

Praktiska izglītības tehnoloģiju integrācija mācību procesā: metodes, piemēri, iespējas

Madara Boša
Insplay Latvija



#InsplayMisija Mēs atbalstām nākamajām
paaudzēm nepieciešamo zināšanu un
prasmju attīstību.



ROBOTICS

s

SCIENCE

t

TECHNOLOGY

e

ENGINEERING

a

ART

m

MATHEMATICS

STARTUP

33
gadi

Izglītības rīki



Zinātnes un radošās laboratorijas



Komūna

f Robotika
bērnudārzos



Motivēts skolotājs



Apmācības



Lokalizēti materiāli



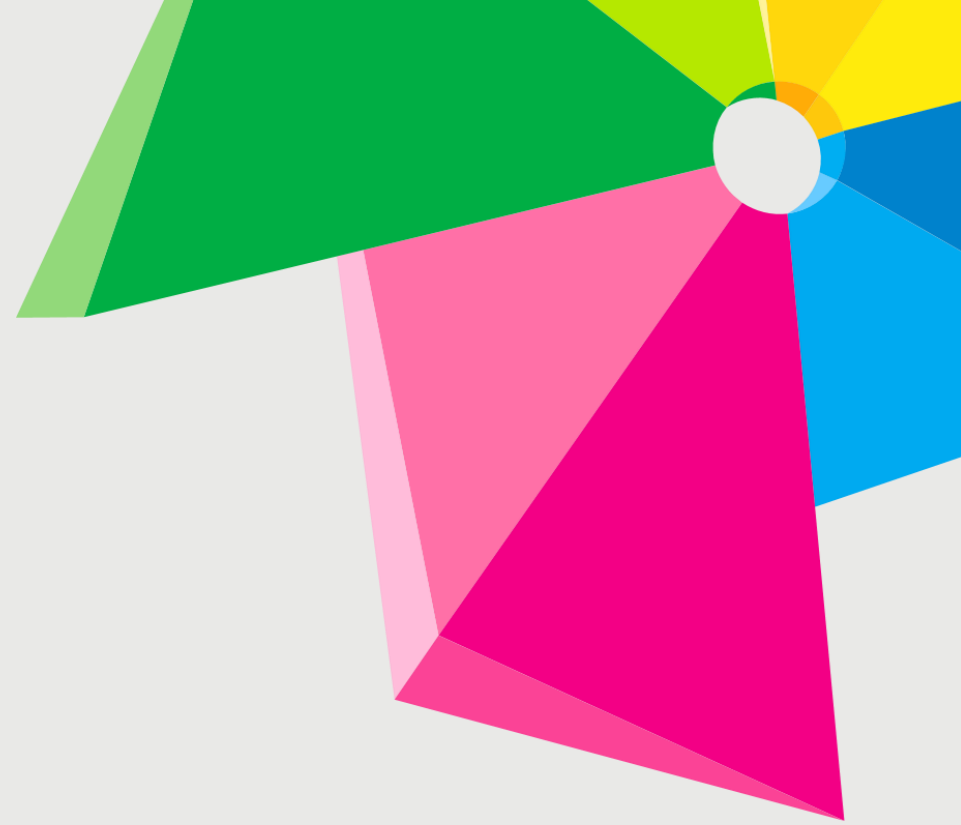
Sacensības



Kāpēc runājam par izglītības tehnoloģiju integrāciju?

- Pasaule un darba tirgus strauji mainās. Tehnoloģijas ir ikdiena, nevis “atsevišķs priekšmets”.
- Skolēniem nepieciešams mācēt kritiski domāt, sadarboties un risināt rītdienas problēmas.
- Latvijā un citur pasaulē pieaug pieprasījums pēc STEM un digitālo prasmju speciālistiem, kamēr skolēnu interese un rezultāti dabaszinātnēs un matemātikā bieži krītas.
- Gan Latvijā, gan OECD un ES līmenī akcentē pāreju uz kompetenču pieeju. Izglītības tehnoloģijas ir viens no praktiskajiem instrumentiem, kā šo pieeju īstenot ikdienas stundās, ne tikai dokumentos.

**Kas ir izglītības
tehnoloģijas?**



Izglītības tehnoloģijas ir digitāli rīki, platformas un risinājumi, kurus izmanto mācību procesā, lai **mērķtiecīgi** atbalstītu un uzlabotu mācīšanos, skolēnu iesaisti un mācību sasniegumus.



Ko mūsdienu skolēni sagaida no mācībām?

- Jēga un saikne ar reālo dzīvi.
- Iespēja būt aktīviem un pašiem darīt, ne tikai klausīties.
- Iespēja radīt un parādīt rezultātu, ne tikai “aizpildīt uzdevumu”.
- Tūlītēja, saprotama atgriezeniskā saite un redzams progress.
- Dažādi izaicinājuma līmeņi jeb iespēja tikt galā un pēc tam pats sevi izaicināt tālāk.

Kādas prasmes būs nepieciešamas?

Spēcīgas digitālās prasmes

Ilgtermiņa un zaļa domāšana

Spēja kritiski analizēt un radoši risināt problēmas

Spēja sadarboties un emocionālā inteliģence

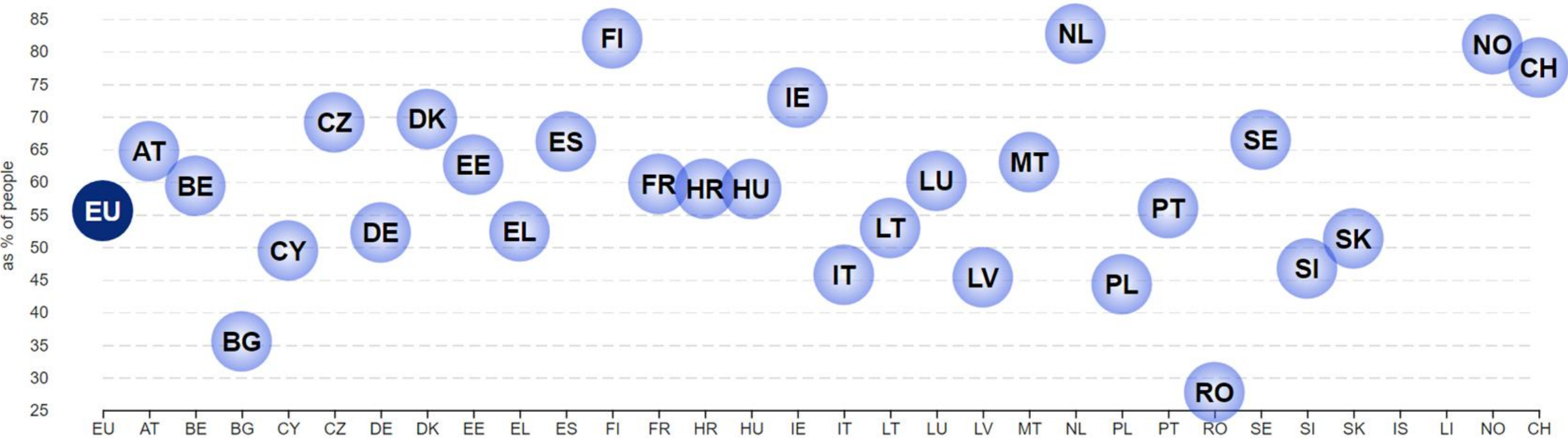
Zinātkāre un atvērts prāts



People with basic or above basic digital skills, 2023

(as % of people)

European Union



Kāpēc mācīšanās caur pieredzi un projektiem uzlabo rezultātus?

- Aktīva iesaiste (darīt, eksperimentēt, skaidrot) veido dziļāku izpratni un labāku atcerēšanos.
- Meta-analīzes rāda, ka aktīvā mācīšanās STEM priekšmetos paaugstina sasniegumus un samazina “izkrišanu”.
- Rotaļa, projekti un modelēšana attīsta domāšanu, izpildfunkcijas un sociālās prasmes, kas cieši saistītas ar mācību rezultātiem.
- Spēlē balstītas un projektā balstītas pieejas bieži uzlabo skolēnu motivāciju un attieksmi pret matemātiku un dabaszinībām, īpaši tiem, kuriem iepriekš klājās grūtāk.

STEAM Didaktikas Centrs Lietuvā izpētīja, ka pat aptuveni **8 integrētas STEAM stundas** gadā var uzlabot skolēnu rezultātus un radošumu.

Metodes, kā integrēt izglītības tehnoloģijas



Kādiem mērķiem izmantot izglītības tehnoloģijas?

Jaunas tēmas
ievads un izpratne

Vielas apguve un
treniņš

Nostiprināšana un
atkārtošana

Formatīva pārbaude
un refleksija

Skolēnu rādīti
risinājumi un projekti

Veidi, kā integrēt izglītības tehnoloģijas stundā

- Demonstrācija (5 min), piemēram ar **Sphero Indi** parādīt, kā **ātrums ietekmē pagrieziena precizitāti** → kustība, ātrums, spēki un droša pārvietošanās.
- **Kopīga izpētes aktivitāte / eksperiments (15–20 min)**, piemēram ar **Sphero RVR+** vai **LEGO SPIKE** mērīt bremzēšanas ceļu uz dažādām virsmām → kustība, berze, spēki, datu analīze.
- **Staciju darbs / mācību centri (15–20 min)**, piemēram viena stacija ar **TTS Blue-Bot** / **Ara robotu** maršrutiem pa Latvijas pilsētām vai dabas objektiem, citas stacijas ar darba lapām → ģeogrāfija, mērogs, orientēšanās, sadarbība.
- **Spēle / nostiprināšana (10–15 min)**, piemēram ar **Sphero Indi** vai **Ozobot EVO** izveidot maršrutu, kur katrs lauciņš ir pareizā atbilde uz reizināšanas piemēru vai valodas likumu → matemātikas automatizēšana / valodas gramatika, motivējošs atkārtojums.

Veidi, kā integrēt izglītības tehnoloģijas stundā

- **Modelēšana un vizualizācija (15–20 min)**, piemēram, mācoties **Pitagora teorēmu**, ar **Sphero BOLT / RVR+** skolēni izbrauc taisnleņķa trijstūri, salīdzina ceļa garumus un pārrunā, kā līdzīgs princips tiek izmantots robotu un navigācijas sistēmās, lai aprēķinātu attālumu un īsāko ceļu → ģeometrija, Pitagora teorēma, pielietojums reālajā vidē.
- **Formatīvā pārbaude un refleksija (5–10 min)**, piemēram īss tests uz interaktīvās tāfeles vai Kahoot-tipa viktorīna, kur skolēni uzreiz redz rezultātu → tūlītēja atgriezeniskā saite, kļūdu analīze, pašu sajūta par progresu.
- **Skolēnu radīti risinājumi / projekts (2–3 stundas un vairāk)**, piemēram ar LEGO SPIKE vai LEGO Science un, ja iespējams, xTool izveidot prototipu skolai (piem., drošāka pārvietošanās vai atkritumu šķirošanas risinājums) → inženierdomāšana, dizainprāts, starppriekšmetu projekts.

Trīs līmeņi: no mazā soļa līdz projektam

- 1. Mazais solis (5–10 min).** Īss ievads vai atkārtojums ar to pašu mācību saturu piemēram **Blue-Bot** / **Sphero Indi** aizbrauc pie pareizās atbildes (A/B/C/D) stundas beigās.
- 2. Stundas aktivitāte (15–20 min).** Grupu izpēte vai staciju darbs ar vienu rīku, piemēram ar **LEGO Education SPIKE** izpēta sviru vai slīpu plakni; viena stacija ar **Ozobot EVO** modelē matemātikas/valodas uzdevumus.
- 3. Projekts / tematisks modulis (2–3 stundas un vairāk).** Dziļāka tēmas izpēte + skolēnu radīts risinājums, piemēram “Kustība un drošība”, kur ar **Sphero RVR+** un **LEGO SPIKE / Science** modelē bremzēšanu un satiksmes situācijas, pēc tam izveido vienkāršu prototipu vai maketu (vajadzības gadījumā detaļas vēlāk var izgriezt ar **xTool** vai kādu citu prototipēšanas rīku).

Potenciālie izaicinājumi

- **Laiks un sagatavošanās:** sajūta, ka jāveido “pilnīgi jaunas stundas”, jāgatavo kartītes, maršruti, jāapgūst rīki.
- **Tehniskās ķibeles:** baterijas, wi-fi, aplikācijas, atjauninājumi; bail, ka stunda “sabojāsies”, ja kaut kas nestrādās.
- **Klases dinamika:** daļa skolēnu pārsajūsminās un sāk “spēlēties”, citi paliek pasīvi; grūtāk noturēt uzmanību 25–30 bērniem (arī tiem ar UDHS u.c.).
- **Atšķirīgi sagatavotības līmeņi:** skolotājs nejūtas pārliecināts par tehnoloģijām, bērni dažkārt prot vairāk; neērti atzīt “es nezinu”.
- **Mazs aprīkojuma daudzums:** 2–3 roboti uz visu klasi; nav skaidrs, kā organizēt grupas tā, lai visi tiešām strādā, nevis gaida savu kārtu.
- **Spiediens “tikt cauri programmā”:** bail, ka projekti un eksperimenti “noēdīs laiku” eksāmeniem un pārbaudes darbiem.
- **Atbalsta trūkums skolā:** kolēģi vai vadība to redz kā “izklaidi”, nevis mācību darbu; nav, kam pajautāt palīdzību, ja kaut kas neizdodas.

Kā risināt?

- **Sākt ar mazajiem soļiem.** 1–2 vienkārši uzdevumi, izmantojot jau esošo mācību saturu, nevis “pilnīgi jaunas stundas”.
- **Plāns B tehniskām ķībelēm.** Pirms stundas īss tests; tas pats uzdevums ir arī uz papīra / bez robota, ja kas noiet greizi.
- **Struktūra darbam grupās.** Skaidras lomas: programmētājs, maršruta plānotājs, pierakstītājs, ziņotājs; noteikums, ka robots nebrauc, kamēr grupa nav vienojusies.
- **Uzdevumu līmeņi, nevis 30 dažādi uzdevumi.** Pamatuzdevums visiem + “nākamais solis” tiem, kas tiek ātrāk galā (piem., uztaisīt īsāku maršrutu, papildus mērījumu, savu jautājumu).
- **Skolēni kā tehniskie palīgi.** 1–2 “IT palīgi” klasē, kas palīdz pieslēgt, restartēt utt., skolotājam nav jābūt vienīgajam tech guru.
- **Saikne ar programmu un rezultātiem.** Skaidri pasaki, kuru sasniedzamo rezultātu šī aktivitāte palīdz sasniegt; dalies ar kolēģiem mazās “uzvarās”.
- **Meklēt atbalstu, nevis darīt vienatnē.** Dalīties pieredzē ar 1–2 kolēģiem, izmantot gatavus scenārijus un materiālus, lūgt vadību atbalstīt vismaz dažus pilotprojektus gadā.

Piemēri

no pirmsskolas līdz vidusskolai



Piemērs pirmsskolai: krāsas, secība un stāsts ar Sphero Indi

- Mērķis: apgūt krāsas, secību, telpiskos jēdzienus (“pirms/pēc”, “pa labi/pa kreisi”), sadarboties stāsta veidošanā.
- Rīki: Sphero Indi (vai Blue-Bot) + krāsu kartītes / bultiņas, attēlu kartītes.
- Gaita:
 - Bērni kopā ar skolotāju izveido “pilsētiņu” vai “mežu”, kur Indi/jebkurš robots iet ciemos pie dzīvniekiem / varoņiem.
 - Katrā pieturvietā ir attēla kartīte un īss uzdevums (nosaukt krāsu, saskaitīt priekšmetus, atrast burtu).
 - Bērni paši izvēlas un saliek krāsu/bultu kartītes, lai robots turp dotos; pēc tam pārbauda, vai secība ir pareiza.
- Mācību saturs: krāsas, skaitīšana, telpiskie jēdzieni, vārdu krājums, sadarbība, stāstīšana.



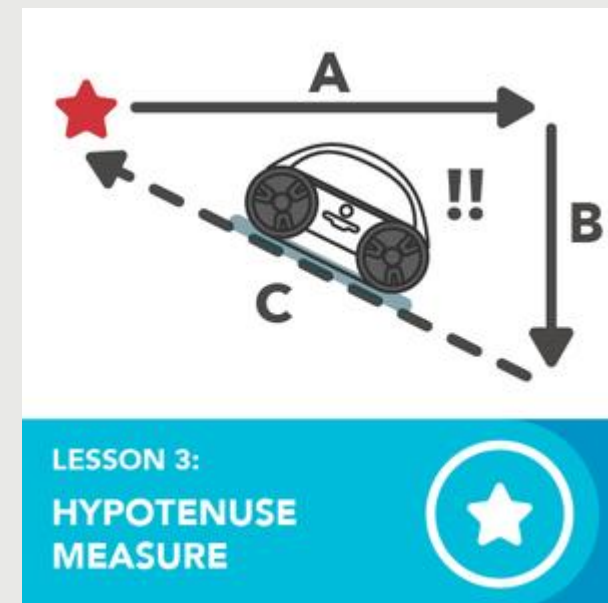
Piemērs sākumsskolai: reizināšana un koordinātes ar Blue-Bot

- **Mērķis:** nostiprināt reizināšanas tabulu un iepazīt koordinātu režģi.
- **Rīki:** Blue-Bot vai Āra robots + paklājs ar režģi (vai uzlīmēts uz grīdas), kartītes ar reizināšanas piemēriem.
- **Gaita:**
 - Uz režģa skolotājs novieto kartītes ar rezultātiem (piem., 12, 16, 24, 36...).
 - Skolēni saņem reizināšanas piemēru, aprēķina atbildi un ieprogrammē maršrutu, lai Blue-Bot aizbrauc uz pareizo lauciņu.
 - Nākamajā solī skolēni paši izvēlas koordinātas, piemēram, “aizbrauc uz (2;3)”, un pēc tam pieraksta, kādu maršrutu izmantoja.
- **Mācību saturs:** reizināšana, koordinātu režģis, telpiskā domāšana, grupu darbs.



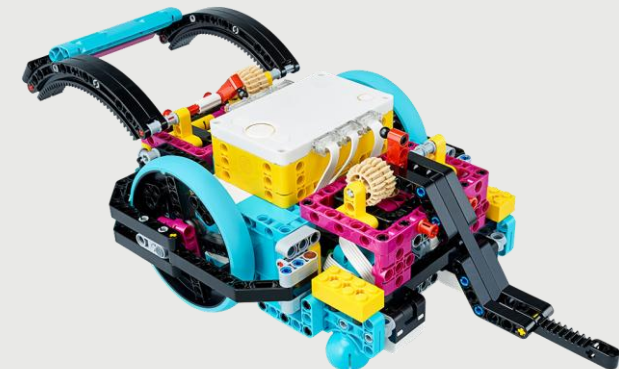
Piemērs pamatskola: Pitagora teorēma un Īsākais ceļš ar Sphero

- **Mērķis:** saprast Pitagora teorēmu kā **attāluma aprēķinu**, nevis tikai formulu; redzēt saikni ar reālo dzīvi un robotiku.
- **Rīki:** Sphero BOLT+ vai RVR+ + režģis uz grīdas/galda (piem., 1 m x 1 m kvadrāti), līmlente.
- **Gaita:**
 - Skolēni iezīmē divus punktus A un B, kas veido taisnleņķa trijstūri (piem., pārvietojoties 3 “solī” pa X un 4 pa Y).
 - Vispirms robots izbrauc pa katetēm (3 + 4 “solī”), skolēni izmēra kopējo ceļu. Tad skolēni mēģina ieprogrammēt robotu pa “taisno” starp A un B, izmēra hipotenūzu un salīdzina ar $H^2 = 3^2 + 4^2$.
 - Tālāk klasē pārrunā, kur reālajā dzīvē izmanto līdzīgus aprēķinus (celtniecība, rampas, navigācija).
- **Mācību saturs:** Pitagora teorēma, attālums koordinātu plaknē, matemātikas pielietojums robotikā un navigācijā.



Piemērs vidusskolai: kustība, berze un droša distance ar RVR+

- **Mērķis:** izprast, kā ātrums, berze un ceļa segums ietekmē bremzēšanas ceļu; sasaistīt ar satiksmes drošību.
- **Rīki:** Sphero RVR+ (vai BOLT+), LEGO Spike mērīšanas lente, dažādas virsmas (gluds galds, kartons, paklājs).
- **Gaita (2 stundas):**
 - Skolēni grupās izvirza jautājumu: “Kā ātrums un virsma ietekmē bremzēšanas ceļu?”
 - Palaiž RVR+ ar diviem dažādiem ātrumiem pa dažādām virsmām, katru reizi mēra, cik tālu tas brauc līdz apstājas.
 - Datus ievada tabulā, veido grafikus (ceļš atkarībā no ātruma / virsmas), aprēķina proporcionalitāti, salīdzina.
 - Noslēgumā sasaista rezultātus ar CSN prasībām, drošo distanci, riepu kvalitāti u.c.
- **Mācību saturs:** vienmērīga kustība un bremzēšana, berze, eksperimentu plānošana, datu analīze, saikne ar reālo dzīvi.



STEAM izglītības un tehnoloģiju centra pieredze

Linda Liepiņa
Dibinātāja















ļespējas



Ar ko sākt jau rīt?

Ja skolā jau IR roboti / LEGO / citi izglītības tehnoloģiju rīki, kas stāv skapī

- Izvēlies **1 klasi un 1 tēmu**, kur nākamnedēļ ieliksi *vienu* mazu aktivitāti (5–10 min) ar tiem rīkiem, kas jau ir.
- Sāc ar **atkārtojumu vai demonstrāciju**, nevis ar visu stundu, piem., Blue-Bot/Indi maršruts pareizajai atbildei, SPIKE kā paraugs eksperimentam.
- Neveido 30 jaunas darba lapas, izmanto **tās pašas uzdevumus**, kas būtu burtnīcā, tikai citā formā.
- Pieraksti sev 2 lietas: *kas nostrādāja, kas bija tehniski grūti*, jo tas ir pamats nākamajam solim.

Ar ko sākt jau rīt?

Ja skolā nav izglītības tehnoloģiju rīki

- Piesakieties **STEM un pilsoniskās līdzdalības programmā**, tā ir iespēja skolēniem praktiski darboties ar tehnoloģijām, pat ja skolā vēl nav sava aprīkojuma.
- Pēc vizītes / programmas apkopojiet skolēnu atsauksmes un konkrētus piemērus, ko viņi darīja, tas būs labs pamats saprast, kas varētu Jums strādāt skolā un kā skolnieki mijiedarbojas, kā arī veidot labāku pamatojumu.
- Testēšanas/pilotprogrammas (ierobežots ierīču daudzums)

Paldies!

www.insplay.lv

 robotikabernudarzos

 insplaylatvija



Kur atrast materiālus un smelties idejas?

- Pieredzes dalīšanās savā starpā
- Insplay STEAM rīku materiāli
 - Aktivitāšu idejas dažādiem priekšmetiem;
 - Latvijas un Igaunijas skolotāji;
 - Regulāri papildināti.

