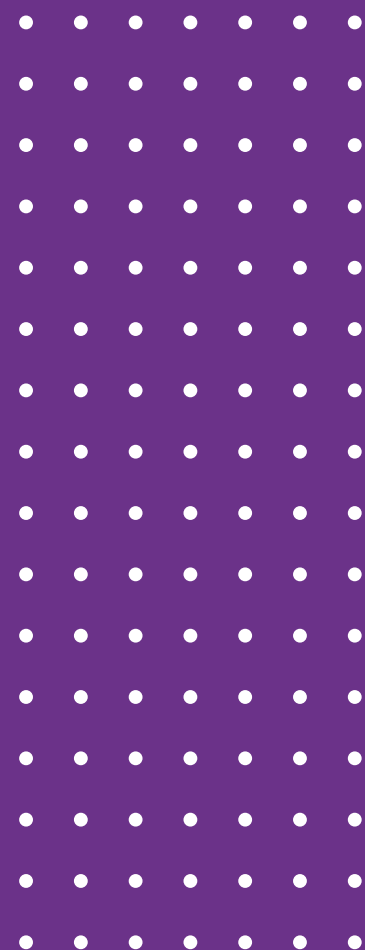




Motivācijas programma
meiteņu iesaistei
STEM



Saturs

| | |
|---|-----------|
| levads | 4 |
| 1. Motivējošas pieejas meiteņu iesaistīšanai STEM | 7 |
| 1.1. Pozitīvie un negatīvie STEM ietekmes faktori | 12 |
| 1.2. Lomu piemēri – efektīva pieeja meiteņu iesaistei | 14 |
| 1.3. Projekta partnervalstu apkopotās paraugprakses | 18 |
| 1. Paraugprakse: Nākamās paaudzes meiteņu iedvesmošana, izmantojot iekļaujošu STE(A)M mācīšanos pamatizglītībā (IN2STEAM) | 18 |
| 2. Paraugprakse: Meiteņu līderības programma ‘Nākotnes varoņi Latvija’ | 22 |
| 3. Paraugprakse: GEMS-DĀRGAKMEŅI (Meitenes, inženierzinātnes, matemātika un dabaszinātnes) | 26 |
| 4. Paraugprakse: Mēs būsim inženieri! – Slovēnijas gada inženieres sievietes atlase | 29 |
| 2. Vingrinājumu piemēri, stāstījumi, lomu spēles, simulācijas un iniciatīvas meiteņu iedvesmošanai | 35 |
| 2.1. VINGRINĀJUMI — nodarbību plāni praktiskiem eksperimentiem | 36 |
| 2.1.1. Kā praktisko nodarbību plāni var motivēt meitenes? | 36 |
| 2.1.2. Kā ieviest praktiskus eksperimentus savā klasē? | 37 |
| 2.1.3. Praktisko eksperimentu piemēri | 38 |
| 2.2. Stāstu stāstīšana | 47 |
| 2.2.1. Kā stāstu stāstīšana var motivēt meitenes? | 47 |
| 2.2.2. Kā klasē izmantot stāstu stāstīšanas pieeju, lai motivētu meitenes? | 48 |
| 2.2.3. Iedvesmojošu stāstu piemēri par sievietēm zinātniecēm | 49 |



Vilniaus Joachimo Lelevelio
INŽINERIJOS GIMNAZIJA



| | |
|---|------------|
| 2.3. Lomu spēles | 56 |
| 2.3.1. Kā lomu spēles var palīdzēt meitenēs radīt interesi par STEM jomām? | 56 |
| 2.3.2. Kā efektīvi ieviest lomu spēles aktivitāti? | 57 |
| 2.3.3. Piemēri | 58 |
| 2.4. Simulācijas | 63 |
| 2.4.1. Kā simulācijas var palīdzēt meitenēs radīt interesi par STEM? | 63 |
| 2.4.2. Kā skolotājs var izmantot simulācijas klasē? | 64 |
| 2.4.3. Piemēri | 66 |
| 2.5. Iniciatīvas | 69 |
| 2.5.1. Kā iniciatīvas var palīdzēt meitenēs radīt interesi par STEM? | 69 |
| 2.5.2. Kā skolas un skolotāji iniciatīvas var izmantot savā vidē? | 69 |
| 2.5.3. Iniciatīvas piemērs – Zinātnes dienas organizēšana | 71 |
| 3. Pasākumi ar sieviešu-ekspertu dalību | 89 |
| 3.1. Kāpēc ir svarīgi iesaistīt sievietes ekspertes dažādos notikumos un aktivitātēs? | 90 |
| 3.2. Kā sameklēt ekspertu? | 91 |
| 3.3. Ieteikumi vispiemērotākā profesionāļa izvēlei | 92 |
| 3.4. Pasākumu piemēri ar sieviešu-ekspertu līdzdalību | 94 |
| 3.4.1. Laboratorijas apmeklējums | 94 |
| 3.4.2. Paraugdemonstrācija – eksperta vizīte skolā | 95 |
| 3.4.3. Karjeras izvēle ar lomu piemēriem – sievietēm | 96 |
| 3.4.4. Vecāku ielūgšana uz skolu – mamma, STEM eksperte, prezentē savu darbu klasē | 97 |
| 3.4.5. Eksperta pieaicināšana jūsu skolas organizētā zinātnes dienā | 98 |
| Secinājumi | 100 |
| Bibliogrāfija | 105 |





levads



Šī rokasgrāmata izstrādāta, lai palīdzētu sākumskolas un pamatskolas skolotājiem iedrošināt un atbalstīt meitenes STEM izglītībā. Meitenes un sievietes ir nepietiekami pārstāvētas STEM jomās. Sabiedrības un kultūras aizspriedumi var atturēt meitenes no interešu īstenošanas matemātikā un zinātnē (ESAO, 2017). Rokasgrāmatas mērķis ir risināt šādus izaicinājumus, sniedzot skolotājiem stratēģijas un resursus, lai mudinātu meitenes apmeklēt vairāk dabaszinātņu, tehnoloģiju, inženierzinātņu un matemātikas nodarbības, padarot STEM izglītību pieejamāku un iekļaujošāku.

Daudzi pētījumi ir parādījuši, ka matemātika un zinātne tiek uztvertas kā vīriešu pārstāvētas sfēras, bet zinātnieki – galvenokārt kā vīrieši. Pasaules ekonomikas foruma Globālās dzimumu atšķirības ziņojums (2021) atspoguļo šos stereotipus-informātikas jomā sieviešu īpatsvars no kopējā ir vismazākais – tikai 10,4%, bet ķīmijas un dabaszinātņu nozarēs visaugstākais – 43,7%, bet tāpat nesasniedz vienlīdzīgu sadalījumu. Turklāt, saskaņā ar UNESCO datiem tikai 35% no visām augstākās izglītības studentēm studē zinātņi, tehnoloģijas, inženierzinātnes vai matemātiku, un tikai 28% pētnieku visā pasaulē ir sievietes. Bez tam, pasaulē informācijas un komunikācijas tehnoloģijas piesaista ļoti maz sieviešu studentes (3% no visiem studentiem), tāpat kā dabaszinātnes, matemātika un statistika (5%), kā arī inženierzinātnes, ražošana un būvniecība (8%).

Šo dzimumu līdzsvara trūkumu var izskaidrot ar stereotipiem kas bērnu prātos ir iesakņojušies jau ļoti agrā vecumā. DAST (Chambers, 1983) pētījumos noskaidrots, ka skolēni no bērnudārza līdz pamatskolai zinātniekus asociēja ar vīriešiem. Aptaujā, kurā skolēniem no bērnudārza līdz piektajai klasei tika lūgts uzzīmēt zinātnieku, no 4807 attēliem tikai 28 attēli bija sieviešu zinātnieču attēli, tos visus bija zīmējušas meitenes. Šis pētījums liek secināt, ka meitenes biežāk ierobežo savu profesionālo izvēli, jo atsevišķas profesijas viņas uztver kā savam dzimumam neatbilstošas.

Jauno sievietes nepietiekama pārstāvība STEM izglītībā negatīvi ietekmē viņu nākotnes karjeras izvēli, kā rezultātā šajās jomās tiek palaistas garām neskaitāmas sasniegumu un atklājumu iespējas. Meitenes ar sociāli ekonomiskiem vai jebkāda cita veida ierobežojumiem, šis stereotipu aspekts ietekmē vēl vairāk. Sabiedrībai attīstoties un turpmākajām karjerām kļūstot atšķirīgākām no mūsdienās zināmām, sievietes ir jāpozicionē tā, lai tās būtu veiksmīgas arī STEM jomās. Tas ietver iespēju radīšanu meitenēm STEM studiju un karjeras ceļu izziņošanai, kā arī pamudinājumu pievienoties STEM nodarbinātībai. To var īstenot izvēloties pareizo STEM pieeju agrīnās izglītības iestādēs, piemēram – sākumskolās un pamatskolās– kas nodrošinātu daudzveidību, vienlīdzību un materiālu pieejamību visiem skolēniem neatkarīgi no dzimuma, vecuma, rases vai sociālekonomiskā stāvokļa.

Rokasgrāmatas mērķis ir nodrošināt sākumskolas skolotājus ar nepieciešamajiem instrumentiem un resursiem, lai iedrošinātu un atbalstītu meitenes STEM izglītībā.

Šajā rokasgrāmatā mēs iepazīstināsim ar motivējošām pieejām un paraugpraksi no Eiropas valstīm, lai iesaistītu partnervalstu meitenes STEM, kā arī ar tādiem aktivitāšu piemēriem, kas veicina meiteņu iesaisti – piemēram, praktiski vingrinājumi, lomu spēles, stāstu stāstīšana, simulācijas un iniciatīvas, kurās galvenā uzmanība ir pievērsta meitenēm. Dažādi pasākumi, kuros, lai veicinātu meiteņu iesaistīšanos, tiek iesaistītas sievietes zinātnieces no vietējās apkārtnes, kuras ir sevi pierādījušas kā lomu piemēri zinātnes jomās.



1

Motivējošas pieejas meiteņu iesaistīšanai STEM

(paraugprakse)





1.attēls: Meitenes smaida [Foto].Kanvas krājums.

STEM (zinātne, tehnoloģija, inženierzinātne un matemātika) izglītība ir ļoti svarīga mūsu sabiedrības nākotnei, tomēr meitenes un jaunas sievietes šajās jomās ir nepietiekami pārstāvētas. Lai gan pēdējos gados ir gūti zināmi panākumi, šajā jomā ir jāizdara vairāk, lai iesaistītu un motivētu meitenes STEM mācību priekšmetu un karjeras īstenošanā. Šajā sadaļā tiks apskatītas dažas paraugprakses, kuras dažādos veidos motivē meitenes piedalīties STEM apmācībās un vairo viņu interesi par STEM nodarbībām (Keane et al., 2022).

Pirmkārt, ir svarīgi parādīt meitenēm pieejamo STEM izglītības iespēju klāstu.

Skolas to var izdarīt, iekļaujot stāstus par sieviešu ieguldījumu STEM jomās un izceļot daudzveidīgās karjeras iespējas, kuras var radīt STEM izglītība. Šādā veidā varam palīdzēt meitenēm atrast sev piemērotāko priekšmetu, kā arī sniegt iespēju saskatīt STEM priekšmetu nozīmi pasaules kontekstā.

Iepazīstinot meitenes ar sieviešu lomu piemēriem no STEM jomām, tiek sniegts vēstījums, ka viss ir iespējams. Tas izraisa interesi par STEM karjeru un palīdz viņām iztēloties sevi strādājot šajās jomās.

Vēl viena efektīva pieeja ir veicināt STEM pētījumus un praktiskos uzdevumus.

Tie var tikt īstenoti kā daļa no nodarbībām vai papildus mācību programmu pasākumiem, izmantojot individuālus projektus, vai lielākas uz projektiem balstītas mācību programmas, kas sasaistītu meitenes ar izaicinājumiem viņu kopienās. Tas var palīdzēt viņām izprast STEM izglītības vērtību un tās ietekmi uz viņu kopienām.



2. attēls: praktiska eksperimenta veikšana. [Foto]. Kanvas krājums.

Reālu situāciju un problēmu risināšanas procesu izmantošana palielinās meiteņu interesi par STEM jomām. Lai meitenes iesaistītu STEM jomā, galvenie faktori ir viņu spēja iztēloties iespējas strādāt ar šīm tēmām; kā tās varētu pieliet praktiskajā vidē un, vai tās varētu būt svarīgas viņu nākotnei. Galvenie faktori, lai meitenes iesaistītu STEM jomā ir viņu spēja iztēloties tās iespējas, kuras meitenēm rastos, strādājot ar šīm tēmām, kā tās īstenot praktiskā vidē un, vai šīs tēmas var būt svarīgas viņu nākotnes attīstībai.

Būtiska nozīme ir arī **STEM mentoringa iespēju nodrošināšanai**. Meitenēm ir jāizveido saikne ar STEM karjerā veiksmīgām sievietēm, lai demonstrētu to, kādas iespējas viņām pašām ir pieejamas.

To var panākt, veidojot ilgtermiņa sadarbību ar sievietēm STEM speciālistēm, kuras var atbildēt uz jautājumiem, sniegt norādījumus un atbalstu.

Skolas var sadarboties ar iestādēm ārpus klases, piemēram, muzejiem, zooloģiskajiem dārziem, jauniešu organizācijām un STEM klubiem. Šīs organizācijas var piedāvāt seminārus un pasākumus, kuri sniegtu meitenēm papildu STEM pieredzi un iespējas padziļināti apgūt zināšanas un uzlabot prasmes.

Dzimumu atšķirība joprojām pastāv galvenokārt **STEM jomas stereotipu dēļ**, kas, domājams ir vairāk vērsti uz vīriešiem, nevis sievietēm.

Jaunas sievietes, kuras neietekmējas no stereotipiem un, kuras tic vienlīdzīgai iespējai strādāt profesijā šajā jomā, vairāk sliecas strādāt STEM darbos.

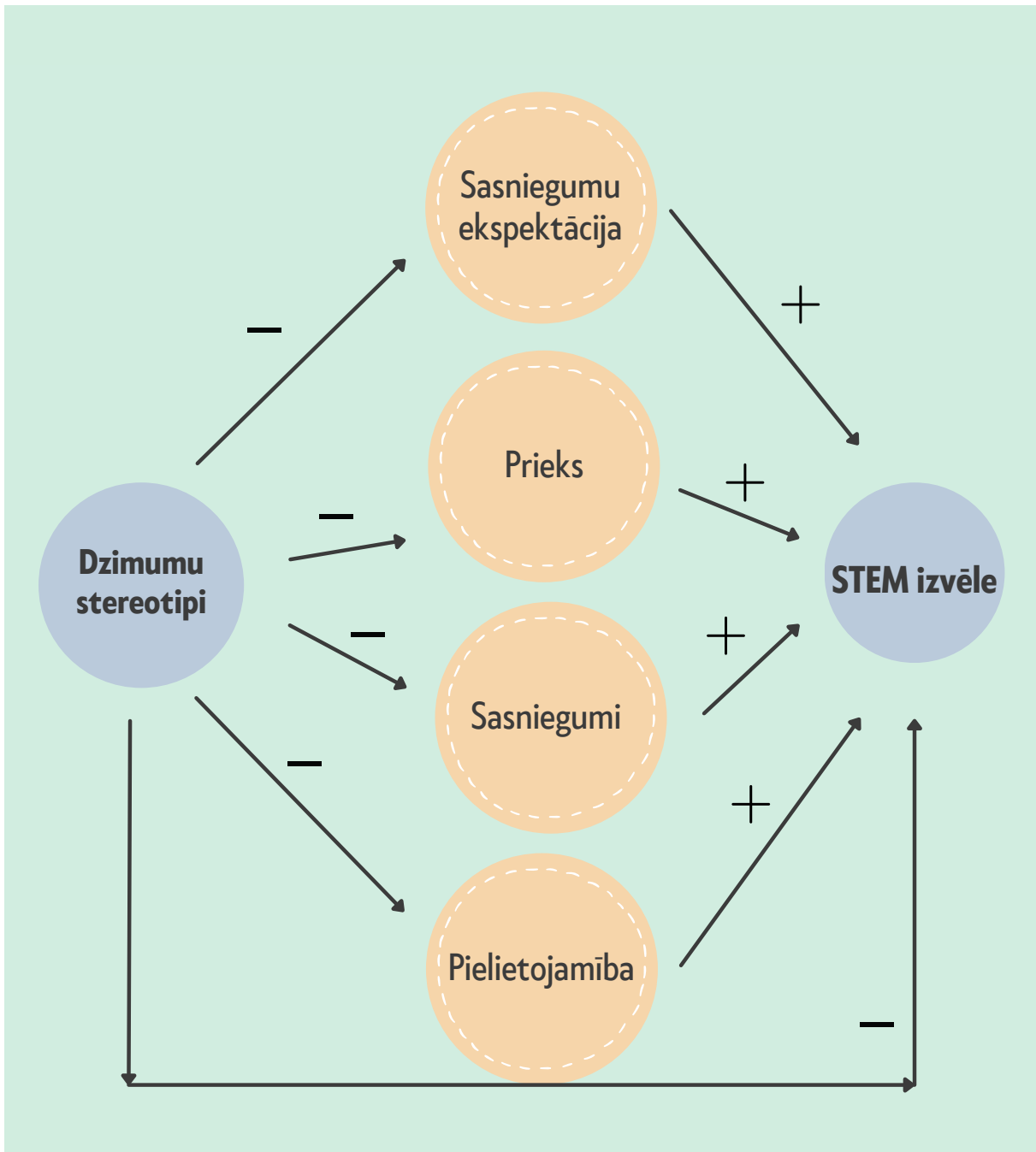
Tas nozīmē, ka papildus entuziasmam par STEM, jaunām sievietēm ir jāpalīdz iegūt un uzlabot pašapziņu par savām spējām gan STEM, gan citās jomās. Jānodrošina viņas ar vienlīdzīgiem nosacījumiem savu mērķu sasniegšanai.



3. attēls: meiteņu iesaistīšana, lai veicinātu interesi par STEM. [Foto]. Kanvas krājums.

1.1. Pozitīvie un negatīvie STEM ietekmes faktori

Kā liecina pētījuma galvenie faktori (Sáinz, 2020), kas ir izšķiroši meitenes profesijas izvēlē STEM jomā, tad izvēle ir skaidrojama ar sociālo, personīgo un motivējošo faktoru cēloņu un seku sakarībām.



4.attēls: Pozitīvie un negatīvie ietekmes faktori, kuri nosaka – patīk vai nepatīk STEM, teorētiskais modelis. Avots: Sáinz, M. (2020).

Šis piemērs, kas ir saistīts ar matemātiku, jo tā ir augstākās izglītības eksakto zinātņu pamats, bet atspoguļo kopējo ainu STEM jomā. Tādi faktori kā cerības gūt panākumus matemātikā, patika pret matemātikas priekšmetu, matemātikas zināšanu nozīme, matemātikas lietderība un dzimumu stereotipi ir noteicošie STEM tālākai izvēlei.

Dzimumu stereotipi negatīvi ietekmē motivējošos faktoros, kuri nosaka meitenes izvēli par labu mācībām STEM jomā, vai nē.

Tāpēc mums ir jāpiedāvā meitenēm pietiekami daudz iespējas satikt cilvēkus, īpaši sievietes, kuras ir strādājušas vai strādā STEM. Kontaktējoties ar šīm sievietēm, meitenes var iegūt pārliecību, ka arī viņām pašām ir pietiekami daudz iespēju un potenciāla, ja vien viņas to vēlēšies īstenot un attīstīt.

Meitenēm ir svarīgi iepazīt noteiktas profesijas vai lomu paraugus, lai identificēties ar tiem, kā arī saskatīt kādu nozīmīgu pētījumu, kurās ir iespēja risināt sabiedrības izaicinājumus. Atklājot meitenēm STEM jomas mērķus un tūkstošiem iespēju, mēs varam viņas iedvesmot un rosināt viņās vēlmi būt zinātkārām, apgūt STEM priekšmetus.

1.2. Lomu piemēri – efektīva pieeja meiteņu iesaistei

Visā pasaulē tiek ieviesti dažādi pasākumi, kas vērsti uz lomu piemēriem, lai mudinātu meitenes strādāt STEM jomās (Sáinz, 2020). Tāpat kā jebkuras citas intervences, paraugintervences panākumi ir atkarīgi no vairākiem faktoriem, tostarp intervences apjoma, teorijas, cilvēka, kurš to veic, instrumentiem, kas tiek izmantoti tās izstrādē, īstenošanā un novērtēšanā, izglītības aģentu iesaistīšanās, tās ilgtspējības. u.c. (Sáinz, 2020).

Piemēram, Breda un citi (2018) atklāja, ka intervence samazināja stereotipu izplatību meiteņu vidū, salīdzinot ar meitenēm kontroles grupā. Salīdzinot ar kontroles grupu, viņu interese par STEM palielinājās par 20–30%. Turklāt no sākuma vērtības 28%, iespēja, ka matemātiski veiksmīgas meitenes stāsies STEM programmās, palielinājās par 50%. Programma par trešdaļu – no 22 līdz 14% – samazināja dzimumu atšķirības attiecībā uz uzņemšanu elitārās STEM programmās starp šīm sievietēm ar vislabākajiem rezultātiem.

Līdzīgi kā iepriekšējā pētījuma, mūsu novērojumi papildina zināšanu kopumu, pētot divpakāpju lomu piemēra ietekmi uz skolēnu priekšstatiem par dzimumu stereotipiem attiecībā uz sievietes STEM spējām, kā arī uz viņu motivācijas rezultātiem (t.i. panākumu cerībām, prieku un nozīmi) un interesi par STEM jomām. Izmaiņas var redzēt gan modelī esošo mainīgo lielumu attiecībās, gan līdzekļos. Tāpēc ir iespējams paredzēt, ka attiecībā uz panākumiem, prieku un nozīmi, meitenes būs vairāk motivētas apgūt ar STEM saistītas apmācības, piemēram, matemātiku, pēc mijiedarbības ar STEM lomu piemēriem (zinātniecēm).

Zināšanu novērtēšana un analīze starp zēniem un meitenēm (TIMSS rezultāti)

Starptautiskās matemātikas un zinātnes studiju tendences TIMSS ir starptautisks skolēnu sasniegumu novērtējums matemātikā un zinātnē 4. un 8. klasē, kas novērtē sasniegumu tendences kopš 1995. gada.

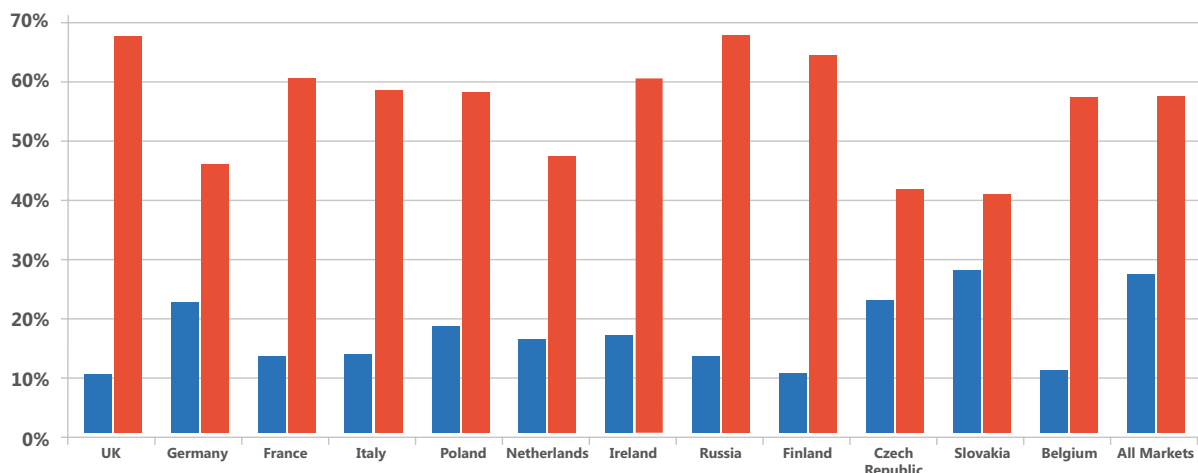
Eiropas skolēnu vidū ceturtajā klasē zēni matemātikā nedaudz pārspēj meitenes, tomēr pārējās eksaktajās zinātnēs sniegums ir visai vienmērīgs starp dzimumiem. TIMSS tendences pēdējo divdesmit gadu laikā liek domāt, ka īpaši eksaktajās zinātnēs, kur meitenēm veicas daudz labāk nekā agrāk, nevienlīdzība starp dzimumiem sāk izzust. Lielākajā daļā valstu 1995. gadā zēni pārspēja meitenes matemātikā un dabas zinātnēs.

Tikai pēdējo divdesmit gadu laikā situācija krasi mainījās, jo tikai trīs no piecpadsmit valstīm 2015. gadā zēniem bija labāki rezultāti nekā meitenēm. Nav manāmas atšķirības starp dzimumiem neatkarīgi no tā, vai viņi mācās ceturtajā vai astotajā klasē (TIMSS, 2019). Pētījums mums atklāj, ka zināšanu tendences STEM jomās starp dzimumiem neatšķiras tik ļoti kā iepriekš, kas ir apsveicami un norāda uz dzimumu līdztiesības veicināšanu. Īpaši tas attiecas uz zinātni, ko var izskaidrot ar to, ka tās lietišķo dabu un līdz ar to meitenēm pievilcīgāka par matemātiku, kas pieder pie teorētiskajām zinātnēm.

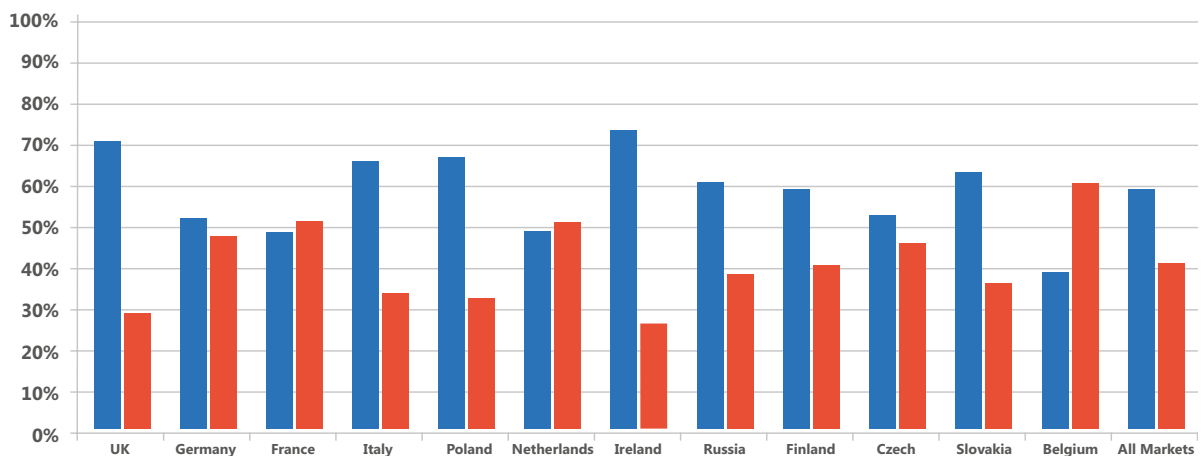
Pie līdzīgiem secinājumiem ir nonākuši arī pētnieki Microsoft veiktajā pētījumā, apkopjot rezultātus jauno meiteņu vidū Eiropā.

Lai gan Microsoft pētījums liecina, ka meitenes apzinās, ka ir tikpat spējīgas kā zēni STEM jomā (5. attēls), viņas apgalvoja, ka drīzāk izvēlētos strādāt STEM jomā, ja vīrieši un sievietes būtu vienlīdz pārstāvēti STEM profesijās (6. attēls).

Tas liecina, ka, neskatoties uz ietekmi un attieksmi – par sieviešu līdzvērtīgajām iespējām, joprojām nepieciešamas aktivitātes un iniciatīvas, lai palielinātu meiteņu interesi par profesijām STEM jomās, lai mazinātu STEM darbaspēkā dzimumu atšķirības (Microsoft, 2017).



5. attēls: Zilā krāsā tiek parādīts to meiteņu īpatsvars, kuras piekrīt apgalvojumam: “Nekad nebūšu STEM tik veiksmīga kā zēni”, un sarkanā krāsā to meiteņu īpatsvars, kuras nepiekrīt apgalvojumam. Avots: Microsoft, 2017.



6. attēls: To meiteņu īpatsvars, kuras piekrīt apgalvojumam: “Es, visticamāk, strādātu STEM profesijā, ja vīrieši un sievietes būtu vienlīdz nodarbināti jomā,” atspoguļots zilā krāsā, bet tās, kuras nepiekrīt - sarkanā. Avots: Microsoft, 2017.

Noslēgumā jāsaprot, ka ir daudz un dažādi veidi, kā motivēt meitenes piedalīties STEM apmācībās un veicināt interesi par STEM priekšmetiem. Uzsverot visu iepriekš minēto, pieejamā motivējošā prakse var radīt iekļaujošāku un saistošāku STEM izglītības sistēmu, kas rada iespēju meitenēm īstenot savas intereses un pilnībā atklāt savu potenciālu, kā arī izvēlēties STEM jomu nākotnē.

Nākamajās nodaļās jūs varat atrast paraugpraksi aprakstus, kuri jau tiek pielietoti Eiropas valstīs, lai motivētu un iesaistītu jauniešus un meitenes STEM un zinātnē.



1.3. Projekta partnervalstu apkopotās paraugprakses

Meiteņu rīcības veicināšana un iedrošināšana ir salīdzinoši jauna tendence Eiropas publiskajā telpā. Saskaņā ar apkopotajiem projekta partnervalstu datiem, katrā valstī pēdējā desmitgadē ir atrodama vismaz viena nozīmīga valsts līmeņa iniciatīva, kas veltīta meiteņu vai sieviešu iesaistīšanai STEM studijās un profesijās.

STEM galvenā prioritāte joprojām ir STEM infrastruktūras un pedagoģijas vispārēja uzlabošana visiem – gan meitenēm, gan zēniem.

Kā liecina TIMSS aptaujas rezultāti, Eiropas valstis gan pamatskolas 4., gan 8. klasē nav ierindotas labākajās vietās skolēnu sasniegumu ziņā matemātikā un dabaszinātnēs. Piemēram, daudzas Āzijas valstis ir daudz augstāk novērtētas. Tāpēc ir ļoti svarīgi uzlabot STEM priekšmetu, piemēram, dabaszinātņu un matemātikas, mācīšanas pieejas un padarīt šīs pieejas inovatīvākas un stimulējošākas. Nozīmīgākie meiteņu un sieviešu iespēju veidošanas programmu elementi ir iedvesma, iedrošināšana un dzimumu stereotipu likvidēšana.

1. Paraugprakse: Nākamās paaudzes meiteņu iedvesmošana, izmantojot iekļaujošu STE(A)M mācīšanos pamatizglītībā (IN2STEAM)

Erasmus+ programmas finansētais projekts tika publicēts 2019. gadā un tika īstenots piecās Eiropas valstīs – Itālijā, Polijā, Grieķijā, Kiprā un Turcijā.



7. un 8. attēls: IN2STEAM projekts [Foto]. IN2STEAM | Iedvesmojot nākamās paaudzes meitenes ar iekļaujošu STE (A)M mācīšanos pamatizglītībā. Izgūts 4.2.2023.

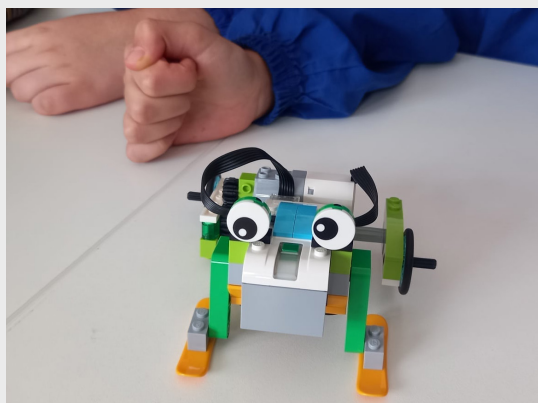
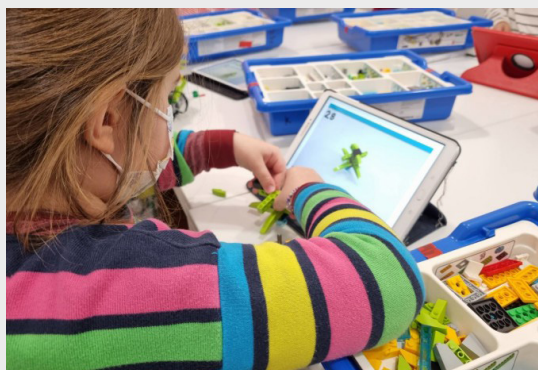
Projekta mērķauditorija bija sākumskolas skolēni, īpašu uzmanību pievēršot meitenēm, un sākumskolas skolotāji. Kā 21. gadsimta izglītības stratēģija projekta mērķis bija palielināt bērnu pamatprasmju STE(A)M kompetencēs (radošums, kritiskā domāšana un problēmu risināšana) un pedagogu kompetences pilnveidošana, lai tie efektīvi mācītu starpdisciplināras mākslas un zinātnes koncepcijas, izmantojot pasaules kontekstu, radošākas un kopējas mācību vides veicināšanai pamatskolās.

Tādēļ IN2STE (A)M integrēja mākslu STEM disciplīnās, lai veicinātu radošo izpausmi, inovācijas procesus (kā daļu no dažādajām piedāvātajām metodiskajām pieejām: uz pētījumiem balstīta mācīšanās, dizaina domāšana, radošā domāšana u.c.), kā arī skolēnu komunikācijas prasmes.

Visas šīs metodikas un ar tām saistītās prasmes, piemēram, kritiskā domāšana, problēmu risināšana, komandas darbs, komunikācija un visas citas savstarpējo attiecību veidošanas prasmes, faktiski tiek uzskatītas par “pamatprasmēm mūžizglītībā”, kuras jāapgūst ikvienam (visā mūžizglītībā), lai garantētu personīgo izaugsmi un iespēju iekļauties karjeras attīstībā ikvienā dzīves posmā.

Tāpēc mākslas integrācija var iedvesmot arvien vairāk meiteņu iesaistīties STEM apmācībās un sniedz iespēju izziņāt radošus un atraktīvus veidus, kā iesaistīties zinātnē, kā arī celt savu pašapziņu, pašvērtējumu un nepakļauties negatīvajai stereotipu attieksmei par meitenēm STEM.

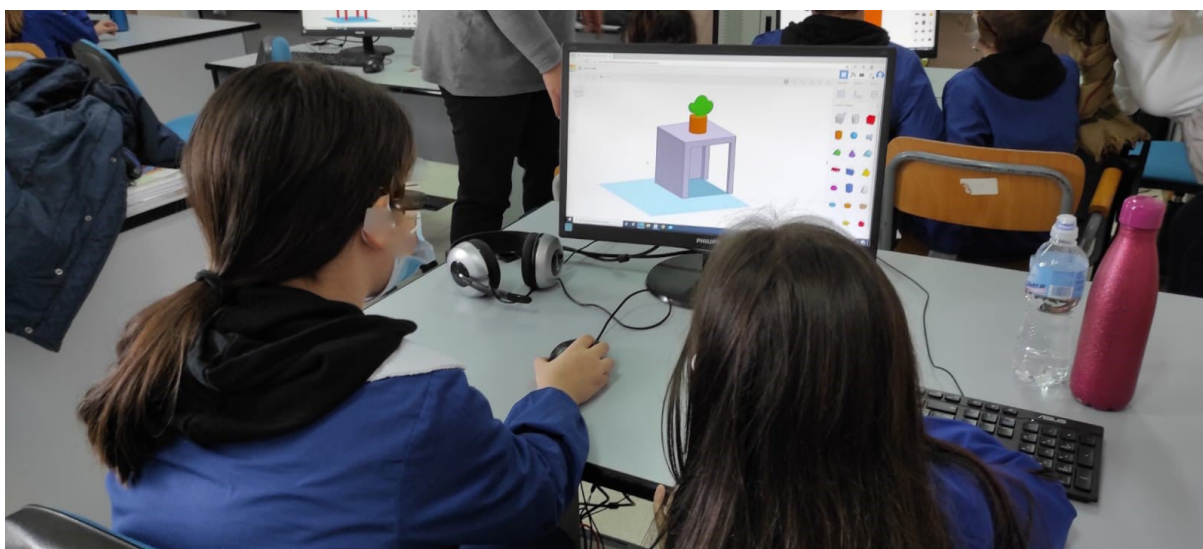
IN2STEAM mērķis bija uzlabot, mudināt un veicināt inovatīvu izglītības pieeju, kas integrē STE(A)M mācīšanos (mākslas dizaina principu piemērošana dabaszinātņu izglītībā) pamatizglītībā, izmantojot dzimumu līdzvērtību ietverošas metodes un resursus, lai veicinātu pozitīvu attieksmes maiņu pret nestereotipu izvēli izglītībā un piesaistītu vairāk meiteņu STEM jomās.



9., 10. un 11. attēls: IN2STEAM projekts [Foto]. IN2STEAM | Iedvesmojot nākamās paaudzes meitenes ar iekļaujošu STE(A)M mācīšanos pamatizglītībā. Izgūts 4.2.2023.



Projekts bija veiksmīgs, veicinot STE(A)M izglītības vērtību, palielinot jaunu meiteņu motivāciju un līdzdalību STEM studiju jomās un veicinot plašāku izpratni par STE(A)M skolotāju profesionālās pilnveides vajadzībām, 21. gadsimta prasmju veicināšanu sākumskolas skolēnos.



12. attēls: IN2STEAM projekts [Foto]. IN2STEAM | Iedvesmojot nākamās paaudzes meitenes ar iekļaujošu STE(A)M mācīšanos pamatzglītībā. Izgūts 4.2.2023.

[Vairāk par projektu](#)



[Angļu valodas versija](#)



Vairāk par projektu varat uzzināt <https://in2steam.eu/>, tostarp Digitālā skolotāja rīkkopu (Digital Teacher 's Toolkit — DTT) ar visām metodoloģiskajām pieejām un nodarbību plāniem, kas izstrādāti tā, lai STEM disciplīnās iekļautu mākslu, nezaudējot uzsvāru uz tehniskajām un zinātniskajām tēmām un citiem rezultātiem.

2. Paraugprakse: Meiteņu līderības programma 'Nākotnes varoņi Latvija'

Lai gan programma nav pilnībā veltīta STEM jomai, programmas tēmās ir arī daudz prasmju un zināšanu, kuras ir nepieciešamas un būtiskas, lai palielinātu meiteņu un sieviešu interesi par nodarbinātību STEM jomās. Programma tika īstenota divas sezonas pēc kārtas - 2020./2021. gadā un 2021./2022.gadā.



13. attēls: Nākotnes varoņu Latvija programma [Foto].

“Nākotnes varoņi” mēdz veidot globālu partneru tīklu, lai piedāvātu iespējas un “ieguldītu” sievietēs, daudzveidīgākai un iekļaujošākai nākotnes vadībai. Šī iemesla dēļ galvenā pasākumā izmantotā valoda ir angļu valoda.

To īstenoja Valsts izglītības satura centrs sadarbībā ar Britu padomi Latvijā, SEB banku un vairākiem citiem atbalstītājiem. Programma ir paredzēta 14-17 gadus vecām meitenēm, kuras vēlas būt apzinīgākas un drosmīgākas. Programma tika īstenota pilnībā Latvijā, tomēr līdzīgas aktivitātes Igaunijā vienlaikus veica arī “Nākotnes varoņi Igaunija” programmā.

“Nākotnes varoņi” ir uz pieredzi balstīta paraugprakse, kas izmanto lomu piemērus un ir virzīta domāšanas izaugsmei, līderības un uzņēmējdarbības attīstībai. Tā sniedz iespēju nākamajai sievietēm līderu un pārmaiņu veidotāju paaudzei. Programmas mērķis ir attīstīt 14 -17 gadus vecu meiteņu potenciālu un ar tā palīdzību radīt pozitīvu ietekmi pasaulē.

Programmas galvenais mērķis ir izglītēt un dot iespēju 50 jauniešiem – nākamajām līderēm un pārmaiņu aģentēm – stiprināt viņu pašapziņu, empātiju, neatlaidību un citas dzīves prasmes, izmantojot iedvesmojošas darbnīcas un praktiskas aktivitātes, kuru rezultātā tiks īstenoti iedvesmojoši biznesa vai sociālie projekti.

Programmā tika īstenotas dažādas aktivitātes:

Iedvesmas darbnīcas:

Programmas 1. sezona ietvēra bezmaksas darbnīcas, kuras norisinājās angļu valodā, galvenokārt, sestdienās no 10.00 līdz 17.00. Veiksmīgie vadītāji (galvenokārt, sievietes) no Latvijas stāstīja par savu pieredzi **un sniedza vērtīgas zināšanas par šekojošām tēmām:**

- Ideja un komandas veidošana
- Tehnoloģijas un uzņēmējdarbība
- Balss un griba
- Prakse un prezentācija
- Digitālā ietekme un plašsaziņas līdzekļu lietotprasme
- Finanšu pratība un līdzekļu vākšana
- Vadība un problēmu risināšana
- Izdarītās izvēles.

Papildus tika apskatītas arī citas tēmas un notika pieredzes apmaiņa ar vairāk nekā 20 prasmīgiem ekspertiem, tostarp prasmju treneriem.

Uzņēmējdarbība un sociālie projekti:

Programmas pasākumi ietvēra uzņēmējdarbības vai sociālo ideju izstrādi un attīstīšanu, jo viens no programmas mērķiem ir uzņēmējdarbības potenciāla atklāšana.

Viens no spilgtākajiem “Nākotnes varoņi Latvija” izstrādāto projektu paraugiem ir 3LJeans jeb “Life Lease Love Jeans”.

Projekts pulcēja 5 jaunas meitenes, kuras praktizē un veicina ilgtspēju, pārstrādājot vecos džinsus un pārvēršot tos modernās somās.

Idejai ir komerciāls potenciāls, taču, primāri, meitenes ar sociālās kampaņas palīdzību pievērsās pašu gatavotu somu prezentēšanai. Viena no viņu akcijām ietvēra no džinsiem izgatavotu eglīšu rotājumu dāvināšanu sociālās aprūpes centram “Zemgale”.

3LJeans ideja ir saņēmusi atzinību un apbalvojumus no vienas no vadošajām bankām Baltijā - SEB bankas. “Nākotnes varoņu” programma bija arī iespēja SEB bankai demonstrēt savas vērtības un īpaši - sieviešu līdzdalību biznesā. Vienu no programmu darbnīcām rīkoja SEB bankas vadītāja Ieva Tetere.

Mentoringi:

Tika iepazīstināti 10 mentori, lai palīdzētu meiteņu komandām apgūt programmas pieredzi. Kā izteicās dalībnieki, mentori bija nozīmīga viņu attīstības ceļa sastāvdaļa, kas sniedza iedvesmu un atbalstu problēmu risināšanā, kā arī iedvesmoja jauniem sasniegumiem, piedaloties citos lielākos nākotnes projektos.

Apbalvojumi:

Programmas pirmā sezona tika īstenota 2021. gadā ar apbalvošanas ceremoniju 2021. gada jūnijā. Balvas organizēja neliela organizatoru un uzvarētāju komanda.

Tīklošanās:

Programma sniedza meitenēm iespēju būt daļai no “Māsas bez robežām”, t.sk. programmas dalībnieces, mentores un atbalstītājas. **Kopā ar Igaunijas “Nākotnes varoņiem”, vairāk nekā 250 pusaudžu meitenes iesaistījās starptautiskā “Māsas bez robežām” tīklā.**

Izaicinājumi līdzīgu programmu īstenošanai ir saistīti ar motivētu un iedvesmojošu sieviešu līderu atrašanu STEM jomās, kuras būtu gatavas veltīt savu laiku ilgtermiņa aktivitātēm visā, vairāku mēnešu garajā, mentoringa periodā.

“Nākotnes varoņu” programmu var atkārtoti organizēt, koncentrējoties uz STEM, ieviešot sieviešu lomu piemērus dabaszinātnēs, IT, inženierzinātnēs utt. STEM jomās ir jāveicina uzņēmējdarbības ideju attīstība, koncentrējoties uz ilgtspējīgām tehnoloģijām, pakalpojumiem un aprites ekonomikas tēmām.

Tomēr arī tad, ja galvenā uzmanība tiek pievērsta STEM, vispārējās dzīves prasmes būtu jāveicina un jāattīsta, izmantojot vadības programmas, kas ir līdzīgas “Nākotnes varoņiem” apmācību programmai.

Lai to izdarītu, ir jāapkopo un jāuztur veiksmīgu sieviešu tīkls STEM jomās, lai nodrošinātu ilgtspējīgu un uz STEM orientētu “Nākotnes varoņu” turpinājumu.

[Vairāk par programmu](#)



[SEB bankas raksts](#)



[FB futureheroes](#)



[YouTube](#)



3. Paraugprakse: GEMS-DĀRGAKMEŅI (Meitenes, inženierzinātnes, matemātika un dabaszinātnes)



Šādu paraugpraksi 2019. gadā izstrādāja Viļņas Ģedimīna Tehniskās universitātes (Lietuva) inženierlicejs un līdz šim prakse ir īstenota vairākās Lietuvas skolās, ieskaitot paraugprakses iedibinātājliceju.

Programma bija paredzēta meitenēm vecumā no 13 līdz 18 gadiem un veicināja viņu interesi par inženierzinātnēm, matemātiku un dabaszinātnēm, attīstot meiteņu līderības un uzņēmējdarbības prasmes un vienlīdzīgas iespējas visai skolai.



14. attēls: GEMS programma [Foto]. GEMS (meitenes, inženierzinātnes, matemātika un zinātne) programmas pristatymas bei veiklų gairės – VG TU inžinerijos licėjus (vgtulicejus.lt)). Izgūts 4.2.2023.

Paraugprakse īstenta 2020.-2021.gada periodā un ietvēra sekojošas aktivitātes:

- iestāde organizēja tikšanās ar augsta ranga sievietēm no dažādām jomām, lai vairotu meiteņu pārliecību par sieviešu spējām;
- veica papildu inženiertehniskās sesijas meitenēm, stiprinot viņu inženiertehniskās kompetences;
- piedalījās uzņēmējdarbības projektos, lai stiprinātu meiteņu radošumu, matemātiskās un uzņēmējdarbības prasmes;
- organizēja vadības seminārus un treniņus, lai veidotu mūsdienīgas, kritiski domājošas personības.

Papildus tam, ka vairāk nekā līdz šim meiteņu iestājās mācīties Viļņas Ģedimina Tehniskās universitātes Inženieru licejā, padziļināti apgūstot STEM, skola dalās savā veiksmīgajā pieredzē ar citām izglītības iestādēm visā Lietuvā.



15. attēls: GEMS programma [Foto]. GEMS (meitenes, inženierzinātnes, matemātika un zinātne) programmas pristatymas bei veiklų gairės – VGTU inžinerijos licėjus (vgtulicejus.lt)). Izgūts 4.2.2023.

Nav īpašu nosacījumu, kas būtu jāievieš, lai atkārtotu šādu praksi. Faktiski daudzas programmas aktivitātes ir izpildāmas tiešsaistē, kas ļauj meitenēm iegūt zināšanas, uzdot jautājumus un atrasties drošā un atbalstošā vidē.

Kā jau minēts iepriekš, programma tika uzsākta 2019. gadā, drīz pēc tam Lietuvā tika izsludināta karantīna. Tādēļ klātie klātie tika atceltas, tomēr visas aktivitātes tika pārceļtas uz tiešsaistes vidi.



16. attēls: GEMS programma [Foto]. GEMS (meitenes, inženierzinātnes, matemātika un zinātne) programmas pristatymas bei veikļu gairēs – VGTU inžinerijos licėjus (vgtulicejus.lt)). Izgūts 4.2.2023.

Kā liecina finansētāju sniegtā informācija, ideju par šādas programmas īstenošanu noteica tas, ka ļoti maz meiteņu izvēlējas mācīties Viļņas Ģedimīna Tehniskās universitātes Inženieru licejā. Ar šīs programmas palīdzību finansētāji cerēja savai skolai piesaistīt vairāk meiteņu un tas viņiem izdevās.

[Vairāk var atrast šeit](#)



[YouTube](#)



4. Paraugprakse: Mēs būsime inženieri! – Slovēnijas gada inženieres sievietes atlase

Projekts sākās 2012. gadā un noris joprojām. Tas tika izveidots pēc trīs personu iniciatīvas - prof. Janezs Bešters, maģ. Antons Petričs un maģ. Edīte Krajnoviča. Tas ir paredzēts skolēniem pēdējos sākumskolas un pamatskolas gados un tiek īstenots vairākās Slovēnijas pilsētās un apgabalos.



17. attēls: Gada inženieris [Foto]. <https://inzenirka-leta.si/> Izgūts 4.2.2023.

Projekta “Mēs būsime inženieri!” mērķis ir inženierzinātņu, tehnoloģiju un dabaszinātņu profesiju un inovāciju veicināšana vadošo Slovēnijas vidusskolu skolēnu vidū. Mērķis ir veicināt talantu attīstību un iedvesmot jauniešus būt radošiem tehniskajās profesijās, kā arī attīstīt citas 21. gadsimta zināšanas un kompetences, kā rezultātā palielinās pievienotā vērtība un konkurētspēja.

Projektā apvienojušies pazīstami inženieri, izcili vadītāji, pētnieki un ambiciozi tehnisko un dabaszinātņu fakultāšu studenti, jaunuzņēmumu pārstāvji un dažādas radošas personības, daudzkārt tās ir arī sievietes kā lomu piemēri.

Šie cilvēki dalās savā dzīves pieredzē ar jauniešiem, iepazīstina ar karjeras iespējām zinātnes jomā un tehniskajās profesijās, kā arī veicina inženierzinātņu saiknes nostiprināšanu un izpratnes veidošanu par biznesa zināšanu nepieciešamību.



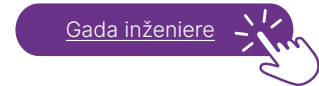
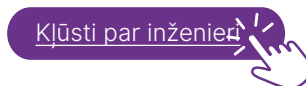
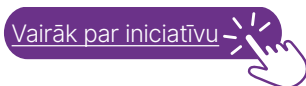
18. attēls: Gada inženieris [Foto]. <https://inzenirka-leta.si/> Izgūts 4.2.2023.

Projekts apvieno vairāk nekā 70 organizācijas un ir uzrunājis jau vairāk nekā 5600 jauniešus visā valstī.

Projekta mērķis ir mudināt jauniešus domāt par sekojošajiem jautājumiem:

kas man labi padodas, kas mani padara laimīgu un, kas ir nepieciešams dabai un videi. Projekta rezultāti atspoguļojas pieaugošā interesē par tehniskajām un dabaszinātņu profesijām.

Vienlaicīgi ar šo programmu tiek īstenots pasākums – “Gada inženiere”, kurā izvēlas labākās savas jomas pārstāves inženierzinātnēs. Tāpat noris arī citas aktivitātes, piemēram, darbnīcas sadarbībai ar vidusskolām, prezentācijas radošuma un inovāciju iedvesmai, mājaslapu satura atjaunošana ar plašu interaktīvu saturu (video, materiāli...) ir arī viena no aktivitātēm. Tāpat tika izveidotas arī aplikācijas un galda spēle, lai palīdzētu skolēniem orientēties karjerā un rosinātu interesi par STEM studijām un profesijām (piemēram, lietotnes KAMBI, KVIZUM).



Ieteikumi par galvenajiem veiksmīgas motivācijas pieejas elementiem

Iepriekš aprakstītās paraugprakses ir labi piemēri tam, kā mēs varam nodrošināt vienlīdzīgu attieksmi STEM jomās gan meitenēm, gan zēniem. Svarīgi parādīt meitenēm, ko viņas var paveikt un iemācīt izmantot visus instrumentus un materiālus, kas pirmajā acu uzmetienā šķiet “puiciski”.

Mums ir jānovērš stereotipu padziļināšanās un jāiedvesmo nākamās STEM profesionāļu paaudzes!

Lai izveidotā motivācijas programma meiteņu iekļaušanai STEM jomās būtu veiksmīga, iedvesmojoša un meitenēm pilnībā piemērota, ievērojiet šādus galvenos ieteikumus:

- **Sasaistiet STEM pieredzi ar meiteņu ikdienu** (Civil, 2016). Iesaistiet meitenes ar STEM saistītās aktivitātēs, kas ir balstītas uz viņu interesēm, zināšanām, prasmēm, kultūru un personīgo pieredzi, lai padarītu STEM viņām atbilstošu un pielietojamu. Tas stiprinās meiteņu piederības sajūtu STEM un palīdzēs attīstīt viņu STEM identitāti.
- Iepriekšēja plānošana ir nepieciešama, **lai noteiktu skaidrus mērķus un sagaidāmos rezultātus**. Tie ir skaidri un tieši jānokomunicē ar dalībniekiem, lai uzlabotu viņu motivācijas līmeni.
- **Pielāgojiet motivācijas pieeju** interesēm un stiprajām un vājajām pusēm, kas ir kopīgas meiteņu grupā. Motivācijas programmai jābūt pielāgotai dalībnieku vecumam un viņu izcelsmei (akadēmiskie sasniegumi, sociālā vide u.c.). Apspriediet idejas ar savu grupu, lai atrastu kaut ko piemērotu ikvienam.
- **Atbalstiet meiteņu autonomiju**, iztīrājot jautājumus un risinot problēmas, ļaujot izmantot STEM praksi pašu spēkiem (Civil, 2016). Mudiniet meitenes

piedalīties praktiskās un uz jautājumiem balstītās STEM aktivitātēs, kas ietver STEM profesionāļu izmantotās metodes. Ļaujot meitenēm pašām uzņemties atbildību par savu STEM izglītību un piedaloties vērtīgos STEM projektos, tiek pozitīvi ietekmēta viņu identitāte un tiek mainīts viņu skatījums uz STEM. Mudiniet meitenes uzņemties atbildību un lēmumus, jo tas palielina iesaistīšanos darbā pie sava projekta.

- **Veiciniet uz sadarbību, sociāli orientētu un uz kopienu vērstu STEM veicināšanu** (Leaper, 2015), izveidojot atbalstošu vidi, kurā tiek novērtēta sadarbība, radošums un komandas darbs. Lai veicinātu interesi un motivāciju un novērstu mītu, ka STEM karjerai nepieciešams individuāls izpildījums, akcentējiet STEM jomu sociālo raksturu.
- **Efektīva komunikācija:** apbalvojiet klātesošos ar atzinību par centieniem un konstruktīvu kritiku par neveiksmēm, veicot aktivitātes. To darot, jūs sniedzat viņām iespēju augt un attīstīt savas prasmes un iemaņas.



19. attēls: Veiksmīga meitene mācās [Foto]. Kanvas krājums.

*Meitenes
gūst labumu
no vides,
kas sniedz
iespējas attīstīt
attiecības un
radīt kopienas
sajūtu.*

- Lai palīdzētu meitenēm iztēloties potenciālo nākotni un izveidot noturīgu STEM identitāti, **iepazīstiniet meitenes ar dažādiem sieviešu lomu piemēriem** no dažādām STEM karjeras jomām (Leaper, 2015). Iedvesmojoši piemēri var veicināt meiteņu interesi par STEM, pozitīvu

attieksmi un identificēšanos ar to. Tās var būt pētnieces, kuras veikušas svarīgus vēsturiskus atklājumus, vai arī tagad aktīvas jaunākas sievietes, kuras ienāk zinātnes pasaulē un pārsteidz ar inovatīviem aktuālu problēmu risinājumiem.

- **Sniedziet meitenēm iespēju** pašām uzņemties **atbildību** par saviem panākumiem, nodrošinot viņām nepieciešamos rīkus un resursus, lai gūtu panākumus.

Meitenēm ir būtu jāsniedz divas galvenās lietas motivācijas programmās, lai tās veiksmīgu iesaistītu STEM:

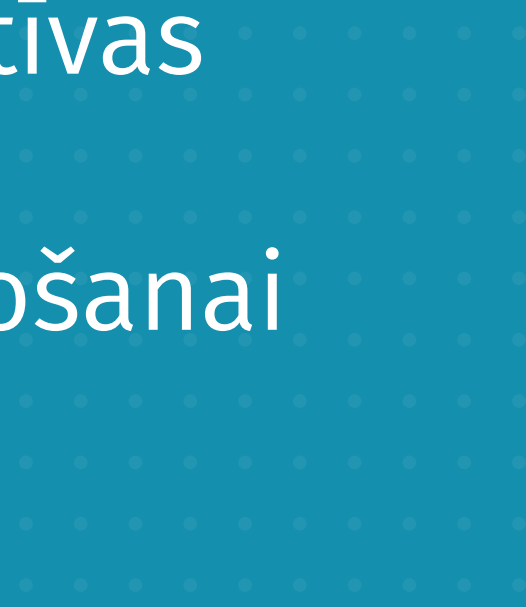
1. Jāizprot un jānoraida aizspriedumi STEM jomās (Civil, 2016) un spiedienu iekļauties dzimumnormās. Potenciālie stereotipu šķēršļi ir jānovērš, palīdzot meitenēm izveidot saikni starp viņu atšķirīgo kultūras un sociālo izcelsmi, ja tāda pastāv, un STEM jomām.

2. Jāpieņem sarežģītība un šķēršļi, iegūstot pārliecību STEM jomās (Blackwell et al., 2007). Atbalstot meiteņu pieeju problēmu risināšanā un ļaujot viņām saprast, ka viņu spējas var attīstīt praktizējot, ir iespējams palīdzēt viņām koncentrēties un cienīt mācību procesu. Mudiniet meitenes pieņemt izaugsmes domāšanas veidu kā pārliecību, ka intelektu iespējams attīstīt praktizējot un izglītojoties.



2

Vingrinājumu
piemēri,
stāstījumi,
lomu spēles,
simulācijas
un iniciatīvas
meiteņu
iedvesmošanai





20. attēls. Praktiski eksperimenti ir saistoši zēniem un meitenēm [Foto]. Kanvas krājums.

2.1. VINGRINĀJUMI — nodarbību plāni praktiskiem eksperimentiem

2.1.1. Kā praktisko nodarbību plāni var motivēt meitenes?

Praktiski eksperimenti var īpaši motivēt skolēnus STEM un zinātnē, jo tie ļauj aktīvi piedalīties un praksē izprast apgūto mācību vielu. Aktīva līdzdalība ir svarīga, jo tā ļauj indivīdiem iesaistīties mācību vielas dziļākā līmenī.

Kad dalībnieki aktīvi iesaistās mācību procesā, viņi mēdz iegaumēt vairāk informācijas un labāk izprast mācību priekšmetu. Aktīva līdzdalība ļauj indivīdiem attīstīt problēmu risināšanas prasmes un kritiskās domāšanas spējas, kas ir būtisks panākumu priekšnoteikums STEM jomās. Turklāt, aktīva līdzdalība var veicināt piederības sajūtu un saikni ar apgūstāmo vielu, kas var palielināt motivāciju un iesaistīšanos.

Papildinot jau teikto, aktīva līdzdalība nodrošina tūlītēju atgriezenisko saiti, kas palīdz cilvēkiem uzlabot neprecīzi noformulētos priekšstatus un izpratni par tēmu.

Eksperimenti sniedz skolēniem iespēju redzēt apgūstamo jēdzienu pielietojumu ikdienas dzīvē, padarot apgūstāmo tematiku pielietojamāku un interesantāku.

Tas ir īpaši svarīgi meitenēm, jo tas ļauj viņām sasaistīt problēmu ar reālo pasauli, kas vēl vairāk viņas motivē rast problēmas risinājumu. Praktiski eksperimenti palielina skolēnu sadarbības prasmes, kas var palīdzēt radīt kopienas sajūtu un atbalstu klasē.

Tas var būt īpaši vērtīgi meitenēm, kurām STEM jomās dotajā brīdī nav tik daudz pieejamu lomu piemēru vai vienaudžu, un dažkārt tieši viņas var kļūt par stereotipa "upuriem", ka STEM jomas nav domātas meitenēm.

2.1.2. Kā ieviest praktiskus eksperimentus savā klasē?

Skolotājam jāizvēlas eksperiments. Ar vecākiem un jau pieredzējušiem skolēniem varat veikt pat divus eksperimentus. Sadaliet skolēnus grupās pa 3 - 4 dalībnieki.

Skolotājs vispirms iepazīstina skolēnus ar to, ko viņi šodien apgūs. Izskaidro, ka viņi strādās patstāvīgi. Skolotājs sniedz īsu ievadu par eksperimenta tēmu, atbilstoši saistītajai STEM jomai un skolēnu vecumam.

Ir ļoti svarīgi visu aktivitāti pielāgot grupai, lai skolēni varētu piedalīties pēc iespējas pilnvērtīgāk un ikviens varētu aktīvi iesaistīties eksperimentā.

Centieties iejusties novērotāja un palīga lomā un neesiet tas, kurš eksperimentē ar skolēniem vai viņu vietā, tikai novērojiet procesa gaitu.

Ļaujiet skolēniem pašiem domāt, sadarboties, uzdot jautājumus un izdarīt savus secinājumus, izmantojot jūsu “smalko” virsvadību.

Pat tās lietas, kas pieaugušajiem šķiet vienkāršas un pašsaprotamas, skolēniem ir jāapgūst pašizziņas ceļā. Mācīšanās ir visefektīvākā, ja skolēni paši izdara secinājumus.

2.1.3. Praktisko eksperimentu piemēri

1. KATAPULTA

STEM joma: fizika, inženierzinātne

Ilgums: 1 stunda

Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītība: Viegli

Ievads: Katapultā ir ballistiska ierīce, ko galvenokārt izmanto akmeņu, šķēpu un lādiņu mešanai lielākā attālumā. Skolēni izveidos ierīci no sadzīves materiāliem un mēģinās noskaidrot, cik augstu un, cik tālu ar to var aizmest bumbu.



Ko skolēni iemācīsies?

Skolēni uzzinās, kā katapultas vada dažāda veida enerģiju, lai palaistu bumbiņu. Kā mēs varam regulēt un pielāgot katapultu, lai veiktu augstāko vai tālāko metienu.

Pētījuma jautājums:

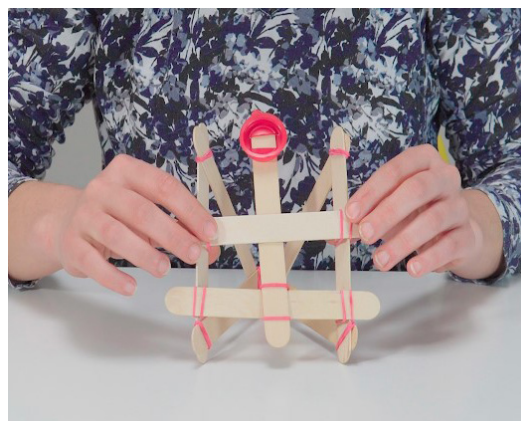
kā panākt, lai bumbiņa aizlidotu vistālāk?

Instrukcija:

Izveidojiet 2 trīsstūrveida formas no saldējuma nūjiņām. Paveiciet to paņemot divus kociņus un izveidojiet no tiem »V« formu, savienojiet tos ar gumijām vienā pusē. Paņemiet trešo saldējuma kociņu un izveidojiet trīsstūrveida formu ar gumijām. Atkārtojiet to ar nākamajiem 3 saldējuma kociņiem.

Materiāli:

- Gumijas vai plastmasas pudeles vāciņš
- 20 saldējuma nūjiņas
- Bumbiņa (galda tenisa bumba vai bumba no papīra)
- 15 gumijas (mazās)
- Papīra krūzes
- Nazis
- Kapāšanas dēlis.



Tagad savienojiet kopā abus trīsstūrus ar vienu nūjiņu un divām gumijām. Piestipriniet ar gumiju katapultas aizmugurē.

Paņemiet vēl vienu saldējuma nūjiņu un uzlieciet uz tās vāciņu. Ar gumiju piestipriniet vāciņu katapultai. Iztestējiet katapultu. Uztaisiet papīra krūzīšu torni un mēģiniet to nogāzt, šaujot ar bumbu.

Mēģiniet mest savu galda tenisa bumbiņu, cik ilgi vien iespējams. Vai jūs varat aizmest bumbiņu ar katapultu līdz tornim? Lai sasniegtu labākus sasniegumus, varat arī mēģināt pievienot dažus saldējuma kociņus.

Drošība un problēmu

novēšana: Dažiem pieaugušajiem vajadzētu palīdzēt veikt iegriezumus pudeles vāciņā. To var izdarīt iepriekš un nodot jau sagatavotus skolēniem.

Papildus resursi



Eksperimenta skaidrojums: Kad jūs sagatavojiet katapultu palaišanai, jūs pielieņojat spēku, kas ir enerģija. Šī enerģija tiek uzkrāta katapultā kā potenciālā enerģija un tiek izmantota tās palaišanai. Kad jūs nolaižat katapultu lejā, šī uzkrātā potenciālā enerģija tiek pārvērsta kinētiskajā enerģijā, kas tiek pārnesta uz šāviņu, kas pēc tam lido gaisā. Jo lielāku spēku jūs "ieliekat" katapultā, jo lielāku spēku iegūst bumbiņa. Ja mēs vēlamies, lai šāviņš lidotu pēc iespējas tālāk, ieteicams izmantot katapultu 45° leņķī. Ja leņķis ir mazāks par 45°, šāviņš lidos augstāk, bet ne tālāk. Ja tas kļūs lielāks, šāviņš lidos zemu un ātrāk nokritīs zemē.

2. MIRGOJOŠAIS KUKAINIS – LED KABATAS LUKTURĪTIS AR SLĒDZI

STEM joma: fizika, tehnoloģija, inženierzinātne

Ilgums: 1 stunda

Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītība: vidēja

Ievads: Šis eksperiments iepazīstina skolēnus ar elektrisko ķēdi un to, kā to var salikt no pamatelementiem.

Skolēni veidos LED gaismas ķēdi ar slēdzi.

Ko skolēni iemācīsies?

- izskaidrot un samontēt strādājošu elektrisko ķēdi
- paskaidrot, kad gaisma ir izslēgta (kad ķēde nav noslēgta)
- veikt vienkāršu ieslēgšanas/izslēgšanas darbību.

Pētījuma jautājums:

Vai mēs varam pievienot slēdzi, lai ieslēgtu un izslēgtu LED gaismu?

Materiāli:

- 1 LED gaisma
- Permanentais marķieris
- Saldējuma kociņš
- Šķēres
- 1 monētas baterija CR2032 3V
- Vidēja stiprinājuma spaile/klipsis
- Vara lente (ieteicams) vai alumīnija folija, vai vadi
- Izolācijas lente
- Dažādu krāsu "cauruļu tīrītāji"-krāsainās stieplītes kā bildēs.

Instrukcija:

Sagatavojiet LED apgaismojumu. Tam ir divas "kājas" - garākā ir pozitīva (+) "kāja" vai anods, bet īsākā - negatīva (-) "kāja" - katods. Nokrāsojiet garāko "kāju" ar marķieri.

Sagatavo saldējuma nūju. Ar šķērēm nogriežot nūjiņas noapaļoto daļu.



Novietojiet LED indikatoru uz saldējuma nūjiņas augšējās (noapaļotās) puses. "Kājām" jābūt katrai savā nūjas pusē.



Paņemiet vara lenti un uzmanīgi piestipriniet to zem LED spuldzes kājas un virzieties leju uz nūjiņas apakšu. Atkārtojiet ar otru sloksni nūjiņas pretējā pusē.

Paņemiet saspražamo klipsi un piestipriniet to saldējuma kociņa apakšējā daļā, pieskaroties vara sloksnēm abās pusēs.



Paņemiet batareju un novietojiet to vienā skavas pusē. Kad lampiņa iedegas, pielīmējiet batareju ar izolācijas lenti augšējā kociņa galā stingri klāt.

Ja atvienojat stiprinājuma klipsi vai gaisma deg? Klipsis darbojas kā slēdzis.

Izmantojot krāsainās stieplītes, izveidojiet kukaini ar spīdīgu LED aci.



Pirmkārt, **nostipriniet vara lenti uz kociņa ar izolācijas lenti**. Pēc tam aptiniet krāsainās stieplītes, izveidojiet galvu, rumpi un spārnus. Atstājiet apakšējo daļu atvērtu, lai slēdzi būtu viegli sasniedzams.

Izklaidējies ar savu mirdzošo kukaini! Mēģiniet likt gaismām mirgot vai vienkārši izslēdziet to.



Eksperimenta skaidrojums: visām spuldzēm to darbībai ir nepieciešama slēgta elektriskā ķēde. Mēs varam ieviest slēdzi ķēdē. Saspraude darbojas kā slēdzis, jo elektriskā ķēde vairs nav savienota, kad saspraude ir noņemta.

Drošība un problēmu novēršana: Izmēģiniet visas LED gaismas un baterijas, lai noskaidrotu vai tās darbojas. Novietojot batareju, ņemiet vērā, ka tā jānovieto pareizajā pozīcijā (+ vai -). Lai rezultāti būtu veiksmīgi, visām elektriskās ķēdes daļām jābūt labi savienotām, pārliedzieties, ka tas ir izdarīts. Vara sloksnes jāpielīmē stingri, precīzi un pēc iespējas taisnāk. Ja LED gaismas joprojām nedarbojas, noņemiet un nomainiet detaļas pa vienai, mēģinot noskaidrot, kas izraisīja problēmu.

[Papildus resursi](#)



3. NAFTAS NOPLŪDES SEKU LIKVIDĒŠANA

STEM joma: vides zinātnes, bioloģija, fizika

Ilgums: 1 stunda

Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītība: Vidēja

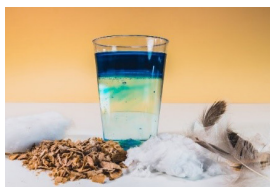
Ievads: Skolēni ar dažādiem materiāliem mēģina likvidēt naftas noplūdi ūdenī. Veicot eksperimentu, skolēni uzzina par vides problēmām, kuras var izraisīt naftas noplūde ūdenī un to, kāpēc un, kā mēs varam visefektīvāk likvidēt naftas noplūdi.

Ko skolēni iemācīsies?

Skolēni apgūst naftas īpašības (ar eļļas palīdzību) un to, ar kādiem materiāliem vislabāk to savākt un saglabāt dabiskos biotopus.

Pētījuma jautājums:

Kurš materiāls ir visefektīvākais naftas noplūdes novēršanai?



Materiāli:

- 2 glāzes
- 5 caurspīdīgas krūzes
- 1 decilitrs augu eļļas
- taukos šķīstošā pārtikas krāsviela (pulveris vai šķidrums) – ja jums ir krāsvielu pulveris, jums būs nepieciešama neliela karote
- tējkarote
- 0,5 l ūdens
- daži pilieni trauku mazgāšanas
- līdzekļa - 4 mazi šķīvji

Vai mēs varam sajaukt ūdeni ar eļļu?

Piepildiet plastmasas krūzi ar eļļu.

Pievienojiet vienu karoti krāsvielu pulvera vai dažus pilienus taukos šķīstošās pārtikas krāsvielas un samaisiet.

Paņemiet otru glāzi un piepildiet to ar aptuveni 200 ml ūdens.

Testa materiāli

1 pilna karote:

- Vates
- Koksnes skaidu
- Miltu
- Putas vai ķīmiskais absorbents, ja tāds ir pieejams
- Pēc izvēles: spalvas, salvetes gabaliņi, papīrs u.c.
- permanentais marķieris
- Papīra dvieļi.

Pievienojiet ūdenim 4 tējkarotes krāsainas eļļas.

Kur atrodas eļļa? Uz ūdens virsmas. Mēģiniet to samaisīt ar karoti. Vai to var sajaukt ar ūdeni?

Mēģiniet savākt eļļu no ūdens virsmas, pārnesot to uz jaunu glāzi ar tējkaroti. Vai jums izdevās? Neizdevās, jo esam to savākuši kopā ar ūdeni.

leļojiet eļļu un ūdeni atpakaļ pirmajā glāzē.

Kas notiek, ja izmantosim emulgatoru – trauku mazgāšanas līdzekli? Veiciet eksperimentu atkārtoti. Pievienojiet vienu karoti trauku mazgāšanas līdzekļa un labi samaisiet.

Tagad eļļu var sajaukt ar ūdeni, veidojot ūdenī mazus eļļas pilienus. Bet problēma ir tajā, ka eļļa paliek ūdenī un var izraisīt bojājumus.

Otrā daļa: Kurš materiāls ir visefektīvākais eļļas savākšanai no ūdens?

Paņemiet četras tīras krūzes un sakārtojiet tās rindā.

Marķējiet krūzes ar cipariem vai testēšanas materiālu nosaukumiem: milti, vate, koka skaidas un putas.

Krūzīšu priekšā novietojiet šķīvjus ar atbilstošu pārbaudes materiālu.

Katrai krūzei pievienojiet 50 ml ūdens un 3 tējkarotes krāsainas eļļas.

Ir pienācis laiks pārbaudīt. Pievienojiet krūzēm testēšanas materiālus. Karote var palīdzēt iegremdēt testa materiālu. Pēc vienas minūtes izņemiet testēšanas materiālus no krūzītēm atpakaļ uz šķīvjiem.

Apskatiet krūzes. Vai krūzēs ir palikusi eļļa? Kādu materiālu, jūsuprāt, vislabāk izmantot eļļas savākšanai no ūdens virsmas?



Eksperimenta skaidrojums: Zinātnieki ir atklājuši, ka vislabākais veids, kā attīrīt ūdeni no naftas, ja notiek eļļas noplūde ūdenī, ir izmantojot absorbentus - vielas, kas absorbē eļļu.

Mēģinājums samazināt eļļas noplūdi, ar minimālu ūdens ietveršanu, pielietojot eksperimentam dažādas testa vielas, parāda, ka:

- Vate uzsūc ūdeni un savāc no virsmas nedaudz eļļas.
- Koksnes skaidas pat vēl vairāk pastiprina katastrofu, jo nogrimstot kopā ar uzsūkto eļļu tās ir ļoti grūti izcelt no ūdens. Tātad tās vēl vairāk piesārņo ūdeni, un to būs nepieciešams attīrīt vēl vairāk.
- Eļļa salīp ar spalvām, bet tādā veidā nevar savākt daudz eļļas. Te varam apskatīt to, kā tas ietekmē putnus, kad nafta ir pielipusi pie to spalvām.
- Putas savāc visu eļļu un peld pa ūdens virsmu. Ir viegli savācamas no ūdens virsmas.
- Zinātkārajiem: 1 kg putu var absorbēt 6 litrus naftas un tā ir vides inženieru primārā izvēle, ko izmanto naftas noplūdes gadījumos. Tās var arī izmantot atkārtoti.

Drošība un problēmu risināšana: Izmantotās putas ir īpašs ķīmiskais absorbents, kas paredzēts eļļas atdalīšanai no ūdens, parasti naftas noplūdes gadījumos jūrā. Mēģiniet to atrast vietējā datortehnikas veikalā. Ja nevarat to atrast, eksperimentu var viegli veikt bez tā ar pārējiem trim materiāliem vai arī varat pievienot papildu materiālus pēc savas izvēles.

Papildus resursi



2.2. Stāstu stāstīšana

2.2.1. Kā stāstu stāstīšana var motivēt meitenes?

Stāstniecība var motivēt meitenes izvēlēties STEM, jo tā ļauj viņām asociēt sevi ar piedāvāto izglītojošo materiālu personiskā līmenī. Uz klausot stāstus par cilvēkiem, kuri guvuši panākumus STEM jomās, meitenes var noprast, ka ir sieviešu lomu piemēri, kuriem meitenes var līdzināties un, kuriem ir līdzīga izcelsme (Morais et al., 2018). Tas var palīdzēt pārvarēt dzimumu stereotipus un padarīt STEM jomas pieejamākas.

Stāstīšana var palīdzēt attīstīt kritisko domāšanu un problēmu risināšanas prasmes, mudinot skolēnus analizēt un novērtēt dzirdētos stāstus.



21. attēls. Stāstīšana attīsta kritisko domāšanu un problēmu risināšanas prasmes [Foto]. Kanvas krājums.

2.2.2. Kā klasē izmantot stāstu stāstīšanas pieeju, lai motivētu meitenes?

Daži stāstu stāstīšanas piemēri, ko var izmantot meiteņu motivēšanai STEM, ir veiksmīgu sieviešu lomu iepazīstināšana STEM jomās. Piemēram, Marija Kirī, Ada Lovelace, Rozalinda Frenklina un vēl mūsdienīgākas personības kā Dr. Meja Džemisione, pirmā afroamerikāniete astronaute, vai Dr. Čīņa-Šiuna Vu, ķīniešu-amerikāņu fiziķe, kas sniedza nozīmīgu ieguldījumu Manhetenas projektā. Skolotāji ar šo izglītojošo informāciju var iepazīstināt savu klasi, daloties ar biogrāfiju un apspriežot sieviešu ieguldījumu attiecīgajās zinātņu jomās.

Lai izglītojošo materiālu padarītu saistošāku, skolotājs var izmantot arī internetā vai grāmatās atrodamos vizuālos palīglīdzekļus, piemēram, video vai attēlus.

Iepazīstinājuši šīs vēsturiski ļoti nozīmīgās sievietes zinātnē ar stāstu stāstīšanas palīdzību, skolotāji var īstenot dažādas aktivitātes, piemēram, vadīt klašu diskusijas, organizēt grupu projektus, kur skolēni pēta un prezentē informāciju par konkrētu sievieti STEM, izveidot viktorīnu par prezentēto sievietes lomu piemēru vai citas, tamlīdzīgas aktivitātes. Lai izvairītos no dzimumu plaisas, mēs ierosinām aktīvi iesaistīt abu dzimumu skolēnus. Dažus aktivitāšu piemērus mēs piedāvājam zemāk.

2.2.3. Iedvesmojošu stāstu piemēri par sievietēm zinātniecēm

1. Ceļvedis - Marija Kirī

STEM joma: zinātne, ķīmija

Ilgums: 45 minūtes

Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītības pakāpe: vidēja

Ievads: Skolēni, klausoties stāstu un balstoties uz veikto izpēti, apkopos informāciju, lai izveidotu "domu karti" un iepazīstinātu ar Marijas Kirī dzīves gājumu un viņas ieguldījumu zinātnē.

Ko skolēni iemācīsies?

Skolēns iepazīsies ar Mariju Kirī dzīvi. Apgūs kritiskās domāšanas un informācijas meklēšanas prasmes, veidos domu kartes un prezentēs secinājumus klases priekšā.



Stāsts:

Reiz kādā mazā Polijas ciematā piedzima meitene vārdā Marija, kura bija ļoti zinātkāra. Neskatoties uz sabiedrības un kultūras aizspriedumiem, kas atturēja meitenes no izglītības iegūšanas, Marija bija apņēmības pilna kļūt par zinātnieci. Katru brīvo brīdi viņa pavadīja mācoties, lasot grāmatas un eksperimentējot.

Kad viņa kļuva vecāka, Marija zināja, ka viņai jāatstāj savs ciems un jāmeklē iespēja iegūt augstāko izglītību, lai piepildītu savus sapņus. Viņa devās uz Parīzi, "gaismas" pilsētu un zinātnisko pētījumu centru. Viņa atrada veidu, kā apmeklēt koledžu, un nenogurstoši mācījās, apņēmusies būt labākā studente savā klasē. Marija šeit satika savu vīru Pjēru Kirī, kurš arī bija zinātnieks. Kopā viņi nolēma turpināt pētījumus par radioaktivitāti.

Viņi saskārās ar daudziem izaicinājumiem un šķēršļiem, jo radioaktivitātes joma joprojām bija jauna un neizpētīta. Viņiem bija jāstrādā ar bīstamiem radioaktīviem materiāliem, kā arī viņi saskārās ar vienaudžu kritiku par savām neparastajām metodēm. Taču Marija un Pjērs bija apņēmības pilni panākt izrāvienu. Viņi strādāja nenogurstoši, dienu un nakti, un, visbeidzot, viņu smagais darbs atmaksājās. Viņi atklāja divus jaunus elementus: rādiiju un poloniju.

Viņu atklājums bija revolucionārs. Marija Kirī kļuva par pirmo sievieti, kas ieguvusi Nobela prēmiju, un pirmo cilvēku, kas ieguvusi divas Nobela prēmijas divās dažādās jomās. Viņa bija sieviešu celmlauze zinātnē, un viņas darbs lika pamatu daudziem svarīgiem atklājumiem radioaktivitātes jomā. Viņas stāsts iedvesmoja jaunu meiteņu paaudzes īstenot savus sapņus un pārvarēt šķēršļus, tieši tāpat kā tas izdevās viņai.

Marijas Kirī mantojums ir spilgts piemērs tam, ko var paveikt ar smagu darbu, apņēmību un aizraušanos ar zinātni. Viņas stāsts parāda, ka neatkarīgi no tā, cik grūts ir ceļojums, ar apņēmību un neatlaidību ikviens var sasniegt savus sapņus un mainīt pasauli.

Aktivitāte: Mērķis ir apspriest savāktu informāciju ar domu karšu palīdzību. Skolēni var izveidot domu karti paši individuāli, grupās vai skolotājs var apspriesties ar skolēniem, daloties ar vienu domu karti, kas tiek uzrakstīta uz tāfeles.

Iekļaujiet stāstā minētās zinātnieces sasniegumus un ieguldījumu zinātnes jomā un lūdziet skolēniem sasaistīt viņas darbu ar pašreizējiem zinātnes atklājumiem.

Domu karte var arī prezentēt klases priekšā (atkarībā no skolotāja izvēles, ja darbība tiek īstenota grupās vai individuāli).

Biogrāfija

Par Marie Curie

Interesanti fakti

2. DNS tumšā dāma - ROZALINDA FRANKLINA

STEM joma: fizika, ķīmija, bioloģija

Ilgums: 45 minūtes

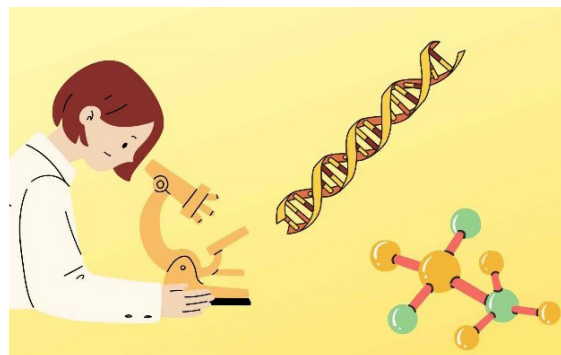
Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītības pakāpe: vidēja

Ievads: Klausoties stāstu un balstoties uz veikto izpēti, skolēni apkopos informāciju par Rozalindu Franklinu, lai klases priekšā iepazīstinātu ar Rozalindas Franklīnas dzīves un darba sasniegumiem.

Ko skolēni iemācīsies?

Skolēni uzzinās faktus par Rozalindu Franklinu. Apgūs kritiskās domāšanas un informācijas meklēšanas prasmes, veidos domu kartes un prezentēs secinājumus klases priekšā.



Stāsts:

Reiz 1920. gadā Londonā, Lielbritānijā, piedzima maza meitenīte, vārdā Rozalinda Franklina. Viņa izauga par zinātkāru un piedzīvojumiem bagātu jaunu sievieti un izcilu zinātnieci, kura studēja Kembridžas universitātē un vēlāk Londonas Karaļa koledžā.

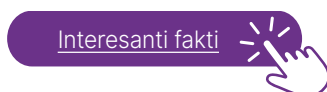
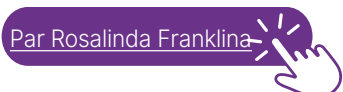
Viņas kompetence bija rentgenstaru kristalogrāfijā. Metodē, kuru viņa izmantoja, lai pētītu molekulu struktūru, sākot ar ogleņiem un līdz pat dzīvās dabas struktūrām-vīrusiem un dezoksiribonukleīnskābei (DNS). Viņa bija slavena zinātniece ar trauksmainu raksturu. Savā traģiski īsajā mūžā un karjerā viņa ieguva tikpat daudz draugu kā ienaidnieku. Viņa bija entuziasma pilna ceļotāja un pavadīja laiku gan Eiropā, gan ceļojot pa visu Ameriku, sadarbojoties ar citiem kolēģiem zinātnē. Franklīnas DNS rentgena uzņēmumi bija tik skaidri un fascinējoši, ka citi zinātnieki, tostarp Džeimss Vatsons un Frensiss Kriks, tos izmantoja, lai noskaidrotu DNS struktūru.

Tiek uzskatīts, ka Rozalinda bija tikai dažu soļu attālumā no DNS noslēpuma atrisināšanas. Tomēr Rozalindas ieguldījums viņas laikā netika atzīts, un viņai nepiešķīra Nobela prēmiju fizioloģijā vai medicīnā, kas 1962. gadā tika piešķirta Vatsonam, Krikam un Vilkinsam. Fakts ir tāds, ka viņi to nebūtu saņēmuši, neredzot dažas no Rozalindas lieliskajām DNS rentgena fotogrāfijām, kuras viņiem tika nodotas bez viņas ziņas.

Kriks un Vatsons ir DNS atklāšanas pamatlicēji, bet Rozalinda bija atslēgas akmens. Neraugoties uz to, ka Rozalinda saskārās ar diskrimināciju un nesaņēma atzinību par savu darbu, viņa nekad neļāva tam mazināt viņas aizraušanos ar zinātni. Viņa turpināja veikt daudzus citus svarīgus atklājumus savā jomā, tostarp vīrusu struktūras izpēti. Kad viņa fotografēja ar rentgena stariem, viņa neapzinājās, kādu kaitējumu tie viņai nodarīja. Rozalinda pat mēdza noliekties pār kameru bez aizsardzības. Saņemtā starojuma dēļ, viņa saslima un nomira 38 gadu vecumā.

Rozalindas Franklīnas stāsts ir atgādinājums, ka sievietes un citi nelabvēlīgā situācijā esoši cilvēki ir devuši nozīmīgu ieguldījumu zinātnē, taču viņu darbs ne vienmēr ir ticis pieņemts vai atzīts. Viņas ieguldījums un DNS dubultās spirāles struktūras atklāšana bija nozīmīgs solis ģenētiskā koda un ģenētikas zinātnes izpratnes veicināšanā.

Aktivitāte: Pētniecības projekts. Sadaliet skolēnus grupā ne vairāk par četriem skolēniem un uzdodiet izpētīt Rozalindas Franklīnas dzīvi un darbu. Informācijas iegūšanai var izmantot internetu vai citos resursos, noslēgumā sagatavojot referātu vai prezentāciju. Prezentāciju var prezentēt klases priekšā, lai uzlabotu valodas un prezentēšanas prasmes, bet, ja viņiem nav laika prezentāciju īstenot skolā, viņi var uzrakstīt referātu mājās kā mājasdarbu. Skolēni var sagatavot digitālu prezentāciju vai plakātu. Ja skolēniem ir pietiekamas zināšanas un prasmes, tad var apsvērt sagatavot arī video.



3. DŽEINA GUDOLA

STEM joma: bioloģija, ekoloģija, vides zinātnes

Ilgums: 45 minūtes

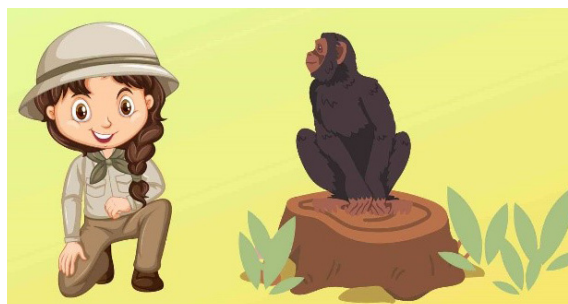
Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītības pakāpe: vidēja

Ievads: Skolēni ar stāsta palīdzību iepazīs Džeinu Gudolu, viņas dzīvi un darbu. Vēlāk viņi, iedvesmojoties no Džeinas Gudolas darbiem, veiks sekojošu aktivitāti - novēros izvēlēto dzīvnieku dabiskajā vidē, uzrakstot savu atskaiti par novērojumiem.

Ko skolēni iemācīsies?

Skolēni apgūs zinātnes novērojumu un pētījumu procesu, pilnveidos problēmu risināšanas prasmes un iepazīsies ar Džeinas Gudolas dzīvi un misiju.



Stāsts:

Džeina Gudola dzimusi 1934. gada 3. aprīlī Londonā, Lielbritānijā. Viņai bija vien 10 gadi, kad viņa nolēma, ka vēlas doties uz Āfriku, dzīvot kopā ar savvaļas dzīvniekiem un rakstīt par tiem grāmatas. Toreiz meitenēm Lielbritānijā nebija tādu iespēju, tāpēc visi par viņu smējās un teica: “Džeina, sapņo labāk par kaut ko, ko vari patiešām sasniegt.”

Bet viņa zina, ka, ja viņa kaut ko ļoti vēlas, viņai ir smagi jāstrādā, jāizmanto katra iespēja un viņa nedrīkst nekad padoties!

Lai nopelnītu naudu ceļošanai uz Āfriku, Džeina pameta skolu 18 gadu vecumā un sāka strādāt. 23 gadu vecumā viņa ieradās Kenijā un iepazīsies ar Luisu Līkiju -

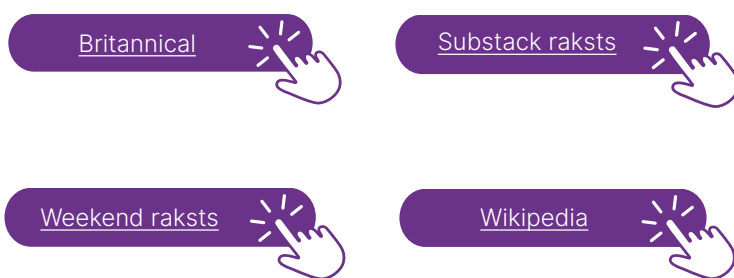
slavenu zinātnieku. Pārsteigts par viņas entuziasmu un zināšanām, Līkijs piedāvāja viņai darbu, pieņemot viņu darbā par asistenti. 1960. gadā Gudela izveidoja nometni Tanzānijas Tanganikas ezera krastā. Viņa pētīja šimpanzes tuvplānā, to dabiskajā vidē. Pagāja mēneši līdz Gudela ieguva šimpanžu uzticību, taču viņas pacietība atmaksājās.

Gudelas novērojumi izmainīja daudzus iepriekšējos uzskatus par šimpanzēm. Viņa novēroja, kā šimpanze izveido darbarīku, ko tā vēlāk izmantoja pārtikas iegūšanai. Tikai cilvēki, pēc zinātnieku domām, varēja izveidot darbarīkus. Viņa atklāja, ka šimpanzes ēd gan gaļu, gan veģetāciju. Visbeidzot, Gudela atzīmēja, ka katrai šimpanzei ir unikāla personība un emociju diapazons.

Neskatoties uz daudziem izaicinājumiem un šķēršļiem, jo akadēmiskā pasaule nebija gatava atzīt patiesību par šimpanzēm - ka tās ir vairāk līdzīgas cilvēkiem, nekā mēs domājam iepriekš - Džeina nekad neatteicās no aizraušanās ar to izpēti un izpratnes veidošanas. Viņas pētījumi ir palīdzējuši mainīt veidu, kā mēs domājam par dzīvniekiem un viņu intelektu, kā arī ir palīdzējuši aizsargāt šimpanzes un to dabiskās mītnes vietas.

1977. gadā viņa nodibināja Džeinas Gudolas savvaļas dzīvnieku pētniecības, izglītības un saglabāšanas institūtu. Aizsargājot šimpanzes un iedvesmojot cilvēkus saglabāt mūsu visu kopīgo dabas pasauli, institūts uzlabo cilvēku un dzīvnieku dzīves, kā arī aizsargā apkārtējo vidi.

Aktivitāte: Skolēniem jāveic eksperiments, kas saistīts ar Džeinas Gudolas darbu-dzīvnieku sugas (viena dzīvnieka vai to grupas) novērošanu. Skolēniem jānovēro dzīvnieku uzvedība un to dzīves īpatnības (gulēšana, barošana, pārvietošanās u.t.t.). Viņiem ir jāuzraksta novērojumi un jā sagatavo ziņojums/atskaite. Novērojamus dzīvniekus var izvēlēties skolēni paši vai arī skolotāji. Aktivitāti var veikt grupās vai individuāli. Izpēti var veikt, izmantojot dažādus resursus no interneta, novērojot īstus dzīvniekus to dabiskajā vidē vai novērojot mājdzīvniekus skolēnu vietējā vidē. Skolotājam rūpīgi jāizvērtē savas klases intereses, spējas un jādefinē iespējas, kā arī to, kādus dzīvniekus izvēlēties, izskaidrojot skolēniem kā veikt novērojumus.



2.3. Lomu spēles

2.3.1. Kā lomu spēles var palīdzēt meitenēs radīt interesi par STEM jomām?

Lomu spēle ir jaudīgs rīks skolēnu iesaistīšanai STEM nodarbībās. Ļaujot skolēniem atveidot zinātniekus, inženierus vai matemātiķus, lomu spēle var veicināt interesi par STEM jomām, ļaujot skolēniem iztēloties sevi šajās lomās. Tas var palīdzēt pārvarēt stereotipus, ka STEM jomas ir paredzētas tikai vīriešiem un padarīt STEM jomas skolēniem pieejamākas un vieglāk tās pieņemt. Interaktīvas lomu spēles sniedz skolēniem iespēju izmantot savu iztēli un vizualizēt savas intereses un vēlmes.

Tā kā aktivitātes ir savā ziņā unikālas, skolēniem tās var radīt neaizmirstamas atmiņas, kuras, savukārt, var palīdzēt uztvert labāk vielu un atcerēties interesanto pieredzi.

Lomu spēle var palīdzēt skolēniem aktīvi piedalīties mācību procesā, kas ir būtiski STEM koncepciju izpratnes uzlabošanai un apzināšanai. Kopumā, lomu spēle var būt efektīvs līdzeklis skolēnu motivēšanai STEM nodarbībās, ļaujot viņiem aktīvi piedalīties mācību procesā, sasaistot mācību vielu ar savu personīgo dzīvi un iztēlojoties sevi STEM lomās.

Tā ir brīva un jautra pieeja STEM priekšmetu mācīšanai, kas iesaista skolēnus un rada pozitīvāku un neaizmirstamāku mācību pieredzi.



22 attēls. Lomu spēles vienmēr ir saistošs uzdevums skolēniem. Avots: Kanvas krājumi.



2.3.2. Kā efektīvi ieviest lomu spēles aktivitāti?

Ir vairāki galvenie soļi, kas skolotājam jāveic, lai efektīvi ieviestu lomu spēli STEM klasē.

Pirms lomu spēles uzsākšanas ir svarīgi skaidri definēt mācību mērķus un to atbilstību mācību programmai. Tas palīdzēs nodrošināt to, ka nodarbība skolēniem ir atbilstoša un jēgpilna. Skaidri piešķiriet skolēniem lomas, kas atbilst mācību mērķiem. Gādājiet, lai lomas būtu daudzveidīgas un iekļaujošas un, lai tās neierobežotu stereotipi.

Nodrošini skolēnus ar nepieciešamajiem resursiem, piemēram, pamatinformāciju un materiāliem, lai palīdzētu viņiem izprast lomu spēles darbības kontekstu un uzstādījumus.

Nosakiet skaidras vadlīnijas un sagaidāmos rezultātus lomu spēles darbībai.

Tās var ietvert laika ierobežojumus, mijiedarbības un saziņas noteikumus un gala rezultātu definēšanu. Mudiniet skolēnus aktīvi piedalīties lomu spēlē uzdodot jautājumus, sniedzot atsauksmes un veicinot diskusijas. Pēc aktivitātes izvērtējiet un apspriediet rezultātus kopā ar skolēniem. Diskusija var ietvert to, kas tika apgūts, kas darbojās labi un, ko var uzlabot turpmākajās aktivitātēs.

2.3.3. Piemēri

LOMU SPĒLE – INTERVIJA AR ZINĀTNIEKU

STEM joma: Pēc izvēles

Ilgums: 1 stunda

Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītības pakāpe: Viegli

Ievads: Skolēni saņems kartītes ar informāciju par viņu lomu. Darbība tiek veikta pāros, viens skolēns ir intervētājs, bet otrs - pētnieks. Intervētāja uzdevums ir izveidot jautājumus, bet pētnieka uzdevums ir saturiski un jēgpilni uz tiem atbildēt.

Ko skolēni iemācīsies?

- Attīstīt kritiskās domāšanas un problēmu risināšanas prasmes
- Uzlabot komunikācijas un sadarbības prasmes
- Rosināt radošumu
- Veicināt pašizpaušmi
- Veicināt empātiju
- Uzlabot pētniecības un informācijas apstrādes prasmi

Aktivitāte:

Skolotājam jāpagatavo iepriekš izveidotās kartītes ar informāciju par skolēnu lomām. Tās var izdrukāt vai arī rakstīt ar roku tādā formātā, kas atļautu skolēniem pēc nejaušas izvēlēs principiem izvēlēties savu lomu. Kad visiem skolēniem ir savas lomas, viņiem ir jāatrod sev atbilstošs pāris, kurš tiek veidots no viena intervētāja un viena pētnieka lomām. Nākamajās 15 minūtēs skolēniem, kas ir intervētāju lomās ir jāpagatavo savu jautājumu izklāsts, bet pētniekiem - karjeras stāstījuma galvenie pieturpunkti, lai varētu atbildēt uz intervētāju jautājumiem. Jautājums par to, kur tiks publicēta intervija ir svarīgs, jo ir jārada mērķa grupas lasītāju interese, neatkarīgi no tā, kuru grupu – zinātnes žurnāls, nacionālais žurnāls, emuārs jauniešiem, skolas tīmekļa vietne – tie pārstāvētu.

Papildus: ja jums ir atbilstošs aprīkojums video veidošanai, jūs varat veikt darbību trīs grupā, kur viens ir pētnieks, viens intervētājs un viens video veidotājs vai operators, kurš ierakstīs un pēc tam rediģēs video. Tas padarīs skolēnu aktivitāti interaktīvāku un saistošāku. Kad skolēni ir sagatavoti, viņi veic interviju viens ar otru 15-20 minūšu laikā. Ja jums ir laiks, skolēni var apmainīties lomām.

Informācijas kārtiņas:

1.piemērs: Pētnieks

| | |
|-----------------------------|---|
| Profesija: | Aviācijas un kosmosa inženieris. |
| Izglītība: | Man ir inženierzinātņu grāds. |
| Nodarbinātības joma: | Es vēlos strādāt kosmosa stacijā, bet tagad es strādāju kosmosa mācību centrā. |
| Īss apraksts: | Aviācijas un kosmosa inženieri projektē, saliek un testē kosmosa kuģi un izdara visu iespējamo, līdz tiek garantēts, ka saražotais galaprodukts darbosies pareizi un būs drošs. |
| Vispārīgās prasmes: | Problēmu risināšana, kritiskā domāšana, precizitāte, orientācija telpā. |

[Vairāk par profesiju](#)



Sagatavo savu stāstu – kā tevi sauc, kur tu strādā, cik tev gadu, kādas ir tavas prasmes un intereses. Uzrakstiet savu stāstu (vismaz galvenos punktus) uz papīra.

Intervētājs:

Intervija tiks publicēta skolas žurnālā, tai jābūt interesantai skolēniem vecumā no 8-14 gadiem.

Persona, kuru intervēsiet, ir:

| | |
|-----------------------------|---|
| Profesija: | Aviācijas un kosmosa inženieris. |
| Izglītība: | Man ir inženierzinātņu grāds. |
| Nodarbinātības joma: | Es vēlos strādāt kosmosa stacijā, bet tagad es strādāju kosmosa mācību centrā. |
| Īss apraksts: | Aviācijas un kosmosa inženieri projektē, saliek un testē kosmosa kuģi un izdara visu iespējamo, līdz tiek garantēts, ka saražotais galaprodukts darbosies pareizi un būs drošs. |
| Vispārīgās prasmes: | Problēmu risināšana, kritiskā domāšana, precizitāte, orientācija telpā. |

[Vairāk par profesiju](#)



Sagatavojiet jautājumus un pierakstiet tos uz papīra. Skolēni sameklēs sev pārus un pēc tam veiks interviju.

2.piemērs: Pētnieks

| | |
|----------------------------|---|
| Profesija: | Mikrobiologs. |
| Izglītība: | Man ir grāds mikrobioloģijā un doktora grāds biozinātnēs. |
| Darba lauks: | Es strādāju laboratorijā, kas ir universitātes klīniskā centra daļa. Es vadu cilvēku (pacientu) paraugu izmeklējumus un veicu dažādus testus, lai atklātu slimību izraisošos organismus dažādos audos. |
| Īss apraksts: | Mikrobiologa vispārīgais uzdevums ir identificēt mikroorganismus, sekot tiem dažādās vidēs, pārbaudīt paraugus, izstrādāt jaunas zāles, vakcīnas un citas metodes, kas ierobežos slimību izplatību. Tāpat mikrobiologs uzrauga laboratorijas eksperimentus un procedūras. Savā darbā daudz izmanto mikroskopu un citas ierīces, kas palīdz identificēt patogēno mikroorganismu izraisītas sēnīšu, vīrusu un bakteriālas infekcijas. |
| Vispārīgās prasmes: | Problēmu risināšana, uzmanība detaļām, komunikācijas prasmes un analītiskās prasmes. |

[Vairāk par profesiju](#)



Sagatavo savu stāstu – kā tevi sauc, kur tu strādā, cik tev gadu, kādas ir tavas prasmes un intereses. Uzrakstiet savu stāstu (vismaz galvenos punktus) uz papīra.

Intervētājs:

Intervija tiks publicēta zinātnes žurnālā, tai ir jābūt interesantai ekspertiem, kas strādā zinātnes jomā.

Persona, kuru intervēsiet, ir:

| | |
|----------------------------|---|
| Profesija: | Mikrobiologs. |
| Izglītība: | Man ir grāds mikrobioloģijā un doktora grāds biozinātnēs. |
| Darba lauks: | Es strādāju slimnīcas laboratorijā. |
| Īss apraksts: | Mikrobiologa vispārīgais uzdevums ir identificēt mikroorganismus, sekot tiem dažādās vidēs, pārbaudīt paraugus, izstrādāt jaunas zāles, vakcīnas un citas metodes, kas ierobežos slimību izplatību. Tāpat mikrobiologs uzrauga laboratorijas eksperimentus un procedūras. Savā darbā daudz izmanto mikroskopu un citas ierīces, kas palīdz identificēt patogēno mikroorganismu izraisītas sēnīšu, vīrusu un bakteriālas infekcijas. |
| Vispārīgās prasmes: | Problēmu risināšana, uzmanība detaļām, komunikācijas prasmes un analītiskās prasmes. |

[Resursi](#)



[Vairāk par profesiju](#)



Sagatavojiet jautājumus un pierakstiet tos uz papīra.

2.4. Simulācijas

2.4.1. Kā simulācijas var palīdzēt meitenēs radīt interesi par STEM?

Simulācijas ir vēl viens novatorisks mācību līdzeklis, kas veicina daudzveidību un iekļautību. Tāpēc simulācijas ir īpaši piemērotas meiteņu intereses izraisīšanai, jo tajās var līdzvērtīgi piedalīties abi dzimumi. Sniedzot skolēniem dažādas simulācijas un mācīšanās iespējas, meitenes, kas nāk no dažādām vidēm un ir ar dažādām interesēm, var atklāt ko tādu, kas viņām patīk un veicina iekļaušanos STEM kopienā.

Uz simulāciju balstīta mācīšanās rada skolēniem situācijas, kurās viņi var pielietot savas zināšanas praksē.

Simulācijas apmācība ir bijusi daļa no mācību programmām dažādās izglītības jomās un tehnoloģijām attīstoties, tās ir nepārtraukti attīstījušās. Skolas klasēs var tikt īstenotas dažāda veida uz simulācijām balstītas mācības, atkarībā no idejas un no tā, kādus mācību rezultātus skolotājs vēlas sasniegt. Daži galvenie faktori, kas padara šo mācību pieeju pozitīvu un efektīvu ir visām simulācijām vienoti. Mācīšanās simulācijas bieži atdarina reālās pasaules sistēmas un iestatījumus, kas var palīdzēt skolēniem izprast STEM jomu vērtību un praktiskumu ikdienas dzīvē. Mācības ir interaktīvas, pielietojot dažāda veida tehnoloģijas (AR, VR, digitālās simulācijas), aprīkojumu (lidojuma simulatorus) vai veicot praktiskas mācīšanās aktivitātes, tādējādi atdarinot īstu zinātnieku darbu. Šāda veida interaktīvā mācīšanās ir interesantas un izklaidējošas un var veicināt labvēlīgu attieksmi pret STEM jomām, iedvesmojot skolēnus uzzināt vairāk par tām.



23. attēls: Skolēna radošums simulācijā. Avots: Kanva krājums.

Turklāt, simulācijās skolēniem bieži tiek prasīts pielietot savas kritiskās domāšanas un problēmu risināšanas spējas, kas var veicināt šo spēju attīstību, kā arī pašapziņas celšanu. Cits faktors, kas ir īpaši svarīgs meiteņu iesaistīšanai, ir radošas domāšanas veicināšana. Skolēni var izpaust savu radošumu, izmantojot simulācijas, kas arī iedvesmo radoši domāt un nākt klajā ar jauniem risinājumiem.

2.4.2. Kā skolotājs var izmantot simulācijas klasē?

Simulāciju integrēšana klasē sniedz skolēniem praktisku mācību pieredzi, kas pozitīvi ietekmē audzēkņa zināšanu uztveri:

- Praktiska pieredze parasti ir saistošāka, jo tā prasa skolēnam aktīvi iesaistīties, nevis tikai sēdēt un klausīties.
- Zinātkāre, kas slēpjas katrā skolēnā, atklājas caur praktiskiem eksperimentiem. Tas ļauj skolēniem ar lielu entuziasmu un interesi veikt eksperimentu, un būt neatlaidīgiem tā īstenošanā.
- Kad eksperimentā tiek ieviesta reālas dzīves problēma, skolēni var to labāk izprast identificējoties ar to. Viņi jūtas kā īsti zinātnieki vai pētnieki un tas viņus vēl vairāk motivē.

Ja mēs definējam piemēru problēmai, kas īpaši interesē meitenes, viņu apņēmība un centība ir neapšaubāma, jo viņas būs sajūsmā par dalību un tādējādi iegūs jaunas zināšanas un pārliecību, ka var veikt šo aktivitāti. Turklāt, viņas iegūst pārliecību jomā, kur darbojas un, kas viņām kļūst pazīstama.

Bez praktiskajiem eksperimentiem, ko var izmantot klasēs kopā ar skolēniem, ir vēl daži apmācību simulāciju piemēri:

- Virtuālās vai paplašinātās realitātes simulācijas, kas ļauj skolēniem izpētīt un iesaistīties zinātniskās idejās, piemēram, molekulu izziņas pasaulē vai Visumā;
- Datorizētas simulācijas, kas atspoguļo reālās pasaules sistēmas, piemēram, slimību izplatību vai klimata pārmaiņu modeļus;
- Programmēšanas un robotikas sacensības, kas ļauj skolēniem izveidot savus robotus;
- Projekti inženierzinātnēs un zinātnē, darbam laboratorijā vai mājās;
- Spēles, piemēram, lomu spēles, kuras simulē reālus scenārijus, piemēram, uzņēmuma vadīšana vai pilsētas projektēšana.

Katrs skolotājs pārzinot, kādas ir viņa klasē intreses un to, kuru tēmu nepieciešams papildināt ar papildu aktivitātēm, lai ieinteresētu un piesaistītu skolēnus, kā arī piedāvātu viņiem inovatīvu un veiksmīgu mācību norisi, var izvēlēties atbilstošākās simulācijas.

2.4.3. Piemēri

Skolēni simulēs zinātnieka darbu kosmētikas nozarē, pagatavojot ziepes no viegli pieejamām sastāvdaļām. Šī aktivitāte var būt saistošāka meitenēm, jo viņas vairāk interesējas par kosmētikas līdzekļiem un mēdz zināt par tiem vairāk nekā zēni.

ZIEPJU GATAVOŠANA SAVĀ KLASĒ KĀ ĪSTAM ZINĀTNIKAM LABORATORIJĀ

STEM joma: bioloģija, ķīmija, fizika

Ilgums: 1 stunda

Ieteicamais vecums: 10-15 gadi

Sarežģītības pakāpe: vidēja

Ievaddaļa: Ar šī eksperimenta palīdzību skolēni paši izgatavos šķidrās ziepes un sapratīs pārziapošanas procesu/reakciju. Tēmu var saistīt ar ziepju nozīmi vīrusu un baktēriju mazinšanai. Var arī apskatīt tādu tēmu, kā ziepju ražošanā izmantoto sastāvdaļu ietekmi un pat kaitējumu mūsu ādai.

Izpētes jautājums:

vai mājās varam pagatavot ziepes?


Ko skolēni iemācīsies?

Skolēni uzzinās, kāpēc ir svarīga higiēna un kā, lietojot ziepes no mūsu ādas tiek noņemti tauki un netīrumi. Viņi iemācīsies to, kā mājās varam izgatavot ziepes un trenēs savas iemaņas šajā jomā.

Materiāli:

- 2 putupolistirola trauki
- svēršanas kauss
- koka nūjiņa
- koka spailes
- 100 ml glāze
- plastmasas bumbiņa forma, diametrs 4cm
- augu ziepes (pamats ziepju liešanai)
- kokosriekstu eļļa
- ēteriskās eļļas
- vizla - krāsu pigmenti ziepēm
- ūdens sildītājs
- svāri
- papīra dvieļi
- karote
- Infrasarkanais termometrs (pēc izvēles)
- aukla

Soli pa solim instrukcija:

1. Skatāties un komentējam video: Kas notiktu ar cilvēku, ja viņš vairs nemazgātos?
2. Kāpēc mēs lietojam ziepes? Lai noņemtu taukus un netīrumus no ādas. Kā izskatās ziepes? Cietas, šķidrās, smaržīgas. Jau senajā Ēģiptē, lai mazgāties izmantoja ko līdzīgu ziepēm. 
3. Mēs varam pagatavot ziepes mājās, pievienojiet tām gan izvēlētās smaržvielas, gan krāsvielas. Pēc tam varam iepakot un lietot tās pēc nepieciešamības.

1. Sakārtojiet visu nepieciešamo uz galda. Lai nodrošinātu labāku izolāciju, putupolistirola traukiem jābūt vienam otrā.
2. Nosveriet svēršanas kausā 10g ziepju liešanas pamatnesa materiāla un ieberiet tos 100ml stikla vārglāzē.
3. Pēc tam svēršanas kausā nosver 2g kokosriekstu eļļas un arī ieberiet tajā pašā 100ml stikla vārglāzē.
4. Kad visi skolēni ir pie saviem galdiem un gatavi ar savām plastmasas bumbiņu pusītēm, skolotājs pusi karstā ūdens ielej putu polistirola traukos. **UZMANIETIES, LAI NEIZŠĻAKSTĪTU KARSTO ŪDENI!** Ūdens temperatūru varam izmērīt ar infrasarkano termometru.
5. Karstā katlā ar koka spailēm liek stikla vārglāzes un samaisa ar koka nūjiņām to saturu.
6. Skolotājs maisījumam pievieno 2 pilienus ēteriskās eļļas pēc bērna vēlēšanās. Pēc tam samaisa, līdz visa masa ir vienmērīgi saplūdusi.
7. Novietojiet abas plastmasas bumbiņas formas puses uz papīra dvieļa. Pusi 100ml glāzes satura ielej vienā bumbiņas pusē (turot to spailēs vai ietinot papīrā, jo glāze ir karsta).


8. Atlikušajai ziepes sagataves glāzē pievieno pigmentu un ar kociņu vēl nedaudz samaisa, tad lej bumbiņas otrajā pusē.
9. Kādu laiku nogaida, kamēr maisījums nedaudz sacietē. Ziepju formas pusītes ātri savieno kopā, veidojot apaļu bumbu no divām bumbas pusīšu formām.
10. Ja vēlies, lai bumbā esošās ziepes pēc iespējas ātrāk sacietētu, lieciet bumbiņu zem auksta ūdens.
11. Kad ziepes būs pilnībā sacietējušas, varēsīm atvērt bumbiņu un cietās ziepes būs gatavas izmantošanai.

Eksperimenta skaidrojums: Ziepes tiek izmantotas tauku noņemšanai. Ziepēm ir polārā daļa, kas saistās ar ūdeni, un nepolārā daļa, kas saistās ar taukiem. To iegūst pārziepošanas procesā, t.i., karsējot taukus ar Na vai K hidroksīdu. Ir vairāki citi mazgāšanas līdzekļi, kas veidoti uz ziepju bāzes, bet kuriem ir daudz vairāk pievienoto ķīmisko vielu, un tādējādi tie ir efektīvāki, bet vienlaikus arī vairāk piesārņo vidi.




[Foto]. Autortiesības: GoINNO institūts.

Drošība un problēmu novēršana: Drošība un problēmu novēršana: Ja ziepes vārglāzē sāk sacietēt, pirms esat pabeidzis samaisīšanu, iespējams, ūdens putupolistirola glāzēs ir atdzisis. Izņemiet stikla vārglāzi no ūdens, izlejiet ūdeni no krūzēm un pievienojiet karstu ūdeni, kā to darījāt iepriekš. Dariet to pēc iespējas ātrāk, lai izvairītos no koagulācijas.

[The spruce crafts](#) 

[Video](#) 

[Papildus resursi](#) 



2.5. Iniciatīvas

2.5.1. Kā iniciatīvas var palīdzēt meitenēs radīt interesi par STEM?

Meiteņu iesaistīšana STEM – gan aizraušānās ar STEM priekšmetiem skolas laikā, gan viņu virzība biežāk izvēlēties karjeru STEM jomā – ir veiksmīga tikai tad, ja tiek izmantota visaptveroša pieeja. Tas, savukārt, ļaus atrisināt situāciju, kurā meitenes joprojām ir nepietiekami pārstāvētas STEM darbavietas.

Mums nepieciešams daudz vairāk jaunu meiteņu un sieviešu STEM jomās, jo pasaule ap mums kļūst tehnoloģiski un digitāli pilveidotāka. Ņemot vērā, ka STEM darba vietu piedāvājums ir daudz lielāks nekā iespēja šīs darba vietas aizpildīt, meitenēm un jauniešiem ir būtiska nozīme nākotnes STEM darbavietās.

Lai atvieglotu un padarītu mācības un karjeru STEM jomās aizraujošāku, ir izstrādātas veiksmīgas iniciatīvas meitenēm, lai sniegtu vispusēju atbalstu. Skolu un sabiedrisko organizāciju atbalsts, finanses, meiteņu un viņu ģimeņu iesaistīšanās, kā arī citi faktori ietekmē šos iesaistes panākumus. Ja šīs iesaistes programmas tiek pārdomāti veidotas un īstenotas, tās var pozitīvi veicināt meiteņu interesi par STEM.

2.5.2. Kā skolas un skolotāji iniciatīvas var izmantot savā vidē?

Skolām var būt izšķiroša nozīme, īstenojot iniciatīvas meiteņu iesaistei STEM jomās. Sadarbojoties ar STEM kopienas organizācijām, skolas var radīt labvēlīgu vidi, kas palīdz meitenēm iesaistīties šajos priekšmetos un īstenot savas intereses tieši STEM nozarēs.

Iekļaujot STEM apmācības skolas mācību programmā, jūs varat palīdzēt meitenēm labāk iepazīties ar šīm jomām ar interesentām metodēm. Arī STEM klubi un pēcskolas programmas var būt lietderīgs veids, kā to darīt. Tās var būt orientētas uz vienu STEM jomu vai vairākām, atkarībā no pieprasījuma un interesēm jūsu skolā.

Pēcskolas programmas sniedz lielāku brīvību mācīšanas pieeju izvēlē ar STEM saistītajās tēmās. Svarīga ir arī piekļuve resursiem un tehnoloģijām.

Nodrošinot un izmantojot šādu pēcskolas mācību programmas iespēju, skolēni var iegūt digitālās prasmes, kuras ir svarīgas jebkurai turpmākajai karjerai.

Nākamais svarīgais ieguldījums ir sieviešu STEM profesionāļu mentoringa un atbalsta nodrošināšana meitenēm, kā arī sadarbība ar uzņēmumiem un organizācijām STEM jomās. Tas var palīdzēt vairo meiteņu pārliecību, sniegt viņām karjeras piemērus no dzīvē un mudināt viņas īstenot savas intereses šajās jomās. Skola var mudināt skolēnus piedalīties zinātnes izstādēs un konkursos, kas var palīdzēt attīstīt viņu prasmes, veicināt interesi par STEM priekšmetiem un palielināt viņu saskarsmi ar šīm jomām.

Turklāt, skolai ir jāpieliek pūles un jāorganizē pasākumi, piemēram, konferences, semināri, ekskursijas, vasaras nometnes vai zinātnes izstādes, lai skolēniem un arī skolotājiem būtu iespēja piedalīties STEM projektos.

2.5.3. Iniciatīvas piemērs – Zinātnes dienas organizēšana

Zinātnes dienas programmas prezentācija

Zinātnes diena ir programma, kas beidzas ar noslēguma pasākumu. Programma ilgst 2 nedēļas un noslēdzas ar zinātnes konferenci. Šis ir noslēguma pasākums, kurā piedalās visi programmā iekļautie skolēni, katrs ar paša izstrādātu zinātnes plakātu. Plakāta izveides process ilgst 2 nedēļas. Vecāki, citi skolēni un uzaicinātie viesi apmeklē Zinātnes dienas konferenci, lai uzzinātu, ko skolēni ir paveikuši sava pētījuma ietvaros.



24. attēls: Zinātnes dienas grafiks. [Attēls]. Autortiesības: GoINNO institūts.

Zinātnes dienas īstenošanu esam ieplānojuši pirmajā programmas mācību dienā, bet noslēguma pasākumu – otrās dienas pēcpusdienas stundās. Lēmumu par īstenošanas grafiku pedagogi var pieņemt balstoties uz skolas redzējumu un iespējām.

1. Diena – kļūsti par pētnieku un drošības un sagatavošanās vadlīnijas

Pirmajā Zinātnes dienas programmas dienā skolotājs iepazīstinās ar visas programmas aprisēm, lai palīdzētu skolēniem saprast, kā darbs 2 nedēļu laikā tiks organizēts, lai virzīties uz gala mērķi – zinātnes konferenci un sava darba prezentēšanu.

Vienkāršākais veids, kā sākt un ieinteresēt skolēnus zinātnes konferencei, ir ar praktisku darbību, veicot vienu vai divus eksperimentus ar skolēniem klasē.

Skolotājs var izvēlēties kādu no eksperimentiem, kas atrodami šajā rokasgrāmatā. Pēc praktiskās aktivitātes skolotājs iepazīstina ar zinātņu plakāta struktūru. Vienkāršākais veids būtu izveidot zinātnes plakāta paraugu, balstoties uz eksperimentu, kas veikts ar skolēniem klasē. Tā skolēni sapratīs struktūru un vieglāk uztvers, kā notiek pētnieciskais darbs zinātniskajā vidē. Taču to var izdarīt arī ar vienkāršiem eksperimentiem, ievērojot to pašu darbplūsmu un metodiku.

Skolēni pieņem lēmumu par eksperimentu. Viņi var izmantot internetu idejām vai varbūt viņiem jau ir savas iestrādes vai idejas. Eksperimenta galvenais mērķis ir likt skolēniem domāt par problēmu. Visiem materiāliem, kas būtu nepieciešami skolēnu eksperimentiem ir jābūt viegli pieejamiem, piemēram, kaut kam lētam un pieejam no virtuves vai pārtikas veikala. Skolēniem ir jāmudina pašiem atrast un izvēlēties sev interesējošos eksperimentus.

Ja skolēns ir "iestrēdzis", skolotājs var piedāvāt dažas idejas, kuras var atrast arī šajā rokasgrāmatā. Skolotājam ir jāsadarbojas un jāiedrošina skolēni, bet nevis jāpieņem lēmumi viņu vietā.

14 dienu pārtraukums

Nākamo 14 dienu laikā skolēni veiks eksperimentu mājās un veidos zinātnes plakātu. Skolotājam vienmēr jābūt pieejamam 14 dienu periodā, lai palīdzētu atrisināt iespējamās problēmas un izaicinājumus. Dažas dienas pirms programmas noslēguma Zinātnes dienā jeb konferences, skolēni var atnest uz skolu savu zinātnes plakātu un izrunāt sīkāk detaļas ar skolotāju. Tā ir iespēja saņemt atsauksmes un ieteikumus par uzlabojumiem un, ja nepieciešams, veikt pēdējos labojumus.

2. diena – Noslēguma pasākums – zinātnes konference

Noslēguma pasākumā jeb programmas otrajā dienā ir paredzēts prezentēt, kā izskatītos Īsta zinātniska konference, kuru apmeklētu pētnieki. Zinātnes konferencē skolēni prezentē savus darbus. Kā īsti zinātnieki viņi pēcpusdienas pasākumā iepazīstinās sabiedrību ar saviem zinātniskajiem plakātiem.

1. Diena:

1. Praktiskie ieteikumi: Īss ievads eksperimentos (pēc izvēles)

Ilgums: ne vairāk kā divas mācību stundas ar 5-10 minūšu pārtraukumu. Aktivitāšu piemēri ir atrodami šīs rokasgrāmatas otrajā nodaļā.

Skolotājam ir jāizvēlas eksperiments, kas izklāstīts šajā rokasgrāmatā vai kāds no saviem. Ar vecākiem un pieredzējušiem skolēniem var veikt divus eksperimentus. Sāciet eksperimentu, sadalot skolēnus grupās no 3 līdz 4 skolēniem.

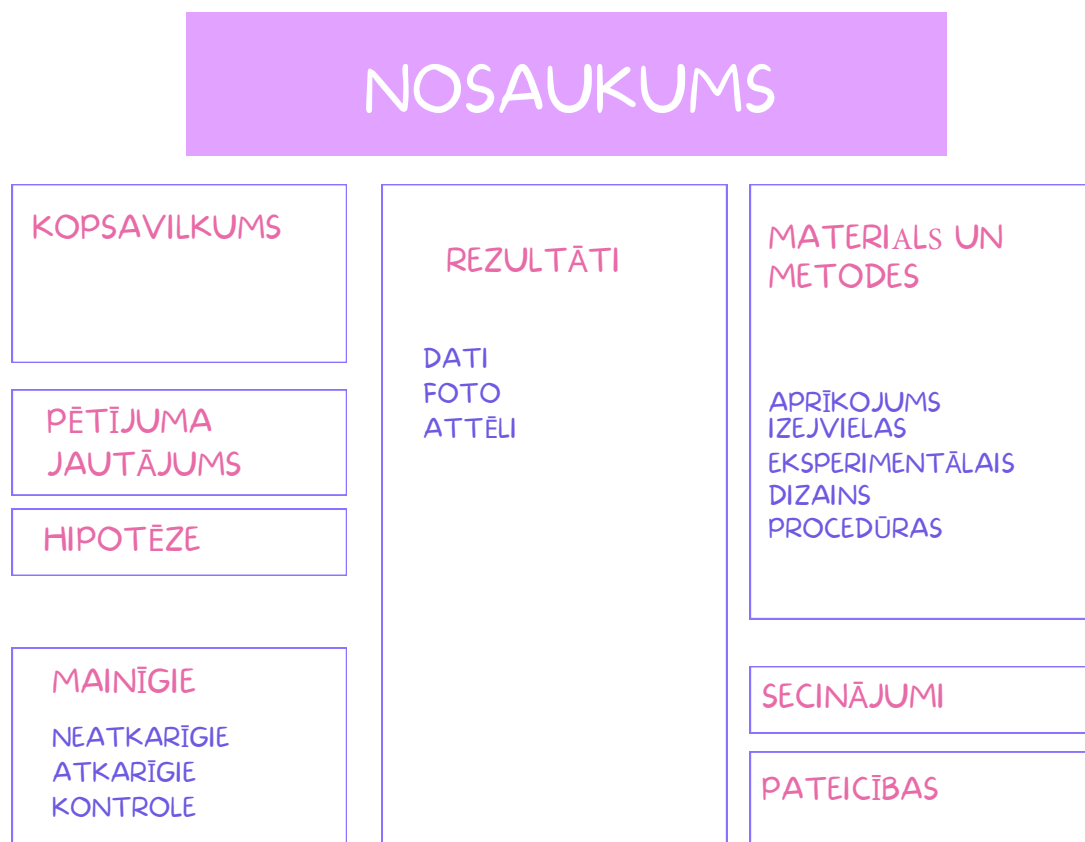
Skolotājs vispirms iepazīstina skolēnus ar to, ko viņi šodien apgūs, uzsverot, ka viņi strādās patstāvīgi. Skolotājs sniedz īsu ievadu par eksperimenta tēmu atbilstoši saistītajai STEM jomai un skolēnu vecumam. Ir ļoti svarīgi visu aktivitāti pielāgot vecuma grupai, lai skolēni varētu piedalīties pēc iespējas labāk un ikviens varētu aktīvi iesaistīties eksperimentā. Centieties iejusties novērotāja un palīga lomā, nevis būt tas, kurš veic eksperimentu, bet skolēni kļūst par novērotājiem. Ļaujiet skolēniem pašiem domāt, sadarboties, uzdot jautājumus un izdarīt savus secinājumus, izmantojot tikai ievirzīšanu no skolotāja puses. Pat tās lietas, kas pieaugušajiem šķiet vienkāršas un pašsaprotamas, skolēniem ir jāapgūst pašizziņas ceļā. Mācīšanās ir visefektīvākā, ja skolēns pats izdara secinājumus.

2. Kļūsti par pētnieku

Ilgums: 1 stunda

Lai prezentētu eksperimentu zinātnes konferencē ar plakāta palīdzību ir nepieciešama pareiza pieeja un atbildes uz pētījuma jautājumiem. Nākamajā sadaļā mēs apskatīsim, kā vajadzētu izskatīties plakātam, vienā no iepriekš aprakstītajiem eksperimentiem. Plakātā ir ietverti galvenie elementi, kuru pamatā ir izmantota zinātniski pētnieciskā pieeja. Nav tik svarīgi, ko skolēns pētīs, viņam jābūt risināt problēma pētniecībai atbilstošā veidā. Tādā veidā skolēns apgūs zināšanas, ko viņš attīstīs eksperimenta laikā, kā arī attīstīs problēmu risināšanas prasmes.

Zinātniskajā eksperimentā, kas tiks prezentēts uz zinātnes plakāta, jāietver šādi elementi.



25. attēls: Zinātnes plakāta veidne. [Attēls]. Autortiesības aizsargātas: GoINNO institūts.

Zinātnes izstādes projektu plakātos parasti ir iekļauta viena un tā pati informācija, taču virsrakstu nosaukumi un informācijas sniegšanas secība var atšķirties. Plakātam jābūt interesantam zinātnes gadatirgus tiesnešiem un apmeklētājiem.

- 1. Nosaukums:** nosaukumam jābūt precīzam projekta aprakstam. Virsraksts parasti ir centrēts plakāta augšdaļā.
- 2. Kopsavilkums:** Dažreiz šīs sadaļas nosaukums ir “Fons” vai “Ievads”. Šajā sadaļā iepazīstināta ar projekta tēmu, izskaidro interesi par projektu un norāda projekta mērķi.
- 3. Pētāmais jautājums un hipotēze:** skaidri norāda savu hipotēzi un/vai jautājumu. Hipotēze parasti ir atbilde uz pētniecības jautājumu.



- 4. Rezultāti - dati, foto, diagrammas, grafiki:** Dati un rezultāti nav viens un tas pats. Dati attiecas uz faktiskajiem skaitļiem vai citu informāciju, ko iegūst eksperimentā. Dati bieži tiek attēloti tabulā vai grafikā. Rezultātu sadaļā ir paskaidrots, ko nozīmē dati. Ir ieteicams iekļaut savā projekta eksperimentā krāsainus foto, projekta paraugus, tabulas un grafikus, lai raisītu lielāku interesi auditorijā.
- 5. Materiāli un metodes:** Eksperimentā vienmēr apraksta tajā izmantotās iekārtas un materiālus, kā arī eksperimenta norises gaitu un procedūras. Šajā sadaļā var iekļaut arī foto.
- 6. Secinājumi:** secinājumi ir tā nodaļa, kur notiek koncentrēšanās uz hipotēzi vai pētāmo jautājumu, izklāstot ar datiem un rezultātiem, kas tieši tika noskaidrots eksperimentā. Kāda bija atbilde uz jautājumu? Vai hipotēze apstiprinājās? Kas tika uzzināts no eksperimenta?
- 7. Atzinības un atsauces:** Šajā sadaļā, ja skolēns vēlas, viņš var izteikt atzinības un pateicību. Turklāt, ja ir jācītē atsauces vai jānodrošina sava projekta bibliogrāfija, atsauču sadaļa ir vieta, kur to ievietot. Atsauces var citēt uz plakāta vai izdrukāt un novietot zem tā.



Zinātnes plakāta piemērs - ar eksperimentu “Spīdošais kukainis ar LED gaismu” (šī eksperimenta apmācības plānu var atrast augstāk) vēlamies noskaidrot vai un, kā slēdzi var pielietot elektriskajā ķēdē un, vai gaisma reaģēs uz dažādām slēdža pozīcijām.

MIRGOJOŠAIS KUKAINIS AR LED GAISMU

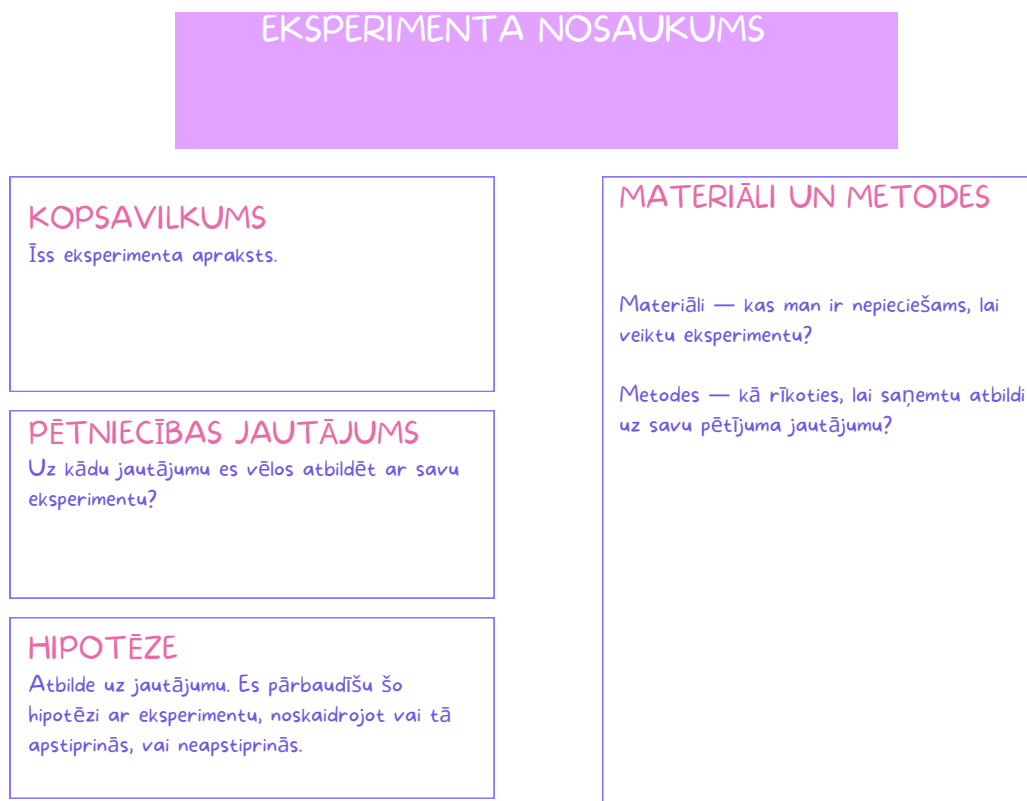
| | | |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">KOPSAVILIKUMS</p> <p>LED gaismas kukaiņa ar slēdzi izveide.</p> | <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">REZULTĀTI</p>  <p>Kukaiņa LED gaisma iedegas, kad slēdzis — stiprinājuma klipsis pieskaras baterijai un vara lentei. Ja mēs pārvietojam stiprinājuma klipu pozīcijā, kur pieskaršanās ir tikai baterijai vai tikai vara lentei, LED gaisma nedarbosies. Slēdzis darbojas elektriskajā ķēdē.</p> | <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">MATERIĀLI</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 LED lampiņa - Saldējuma kociņš - šķēres -1 apaļā baterija 3V <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">METODES</p> <p>Es sagatavoju kociņu un nogriezu noapaļoto daļu. Tad es novietoju LED gaismu nūjas noapaļotajā pusē ar lampiņas “kājām” katrā kociņa pusē. Es uzmanīgi pielīmēju vara lenti zem LED spuldzes “kāju” virzienā uz leju. Tad es paņēmu stiprinājuma klipsi un piestiprināju to apakšējā daļā, pieskaroties vara sloksnei. Es novietoju bateriju vienā stiprinājuma klipsa pusē un pielīmēju to ar izolācijas sloksni augšējā galā, lai tā stingri turas. Noņemot stiprinājuma klipsi, es izmēģināju, vai LED gaisma darbojas. Kad es novietoju stiprinājuma klipsi atpakaļ iepriekšējā pozīcijā, gaisma atkal darbojas. Slēdzis darbojas. Izmantojot krāsainās stieplītes, es izveidoju kukaini ar spīdīgu LED aci. Drošības apsvērumu dēļ man vispirms bija jāaizsargā vara sloksne, aptinot to ar izolācijas lenti.</p> |
| <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">PĒTĪJUMA JAUTĀJMS</p> <p>Vai varam izveidot slēdzi, lai ieslēgtu un izslēgtu LED gaismu?</p> | | <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">SECINĀJUMI</p> <p>Mēs apstiprinām hipotēzi, ka slēdzis var iedarbināt kukaiņa mirgošanu un ar to mēs varam kontrolēt LED gaismu.</p> |
| <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">HIPOTĒZE</p> <p>Jā.</p> | | <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">PATEICĪBAS</p> <p>Paldies maniem mentoriem un ģimenei par atbalstu šī projekta īstenošanā.</p> |
| <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #800080;">MAINĪGIE</p> <p>Slēdža stāvokļa maiņa: stiprinājuma spaiļi pieskaras baterijai un vara lentei, stiprinājuma spaiļi pieskaras tikai baterijai, stiprinājuma spaiļi pieskaras tikai vara plāksnei.</p> | | |

26. attēls: Zinātniskā plakāta piemērs. [Attēls]. Autortiesības: GoINNO institūts.

3. Drošības un sagatavošanās vadlīnijas

Ilgums: 1 stunda

Skolēni izmantojot datorus piemeklē sev interesējošo eksperimentu izpildei mājās. Informējiet skolēnus, ka viņu izvēlētajam eksperimentam ir nepieciešama noslēguma prezentācija plakāta formātā. Tāpat sniedziet informāciju, ka eksperimentēšanai mājas apstākļos ir ir jāizvēlās viegli un droši izmantojami materiāli. Tos skolēniem būtu jāsameklē mājās vai parastā pārtikas veikalā. Skolēna uzdevums ir iepazīstināt ar ideju, noteikt materiālus, kas būs nepieciešami eksperimentā, kā arī izvirzīt zinātnisko jautājumu, uz kuru ir jāatbild ar eksperimenta palīdzību. Skolotājam ir jāpalīdz skolēniem pieņemt lēmumu un, ja nepieciešams, uzlabot eksperimentu, pārliecinoties, ka eksperimentu patiešām ir droši veikt mājās. Ja skolēnam nav pietiekama izpratne, ko darīt, skolotājs var ieteikt eksperimentu piemērus no šīs rokasgrāmatas sākuma nodaļas. Ļaujiet skolēniem izvēlēties sev interesējošu eksperimentu, jo viņiem ir jābūt entuziasma pilniem par izdarīto izvēli.



27. attēls: Zinātnes plakāta veidne ar tēmu skaidrojumiem. [Attēls]. Autortiesības aizsargātas: GoINNO institūts.

Svarīgi ir arī paskaidrot, kas ir un, kas nav plaģiāts. Kā izmantot publicētos projektus kā sākumpunktu, lai, turpinot tālāk pētniecisko darbību, skolēni varētu darboties, izmantojot savu radošumu un problēmu risināšanas prasmes. Mudiniet savus skolēnus atrast kādu tēmu, kura viņus interesē izmantojot viņu pašu spējas domāt, plānot un izveidot eksperimentu.

Lai atvieglotu eksperimentu izvēli, varat palīdzēt saviem skolēniem, izmantojot veidni/paraugu (skatīt zemāk). Kad viņi aizpildīs visas sadaļas, tad būs daudz labāk sagatavoti mājas eksperimenta veikšanai, lai pārbaudītu hipotēzi un izveidotu zinātnes plakātu ar visu nepieciešamo informāciju.

Kad skolēni ir izvēlējušies eksperimentus, mums viņi ir jāinformē par plakāta ietvaru un piederumiem, kas viņiem varētu būt nepieciešami, lai izveidotu eksperimenta prezentēšanas plakātu. Eksperimenta ietvaru plakātam ieteicams izveidot laicīgi, lai skolēns varētu iztēloties un saplānot, cik vietas viņam ir nepieciešams tekstam, fotogrāfijām, diagrammām un pārējām sadaļām.

Plakātu izgatavošanas laikā skolēniem var būt nepieciešami dažādi materiāli, piemēram, dažādas lentes, līme, maketa konstruēšanas vai modeļu veidošanas materiāli, kā arī mērīšanas un griešanas rīki, lai izveidotu profesionāla izskata posteru. Neaizmirstiet par dekorēšanu un krāsošanu.

Iesakām sekojošu trīspusēji salocītu plakāta izmēru: augstums 80 cm, garums 100 cm un platums 40 cm.

14 dienu pārtraukums

Nākamo 14 dienu laikā skolēni veiks eksperimentu mājās un veidos zinātnisko plakātu. Skolotājam ir vienmēr jābūt pieejamam šajā 14 dienu periodā, lai palīdzētu atrisināt iespējamus izaicinājumus un novērstu neveiksmes. Dažas dienas pirms noslēguma pasākuma, skolēni var atnest uz skolu savu plakātu, lai saņemtu skolotāja atsauksmes un, ja nepieciešams, veiktu pēdējos labojumus.

2. Diena

Noslēguma pasākums – ZINĀTNES KONFERENCE

Ilgums: 2-4 stundas

Šajā pasākumā dienā ir pienācis laiks skolēniem prezentēt savus darbus zinātniskās konferences simulācijā. Kā īsti zinātnieki viņi pēcpusdienas pasākumā iepazīstinās sabiedrību ar saviem zinātniskajiem plakātiem. Katram skolēnam ir jāsagatavo savs plakāts, papildus izdales materiālus un īsa uzstāšanās prezentācija konferencei, prezentējot to klātesošajiem apmeklētājiem un zinātnes izstādes žūrijai.

Pasākums ir unikāla iespēja prezentēt savas skolas darbu plašākai sabiedrībai un arī nozīmīgiem sabiedrības darbiniekiem jūsu reģionā. Uzaiciniet savas pašvaldību, nozīmīgu organizāciju un uzņēmumu pārstāvjus un tādējādi paplašiniet kontaktu loku, veidojot jaunas sadarbības iespējas ar savu skolu.

1. SVARĪGI PUNKTI, KAS JĀIEVĒRO, LAI PANĀKTU IEKĻAUTĪBU VISIEM SKOLĒNIEM

Paredzēts: skolotājiem, organizatoriem

Ievaddaļa:

Tā kā zinātnes izstādes ir ideāli piemērotas, lai iedvesmotu un dotu iespēju mūsu nākamās paaudzes novatoriem, ir svarīgi ievērot šādus principus:

Izstādei ir jābūt īpaši veidotai tā, lai tā būtu iekļaujoša un vienlīdz pieejama visiem skolēniem, neatkarīgi no ārēja vai klases atbalsta apjoma, ko viņi saņem savu projektu laikā.

Skolēniem ir jādod iespēja izvēlēties vai viņi vēlētos, vai nevēlētos “sacensties” ar citiem audzēkņiem. Vai viņi piekrīt tam, ka viņu darbu novērtējums vai izvietojums ir publiski pieejams.

Visi skolēni, kas piedalās izstādē ar saviem plakātiem, ir jānovērtē ar interviju palīdzību, pamatojoties uz viņu mācību pieredzi un 21. gadsimta prasmju demonstrēšanu (piemēram, problēmu risināšana, kritiskā domāšana, izpēte utt.)

Viņiem ir jāsniedz konstruktīva atgriezeniskā saite, kas var palīdzēt arī turpmāk attīstīties.

Zinātnes dienas organizatoram ir skaidri un nepārprotami jāpaziņo skolēniem, vecākiem un skolotājiem skolēnu pieredzes sagaidāmās cerības un veiksmes stūrakmeņi, lai skolēniem būtu pozitīva un veiksmīga projekta pieredze.

2. Kā organizēt zinātnes konferenci?

Paredzēts: Organizatoriem

levaddaļa:

Lai sagatavotu pasākumu, ko atcerēsies gan skolēni, gan apmeklētāji, ļoti svarīgs ir sagatavošanās process. Nākamajā nodaļā skaidrosim zinātņu dienas organizēšanas procesu skolotājiem vai citam skolas personālam, kuri būs atbildīgi par zinātnes dienas rīkošanu.

Kad sāksiet plānot motivācijas zinātnes dienas atklāšanas programmu, vienlaicīgi ir jāsāk plānot arī noslēguma pasākuma organizēšana. Ir būtiski iepriekš definēt dažas detaļas un pēc tam sākt citas plānotās aktivitātes, lai būtu pārliecība, ka visam pietiek laika.

Kad? 60 dienas pirms noslēguma pasākuma.

Vispirms nosakiet pasākuma datumu un vietu, kur pasākums notiks.

Rezervējiet datumu neatkarīgi no tā vai tā ir vieta skolā, skolas sporta zālē vai kādā no jūsu apkārtnes publiskajām āra telpām. Ja laikapstākļi ir labvēlīgi, pasākumu organizēt var arī ārā, jo tas ir interesanti. Tomēr jāparūpējas, lai pasākumu varētu kārtīgi noorganizēt arī sliktu laikapstākļu gadījumā vai arī to pārceļt.

Telpai jābūt pietiekami lielai, piemēram, sporta zālei vai lielākai zālei, kā arī telpā jābūt pietiekami daudz galdiem. Ja tādu nav, tie jāsagādā. Ja pasākums notiks skolā, sazinieties ar savas skolas direktoru un ar viņa apstiprinājumu nosakiet datumus un apstipriniet telpas izmantošanu.

Izveidojiet savu palīgu komandu. Jūs nevarat organizēt visu pasākumu viens pats. Jau pašā sākumā meklējiet palīdzību un vienojaties ar cilvēkiem, kas jums palīdzēs gan sagatavošanās procesā, gan pašā organizēšanā pasākumu dienās. Tie var būt skolotāji, kolēģi, citi skolas darbinieki vai ieinteresēti vecāki. Katras palīdzīgas rokas noder procesa organizēšanā, jo pati organizēšana ir prasīgs un liels uzdevums, īpaši atklāšanas un noslēguma pasākumu dienās.

Plānojiet svarīgākās aktivitātes un budžetu. Plānojiet visu pasākumu no sākuma līdz beigām. Mēs varam ieteikt dažas nianšes, kurām pievērst uzmanību. Tomēr galīgais lēmums par plānotajām aktivitātēm ir jāpieņem ņemot vērā konkrētās skolas redzējumu par noslēguma pasākumu. Tajā skaitā, ņemot vērā tādas nianšes, kā, cik dalībnieki tiks iesaistīti, cik daudz laika tiek atvēlēts pasākuma, cik liels ir budžets. Ja ir pieejams papildus budžets, var paredzēt atspirdzinošos dzērienus un nelielas balvas uzaicinātajām personām, dalībniekiem, kā arī lielākas balvas vislabāk žūrijas novērtētam zinātniskajam plakātam. Lai palielinātu pieejamo budžetu, pastāv iespēja uzrunāt sponsorus, piemēram, no STEM jomas uzņēmumiem.

Kad? 30 dienas pirms pasākuma.

Plānojiet pasākuma detaļas – kur, kad, detalizēta programma un ielūgumu saraksts.

Zinātnes izstādes laika plāna piemērs:

14.00-14.30: Organizatori iekārto vietu.

14.30-15.00: Skolēnu reģistrācija un plakātu uzstādīšana.

15.00: Zinātnes izstādes atklāšana.

15.30-17.00: Zinātnes plakātu vērtēšana.

17.30: Noslēguma apbalvošanas ceremonija ar labāko zinātnes plakātu paziņošanu zinātnes izstādē un dalības sertifikātu piešķiršanu katram dalībniekam.

Ir jāizveido atbilstoša programma, ja ir jānovērtē vairāk par 20 zinātniskajiem plakātiem, jo jāreķinās ar pietiekamu laiku gan vērtēšanai, gan arī reģistrācijai un plakātu uzstādīšanai. Ja nevēlaties vērtēt zinātnes plakātus savā zinātnes izstādē, tad papildus laiks nav nepieciešams pat tad, ja plakātu skaits pārsniedz 20.

Izveidojiet brošūras vai digitālos ielūgumus un uzaiciniet dalībniekus, kurus vēlaties redzēt savā noslēguma pasākumā. Ielūgumi jānosūta arī žūrijas locekļiem. Pārlicinieties, ka žūrijas locekļi apstiprina dalību.

Skolotāji sāk sagatavot skolēnus, virzot uz gala mērķi – savu zinātnisko darbu prezentāciju zinātnes izstādē. Visas 14 dienu programmas sastāvdaļas var pildīt 14 dienās, bet, ja vēlaties vairāk laika, to var darīt arī ilgākā laika periodā. Programmas moduļi ir sagatavoti tā, ka tos var veikt atsevišķās dienās vai divās dienās ar 14 dienu pārtraukumu. Varat tos izmantot, kā jums šķiet piemērotāk izmantot savā skolā.

Plānojiet atbalsta aktivitātes. Ja vēlaties uzaicināt kādu ekspertu vai kādu svarīgu personu, dariet to laicīgi. Ja vēlaties kādas papildus STEM aktivitāšu prezentācijas vai, kādas citas aktivitātes, šis ir laiks, kad ir jābūt izstrādātai detalizētai programmai.

Žūrijas instruēšana un atbilstoša sagatavošana. Sniedziet žūrijai skaidrus norādījumus un informāciju par projektiem, kas tiek prezentēti pasākumā – cik veci ir skolēni, cik viņi ir prasmīgi, kāda veida eksperimentus viņi ir spējīgi veikt. Žūrijai ir jābūt iespējai sazināties, lai veiktu godīgu novērtējumu.

Pieņemiet darbā brīvprātīgos. Pēdējā mēneša laikā palīgos var iesaistīt brīvprātīgos. Plānojiet darbu un sadaliet to starp brīvprātīgajiem, soli pa solim skaidrojot veicamo darbu plānus.

Izveidojiet un pārbaudiet galīgo kontrolsarakstu. Visā pasākuma organizēšanas laikā ir lietderīgi izveidot aktivitāšu kontrolsarakstu. Mēs ceram, ka līdz šim lielākā daļa aktivitāšu jau ir paveiktas.

Kad?

Pasākuma diena: Ir laiks rīkoties!

Laika grafika un saistīto uzdevumu piemērs:

14.00-14.30: Vieta atvērta organizatoriem, kuri palīdz skolēniem ar vietas iekārtošanu (galdi, krēsli un stendi, ja ir tāda iespēja) priekš zinātnes plakātu demonstrēšanas; notiek plakātu numurēšana priekš vērtēšanas un tiek sagatavots/iezīmēts apmeklētājiem apskates kustības virziens. Neaizmirstiet sagatavot skatuvi noslēguma apbalvošanas ceremonijai un reģistrācijas galdu pie ieejas.

14.30: Skolēni nāk pie reģistrācijas galda, reģistrē savu plakātu un saņem savas prezentācijas vietas numuru. Palīdziet uzstādīt viņu plakātus.

15.00: Zinātnes izstādes atklāšana. Līdz tam laikam plakātiem jābūt uzstādītiem, lai uzaicinātie dalībnieki var izstaigāt un apskatīt plakātus; skolēniem jābūt blakus plakātiem, lai atbildētu uz jautājumiem un prezentētu savus eksperimentus un atklājumus.

15.30 – 17.00: Žūrija uzsāk vērtēšanu. Ar vērtēšanas formas palīdzību tiek piešķirts punktu skaits. Uzvarētājs ir plakāts, kurš ieguvis vislielāko punktu skaitu. Ja ir vairāki pretendenti ar vienādu lielāko punktu skaitu, viņi visi jāsauc uz skatuves uzvarētāja sertifikāta saņemšanai.

17.30: Noslēguma apbalvošanas ceremonija. Dalības sertifikātu piešķiršana visiem dalībniekiem uz skatuves, vērtēšanas rezultātu paziņošana un uzvarētāju sertifikātu piešķiršana. Ja uzaicināt kādu svarīgu ieinteresēto personu vai kopienas locekli, šis ir laiks dot viņai/m vārdu.

18.00: Zinātnes dienas noslēgums. Skolēni savus plakātus paņem līdz mājās, organizatori seko, lai vieta tiktu atstāta sakopta un tīra, kāda tā bija ierodoties.

3. Žūrijas ceļvedis zinātnes dienā

Domāts: žūrijai

levads:

Zinātnes dienas žūrija var vai nu veicināt, vai tieši pretēji – mazināt skolēnu interesi par STEM. Žūrijai ir svarīgi, lai viņi pārzina “zinātnes gadatirgus” kontekstu un to, kuras lietas ir svarīgi novērtēt zinātnes dienas ietvaros. Pārāk bieži žūrija pārāk kritiski izturas pret skolēnu projektiem, jo viņiem nav skaidras izpratnes par skolēna darba līmeni. Dažkārt, žūrijas pārstāvji ir īsti savas jomas eksperti, taču viņiem nav saiknes ar skolas audzēkņiem, kā rezultātā tiek veikts neatbilstošs vērtējums. Uzmanāties žūrijas amatam profesionāļus, kuriem ir izpratne par skolas izglītības līmeni. Sniedziet viņiem skaidrus norādījumus par to, kā novērtēt skolēnu projektus, lai skolēniem tiktu nodrošināta pozitīva un izglītojoša vērtēšanas pieredze.

Žūrijas mērķi:

1. Palīdziet skolēniem dalīties ar jums savā pieredzē.
2. Objektīvi novērtējiet skolēnu: radošumu, komunikācijas prasmes, problēmu risināšanas un sadarbības (komandas projekts) prasmes.
3. Zinātnes un inženiertehniskās prasmes novērtēšana.
4. Sniedziet pozitīvas un konstruktīvas atsauksmes.

Padomi, kā veidot dialogu vai interviju ar skolēnu:

1. Sāciet pozitīvi, iepazīstinot ar sevi un sirsnīgi sasveicinoties ar skolēnu.
2. Ja skolēnu rezultāti ir nepārliciecināmi, tā nav problēma, ja vien viņi ir pārdomājuši, kā viņi varētu uzlabot savu pieeju, lai iegūtu “labākus” rezultātus.
3. Nekad neizsaki negatīvus komentārus par skolēnu vai viņu projektiem.
4. Uzdodiet uzmunrinošus jautājumus, lai palīdzētu skolēnam izskaidrot, ko viņi ir iemācījušies savā zinātnes projektā.

Žūrijas jautājumi:

1. Vai varat pastāstīt par savu projektu?
2. Kā jūs nonācāt pie sava projekta tēmas?
3. Kura bija jūsu iecienītākā projekta daļa?
4. Vai bija kaut kas, kas tevi pārsteidza?
5. Vai varat man izskaidrot šo diagrammu?
6. Ja jūs vēlētos īstenot šo projektu vēlreiz, ko jūs varētu darīt savādāk?

Pozitīvu atsauksmju sniegšana:

Komentējot, sniedziet atsauksmi par to, kas jums šķiet veiksmīgākie projekta un prezentācijas elementi. Piemēram, pirms jebkuras no tālāk minētajām darbībām varat izmantot īpašības vārdus jauks(a), labs(a), lielisks(a) vai izcils(a)

- darbs!
- ... projekta tēma!
-radošums!
- ... problēmas risinājums!
- ... izplānots process/procedūra
- ... mainīgo un konstanšu definēšana!
- ... fotoattēlu/tabulu/grafiku un plakāta organizēšana!
- ... sava projekta komunikēšana diskusijas laikā!

Prasmju attīstības novērtēšana un apbalvošana

Apbalvojiet skolēnus, pamatojoties uz viņu prasmju attīstību. Žūrija var izstrādāt vērtēšanas jomas, kas novērtē prasmes, piemēram, radošumu, problēmu risināšanu, komunikāciju un komandas darbu, ja eksperiments ir grupas darbs.

Visas jomas var novērtēt skalā no 1 līdz 5, kur 1 nozīmē nepietiekamu izpildi un 5 nozīmē izcilu izpildi. Uzvar tie skolēni, kuri no visiem žūrijas pārstāvjiem saņem vislielāko punktu skaitu.

Informējiet par novērtējuma jomām skolēnus laicīgi, lai viņi to varētu izmantot kā ceļvežus savu ekspertimentu prezentēšanā.

Žūrija jāinformē par izvērtēšanas jomām arī laicīgi, lai tā varētu sagatavot un uzdot jautājumus, novērtējot skolēnu prasmes.

4. Skolēnu mērķi savu zinātnisko pētījumu un plakātu prezentēšanai

Paredzēts: skolēniem, skolotājiem, organizatoriem

levads:

Skolēniem jābūt gataviem dalīties ar zināšanām, kas iegūtas, veicot eksperimentu un veidojot plakātu prezentāciju. Zemāk ir apkopoti padomi, kā sagatavoties un uzvesties zinātnes konferencē.

Skolēnam **plakāts jānoliek uz sava galda vai, ja ir iespēja – uz sienas vai stenda.** Organizators var uzraksta **uz papīra un galda skolēna uzvārdu un pētījuma nosaukumu.** Lai izvairītos no neskaidrībām, ieteicams ierakstīt **arī plakāta numuru,** lai žūrija varētu sniegt savu vērtējumu.


Visu zinātnes dienas pasākuma laiku skolēnam ir jāstāv pie sava plakāta un aktīvi tas jāprezentē apmeklētājiem. Jebkurā laikā skolēniem jābūt gataviem atbildēt uz jautājumiem un stāstīt par savu pētījumu.

Skolēnam ir jāpiedzīvo pozitīvas emocijas savas prezentācijas laikā un radoši jāizpaužās zinātniskajā kontekstā. Ir svarīgi, lai skolēni attīstītu kritiskās domāšanas prasmes, kas nepieciešamas, lai plānotu, izstrādātu, īstenotu un novērtētu savu projektu. Turklāt skolēniem ar apmeklētājiem un žūriju ir jākomunicē skaidri un pārliecinoši, demonstrējot savas prasmes.



3

Pasākumi ar sieviešu-ekspertu dalību





28 .attēls. Sieviete-eksperete darbā celtniecībā būvinženiera profesijā [Attēls]. Kanvas krājums.

3.1. Kāpēc ir svarīgi iesaistīt sievietes ekspertes dažādos notikumos un aktivitātēs?

Skolēniem, lomu piemēri, ir iedvesmas avots, kas rosina interesi par STEM jomu apguvi un izpēti, kā arī interesi par turpmāko karjeru STEM jomā (Morris et al., 2021).

Skolēniem ir būtiski izprast, ko ir iespējams sasniegt konkrētajā STEM jomā, tāpēc identifiēšanos ar lomu piemēru agrīnā vecumā var palīdzēt skolēniem rast motivāciju meklēt iespējas strādāt līdzīgā jomā.

Ja lomu piemēri tiek iepazīstināti veiksmīgi, tie var palīdzēt piesaistīt skolēnus, kuriem parasti STEM jomā ir zemāki sasniegumi, piemēram, meitenes, skolēnus no sarežģītas sociālekonomiskās vides, skolēnus ar mācīšanās traucējumiem un citus. Dažādu lomu paraugu popularizēšana ir ļoti svarīga, lai mazinātu nevienlīdzību, kas joprojām pastāv šajās jomās (Keane & Linden, 2022).

Savā projektā mēs izstrādājām kopumā 12 infografikas, kurās tika attēloti sieviešu lomu piemēri - pētnieces dažādās STEM jomās. Atlases procesā piedalījās partneri no Lietuvas, Latvijas, Slovēnijas un Kipras. Mēs izvēlējāmies trīs iedvesmojošākās ar STEM saistīto profesiju zinātnieču pārstāves no katras valsts. Trīs infografikas ar valstu pārstāvēm ir pārtulkotas valsts valodā, un skolotāji tās var izmantot, lai iedvesmotu meitenes STEM profesiju apgūšanai. Infografikas ir pieejamas šīs rokasgrāmatas beigās.

3.2. Kā sameklēt ekspertu?

Sadarbojieties ar organizācijām, kuru mērķis ir veicināt sieviešu līdzdalību zinātnē.

Mēģiniet sadarboties ar vietējām organizācijām vai uzņēmumiem, kas saistīti ar STEM. Tajos var būt darbinieki, kuri var piedāvāt prezentācijas par saviem uzņēmumiem vai organizācijām un savu karjeru.

Turklāt, noderīga var būt arī meklēšana ar interneta palīdzību. Dažās valstīs ir platformas ar informāciju par zinātniekiem, tāpēc jūs varat tieši sazināties ar dažiem vietējiem ekspertiem.

Augstākās izglītības iestādēs, dažkārt, ir pētnieki, kas ir vērsti uz STEM popularizēšanu jaunatnes vidū. Jūs varat pajautāt vai ir kāds, kas var ierasties jūsu skolā, lai iepazīstinātu skolēnus ar savu STEM profesiju. Vai arī jūs varat pajautāt tieši saviem skolēniem - varbūt kāds no viņu vecākiem, radniekiem vai draugiem ir ideāli piemērots tam, ko jūs meklējat.



29. attēls. Sieviete-eksperete strādā par mehānisko inženieri [Attēls]. Kanvas krājums.

3.3. Ieteikumi vispiemērotākā profesionāļa izvēlei

Šajā dokumentā ir sniegti ieteikumi, kā uzaicināt lomu piemēru-sievieti, kas strādā STEM jomā, lai iepazīstinātu ar savu zinātnieces, pētnieces t.sk. inženieres, bioloģes, fiziķes, matemātiķes, datorzinātnieces vai līdzīgu profesiju. Mērķis ir iedvesmot skolēnus veidot karjeru STEM jomā. Ieteicams atrast eksperti, kura iederēsies klases vidē, lai iepazīstinātu ar sevi un spēs iesaistīt skolēnus, gan piesaistīt skolēnu uzmanību.

Meklējiet:

- **Sievietes un vīriešus** – mēģiniet vienlīdz aptvert abu dzimumu pārstāvjus, lai gan var gadīties, ka grūtāk ir atrast sieviešu lomu piemērus. Tomēr, lai veicinātu meiteņu pozitīvu attieksmi un interesi par STEM, ir svarīgi, lai būtu arī sieviešu lomu piemēri.
- **Personas, kas aktīvi strādā STEM jomās** (inženierzinātnes, matemātika, programmēšana, skaitļošana, medicīnas zinātnes, vides zinātnes, dabaszinātnes, fizika, ķīmija u.c.)



30 .attēls. Lomu piemēri-sievietes studentes ir iedvesmojoši [Attēls]. Kanvas krājums.

- **Personas, kurām ir iedvesmojoši stāsti.** Mēs vēlamies nodemonstrēt skolēniem ideju, ka ikviens var kļūt par ekspertu kādā jomā, kā arī var paveikt un radīt svarīgas lietas savā dzīvē. Ja varat, izvēlieties cilvēkus ar dažādu izcelsmi, kultūru, dzimumu un parādiet skolēniem, ko var sasniegt, neskatoties uz mūsu dažādību un dzīves apstākļiem.
- **Personas, kuras strādā dažādās STEM jomās,** iepazīstina ar STEM jomu plašumu un visplašākajām iespējām un idejām par STEM nākotnes karjeru.
- **Jauniešus,** studentu vecuma. Tas palīdz skolēniem veidot saikni ar lomu piemēriem un redzēt, ka viņi var sākt veidot savu karjeru laicīgi. zinātnes, vides zinātnes, dabaszinātnes, fizika, ķīmija u.c.)

3.4. Pasākumu piemēri ar sieviešu-ekspertu līdzdalību

3.4.1. Laboratorijas apmeklējums

Skolēni vienmēr ar nepacietību gaida ekskursijas, jo tās sola jaunu pieredzi, zināšanas un iespēju iepazīt vietējās ekspertu organizācijas. Lieliska iespēja skolotājiem iepazīstināt skolēnus ar STEM jomu, ir aizvest viņus uz laboratoriju. Dažos gadījumos laboratorijā strādājošie zinātnieki var piedāvāt parādīt un prezentēt savu darbu savā darba vidē - laboratorijā. Ja vēlaties, lai meitenēm šī pieredze būtu saistošāka, mēģiniet atrast kādu pētnieci, kura varētu novadīt ekskursiju laboratorijā.

Skolotājam primāri ir jāmeklē tādas laboratorijas savā apkārtnē, kuras piedāvā darba demonstrējumus sākumskolas vai pamatskolas skolēniem. Ja skolotājs nevar atrast tādu laboratoriju, kas piedāvā ekskursijas, viņš var mēģināt sazināties ar laboratoriju, precizējot vai ir iespējams apmeklējums.

Kad esat izlēmis, kuru laboratoriju apmeklēt, ir dažas lietas, kas jāņem vērā iepriekš:

- Iepriekš nosakiet skolēnu grupas lielumu un attiecīgi saskaņojiet to ar ekskursijas vadītāju.
- Ja nepieciešams, organizējiet skolēnu un skolotāju transportu uz laboratoriju.
- Pārdomājiet, ko vēlaties, lai skolēni iemācās no laboratorijas apmeklējuma. Sagatavojiet svarīgāko punktu izklāstu un iepriekš pārrunājiet tos ar laboratorijas ekskursijas vadītāju, lai atrastu kopsaucējus, kā arī veidus, kā skolēniem vislabāk izklāstīt mācību vielu. Pārbaudiet, ko piedāvā laboratorija un vai skolēniem ir iespējams aktīvi iesaistīties eksperimentālajās darbībās.



31. attēls. Sieviete-eksperete savā darbavietā, laboratorijā, demonstrē savu darbu [Attēls]. Kanvas krājums.

Kad ar laboratorijas ekskursijas vadītāju esat precizējuši visus jautājumus par laboratorijas apmeklējumu, jums ir jāsaprot skolēni apmeklējumam, lai viņi apzinātos šīs vizītes pievienoto vērtību. Iepazīstiniet viņus ar to, kur viņi dosies, ko viņi tur redzēs un darīs. Jūs varat sasaistīt šo aktivitāti ar kādu no mācību mērķiem, ko vēlaties sasniegt un sagatavot mācību stundu pirms laboratorijas apmeklējuma. Iepriekš atgādiniet viņiem, kā jāuzvedas un, kādi ir noteikumi laboratorijā. Šādā darba vidē noteikumi ir būtiski visu dalībnieku drošībai, kā arī pozitīvas un drošas atmosfēras nodrošināšanai apmeklējuma laikā.

3.4.2. Paraugdemonstrācija – eksperta vizīte skolā

Eksperta vizītes pirmajā daļā eksperts var iepazīstināt ar sevi, dalīties ar savu dzīvesstāstu un izskaidrot, kā viņš kļuva par ekspertu STEM jomā. Pieaicinātais eksperts, savā stāstā var apskatīt saistošu un humoristisku informāciju par viņa izglītību vai darba pieredzi. Ir svarīgi, lai skolēniem rodas pozitīvs kontakts ar ekspertu, veidotos saikne. Eksperts var fokusēties arī uz savu darbu un, ja tas ir iespējams, nodemonstrēt kādu no ikdienas aktivitātēm. Vizītes otrā daļa ietver diskusiju, kurā skolēni var uzdot ekspertam jautājumus.

Pirms skolēni sāk uzdot jautājumus, skolotājs var pārbaudīt vai jautājumi ir piemēroti un izvēlēties dažus, kas, viņaprāt, ir vispiemērotākie, lai tos apspriestu ar uzaicināto STEM jomas viesi.

Jautājumu skaits, uz kuriem viesis atbildēs, ir atkarīgs no viņa paša runas prasmēm un uzdoto jautājumu rakstura. Mēs iesakām sagatavot ne vairāk kā 10 jautājumus, kurus vajadzētu rūpīgi atlasīt jau pirms viesu ierašanās.

3.4.3. Karjeras izvēle ar lomu piemēriem – sievietēm

Vietējās ekspertes-sievietes dalība diskusijā ar skolēniem par viņu karjeras interesēm ir labs STEM karjeras orientēšanas piemērs. Esam sagatavojuši dažus jautājumus, lai palīdzētu ekspertam veidot sarunu par tādām tēmām kā sievietšu nepietiekama pārstāvība noteiktās jomās STEM. Priekšstati par to, kuras profesijas ir piemērotākas vīriešiem vai sievietēm un, kāpēc skolēniem varētu būt izveidojies šāds priekšstats. Citas iespējamās tēmas, kuras būtu ieteicams apspriest ar skolēniem par karjeras izvēli ir izvēles pamatojums, kas izriet no savām interesēm vai citu iemeslu un ietekmes dēļ, piemēram, darba tirgus vai vecāku ietekme.

Eksperts var izmantot savu pieredzi un vizuālos palīglīdzekļus, piemēram, infografikas, lai radītu diskusijas un idejas.

Eksperts varētu pajautāt skolēniem, kuras infografikas profesijas viņiem šķiet visinteresantākās un, kāpēc. Kā piemērs tas varētu būt tāpēc, ka tās ir saistītas ar inovācijām, laboratorijas darbiem, programmēšanu vai progresīvām tehnoloģijām. Lai palīdzētu skolēniem noformulēt savas domas un paust viedokli, viņi varētu tās pierakstīt uz papīra un pēc tam prezentēt klasē. Eksperts varētu veicināt cieņpilnu un atklātu diskusiju par skolēnu idejām, vienlaikus daloties ar savu pieredzi.



32. attēls. Sieviete-STEM eksperte viesojas skolā [Attēls]. Kanvas krājums.

3.4.4. Vecāku ielūgšana uz skolu – mamma, STEM eksperte, prezentē savu darbu klasē

Iepriekš jau minējām, ka skolotājs var apvaicāties skolēniem vai kāds no viņu vecākiem ir nodarbināts kādā no STEM jomām, kuras pārstāv dažādas profesijas. Vecākam ierodoties skolā un prezentējot savu profesiju, bērni vieglāk uztver un iepazīst profesiju. Būtu īpaši apsveicami, ja kāda no māmiņām prezentētu savu profesiju, jo tas var pierādīt meitenēm, ka sieviete var apvienot ģimenes dzīvi un karjeru STEM jomā.

Tas palīdzēs lauzt joprojām pastāvošos stereotipus – ka sieviete, kura izvēlas karjeru, nevar arī dibināt ģimeni.

Dažām jaunām sievietēm, pat ja viņas var būt sajūsmā par STEM, šie stereotipi var atturēt viņas no studijām.

Šādas prezentācijas laikā skolēni, visticamāk, izveidos saikni ar prezentētāju un tāpēc labi atcerēsies prezentāciju. Tajā pašā laikā, viņi iegūst jaunas zināšanas par STEM jomām un profesijām, kas var viņus aizraut un palīdzēt mums sasniegt mūsu mērķi - iedvesmot jauno skolēnu paaudzi.



33. attēls. Māmiņa stāsta par savu darbu meitas nodarbībā. [Attēls]. Kanvas krājums.

3.4.5. Eksperta pieaicināšana jūsu skolas organizētā zinātnes dienā

Organizējot zinātnes dienu vai zinātnes sasniegumu izstādi savā skolā, ir vēlams pieaicināt dažādus STEM ekspertus, lai iepazīstinātu ar tiem skolēnus. Tas sniedz skolēniem iespēju uzdot jautājumus un iegūt priekšstatu par konkrētu zinātnes jomu.

Personīgā mijiedarbība ar ekspertiem var pozitīvi ietekmēt skolēnus, demonstrējot, ka eksperti ir sasniedzami un draudzīgi cilvēki.

STEM eksperti var būt arī ekspertu žūrijas locekļi, piedalīties apbalvošanas ceremonijās vai pat veikt eksperimentus ar skolēniem, ja tas ir iespējams. Ja šādi pasākumi notiek pēcpusdienās, ir lielāka iespēja, ka tajās varēs piedalīties vietējie zinātnes eksperti. Ielūgumi jānosūta vismaz vienu vai divus mēnešus, iepriekš, lai ekspertiem būtu pietiekami daudz laika plānot un sagatavoties pasākumam.



34. attēls. Sieviete-STEM speciāliste pasniedz balvas zinātnes eksperimentu izstādē [Attēls].
Kanvas krājums.



Secinājumi



Pēdējos gados arvien vairāk tiek akcentēta nepieciešamība palielināt sieviešu pārstāvību STEM jomās. Neraugoties uz vairākiem centieniem mudināt meitenes turpināt karjeru zinātnē, tehnoloģiju jomā, inženierzinātnēs un matemātikā, sievietes joprojām ir nepietiekami pārstāvētas šajās STEM jomās. Skolotājiem ir izšķiroša nozīme meiteņu nākotnes veidošanā un STEM potenciāla attīstīšanā. Motivējoša pieeja var būtiski veicināt meiteņu ieceres īstenot savus talantus un veidot veiksmīgu karjeru STEM.

Atbalstošas un iekļaujošas vides radīšana klasē, kas veicina interesi par STEM un iedvesmo meitenes pilnībā sasniegt savu potenciālu, ir pareizā stratēģija. Tā sākas ar neapzinātu aizspriedumu risināšanu un dzimumu stereotipu likvidēšanu, kas var ierobežot meiteņu iespējas un centienus. Lai parādītu STEM aktualitāti un ietekmi ikdienā, kā arī STEM profesiju daudzveidību, skolotāji var pielietot visdažādākās praktiskās aktivitātes un pasākumus. Motivācijas stratēģijā jāietver sieviešu lomu piemēri. Meitenes var uzzināt, ka karjera STEM disciplīnās ir sasniedzama un iespējama, satiekoties vai uzzinot par veiksmīgām sievietēm šajās jomās, sievietēm ar vēsturiski nozīmīgiem atklājumiem vai sievietēm, kas aktīvi nodarbojas ar mūsdienu pētniecību. Tas motivēs un iedvesmos meitenes, vienlaikus kļiedējot priekšstatu, ka STEM jomā dominē vīrieši.

Nodrošināt meitenēm iespējas attīstīt savas prasmes un pielietot tās, ir vēl viens veids, kā iedrošināt viņas darboties ar STEM saistītās jomās.

Skolotāji var izmantot starpdisciplinārus projektus, dizaina uzdevumus un problēmu risināšanas pasākumus, lai palīdzētu skolēniem jēgpilnā veidā izmantot savas zināšanas. Tas iedvesmos meitenes turpināt STEM karjeru un radīs lepnuma sajūtu par savu darbu un paveikto.

Veicinot mācīšanās, izturības un neatlaidības kultūru savos audzēkņos, skolotāji var palīdzēt veicināt arī izaugsmes domāšanu. Meitenes jāmudina uzņemties riskus, risināt izaicinājumus un neveiksmes uzskatīt par personīgās izaugsmes iespēju. Skolotāji var atbalstīt meitenes pozitīvas attieksmes veidošanā par STEM un šķēršļu pārvarēšanā, uzsverot neatlaidības un smaga darba vērtību.

Visbeidzot, lai veicinātu dzimumu līdztiesību darba vietā, ir būtiski veicināt meiteņu interesi par STEM. Veicinot atzinīgi vērtējamu un iekļaujošu klases vidi, ietverot praktiskas darbības, atbalstot sieviešu lomu piemērus, novēršot neapzinātus aizspriedumus un veicinot izaugsmes domāšanu, skolotājiem var būt izšķiroša nozīme, iedvesmojot un mudinot meitenes īstenot savus STEM talantus. Atbalsts meiteņu izglītībai un izaugsmei STEM var palīdzēt likvidēt šķēršļus dzimumu līdztiesībai un radīt daudzveidīgāku un taisnīgāku nākotni. Skolotājiem ir milzīgs potenciāls būtiski ietekmēt meiteņu dzīvi un veicināt taisnīgāku un daudzveidīgāku STEM nākotni, izmantojot šajā rokasgrāmatā izklāstītās stratēģijas.



Līdzfinansē
Eiropas Savienības programma
"Erasmus+"



Vilniaus Joachimo Lelevelio
INŽINERIJOS GIMNAZIJA



Pielikums: Sieviešu lomu piemēru infografika

ES VARU KĻŪT KĀ...

LINDA MEŽULE

**SUPERSPĒJA: ALĢU IZMANTOŠANA
NOTEKŪDEŅU FILTRĒŠANAI**



Viņas misija ir atrast ilgtspējīgus veidus, kā nodrošināt piekļuvi pārbaudītam dzeramajam ūdenim. Viņa ir arī palīdzējusi izstrādāt tehnoloģiju, kas ļauj jebkuru zaļo biomasu pārveidot par biodegvielu.

...JA ES STUDĒJU BIOLOĢIJU.

 Linda Mežule, PhD
Rīgas Tehniskā universitāte

 Līdzfinansēta
Eiropas Savienības programma
"Erasmus+"

 iSee

WWW.ISEEAPP.EU

ES VARU KĻŪT KĀ...

MĀRA PUDĀNE

**SUPERSPĒJA: PALĪDZĒT CILVĒKIEM TIKT
GALĀ AR EMOCIJĀM,
IZMANTOJOT ROBOTIKU**



Viņa izstrādā efektīvas mākslīgā intelekta sistēmas, lai simulētu mākslīgo cilvēku grupu, kas mijiedarbojas savā starpā un padara to pēc iespējas tuvāku cilvēku komunikācijai. Tas palīdzētu cilvēkiem ar emocionāliem izaicinājumiem.

...JA ES STUDĒJU DATORZINĀTNES.

 Māra Pudāne, PhD
Rīgas Tehniskā universitāte

 Līdzfinansēta
Eiropas Savienības programma
"Erasmus+"

 iSee

WWW.ISEEAPP.EU



ES VARU KĻŪT KĀ...

ILGA GEDROVICA

SUPERSPĒJA: KUKAIŅI KĀ VIDEI DRAUDZĪGA PĀRTIKA



Viņas misija ir atrast inovatīvus pārtikas pētījumus par kukaiņu un citu dzīvnieku iespējamo izmantošanu kā ilgtspējīgu un videi draudzīgu alternatīvu mājlopu olbaltumvielām cilvēku uzturā.



...JA ES STUDĒJU AGRIKULTŪRU.

 Dr.sc.ing. Ilga Gedrovica
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte



WWW.ISEEAPP.EU

Bibliogrāfija

Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246-263.

Breda, T., Grenet, J., Monnet, M., and Effenterre, C. (2018). Can female role models reduce the gender gap in science? Evidence from classroom interventions in French high schools. PSE Working Papers halshs-01713068. Paris: HAL.

Chambers, D.W. (1983). Stereotypic Images of the Scientist: The Draw a Scientist Test. *Science Education*. 67 (2): 255–265. doi:10.1002/sce.3730670213.

Civil, M. (2016). STEM learning research through a funds of knowledge lens. *Cultural Studies of Education* 11(1), 41-59.

Keane, T. & Linden, T. & Snead, S. (2022). Engaging Primary Girls in STEM. 10.26185/dwfy-wg64. <https://primaryandstem.online/wp-content/uploads/2022/02/Engaging-Primary-Girls-in-STEM-Report.pdf>

Leaper, C. (2015). Do I belong?: Gender, peer groups, and STEM achievement. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 7(2), 166-179.

Microsoft (2017). Why Europe's girls aren't studying STEM, Report. 2017, Microsoft.

Morais, C. & Araújo, J. & Oliveira, S. & Moreira, L. (2018). Chemistry in a Primary School: Storytelling and Hand-On Activities about Water. https://www.researchgate.net/publication/327890685_Chemistry_in_a_Primary_School_Storytelling_and_Hand-On_Activities_about_Water

Morris, J. & Slater, E. & Boston, J. & Fitzgerald, M. & Lummis, G. (2021). Teachers in conversation with industry scientists: Implications for STEM education. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 29. 10.30722/IJISME.29.01.004.

(n.d.). A Judge's Guide to Science Fair. STEM Generation. Retrieved February 4, 2023, from <https://stemgeneration.org/judges-guide-science-fair/>

(n.d.). Science Fair Position Statement. STEM Generation. Retrieved February 4, 2023, from <https://stemgeneration.org/science-fair-position-statement/>

(n.d.). Essential Science Fair Activities. STEM Generation. Retrieved February 4, 2023, from <https://stemgeneration.org/essential-science-fair-activities/>

(n.d.). Science Fair Project Displays Tips. STEM Generation. Retrieved February 4, 2023, from <https://stemgeneration.org/science-fair-project-display-tips/>

(n.d.). Preparation for scientists' school visit. Science Learn. Retrieved February 4, 2023, from <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/2578-school-visits-hints-for-scientists>

(n.d.). Tips for implementing science fair. Science Fair Central. Retrieved February 4, 2023, from <https://sciencefaircentral.com/>

(n.d.). STEM Ambassadors. STEM Learning. Retrieved February 4, 2023, from <https://www.stem.org.uk/stem-ambassadors>

(n.d.). Bringing STEM guest speakers into the classroom. Blog Everfi. Retrieved February 4, 2023, from <https://everfi.com/blog/k-12/bringing-stem-guest-speakers-into-the-classroom/>

(n.d.). Why we need more young people in STEM and how we can do it. Hays. Retrieved February 4, 2023, from <https://social.hays.com/2018/02/26/young-people-stem/>

(n.d.). Unesco DATA Women in Science. TDR. Retrieved February 4, 2023, from <https://tdr.who.int/home/our-work/strengthening-research-capacity/women-in-science#:~:text=Globally%2C%20recent%20data%20from%20UNESCO%20indicates%20that%20only,of%20work%20and%20in%20their%20levels%20of%20responsibility.>

OECD (2017). The under-representation of women in STEM fields. The Pursuit of Gender Equality: An Uphill Battle, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264281318-10-en>.

Sáinz, M. (2020). Girls in STEM: Is It a Female Role-Model Thing? *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02204>

TIMSS & PIRLS International Study Center at Boston College. (2019). TIMSS 2019 International Reports – TIMSS & PIRLS International Study Center at Boston College. <https://timss2019.org/reports/>

World Economic Forum (2021). Global gender gap report. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf