

“Prātnieku laboratorija”

Integrēta, padziļināta STEM apguves programma

4. – 6. KLAŠU
SKOLĒNIEM

Programmas “Prātnieku laboratorija” mērķis:

pilnveidot skolēniem **pētniecisko, inženierdizaina, algoritmisko un matemātikai raksturīgo domāšanas veidu elementus**, paplašinot un padziļinot **dabaszinātņu, matemātikas un programmēšanas** zināšanas un prasmes, sekmējot to **pārnesi** un lietojumu jaunās un kompleksās situācijās.

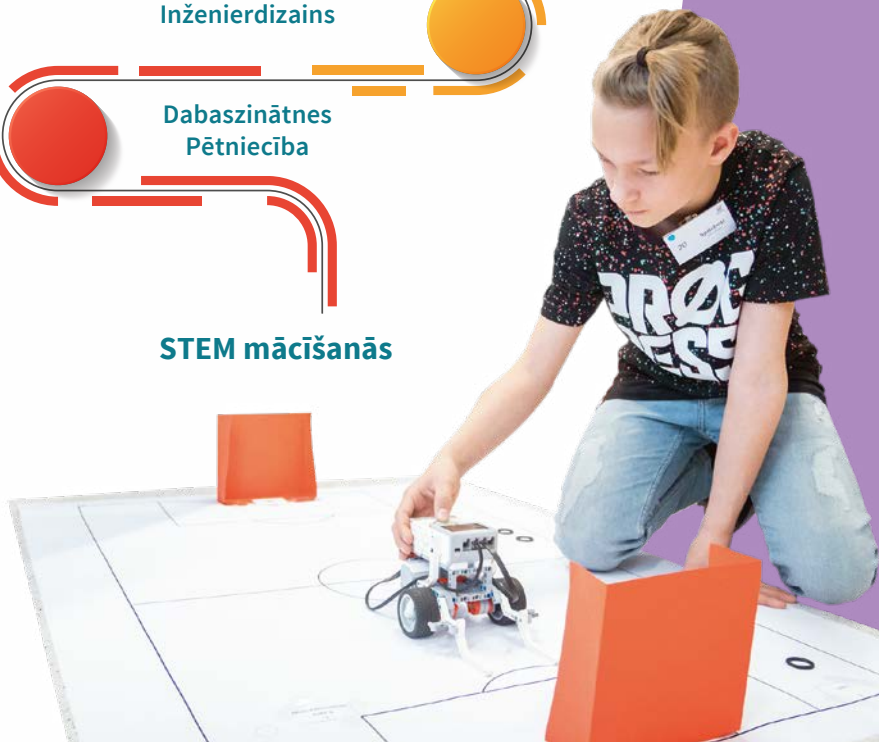
Tehnoloģijas

Matemātika

Inženierdizains

Dabaszinātnes
Pētniecība

STEM mācīšanās



Piemērs nodarbību ciklam “Būvējam”

Sasniedzamie rezultāti:

- Analizējot datus un veidojot savus 3D modeļus, iegūst izpratni par telpiskas figūras dažādiem skatiem, skaidro savas konstrukcijas (Esi arhitekts – matemātikas nodarbības).
- Veidojot auto modeļus, apgūst tā mehāniskās darbības principus, veido kritērijus, plānu realizācijai, izvērtē prototipus un uzlabo, pārbauda prototipa darbību (Auto būve – dabaszinību nodarbības).
- Veidojot programmu autosacīkstēm, apgūst mainīgos un veido cikliskus un sazarotus algoritmus (Auto sacīkstes – programmēšanas nodarbības).

Veidojam un testējam



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Binārais kods

MATEMĀTIKA

SASKATI
SAKARĪBAS

Sasniedzamais rezultāts:

atšifrē un aizšifrē skaitļus un vārdus binārajā kodā, pastāsta, kā to dara, veido aproci, izmantojot bināro kodu.



Situācija

Skaitļus un arī burtus var pārveidot citās sistēmās, piemēram, binārajā sistēmā un otrādi. Pārveidošanas mērķis ir kādu noteiktu darbību veikšanas atvieglošana, kodu 0 un 1 izmantošana datorikā.



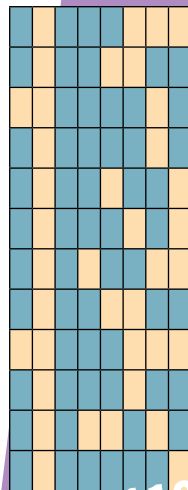
Aktivitātes

Divnieku skaitīšanas sistēmas modelēšana

Pieci skolēni. Katram iedod vienu lapu, uz kuras attiecīgi 16, 8, 4, 2 un 1 punktiņš. Tiek aktualizēta skaitīšanas sistēma, kurā katru nākamo šķiru iegūst, izmantojot 2 reizes “iepriekšējo”, līdzīgi kā decimālajā sistēmā 10 desmiti veido simtu. Izmantojot punktiņu skaitu, tiek modelēts, kā decimālos skaitļus varētu pārveidot šajā sistēmā, piemēram, 15 punktus ($8 + 4 + 2 + 1$). Kopīgi veido tabulu, kurā parāda, kā veidojas divnieka skaitīšanas sistēma, izmantojot tikai ciparus 0 vai 1.

Lieto bināro sistēmu – spēlē spēli, veic paškontroli

Spēlē dots spēles laukums, kartītes ar skaitļiem no 0 līdz 63, kur vienā pusē šie skaitļi uzrakstīti decimālajā sistēmā, bet otrā – binārajā. Skolēns izvelk vienu kartīti no kaudzes. Ja skaitlis uzrakstīts decimālajā sistēmā, tad to attēlo binārajā sistēmā un izvilktās kartītes otrā pusē pārbauda, vai ir pareizi. Ja ir pareizi, tad uz spēles galda pāriet vienu lauciņu uz priekšu. Ja izvilktais skaitlis uzrakstīts binārajā sistēmā, tad nosaka, cik tas ir decimālajā sistēmā.



000110

6



Lieto bināro kodu uzdevumu risināšanā

Veido pārnesumu no skaitļiem uz burtiem. Dota tabula ar katram burtam atbilstošu kodu. Veic uzdevumu, kurā ir jāsaskata binārā koda lietošana teksta atšifrēšanā.

Skolēni veic praktisku uzdevumu – aizšifrē savu vai kādu izdomātu vārdu binārajā kodā un, to izmantojot, veido aprocīti.

Izvērtējums

Skolēni aizpilda snieguma līmeņa aprakstu par darbu ar informāciju un priekšmeta izveidi, to papildinot no iepriekšējās nodarbības, pārrunā, vai un kā ir mainījies vērtējums tajā, salīdzinot ar iepriekšējo nodarbību.



	16	8	4	2	1
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	0	1	1
3	0	0	1	0	0
4	0	0	1	1	0
5	0	0	1	1	1
6	0	0	1	0	0
7	0	1	0	0	1
8	0	1	0	1	0
9	0	1	0	1	1
10	0	1	1	0	0
11	0	1	1	1	0
12	0	1	1	1	1
13	0	1	1	1	1
14	0	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1

	16	8	4	2	1
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	1
18	1	0	0	0	1
19	1	0	0	1	0
20	1	0	0	1	1
21	1	0	1	0	0
22	1	0	1	0	1
23	1	1	0	0	0
24	1	1	0	1	0
25	1	1	1	0	0
26	1	1	1	0	1
27	1	1	1	1	0
28	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1

Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Šifrē! Binārais kods PROGRAMMĒŠANA

RADI IDEJAS!
VEIDO
PRODUKTU!

Sasniedzamie rezultāti:

Ielieto bināro kodu jaunā situācijā – programmējot.
Izmanto mainīgos un veido cikliskus un sazarotus algoritmus, izmantojot blokus no sadaļas “Vadība” un “Operatori”, kombinē tos.



Situācija

Binārais kods ir programmēšanas pamatā. Lai skaitļus pārveidotu no binārās sistēmas uz decimālo un otrādi ātri, var izveidot programmu, kas to paveic mūsu vietā.



Aktivitātes

Kas ir binārais kods?

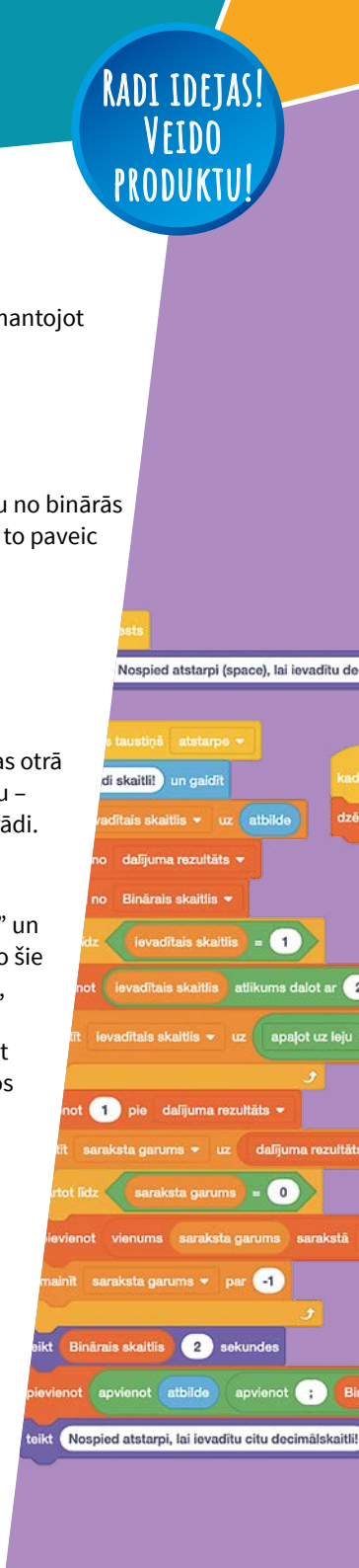
Zinot to, kas ir binārais kods, spriež, kā skaitļus no vienas sistēmas otrā varētu pārveidot programma. Vienojas par sasniedzamo rezultātu – veidot programmu, kas pārveido skaitļus binārajā sistēmā vai otrādi.

Jauno bloku apguve

Skolēni apgūst sadaļas “Uztveršana” bloku “Jautā “Kā tevi sauc?” un gaidi”, kā arī bloku “Atbilde”. Skolotājs mudina skolēnus minēt, ko šie bloki dara, kā arī aicina tos izmēģināt un izveidot īsu programmu, piemēram, “gariņš sasveicinās ar lietotāju”. Kad apgūti bloki, skolēni izsaka idejas, kādam mērķim konkrēto bloku var izmantot šīs nodarbības programmā. Skolēni mācās veidot sarakstus un tos izmantot programmas radīšanai. Viņi atkārtō blokus no sadaļas “Operatori”, kuri tiks izmantoti šajā nodarbībā.

Ideju ģenerēšana programmai

Skolēni plāno, kā veidos programmu: kas būs pirmais solis, kas otrais solis utt. Viņi izvēlas vienu no diviem programmas variantiem – vai nu decimālos skaitļus pārveido binārajos, vai arī bināros skaitļus pārveido decimālajos. Skolēni izmanto iepriekš gūtās zināšanas par programmas darbību un domā, kādi soļi būs jāveic programmai, lai pārveidotu skaitli.



Programmas veidošana, analīze un testēšana

Skolēni veido savu programmu – izvēlas gariņu, fonu. Pirms koda veidošanas pārlicinās par visiem koda veidošanas soļiem un nepieciešamajām darbībām. Pēc katra soļa izpildes testē programmu. Skolēni palīdz cits citam, sniedz atgriezenisko saiti cits citam, skolotājs darbojas kā konsultants. Kad programma gatava, veic gala testēšanu un uzlabojumus.

Izvērtējums

Katrs skolēns stāsta, kā viņam izdevies, veidojot programmu, izmantot bināro kodu. Vai un kas būtu jāuzlabo, veidojot programmu (cikliskus un sazarotus algoritmus). Balstoties uz atgriezenisko saiti un savu pieredzi, ko vēl līdzīgu varētu programmēt. Pārrunā, ar kādām grūtībām katrs ir saskāries programmas izveides procesā un kā tās varētu mazināt.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Sasniedzamais rezultāts:

analizē un sakārto informāciju, izmantojot vai nu tabulu, vai grafu, veidojot risinājumu.



Situācija

Ja ir doti apgalvojumi un, tos izmantojot, ir jāizdara spriedumi, tad informācijas sakārtošanai un risinājuma pārskatāmai iegūšanai izmanto tabulu vai grafus ar krāsainām šķautnēm (divu veidu līnijas).



Aktivitātes

Aktualizācija

Saruna ar skolēniem: kādus paņēmienus viņi ir izmantojuši, strādājot ar dažāda veida informāciju. Tiek apskatītas situācijas, kad doti vairāki apgalvojumi, un, tos visus analizējot, ir jāiegūst atbilde uz konkrētu jautājumu.

Kartīšu sabīdīšana atbilstoši noteikumiem

Dotas kartītes: burti A, B, C, cipari 1, 2, 3, sejiņas ☺, ☹, ☹ un apgalvojumi –

A atrodas vienā kolonnā ar ☺; ☹ – vienā kolonnā ar 3; 1 – kolonnā, kas atrodas pa kreisi no kolonnas, kurā atrodas ☺; 2 atrodas starp tām kolonnām, kurās ir 3 un B. Skolēni ar kartīšu palīdzību sakārto tabulā visus 9 dotos lielumus tā, lai izpildītos dotie apgalvojumi. Apspriež, kā to darījuši, tiek formulēts sniedzamais rezultāts.

Uzdevuma atrisināšana dažādos veidos

Risina uzdevumu par trim rūķīšiem – Ašo, Īso un Nīgro, kuriem katram ir atšķirīgas krāsas cepurīte: pelēka, zaļa un sarkana. Ir jānoskaidro, kādas krāsas cepure ir katram rūķim. Spriedumus attēlo, izmantojot grafu – neiespējamus savienojumus attēlo ar pārtrauktu līniju, bet iespējamus – ar nepārtrauktu. Objektus apzīmē ar punktiem. Tad spriedumus veido, informāciju strukturējot tabulā. Pārrunā abus informācijas kārtošanas veidus.



1 2 3



A B C

Uzdevumu risināšana

Skolēni pilda uzdevumus, izmantojot izvēlēto informācijas strukturēšanas veidu – grafu vai tabulu. Skolēniem ir pieejami risinājumi. Skolēns var salīdzināt savu risinājumu ar dotajiem vai strādājot pāros. Skolēni reflektē par to, kā veidojuši risinājumus.

Izvērtējums

Skolēns pilda vienu uzdevumu individuāli un tādējādi iegūst pierādījumu, kā ir sasniegjis plānoto rezultātu. Skolēni aizpilda snieguma līmeņa aprakstu “Darbs ar informāciju”, izvērtējot savu sniegumu. Kopīga saruna par to, kā sasnieguši plānoto.

1.		ATRODAS TIEŠI STARP		UN	
2.		ATRODAS PA LABI NO		TURKLĀT TIEŠI BLAKUS TĀM	
3.		NAV MUTES NE PIRMAJAI, NE PĒDĒJAI SEJIŅAI			
4.		ATRODAS PA LABI NO		UN	
5.		NEATRODAS BLAKUS			

Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Atklāj metodi! DABASZINĪBAS

ESI
PĒTNIKS!

Sasniedzamie rezultāti:

veicot eksperimentus un novērojumus, apgūst hromatogrāfijas metodes elementus; tos izmantojot, analizē un atpazīst nezināmo paraugu.



Situācija

Mūsu rīcībā ir nonākusi vēstule, kas ir rakstīta ar melnu flomāsteru, un četri melni flomāsteri. Kā noteikt, ar kuru no tiem ir rakstīts? Metodes elementi, ar kuriem iepazīsies skolēni, tiek izmantoti, piemēram, farmācijā, kriminālistikā, nosakot piesārņojumu.



Aktivitātes

Aktualizācija un sasniedzamo rezultātu formulēšana

Nodarbības vadītājs iepazīstina ar situāciju un pastāsta: lai analizētu vēstuli, vispirms apgūsim vienu laboratorijas metodi. Skolēniem, veicot eksperimentus, būs jāmēģina skaidrot tās būtību.

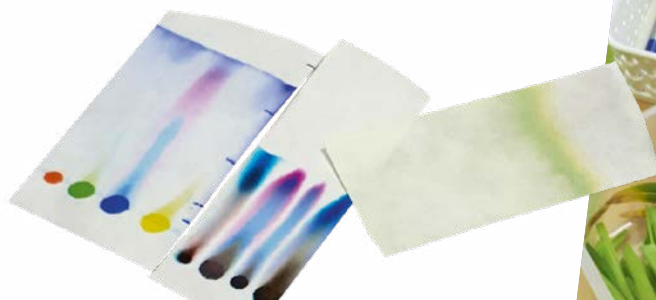
Eksperimenti, secinājumi par novēroto

Pirmais eksperiments – “Vai auga lapa ir tikai zaļa?”.

Skolēni, izmantojot eksperimenta aprakstu, veic eksperimentu, lietojot augu lapas. Katrs skolēns veido vairākus augu paraugus. Novēro un secina, ka ir saskatāmas vairākas krāsas, kas redzamas uz filtrpapīra. Tātad eksperimentā ir tikušas atdalītas krāsas, ko satur auga lapa.

Otrais darbs – “Vai sarkanais flomāsters ir sarkans un zilais – zils?”.

Tiek veikts līdzīgs eksperiments, tikai ar flomāsteriem. Pēc tā skolēni papildina savus secinājumus par novēroto.



Tad skolēni skaidro, ka izmantotā metode deva iespēju atdalīt krāsas un ieraudzīt, ka dotā augs lapas un flomāstera krāsa sastāv no vairākām krāsām. Nodarbības vadītājs veido kopsavilkumu un izstāsta, ka metodi, ar kuras palīdzību notiek atdalīšanas process, sauc par hromatogrāfiju. Kopīgi spriež, kur šo metodi izmanto.

Hromatogrāfijas lietošana parauga atpazīšanā, secināšana

Izmantojot hromatogrāfijas elementus un saplānojot savu eksperimentu, skolēni atpazīst, ar kuru no melnajiem flomāstetriem ir rakstīts teksts vēstulē.

Izvērtējums

Skolēni stāsta, kā veicies ar rezultātu sasniegšanu, un savu vērtējumu pamato ar faktiem no sava padarītā darba.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Biomateriāli DABASZINĪBAS

ESI
PĒTNIEKS!

Sasniedzamie rezultāti:

veido iepakojuma materiāla paraugu no augiem, plāno pētījumu parauga pārbaudei, veic pētījumu un izdara secinājumus par iegūtā materiāla izturību.



Situācija

Mūsdienās cilvēku saražotais iepakojumu un atkritumu daudzums ir lielāks, nekā tas bija agrāk, tādēļ ir nepieciešams domāt par iepakojumiem, kuri tiktu radīti no atjaunojamām izejvielām, kā arī spētu daudz ātrāk sadalīties dabā, samazinot ietekmi uz vidi.



Aktivitātes

Aktualizācija un sasniedzamo rezultātu formulēšana

Saruna ar skolēniem par atkritumu ietekmi uz vidi, par dažādu materiālu sadalīšanās ilgumu. Spriežot par to, ko varētu darīt, lai samazinātu iepakojuma negatīvo ietekmi, nonāk līdz idejai veidot paraugu jaunu materiālu iepakojumam, izmantojot augus. Skolēni sāk gatavot materiālu.

Darbs ar informāciju

Pirms jaunā materiāla veidošanas aktualizē informāciju par iepakojuma veidiem, to sadalīšanās ilgumu. Skolēni noskaidro, kas ir bioplastmasa.



Paraugu veidošana. Dota darba gaita

Par izejvielu bioplastmasas ieguvei izmanto novārītas banānu mizas, kuras sagatavo divos veidos – sablenderējot un saberžot.

Lai no banānu mizu cietes iegūtu bioplastmasu, tām pievieno glicerīnu (darbojas kā cietinātājs) un atšķaidītu sālskābi (paātrina bioplastmasas ieguves reakciju). Vielu maisījumu samaisa, tad neitralizē ar nātrija hidroksīda šķīdumu, izlej uz cepamā papīra un žāvē, līdz iegūst sausu materiālu.

Pētījuma plānošana, hipotēzes izvirzīšana pārbaudei

Izdomā un uzraksta plānu savam pētījumam – formulē jautājumu, ko pētīs, piemēram, kurš no izveidotajiem paraugiem, izmantojot blenderēšanu vai saberšanu, būs izturīgāks; izvirza hipotēzi. Pārrunā, kurus lielumus pētījumā mainīs un kuri paliks nemainīgi. Piemēram, pārbaudīs vairākus vienāda izmēra paraugus un mainīs tiem pievienoto atsvara masu. Plāno, kā tiks veikta paraugu pārbaude, un izdara secinājumus.

Sasniedzamo rezultātu izvērtēšana

Pārrunā, vai un ko var izstāstīt par bioplastmasu; cik labi ir izdevies saplānot pētījumu; kā par to varam pārliecināties, piemēram, iedodam izlasīt citiem un palūdzam atgriezenisko saiti.

Pētījuma veikšana nākamajā nodarbībā

Pētījumu un secinājumus par izpētīto skolēni veic nākamajā nodarbībā, jo izveidotajiem paraugiem ir jāizžūst.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE



LATVIJAS UNIVERSITĀTES
FONDS



STARPNOZARU IZGLĪTĪBAS
INOVĀCIJU CENTRS
LATVIJAS UNIVERSITĀTE



PRĀTNIEKU
LABORATORIJA

Biotehnoloģijas. Rokas prototips

DABASZINĪBAS

DOMĀ KĀ
INŽENIERIS!
IZVĒRTĒ!

Sasniedzamie rezultāti:

izveido un izvērtē rokas prototipu, skaidro, kā, veidojot prototipu, tiek ievēroti inženierdzaina domāšanas soļi.



Situācija

Biotehnoloģijas ir zinātnes virziens, kas problēmas risināšanā apvieno vairākas nozares, piemēram, bioloģiju, fiziku, ķīmiju, kibernetiku u. c. Idejas risinājumam tiek meklētas no dabā redzētā, iesaistot tehnoloģijas.



Aktivitātes

Aktualizācija, problēmas noskaidrošana, sasniedzamo rezultātu formulēšana

Skolēni, skatoties video, pieraksta, kur ir iegūtas idejas dažādu robotu veidošanai. Sarunā vienojas, ka tēma būs par to, kā inženiertehniskie risinājumi var palīdzēt, un ka idejas risinājumam meklēsim dabā un sevī. Uzdevums – ir jāpaceļ kāds priekšmets, kuru nevar ar roku aizsniegt, piemēram, plastmasas glāzīte.

Informācijas ieguve

Sāk ar situācijas izpēti, ir jāiegūst informācija par rokas darbību (solis: izpēti situāciju – iegūsti informāciju). Strādājot pa pāriem, skolēni pēta, kā darbojas viņu roku muskuļi, kā to varētu izmantot prototipa veidošanā.

Darba plānošana. Prototipa izvērtēšana, veidojot kritērijus

Aktualizē inženierdzaina domāšanas soļus. Skolēni rada idejas, kā no kartona varētu izveidot rokas modeli, kas paceļ glāzīti.





Apspriežot radītās idejas, papildus tiek izmantots jau uztaisīts nepilnīgs rokas modelis. Skolēni to izvērtē un veido kritērijus sava rokas modeļa novērtēšanai – piemēram, kustas visi pirksti, var pacelt priekšmetu u. c. Kritēriji palīdz atlasīt labāko ideju un izveidot konkrētu darba plānu. Skolēni iepazīstas ar prasmju snieguma līmeņa aprakstiem “Plānošana”, “Prototipa veidošana” un “Prototipa testēšana un izvērtēšana”.

Prototipa veidošana

Skolēni veido savu rokas modeli, izmantojot izveidoto plānu, kritērijus un prasmju snieguma līmeņu aprakstus.

Prototipa izvērtēšana

Skolēni demonstrē prototipus cits citam (solis: komunicē par produktu). Katrs sniedz atgriezenisko saiti citam skolēnam (paslavē, pajautā, piedāvā), min konkrētus ieteikumus, kā uzlabot rokas modeli. Skolēni izvērtē, kā saņemtos ieteikumus ir iespējams izmantot.

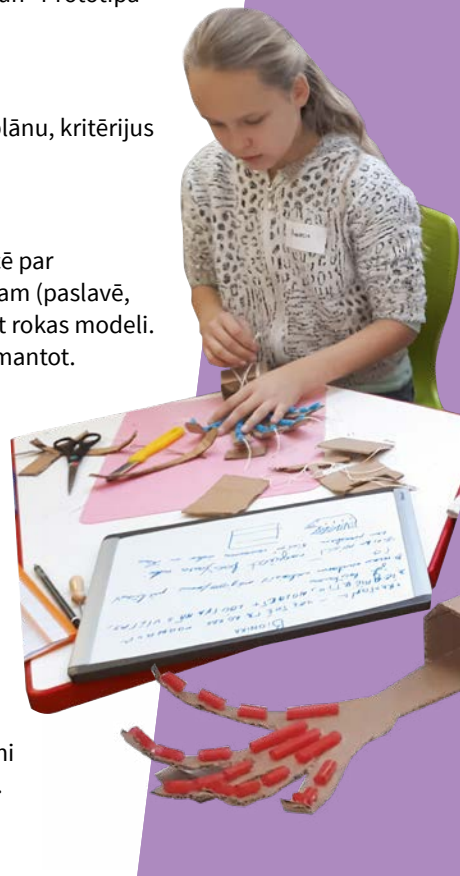
Prototipa uzlabošana

Skolēni ņem vērā ieteikumus, uzlabo savus prototipus, pārbauda tos darbībā.

Izvērtējums

Kopīgi secina, kā ir izdevies izveidot rokas modeli, cik labi tas darbojas, vai un ko ņems vērā, veicot līdzīgus projektus.

Skolēni aizpilda snieguma līmeņu aprakstus, izvērtējot, kā viņiem veicies, un atzīmējot datumu, kurā noticis vērtējums. Šos pašus snieguma līmeņu aprakstus skolēni izmanto arī nākamajās biotehnoloģiju cikla nodarbībās.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Matemātika vai maģija

MATEMĀTIKA

SASKATI
SAKARĪBAS!

Sasniedzamie rezultāti:

saskata trikos matemātiskas sakarības, izskaidro rezultātu, demonstrē triku citiem.



Situācija

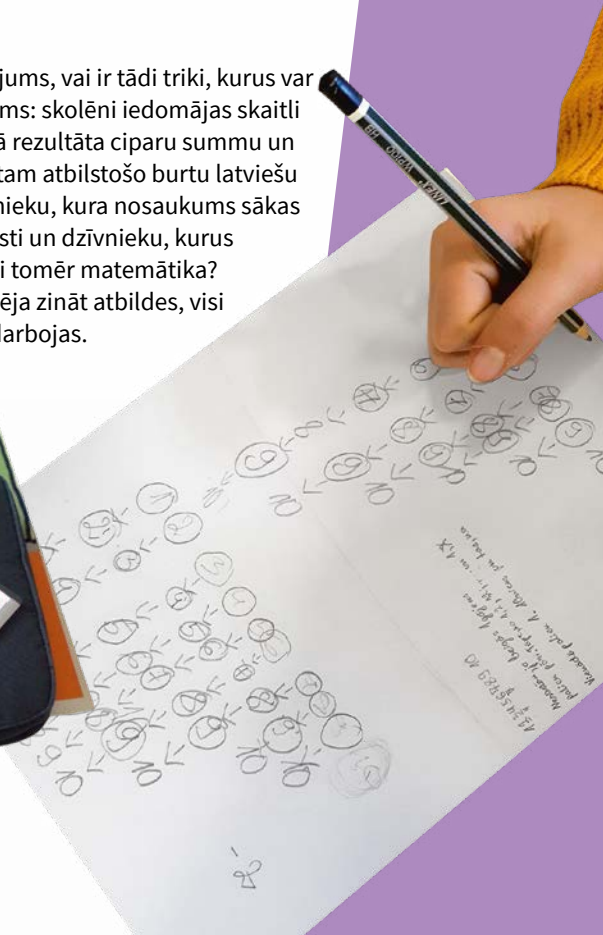
Izmantojot matemātiskas sakarības, var veidot un pamatot dažādus trikus. Viens no triku veidiem ir darbību veikšana ar skaitļiem un rezultāta uzminēšana, vēl triku veidošanai var izmantot metamos kauliņus.



Aktivitātes

Aktualizācija

Skolēni skatās video par triku, rodas jautājums, vai ir tādi triki, kurus var izveidot un matemātiski pamatot. Uzdevums: skolēni iedomājas skaitli no 1 līdz 10, to reizina ar 9, aprēķina iegūtā rezultāta ciparu summu un no šīs summas atņem 3. Tad atrod rezultātam atbilstošo burtu latviešu alfabētā. Skolēni iedomājas valsti un dzīvnieku, kura nosaukums sākas ar šo burtu. Nodarbības vadītājs atmin valsti un dzīvnieku, kurus iedomājušies skolēni. Kas tā ir – maģija vai tomēr matemātika? Tiek pārrunāts, kā nodarbības vadītājs varēja zināt atbildes, visi apspriežas, un vadītājs atklāj, kā šis triks darbojas.



Demonstrētā trika sakarību atklāšana

Deviņi skolēni nostājas rindā, katram ir numurs no 1 līdz 9. Viens no viņiem uzvelk pirkstā iedoto gredzenu. Nodarbības vadītājs aicina rēķināt: uzraksti uz papīra tā skolēna numuru, kuram pirkstā ir gredzens; reizini to ar 2; rezultātam pieskaiti 3; reizini summu ar 5; ja gredzens ir labajā rokā, pieskaiti 8, ja kreisajā – 9; rezultātu reizini ar 10; pieskaiti tā pirksta numuru, uz kura ir gredzens (īkšķis – 1; rādītājpirksts – 2 utt.).

Nosauc galarezultātu!

Tad nodarbības vadītājs pasaka, kuram skolēnam kurā rokā un kurā pirkstā ir gredzens.

Grupās apspriež un izskaidro, kā to varēja noteikt.

Sakarību atklāšana, izmantojot trika aprakstu

Doti divi triki ar metamajiem spēļu kauliņiem. Viena puse skolēnu saņem vienu trika aprakstu, otra puse – otru. Tie, kam ir viens un tas pats trika apraksts, sadalās grupās pa 3 vai 4. Skolēniem jāizlasa, jāizmēģina un jāizskaidro triks. Tad tas jāiemācās, lai varētu nodemonstrēt citiem.

Pēc tam skolēni sadalās pa pāriem, katram skolēnam ir savs triks. Katrs skolēns nodemonstrē savu triku, otrs skolēns mēģina izskaidrot to. Trika meistars palīdz veidot skaidrojumu pāriniekam, ja tas nepieciešams.

Izvērtējums

Skolēni individuāli atbild uz jautājumiem par tikko demonstrētajiem trikiem.

Tad visi pārrunā, kā izdevies sasniegt plānoto, kurās situācijās skolēni par to varēja pārliecināties. Kā skolēni domā, kad mēģina saskatīt kādas sakarības, algoritmus.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.sic.lu.lv/>

Kavētāji

MATEMĀTIKA

MATEMĀTISKĀ
MODELĒŠANA!

Sasniedzamie rezultāti:

izveido matemātisku modeli reālas problēmas risināšanai, atrisina un pamato to, rakstiski formulē savu piedāvājumu problēmas risinājumam.



Situācija

Ir saņemtas vairākas sūdzības no uzņēmuma nodaļu vadītājiem par darbinieku regulāru kavēšanu. Kavēšanā vainojamas rindas pie liftiem. Ir jāizstrādā priekšlikumi, kā risināt šo problēmu.



Aktivitātes

Risināmā problēma un informācijas ieguve

Skolēni iepazīstas ar problēmu un spriež, ka risinājumam jāizveido matemātisks modelis, kas dod iespēju uzlabot liftu lietošanas kārtību, lai izvairītos no kavēšanas. Skolēni analizē informāciju – kas zināms, kas nepieciešams un kā iegūs vajadzīgo informāciju.

Situācijas saprašana

Zināms, ka ir 3 lifti, un zināms to kustības ātrums. Ir 6 stāvi, katrā stāvā strādā 60 darbinieki, no rīta kavējuši 60 darbinieki. Izmantojot zināmo informāciju un meklējot piemērus par liftu izmantošanu, izvirza dažādus sākotnējos pieņēmumus, kā varētu darboties lifti.

Problēmas formulēšana matemātiski

Katrs skolēns veido liftu kustības algoritmu, pēc tam ar to iepazīstina citus skolēnus. Izveidotus algoritmus apspriež.

Matemātiskā modeļa atrisinājums

Skolēni veido atrisinājumus saviem matemātiskajiem modeļiem, izvēloties, kā veidot to pierakstu, piemēram, izmantot tabulu. Veic secinājumus par laika ietaupījumu, kas rodas, izmantojot liftus modelētajā veidā.



Rezultātu prezentēšana

Skolēni mutiski prezentē savus aprēķinus, t. sk. risinājumu apkopošanu un pieraksta veidošanu, pārējiem. Saruna par risinājumiem, pieraksta veidošanas nozīmi, lai iegūtu pārskatāmus rezultātus.

Rakstiski formulē atbildi

Uzņēmuma vadībai rakstiski formulē ieteikumus par liftu lietošanas kārtību. Ieteikumi var būt vairāki, lai vadītājs varētu pieņemt gala lēmumu.

Izvērtējums

Saruna par to, cik veiksmīgi izdevies atrisināt problēmu un kā matemātisko modelēšanu iespējams lietot ikdienā.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE



LATVIJAS UNIVERSITĀTES
FONDS



STARPNOZARU IZGLĪTĪBAS
INOVĀCIJU CENTRS
LATVIJAS UNIVERSITĀTE



Esi arhitekts!

MATEMĀTIKA

MODELĒ!

Sasniedzamie rezultāti:

izveido figūru no kubiem, ja dots sānskats, virsskats, priekšskats, un uzzīmē skatus figūrai, kas salikta no kubiem, attīstot telpas izjūtu.



Situācija

Inženieri un arhitekti telpisku ķermeņu attēlošanai plānē izmanto sānskatu, priekšskatu un virsskatu. Lai veidotu telpiska ķermeņa attēlojumu plānē un otrādi, ir nepieciešama informācija un prasme to lietot.



Aktivitātes

Aktualizācija

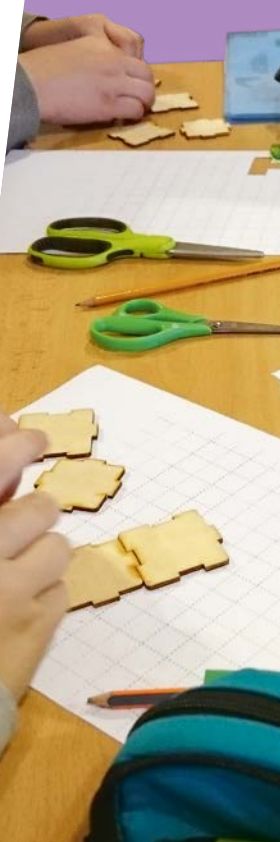
Aktualizē iepriekšējās zināšanas par telpiskiem ķermeņiem un to izklājumiem, iepazīstas ar terminiem “sānskats”, “priekšskats”, “virsskats”. Uzzina par to lietojumu inženierijā un arhitektūrā. Noskaidro nodarbībā sasniežamos rezultātus un saņem snieguma līmeņa aprakstu par prasmēm veidot telpiskas figūras, ja doti to skati, un otrādi.

Veido figūras, ja doti skati

Skolēni, strādājot nelielās grupās, mācās veidot telpiskas figūras, ja doti figūras 3 skati. Izmantojot kubus, veido figūras, salīdzina tās savā starpā. Veic pašvērtējumu snieguma līmeņu aprakstā.

Zīmē figūru skatus

Zīmē doto (no kubiem salikto) figūru sānskatu, priekšskatu, virsskatu. Salīdzina pa pāriem, spriež, kā tiek veidoti zīmējumi. Lemj par to, kas bija vienkārši un kas sagādāja grūtības, veidojot zīmējumus.



Veido savu figūru

Skolēni, izmantojot kubus, izveido savu figūru un zīmē tās skatus. Tad veic pretējo: zīmē citu skolēnu izveidoto figūru skatus, salīdzina tos ar autora piedāvājumu.

Izvērtējums

Skolēni veic pašpārbaudes uzdevumus un aizpilda snieguma līmeņa aprakstu. Saruna par to, kas būtu jādara tālāk, lai pilnveidotu prasmi darbā ar telpiskām figūrām un to skatiem.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Vai reāli tā notiek? Filmu fizika

DABASZINĪBAS / MATEMĀTIKA

ESI PĒTNIĒKS!
MATEMĀTISKĀ
MODELĒŠANA

Sasniedzamie rezultāti:

novērtē objekta masu, veicot eksperimentu, un secina, vai notikušais ir reāli iespējams.



Situācija

Filmā ir redzams, ka hēlija baloni paceļ gaisā ratiņus ar bērnu un aizlido. Vai tā reāli var būt, un kā to noskaidrot? Var veikt eksperimentu, modelējot situāciju un izdarot secinājumus.



Aktivitātes

Aktualizācija

Skatās nelielu filmas fragmentu, kur hēlija baloni paceļ gaisā ratiņus ar bērnu, pieraksta objektus un procesu, kas ar tiem notiek.

Vai filmā redzētais atbilst tam, kas ir iespējams dzīvē? Rada idejas eksperimentam, lai pamatotu redzētā patiesumu. Sarunājas par redzētā fizikālo jēgu – kāpēc hēlija balons ceļas uz augšu.

Informācijas ieguve

Skolēni, izmantojot interneta resursus, meklē nepieciešamo informāciju, piemēram, cik sver bērnu ratiņi, mazulis u. c.

Eksperimenta plānošana

Veido kritērijus modelim, kuru izmantos eksperimentā. Iepazīstas ar pieejamajiem materiāliem – balons, pildīts ar hēliju, papīrs, auklas. Plāno eksperimenta gaitu.

Matemātiskais modelis

Rada aprēķinu matemātisko modeli, skaidrojot, ko nozīmē 80 g/m^2 papīrs, kā iegūst laukuma lielumu un kā var izmantot lielumu attiecību – aprēķināt masu, ja maina papīra laukumu. Skaidro, kā izmantos lielumu attiecību.



Eksperiments

Veic eksperimentu ar balonu. Kad ir panākts stāvoklis, ka balons karājas gaisā, tiek fiksēti dati – papīra strēmelišu skaits vai laukums.

Datu apstrāde, secinājumi

Izmantojot iegūtos datus, skolēni aprēķina masu, ko var pacelt viens balons, un novērtē, cik balonu nepieciešams, lai paceltu ratiņus; novērtē to balonu skaitu, kas bija redzams video. Izdara secinājumus.

Izvērtējums

Izvērtē gan eksperimenta, gan matemātisko aprēķinu modeļus, vai tie bija pietiekami precīzi. Kā var uzlabot modeli? Kā un vai tos varētu padarīt precīzākus?

Saruna par spēku veidiem, kas dod iespēju objektam pacelties gaisā, lidot.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Sacensības parkā

ROBOTIKA

DOMĀ KĀ
INŽENIERIS!

Sasniedzamie rezultāti:

izvēlas izdevīgāko maršrutu un kustības stratēģiju, ievērojot kritērijus; programmē robotu, kas saskaita melnus objektus izvēlētajā maršrutā, izmantojot loģiskās funkcijas.



Situācija

Robots var darboties ne tikai kā noderīgs rīks cilvēka dzīves atvieglošanai, bet arī kā jaudīgs spēles elements. Lai noteiktu spēles uzvarētāju, nepieciešams skaitīt punktus. Kā to var paveikt robots?

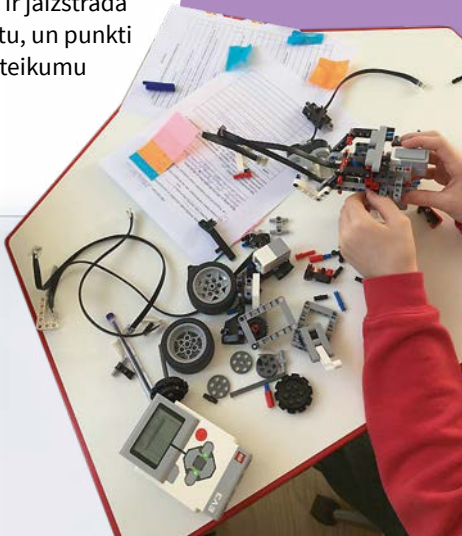
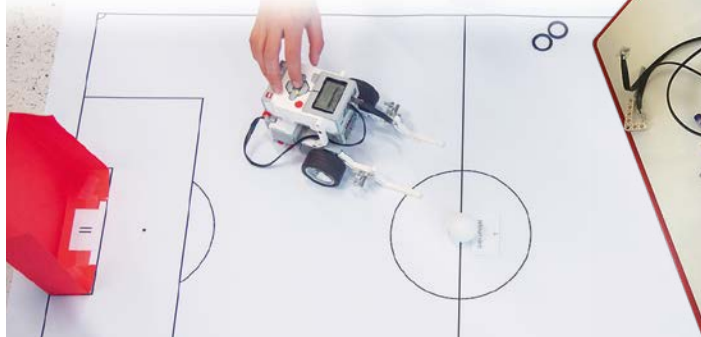


Aktivitātes

Video skatīšanās par skolēniem jau zināmo spēli *Pac Man*, saruna par spēles darbības principu, noteikumiem un to ievērošanas nozīmību. Iepazīšanās ar veicamo uzdevumu, formulēti sniedzamie rezultāti.

Spēles noteikumi, to papildināšana

Tiek izskaidrots spēles princips – minūtes laikā 1×1 m norobežotā laukumā jāsavāc pēc iespējas vairāk punktu, ko iespējams iegūt, krāsu sensoram fiksējot mazu 1×1 cm melnu laukumu. Ir jāizstrādā tāda stratēģija un programma, lai iegūtu visvairāk punktu, un punkti tiek skaitīti robota ekrānā. Ideju ģenerēšana papildu noteikumu izstrādei pēc skolēnu vēlēšanās.



Stratēģijas izstrāde

Skolēni veido savu spēles stratēģiju, ko pagaidām nevienam neatklāj. Tiek veidotas un testētas programmas. Atgāadne par laika plānošanas nozīmību un sacensību noteikumu ievērošanu.

Sacensības un izvērtēšana

Notiek sacensības. Pēc katra skolēna finiša, viņš izstāsta savu stratēģiju, kopā pārrunā, kas šajā stratēģijā ir veiksmīgs, ko varētu uzlabot un nākamreiz darīt citādāk.

Saruna, kurā spriež par to, kā spēles noteikumi ietekmē produkta radīšanu, kā noteikumu maiņa ietekmētu izvēlēto stratēģiju.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siiic.lu.lv/>

Luksofors

ROBOTIKA

DOMĀ KĀ
INŽENIERIS!
RADI IDEJAS!

Sasniedzamie rezultāti:

skaidro plūsmas kontroles bloka *Switch* krāsu sensora darbības principu, izveido idejas programmai un programmu, ar kuras palīdzību robots veic noteiktu darbību atkarībā no atpazītās krāsas.



Situācija

Krāsa varētu palīdzēt automatizētam auto, kas darbojas bez cilvēka vadības, veikt noteiktas kustības, piemēram, reaģēt uz luksofora signāliem. Ir radusies nepieciešamība likt robotam reaģēt uz krāsu, to palīdz veikt krāsu sensors.



Aktivitātes

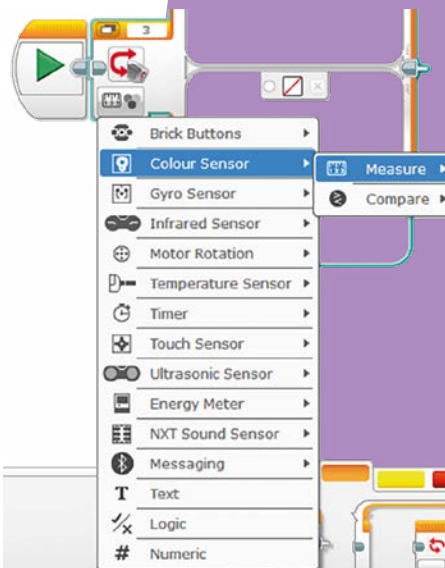
Ideju ģenerēšana par to, kas ārēji ietekmē auto (robotu) darbību, kādi varētu būt ārējie apstākļi, uz ko robots reaģētu (piemēram, uz krāsu), panākot nepieciešamo robota kustību. Kopīgi formulē nodarbībā sniedzamos rezultātus. Apspriež, kā un vai šajā nodarbībā izmantos inženiertehnisko domāšanu.

Bloka *Switch* darbības apguve

Saruna, apskatot piemērus no dzīves, kā darbojas bloks *Switch* programmēšanā. Kā to varēs izmantot savā programmā, lai panāktu robota darbību atkarībā no uztvertās krāsas. Iemācās pievienot krāsu sensoru robotam.

Ideju ģenerēšana programmai

Skolēni rada savas idejas, ko robots darīs un kā atbilstoši veidos programmu, ar kuras palīdzību tas veiks kādu darbību (pagriezīsies, brauks uz priekšu, brauks at muguriski u. c.) atkarībā no tā, kādu krāsu uztvers pievienotais krāsu sensors.



Programmas veidošana, analīze un testēšana

Veido programmu – pievieno jaunu krāsu un apraksta robota darbību savā programmā. Pēc katras krāsas pievienošanas robota darbībai un pirms programmas testēšanas skolēns par programmu sarunājas ar kādu citu grupas dalībnieku, kas sniedz savu atgriezenisko saiti, komentāru, vai kaut kas nav jāuzlabo/jāpievieno. Tiek veikti precizējumi un pēc tam arī testēta programma. Pēc tās pārbaudes turpinās uzlabojumi un testēšana, līdz programma ir izveidota.

Izvērtējums

Sarunājas par to, cik labi izdevies izveidot programmu, un skaidro, kā darbojies plūsmas kontroles bloks, kā programmas uzlabošanā palīdzējusi saruna ar citu skolēnu. Pārrunā, ar kādām grūtībām katrs ir saskāries programmas izveides procesā un kā tās varētu mazināt.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>

Mācāmies dabā – ekosistēmas izpēte

DABASZINĪBAS

ESI
PĒTNIKS!

Sasniedzamie rezultāti:

sālīdzina vairākas meža ekosistēmas savā starpā, secina par kopīgo un atšķirīgo (augi, dzīvnieki, vides apstākļi), spriež par atšķirību cēloņiem.



Situācija

Kas īsti aug mežā, vai mežs visur ir vienāds, kāda ir tā ekosistēma. Iegūstot datus par augiem, augsni, nelieliem dzīvniekiem noteiktā meža vietā, mērot mitruma līmeni, apgaismojumu, temperatūru, ir iespējams izveidot ekosistēmu aprakstus un salīdzināt tos.



Aktivitātes

Iepriekšējā sagatavošanās*

Pirms došanās ekskursijā skolēni sadalās grupās, kopā ar nodarbības vadītāju veido plānu savam pētījumam mežā, sagatavojas darbam ar sensoriem, sagatavo darba piederumus.

Uzdevuma došana

Mežā skolēni saņem vietas karti. Kartē ir iezīmētas 6 meža vietas, kurās var pētīt ekosistēmu. Pārrunā un precizē darba plānu, pienākumu sadali.

Datu ieguve

Katrā vietā ar sensoru palīdzību veic temperatūras, gaismas un mitruma mērījumus, ievāc augsnes paraugus, pēta koku sugas, mēra to apkārtmēru un saskaita tos parauglaukumā. Datus iegūst vismaz trīs dažādos kontrolpunktos, kas doti kartē.

Datu apstrāde un secinājumi

Datus apstrādā un veido grupas pārskata plakātu, izdara secinājumus par ekosistēmu dažādās meža vietās – par augu sastāvu, koku vecumu, dzīvniekiem, kā arī par to, kā mitrums, gaisma tos ietekmējuši. Grupas prezentē savus datus un secinājumus, salīdzina savus iegūtos datus un secinājumus.



Meža muzeja ekspozīcija

Jaunmoku pils muzejā iegūst papildu informāciju par mežu, piemēram, apskatot izbāžņus, iepazīstot dzīvnieku un putnu balsis, aptaustot kažoku paraudziņus un pēdu nospiedumus, sakārtojot enerģijas apmaiņas procesus dabā, pārliecinoties par koku blīvuma atšķirībām. Savu informāciju, kas iegūta mežā, papildina ar muzeja ekspozīcijā iegūto.

* Konkrētā mācību ekskursija un kartes ir sagatavotas darbam Jaunmoku apkārtnē; pētījuma vietu var mainīt.



Detalizētāku šo un citus piemērus meklē vietnē <https://www.siic.lu.lv/>