilta konstrukcijas būvēšanu. Komandas īsi prezentē savu tilta konstrukciju un to būvēšanas laikā pieņemtos lēmumus un izmantotos materiālus. Nodarbības vadītājs pārbauda katra tilta izturību, liekot pie tilta piekartajā spainī dažāda smaguma priekšmetus.

Pārrunā nodarbībā uzzināto un pieredzēto.

IZEJMATERIĀLI	Komandām	Materiāli	1 komandai (3-4 bērni)
		A4 papīra lapa	1 gab.
Spageti makaroni	20 gab.		
Līmes pistole	1 gab.		
Līmes stienīši	2 gab.		
Šķēres	1 gab.		

	Vadītājam	Mazie plastmasas spainīši	2 gab.
		Krēsls	2 gab.
		Svari	1 gab.
		Dažādi smagumi – metāla skrūves, uzgriežņi, metāla bumbiņas	



NODARBĪBAS NOSAUKUMS	<b>Kosmiskā zonde</b>
NODARBĪBAS MĒRĶIS	Raisīt interesi par dabaszinību jomu un zināšanu praktisku pielietojumu ikdienas dzīvē.
NODARBĪBAS UZDEVUMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veiksmīgi atbildēt uz viktorīnas jautājumiem un nopelnīt pēc iespējas vairāk punktu;</li> <li>- Uzbūvēt kosmisko zondi “kosmonautam” (jēlai olai), lai palaižot to no vairāku metru augstuma, “kosmonauts” paliktu dzīvs (vesela ola);</li> <li>- Attīstīt tehnisko, radošo domāšanu un prasmi strādāt komandā.</li> </ul>
NODARBĪBAS APRAKSTS/NORISE	<p><b>Ievads</b></p> <p>Nodarbības vadītājs iepazīstina ar sevi, ar nodarbības mērķi un uzdevumiem. Diskusija par kosmosu, kādas profesijas speciālisti strādā kosmosa stracijā u.c.</p> <p>Kosmoss ir vienīgā telpa, kuru var redzēt no jebkura zemeslodes punkta, vienkārši paceļot galvu un palūkojoties debesu tālēs. Kosmiskais lidojums - tas ir ceļojums vai transportēšana caur kosmosu. Cilvēkus vienmēr ir saistījis viss svešais, nenasniedzamais un neiepazītais, tāpēc lidojumi kosmosā ļoti vilina un aizrauj. Izplatītākie iemesli lidošanai kosmosā ir satelītu nogādāšana, kosmiskais tūrisms un zinātniski pētnieciskie darbi, kuru laikā cenšas atrast Zemei līdzīgu planētu.</p> <p><b>Uzdevums “Viktorīna”</b></p> <p>Dalībniekus aicina sadalīties komandās. Komandas dalībnieki, spēlējot viktorīnu, atbild uz jautājumiem (no prezentācijas), par pareizajām atbildēm iegūst punktus.</p> <p>*Var būt 3-4 dažādas ar STEM saistītas viktorīnas tēmas ar vismaz 5 dažādas sarežģītības jautājumiem katrā. Katram jautājumam ir sava vērtība – punktu skaits.</p> <p><b>Uzdevums “Kosmiskās zondes izgatavošana”</b></p> <p>Par nopelnītajiem punktiem, katra komanda iegādājas nepieciešamos materiālus kosmiskās zondes būvniecībai. 10-15 minūšu laikā katrai komandai ir jāuzbūvē “kosmonautam” (jēlai olai) droša zonde. Katrai komandai tiek iedota uzskaites lapa. Ja komandas dalībnieki ir vērtīgi, tad pamana, ka kosmonauts (ola) ir jāatbrīvo no kosmiskās zondes 30 sekunžu laikā pēc nosēšanās, lai pārliecinātos, vai tas ir izdzīvojis (vai ola ir palikusi vesela). Pabeidzot kosmiskās zondes būvniecību visas komandas un nodarbības vadītājs testē zondes un pārliecinās par tās efektivitāti.</p> <p>Pārrunā nodarbībā uzziņāto un pieredzēto.</p>
IZEJMATERIĀLI	<b>Nodarbības vadītājam nepieciešams:</b> Dators, projektor/interaktīvs ekrāns – viktorīnas projecēšanai, papīra lapa, pildspalva

	<p>“Veikaliņa” kaste ar dažādiem materiāliem (materiālu piemēri ir atrodami uzskaites lapā).</p> <p><b>Katrai komandai nepieciešams:</b>  1 gab. puskartona A4 lapa, 1 gab. papīra līmlente, 1 gab. šķēres,  1 gab. jēla ola.</p>
--	---

### Nosēšanās uz svešas planētas jeb ola kosmonauts Uzskaites lapa

Prasības:

- Olai jābūt ievietotai kosmiskajā zondē
- Olai jāizdzīvo pēc nolaišanās
- Komandai jābūt spējīgai olu atbrīvot no zondes 30 sekunžu laikā

Zondes būvmateriāli:

Sastāvdaļas	Punkti	Izmantotais daudzums
1 gab. A4 puskartona lapa		
1 gab. papīra līmlente		
1 gab. PET pudele	25	
1 gab. balons	20	
1 gab. maisiņš	20	
1 gab. A4 lapa	15	
1 gab. bambusa iesmiņš	10	
2 gab. kafijas kociņi	5	
1 gab. naudas gumija	5	
1 gab. kartona caurulīte	5	
2 gab. vates piciņas	5	
2 gab. kokteiļu salmiņi	5	
1 gab. aukla (30 cm)	5	

NODARBĪBAS NOSAUKUMS	<b>Robotika</b>
NODARBĪBAS MĒRĶIS	Raisīt interesi par datorzinībām, programmēšanu un robotiku.
NODARBĪBAS UZDEVUMI	- Raisīt interesi par datorzinībām; - Vieglā un aizraujošā formā apgūt <i>Photon Robotu</i> programmēšanas pamatus.
NODARBĪBAS APRAKSTS/NORISE	<p><b>Robots</b> ir kustīga programmējama ierīce, kas spēj darboties bez tiešas cilvēka iejaukšanās.</p> <p><i>Photon</i> robots nav rotaļlieta šī vārda klasiskajā izpratnē. Tas ir ļoti izturīgs un uzreiz lietojams palīgs mācībās. Tam nav nepieciešama konfigurēšana un to bez priekšzināšanām var vadīt praktiski jebkurš, jo process ir vienkāršs un intuitīvs.</p> <p><i>Photon</i> robots ir aprīkots ar 10 dažādiem sensoriem, kas ļauj mijiedarboties ar apkārtējo vidi. Piemēram, <i>Photon</i> prot reaģēt uz pieskārienu, gaismu, šķēršļiem un skaņām.</p> <p><b>Nodarbības darba gaita un ievads</b></p> <p>Nodarbības vadītājs iepazīstina ar sevi, ar nodarbības gaitu un nepieciešamajiem darba piederumiem. Diskusija par robotiem, un kādām vajadzībām tos izmanto. Kādas profesijas ir saistītas ar robotiem?</p> <p><b>Uzdevums “Programma Joystick”</b></p> <p>Izglītojamie savieno planšeti ar <i>Photon</i> robotu. Šajā posmā izglītojmaie iegūst zināšanas, kā pārvietot robotu, kā radīt skaņas, un kā mainīt robota acu un antēnu krāsu.</p> <p><b>Uzdevums “Programma Photon Draw”</b></p> <p>Iepazīšanās ar <i>Photon Draw</i> programmas funkcijām un programmēšanas iespējām. Šajā posmā izglītojamie iegūst zināšanas, kā programmēt robota kustības, kā radīt skaņas, un kā mainīt robota acu un antēnu krāsu. Izglītojamie apgūs arī tādu programmēšanas jēdzienu, kā “funkcija” un izpratīs, kā ar tās palīdzību programmu padarīt īsāku. Kā arī uzzinās, kā darbojās sensori un kā ar to palīdzību <i>Photon</i> robots var mijiedarboties ar apkārtējo vidi.</p> <p>Izglītojamie veic nodarbības vadītāja uzdoto uzdevumu. Šī programmēšanas saskarne palīdz: attīstīt motorikas prasmes, attīstīt telpisko izjūtu, izprast “Soli pa solim” notikumu loģiku.</p> <p><b>Uzdevums “Programma Photon Badge”</b></p> <p><i>Photon Badge</i> programmēšanas saskarne ir radīta, lai tie, kuri jau ir spējīgi izprast daudz sarežģītākas loģisko darbību virknes. Šī programmēšanas saskarne palīdz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attīstīt telpisko iztēli;</li> <li>- Mācīties plānot un prognozēt;</li> </ul>

	<p>- Attīstīt algoritmiskās programmēšanas prasmes.</p> <p><b>Secinājumi</b></p> <p>Kopā ar izglītojamajiem skolēniem pārrunā uzzināto, noskaidro vai viņus ir ieinteresējusi robotika un programmēšana.</p>
IZEJMATERIĀLI	<p>Šai nodarbībai visi izmantojamie materiāli atrodas uz galdiem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Photon</i> roboti – katram dalībniekam, vai arī viens robots uz diviem;</li> <li>- planšetdatori – katram robotam savs planšetdators;</li> <li>- nodarbību paklāji – var būt viens paklājs 4 robotiem;</li> <li>- projektors/multimēdiju ekrāns;</li> <li>- dators nodarbības vadītājam.</li> </ul>