# 2. Labā prakse un klases piemēri


- 2.1 Ievads
- 2.2 Bioloģija: Vibe Coding simulācijas klasē
- 2.3 Angļu valoda kā svešvaloda
- 2.4 Sociālās zinības: MI, mediji un realitāte
- 2.5 Starppriekšmetu mācības: MI atbalstīta stundu plānošana
- 2.6 Vēsture: pagātnes rekonstrukcija
- 2.7 Informātika / dabaszinātnes: MI reālas skolas problēmas risināšanai
- 2.8 Matemātika: vai mašīna tiešām prot rēķināt?
- 2.9 Programmēšana: atbalsts izvēlētos uzdevumos
- 2.10 Māksla: stila pirkstu nospiedumi
- 2.11 Inženierzinātnes: uzticies, bet pārbaudi elektrisko ķēdi

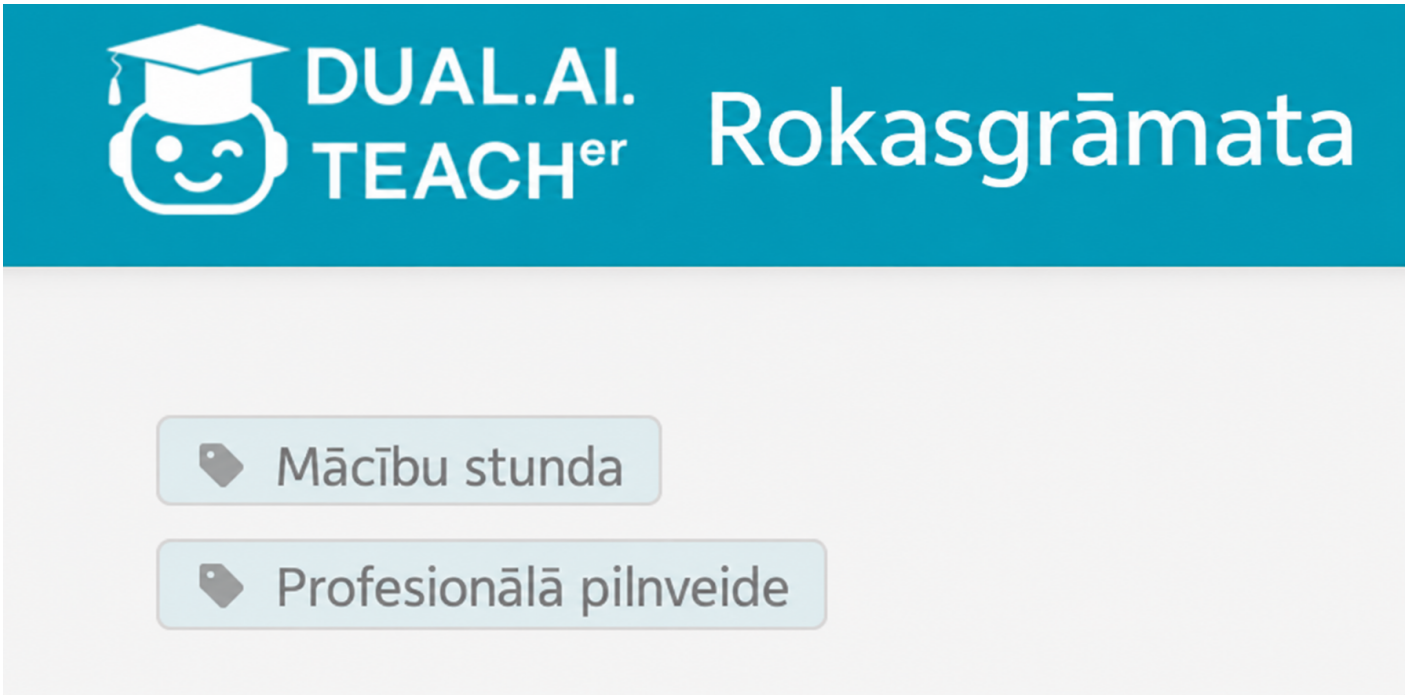
# 2.1 Ievads

1. nodaļā tika paskaidrots, kad MI palīdz, kur tas kaitē un kādi noteikumi ir spēkā. Šī nodaļa parāda, kā tas izskatās parastā skolas dienā.

Piemēri ir izstrādāti dažādos mācību priekšmetos, sākot ar bioloģiju, angļu valodu kā svešvalodu, vēsturi un matemātiku. Projekta gaitā tiks pievienoti vēl citi mācību priekšmeti. Katrs piemērs ataino mācību darba ikdienas situāciju un parāda, kā var izmantot MI, ko dara pedagogs un kur var rasties problēmas. Piemēros tiek izmantotas trīs idejas no 1. nodaļas: MI atbalsta mācīšanos tikai tad, ja skolēni vispirms domā paši; pirms mācīt ar MI, jums nedaudz jāzina par MI; un noteikumiem jābūt skaidriem, pirms uzdevums sākas.

Lūdzu, uztveriet "labo praksi" ar piesardzību. Prakses, par kurām ziņo skolotāji visā Eiropā, ir daudzsološas pieejas, nevis pārbaudītas receptes, un neviena no tām vēl nav izvērtēta. Uztveriet katru piemēru kā sākumpunktu: izmēģiniet to, pielāgojiet savai klasei un pārbaudiet, vai tas atbilst jūsu skolas noteikumiem. Kontrolsarakstā apkopoti jautājumi, kas jāuzdod, pirms MI tiek ieviests jūsu stundā.

Izmantojot iebūvēto birku sistēmu augšējā kreisajā stūrī, varat meklēt dažādus mācību priekšmetus un kārtot materiālus pēc kategorijām "stundas" un "profesionālā pilnveide".




1. att.: "Birku sistēmas piemērs"

# 2.2 Bioloģija: Vibe Coding simulācijas klasē

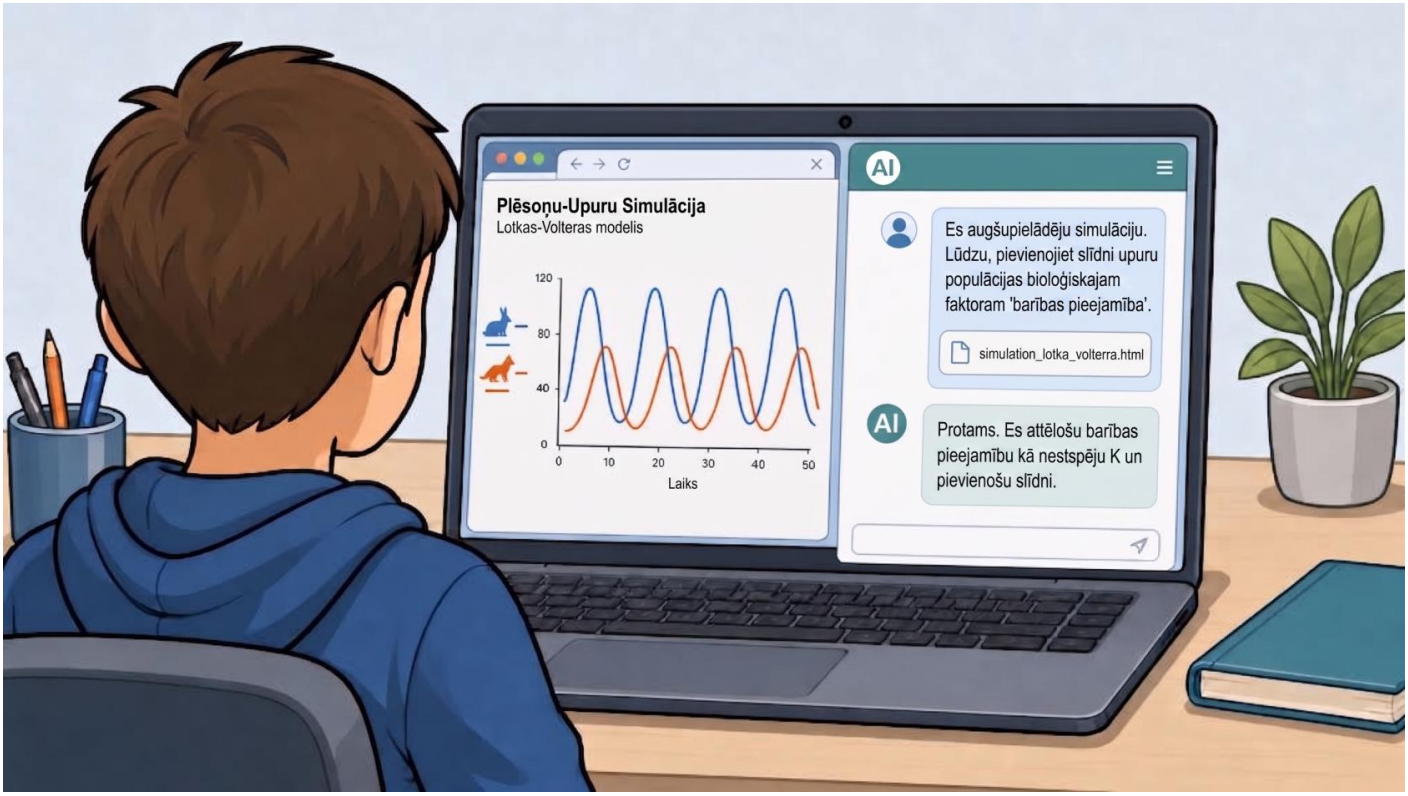
## Plēsēju un laupījuma dinamika (Lotkas–Volterras modelis)

**Priekšmets:** Bioloģija · **Klase:** 9. (14–15 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda (90 min) · **MI:** Mācīšanās **AR** MI

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis** |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var organizēt nodarbības elementus, kas ietver MI izmantošanu ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei."<br><br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju (MI) digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var īstenot norādes, kas palīdz apguvējiem attīstīt praktiskas MI izmantošanas prasmes, pielāgojot uzdevumus apguvēju iepriekšējām zināšanām un pieejamajiem MI rīkiem." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• aprakstīt Lotkas–Volterras modeļa galvenos mainīgos (laupījuma populācija, plēsēju populācija) un parametrus (pieauguma temps, predācijas ātrums, konversijas efektivitāte, mirstības rādītājs);<br>• izvirzīt un pārbaudīt hipotēzes par populāciju dinamiku, izmantojot interaktīvu simulāciju;<br>• paplašināt esošo simulāciju ar papildu ekoloģiskās sarežģītības līmeņiem (piemēram, vides ietilpību, otru sugu, sezonālu faktoru), rakstot strukturētas uzvednes MI valodas modelim;<br>• kritiski izvērtēt modeļa pieņēmumus un ierobežojumus (zinātnes būtība), tostarp to, kāpēc nejaušības vai papildu faktora ieviešana var to destabilizēt. |

> **Galvenā atziņa:** Skolēniem nav jāraksta kods no nulles. Esošas simulācijas lasīšana un pārbaude, pēc tam izmantojot LLM, lai reizē pievienotu vienu ekoloģiskā reālisma līmeni, ir pietiekami, lai izveidotu patiesu izpratni par dinamisku bioloģisko modeli — un, lai paši atklātu (agrāk vai vēlāk), kur tieši šis

> modelis sasniedz savas robežas.




1. att.: "Plēsēju un laupījuma dinamika (Lotkas–Volterras modelis)" (MI ģenerēts attēls, Google Gemini)

## Saturs

Matemātiskie modeļi un datorsimulācijas ir īpaši vērtīgi rīki ekoloģijā, jo tie ļauj izteikt ļoti sarežģītas sistēmas ar matemātisku vienādojumu palīdzību. Tas ļauj veikt eksperimentus *in silico* un pārbaudīt hipotēzes modelī tādās situācijās, kurās reāls eksperiments būtu pārāk dārgs, pārāk lēns, ētiski sarežģīts vai tiešā veidā bīstams. Piemēram, reālas plēsēju populācijas manipulēšana reti ir iespējama. Vienlaikus katrs modelis noteikti ir realitātes vienkāršojums, un tieši tajā slēpjas tā vājās puses: reālas ekosistēmas ir daudz sarežģītākas, nekā jebkurš modelis spēj tās pilnībā atspoguļot.

Lotkas–Volterras modelis ir klasisks šāda vienkāršojuma piemērs, kas pielietots plēsēju un laupījuma dinamikas izpētei. Tas attēlo sistēmu, izmantojot divus stāvokļa mainīgos (laupījuma un plēsēju populācijas lielumu) un četrus parametrus (laupījuma iekšējo pieauguma tempu, predācijas ātruma koeficientu, plēsēju vairošanās tempu uz katru apēsto laupījuma vienību un plēsēju mirstības rādītāju). Saskaņā ar tā idealizētajiem pieņēmumiem modelis paredz noturīgas, periodiskas svārstības, kurās izmaiņas plēsēju populācijā seko ar nobīdi pēc izmaiņām laupījuma populācijā. Šī likumsakarība rodas no atgriezeniskās saites cikla: pieaugot laupījuma populācijai, plēsējiem kļūst pieejams vairāk barības, kas ļauj pieaugt plēsēju populācijai. Pieaugusī predācija pēc tam izraisa laupījuma populācijas samazināšanos, kas mazina plēsēju barības apjomu un izraisa plēsēju populācijas samazināšanos. Kad plēsēju kļūst mazāk, laupījuma populācija var

atjaunoties, un cikls sākas no jauna.

Lai producētu šo tīro ciklu, modelis izvirza vairākus stingrus pieņēmumus. Tas ir **deterministisks** (vienādas sākuma vērtības vienmēr rada tieši tādu pašu līkni); tā ir **slēgta divu sugu sistēma**, kas izslēdz visus abiotiskos faktorus (temperatūru, nokrišņus, sezonu) un visus citus biotiskos faktorus (laupījuma barības augus, trešo sugu, slimības); un tā padara katras populācijas pieaugumu atkarīgu vienīgi no otras populācijas lieluma.

Reālas populācijas šiem pieņēmumiem atbilst reti. Dzimšana, nāve un sastapšanās notiek nejauši, un stohastiskā (nejaušinātā) šī paša modeļa versija mēdz novirzīties no tīrā cikla un pat sabrukt (piemēram, plēsēju populācijai izmirstot) gadījumos, kad deterministiskā versija paredz stabilas svārstības. Tāpat, pievienojot tikai vienu trūkstošu faktoru (piemēram, no temperatūras atkarīgu pieauguma tempu vai laupījuma barības apjoma ierobežojumu), bieži pietiek, lai izjauktu tīro divu mainīgo ciklu. Tas nav trūkums, kas jāslēpj no skolēniem — tā ir aktivitātes centrālā zinātnes būtības (Nature of Science) mācība. Modelis var būt patiesi noderīgs, vienlaikus paliekot šaurs realitātes tuvinājums, un tā pareizas izmantošanas priekšnosacījums ir precīzi zināt, kurus faktorus tas neietver. Šīs stundas galvenajā aktivitātē skolēni to atklāj paši, mēģinot pievienot tieši šāda veida faktorus.

# Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievads | 8 min | Skolotājs parāda nemarķētu reālas plēsēju–laupījuma datu rindas grafiku (piemēram, lūsis/zaķis); skolēni apraksta modeli un izvirza sākotnējās hipotēzes. |
| Ievade | 12 min | Skolotājs iepazīstina ar modeļa mainīgajiem un parametriem, izmantojot vienkāršu shēmu (diferenciālvienādojumi nav nepieciešami). |
| Izpēte | 15 min | Skolēni pāros pārbauda savas hipotēzes, izmantojot gatavu HTML simulāciju, un pieraksta savus novērojumus. |
| Pielāgošana | 35 min | Pāros skolēni izstrādā 2–3 kārtas pēc principa *prognozēt → veidot uzvedni → pārbaudīt → diagnosticēt* (vadošie jautājumi tālāk), katru reizi lūdzot LLM simulācijai pievienot vēl vienu ekoloģiskā reālisma līmeni (laupījuma barības apjoma ierobežojumu, otru sugu, sezonālu/abiotisku faktoru), līdz tīrais divu mainīgo cikls redzami sabrūk. |
| Refleksija | 20 min | Diskusija ar visu klasi, kuru virza tādi jautājumi kā: kurā kārtā simulācija pārstāja radīt tīru, atkārtotu ciklu? Ko oriģinālais modelis apzināti neietver un kāpēc? Kas padara to par noderīgu vienkāršojumu, nevis vienkārši par kļūdainu modeli? |

**Vadošie jautājumi: sarežģītības slāņošana**

Pāri 35 minūšu laikā izstrādā tik daudz no turpmāk minētajām kārtām, cik atļauj laiks (lielākā daļa paspēj divas; trešā ir papildu uzdevums tiem, kas pabeidz ātrāk). Katra kārta seko vienam un tam

pašam četru soļu ciklam:

1. **1. kārta — laupījuma barības apjoma ierobežošana (vides ietilpība):**
   - *Prognozēt:* Pirms sākat veidot uzvedni, pajautājiet sev: ko jūs sagaidāt - kas notiks ar ciklu, ja laupījuma pieaugums palēninās, tiklīdz populācija kļūst liela, nevis turpina neierobežoti augt? Uzzīmējiet gaidāmo līkni.
   - *Uzvedne:* Lūdziet MI simulācijai pievienot maksimālo ilgtspējīgo laupījuma populāciju un saviem vārdiem paskaidrot, kā tas šim nolūkam mainīja pieauguma vienādojumu.
   - *Pārbaudīt un salīdzināt:* Pārskatiet jauno simulāciju ar tādām pašām sākuma vērtībām kā iepriekš. Salīdziniet iepriekšējo simulāciju ar jauno: kā mainījās mainīgie? Kāpēc tā notika?
   - *Diagnosticēt:* Kuru oriģinālā modeļa pieņēmumu (neierobežotu barību laupījumam) jūs tikko noņēmāt? Vai šis faktors ir biotisks vai abiotisks?
2. **2. kārta — vēl viena (biotiska vai abiotiska) faktora pievienošana:**
   - *Prognozēt:* Ja trešā suga tagad konkurē ar laupījumu par barību, vai arī to medī, vai ja laupījuma pieaugums tagad ir atkarīgs no temperatūras — ko jūs sagaidāt, ka tas darīs ar sākotnējo divu sugu ciklu?
   - *Uzvedne:* Izvēlieties citu faktoru un uzrakstiet uzvedni, lūdzot MI pievienot to kā jaunu mainīgo, kas saistīts ar esošajiem — precīzi norādiet, kā tam jāmijiedarbojas ar laupījuma vai plēsēju populāciju.
   - *Pārbaudīt un salīdzināt:* Novērojiet simulāciju vairāku ciklu garumā. Vai sākotnējais divu sugu ritms saglabājas, tiek mainīts vai izzūd?
   - *Diagnosticēt:* Oriģinālais modelis pieņēma, ka katra populācija ir atkarīga vienīgi no otras. Vai tas joprojām ir spēkā pēc šīs kārtas? Kādas reālas ekoloģiskas attiecības pārstāv jūsu jaunais faktors?
3. **Papildu 3. kārta — nejaušības ieviešana:**
   - *Prognozēt:* Ja viens parametrs (piemēram, predācijas ātrums) vairs nav fiksēts, bet katrā laika posmā tiek izvēlēts nejauši noteiktā diapazonā, ko jūs sagaidāt attiecībā uz populāciju ilgtermiņa stabilitāti?
   - *Uzvedne:* Lūdziet MI aizstāt vienu konstantu parametru ar nejaušinātu vērtību un sekot līdzi tam, vai kāda no populācijām sasniedz nulli.
   - *Pārbaudīt un salīdzināt:* Izmantojiet simulāciju vairākas reizes ar tiem pašiem iestatījumiem. Vai katru reizi iegūstat vienu un to pašu rezultātu? Vai kāda no populācijām jebkad "sabrūk"?
   - *Diagnosticēt:* Kāpēc tās pašas "vidējās" parametru vērtības dažkārt var novest pie izmiršanas, lai gan deterministiskais modelis to nekad nebija paredzējis?

**Noslēguma jautājums (refleksijas fāzei):** Kurā kārtā simulācija pārstāja radīt tīru, atkārtotu ciklu — un ko tas liecina par to, cik daudz reālās pasaules faktoru oriģinālajam Lotkas–Volterras modelim nav jāņem vērā, lai tas paliktu atrisināms un viegli interpretējams?

# Materiāli

- Viens klēpjdators katram skolēnu pārim ar pārlūkprogrammu
- Piekļuve LLM tērzēšanas saskarnei internetā vai lokāli instalētam modelim, ja piekļuve internetam skolā ir ierobežota

- Gatava HTML plēsēju–laupījuma simulācija (viens fails, slīdņi izvēlētajiem parametriem)
- Īsa uzvedņu veidošanas / darblapas veidne "sarežģītības slāņošanas" kārtām (prognozēt → veidot uzvedni → pārbaudīt → diagnosticēt)
- Vadošie jautājumi izpētes fāzei un zinātnes būtības (Nature of Science) refleksijai (modeļa mērķis pretstatā modeļa ierobežojumiem)

# 2.3 Angļu valoda kā svešvaloda

## Komunikatīvā atbilstība angļu valodā

**Priekšmets:** Angļu valoda kā svešvaloda · **Klase:** 9. (14–15 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda (90 min) · **MI:** Mācīšanās **AR** MI

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis** |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var organizēt nodarbības elementus, kas ietver MI izmantošanu ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei."<br><br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju MI digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var ieviest norādes, kas palīdz apguvējiem attīstīt praktiskas MI prasmes, pielāgojot uzdevumus apguvēju iepriekšējām zināšanām un pieejamajiem MI rīkiem." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• atšķirt gramatiski pareizu un konteksta ziņā atbilstošu angļu valodas lietojumu;<br>• noteikt atšķirības vārdu krājumā, tonī un reģistrā dažādās komunikatīvās situācijās;<br>• formulēt strukturētas uzvednes, kas norāda auditoriju, mērķi, kontekstu, valodas līmeni un toni;<br>• salīdzināt MI ģenerētu valodu un atpazīt neatbilstošus vai nedabiskus formulējumus;<br>• pārstrādāt MI ģenerētu valodu, izmantojot savu valodas izpratni;<br>• pārbaudīt, vai MI ģenerētā atbilde atbilst uzvednē noteiktajām prasībām. |

> **Galvenā atziņa:** MI var ģenerēt plūstošu un gramatiski pareizu angļu valodu, taču tas automātiski nepadara valodu dabisku vai atbilstošu konkrētai situācijai. Mainot MI ģenerēta dialoga auditoriju, mērķi un kontekstu, skolēni mācās izvērtēt MI ieteikumus un izmantot savas valodas zināšanas, lai pieņemtu galīgo lēmumu.



1. att.: "Komunikatīvā atbilstība angļu valodā" (MI ģenerēts attēls, ChatGPT GPT Image 2)

## Saturs

Veiksmīga saziņa svešvalodā prasa vairāk nekā gramatiski pareizu teikumu veidošanu. Runātāji pastāvīgi pielāgo vārdu krājumu, teikuma uzbūvi, pieklājību un toni atbilstoši auditorijai, saziņas mērķim un kontekstam. Tāpēc vienu un to pašu domu var izteikt ļoti dažādos veidos atkarībā no tā, kurš ar ko runā. Lūgums, kas adresēts tuvam draugam, var būt īss un neformāls, savukārt tas pats lūgums, adresēts skolotājam, darba devējam vai svešiniekam, parasti prasa citu vārdu krājumu, pieklājīgākas struktūras un citu formalitātes pakāpi. Šīs atšķirības ir daļa no reģistra, kas apraksta, kā valoda mainās atbilstoši sociālajai un komunikatīvajai situācijai.

Valodu apguvējiem reģistru var būt grūti atpazīt, jo teikums var būt gramatiski pareizs, taču konkrētajā kontekstā izklausīties nedabisks vai neatbilstošs. Mācību grāmatu piemēri bieži sniedz skaidru nošķirumu starp formālu un neformālu valodu, taču reālā saziņa ir daudz elastīgāka. Vecums, runātāju savstarpējās attiecības, kultūras gaidas, saziņas veids un komunikatīvais mērķis – tas viss var ietekmēt izmantoto valodu. Piemēram, ziņa, kas izklausās dabiski sarunā starp pusaudžiem, e-pastā skolotājam var šķist pārāk neformāla, savukārt izteiciens, kas piemērots formālai vēstulei, ikdienas sarunā var izklausīties nevajadzīgi distancēts.

Ģeneratīvais MI spēj ļoti ātri veidot un pielāgot dialogus, kas tos padara noderīgus šo atšķirību izpētei. Mainot atsevišķus uzvednes elementus, piemēram, runātāju savstarpējās attiecības, valodas līmeni, mērķi vai formalitātes pakāpi, skolēni var ģenerēt vairākas vienas un tās pašas

komunikatīvās situācijas versijas un salīdzināt, kā mainās valoda. Tajā pašā laikā MI ģenerēta valoda nav automātiski uzticama tikai tāpēc, ka tā izklausās plūstoša. Modelis var radīt valodu, kas ir pārāk formāla, satur daudz atkārtojumu, kultūras ziņā neveikla, neatbilst pieprasītajam līmenim vai pilnībā neatbilst uzvednē dotajām instrukcijām. Ģeneratīvais MI darbojas arī varbūtiski, kas nozīmē, ka līdzīgas uzvednes var radīt atšķirīgus formulējumus.

Šis ierobežojums ir aktivitātes centrālā daļa, nevis kaut kas, kas jāslēpj no skolēniem. MI ir visnoderīgāks tad, kad skolēni tā rezultātu uztver kā analizējamu valodas materiālu, nevis kā pieņemamu atbildi. Šajā nodarbībā skolēni vispirms izpēta, kā reģistrs mainās dažādos saziņas kontekstos, un pēc tam izmanto LLM, lai mainītu vienu komunikatīvo mainīgo lielumu vienlaikus. Viņi salīdzina iegūtos dialogus, nosaka, kuras valodas izvēles darbojas un kuras nē, un paši pārstrādā daļu no rezultāta. Tādējādi skolēni vienlaikus apgūst gan komunikatīvo kompetenci angļu valodā, gan praktisku MI izmantošanas pratību: skaidru instrukciju sniegšanu, pārbaudi, vai šīs instrukcijas ir ievērotas, un savas valodas izpratnes izmantošanu, lemjot, vai gala rezultāts ir atbilstošs.

# Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Skolotājs parāda divus īsus ziņojumus, kas pauž vienu un to pašu lūgumu, piemēram, vienu, kas adresēts draugam, un otru – skolotājam. Skolēni nosaka atšķirības vārdu krājumā, pieklājībā un tonī un izsaka pieņēmumus par to, kas varētu būt katra ziņojuma autors. |
| Ievade | 10 min | Skolotājs iepazīstina ar jēdzieniem "auditorija, mērķis, konteksts un reģistrs". Kopā ar skolēniem nosaka formālas un neformālas angļu valodas iezīmes un pārrunā, kāpēc gramatiski pareiza valoda ne vienmēr ir atbilstoša valoda. |
| Izpēte | 15 min | Pāros skolēni analizē īsu MI ģenerētu dialogu par ikdienas situāciju. Viņi izceļ noderīgus izteicienus un atzīmē visu, kas izklausās nedabiski, pārāk formāli, pārāk neformāli vai neatbilstoši viņu angļu valodas līmenim. |
| Pielāgošana | 35 min | Skolēni izstrādā 2–3 kārtas pēc principa prognozē → veido uzvedni → salīdzini → diagnosticē. Katrā kārtā viņi maina vienu saziņas konteksta aspektu un lūdz MI pielāgot dialogu. |
| Refleksija | 20 min | Skolēni salīdzina savas versijas un pārrunā, kuras izmaiņas visvairāk ietekmēja valodu. Viņi nosaka, kur MI labi ievēroja instrukcijas, kur nē, un kurus izteicienus viņi paši mainītu. |

**Virzošie jautājumi: sarežģītības pakāpeniska palielināšana**

Pāri 35 minūšu pielāgošanas fāzes laikā izstrādā tik daudz no šīm kārtām, cik atļauj laiks. Lielākajai daļai pāru vajadzētu pabeigt divas kārtas, savukārt trešo var izmantot kā papildu uzdevumu:

1. **1. kārta — Maini runātāju savstarpējās attiecības:**

*Prognozē:* Iedomājies, ka tas pats lūgums tiek izteikts tuvam draugam un skolotājam. Kādas izmaiņas tu sagaidi? Padomā par vārdu krājumu, sveicieniem, teikuma uzbūvi un pieklājību.
*Veido uzvedni:* Lūdz MI pārrakstīt dialogu citām runātāju savstarpējām attiecībām.
Piemēram:

> “ Pārraksti šo sarunu starp diviem draugiem kā sarunu starp skolēnu un skolotāju. Saglabā to pašu nozīmi, bet izmanto pieklājīgu, dabisku angļu valodu, kas piemērota B1 līmeņa apguvējam.

*Salīdzini:* Salīdzini oriģinālo un jauno dialogu. Nosaki vismaz trīs valodas izmaiņas.
*Diagnosticē:* Vai MI mainīja tikai atsevišķus vārdus, vai arī mainīja teikuma uzbūvi, sveicienus, lūgumus un noslēguma izteicienus? Kuras izmaiņas ir piemērotas? Vai ir kaut kas, ko tu pats mainītu?

2. **2. kārta — Maini komunikatīvo mērķi:**
   Tagad skolēni maina to, ko viens no runātājiem vēlas panākt. Piemēram:
   informācijas pieprasīšana → sūdzības izteikšana
   ielūguma pieņemšana → pieklājīga atteikšanās
   palīdzības lūgšana → atļaujas pieprasīšana
   neformāla saruna → formāls lūgums
   *Prognozē:* Kādu valodu tu sagaidi; kas mainīsies, ja mainās sarunas mērķis?
   *Veido uzvedni:* Izveido detalizētāku uzvedni, kas ietver: runātājs + situācija + mērķis + valodas līmenis + tonis.
   Piemēram:

   > “ Izveido īsu B1 līmeņa dialogu starp klientu un kafejnīcas darbinieku. Klients saņēma nepareizu pasūtījumu un vēlas pieklājīgi atrisināt problēmu. Izmanto dabisku ikdienas angļu valodu un saglabā dialogu astoņu rindiņu garumā.

   *Salīdzini:* Pārbaudi, vai ģenerētais dialogs atbilst katrai instrukcijas daļai.
   *Diagnosticē:* Izvēlies vienu izteicienu, kas darbojas labi, un vienu, kuru tu pārrakstītu. Paskaidro, kāpēc.
3. **Papildu 3. kārta — Pievieno ierobežojumus un izaicini MI:**
   Skolēni konkretizē savas instrukcijas.
   Piemēram:

   > “ Pārraksti sarunu diviem 15 gadus veciem pusaudžiem. Saglabā angļu valodu B1 līmenī. Padari to draudzīgu un dabisku, taču izvairies no slenga. Saglabā to pašu komunikatīvo mērķi.

   *Prognozē:* Kuras iepriekšējā dialoga daļas tu sagaidi, ka mainīsies?
   *Veido uzvedni:* Lūdz MI sagatavot pārstrādāto versiju.
   *Salīdzini:* Pārbaudi atbildi salīdzinājumā ar katru uzvednē doto prasību.

*Diagnosticē:* Kuras instrukcijas MI veiksmīgi ievēroja? Kuras tas ignorēja vai interpretēja citādi?

**Noslēguma jautājums (refleksijas fāzei):** Kurā brīdī saziņas situācijas maiņa pieprasīja vairāk nekā tikai dažu vārdu aizstāšanu, un ko tas tev pasaka par efektīvu saziņu citā valodā?

**Turpini ar:** Ja MI ģenerēts dialogs ir gramatiski pareizs, kā tu vari noteikt, vai tas patiešām ir atbilstošs un dabisks šai konkrētajai situācijai?

# Materiāli

- Viens klēpjdators vai planšetdators katram skolēnu pārim ar pārlūkprogrammu
- Piekļuve apstiprinātai LLM tērzēšanas saskarnei internetā vai lokāli instalētam modelim, ja skolā ir ierobežota piekļuve internetam
- Viens īss sākuma dialogs aptuveni B1 līmenī
- Īss uzvedņu veidošanas / darblapas paraugs pielāgošanas kārtām (prognozē → veido uzvedni → salīdzini → diagnosticē)
- Valodas izvērtēšanas kontrolsaraksts, kas aptver nozīmi, gramatiku, vārdu krājumu, reģistru, dabiskumu un instrukciju izpildi
- Skolotāja sagatavoti formālas un neformālas saziņas piemēri
- Īsas MI lietošanas vadlīnijas, kas atgādina skolēniem neievadīt personisku informāciju un uztvert MI ģenerētu valodu kā materiālu analīzei un uzlabošanai, nevis kā gatavu atbilžu atslēgu

# 2.4 Sociālās zinības: MI, mediji un realitāte

## Vai varam ticēt visam, ko redzam?

**Priekšmets:** Sociālās zinības · **Klase:** 5. (10–11 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda (90 min) · **MI:** Mācīšana **PAR** MI

| Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis | Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis |
|---|---|
| **EA-FC-2a**<br>*(MI ētika × Apguvēju MI digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var ieviest mācīšanās aktivitātes, kas attīsta skolēnu ētisko spriešanu par MI, pamatojot to ar metodoloģiskām izvēlēm." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• vienkāršiem vārdiem paskaidrot, ko ģeneratīvais MI spēj darīt ar tekstu un attēliem;<br>• nošķirt informāciju, viedokli un mākslīgi ģenerētu saturu;<br>• atpazīt pazīmes, kas var padarīt attēlu, tekstu vai apgalvojumu aizdomīgu vai neuzticamu;<br>• paskaidrot, kāpēc MI ģenerēta atbilde vai attēls nav patiess;<br>• noteikt veidus, kā pārbaudīt informāciju, pirms to pieņemt vai ar to dalīties;<br>• pārrunāt, kā MI var ietekmēt saziņu, medijus un cilvēku ikdienas dzīvi;<br>• pamatot savu viedokli par atbildīgu MI ģenerēta satura izmantošanu. |

> **Galvenā atziņa:** MI var radīt pārliecinošu tekstu un attēlus, taču pārliecinošs nenozīmē patiess. Pirms mēs kaut kam ticam vai ar to dalāmies, mums jājautā, no kurienes tas nācis, kādi pierādījumi to apstiprina un vai mēs varam to pārbaudīt citur.

## Saturs

Mākslīgais intelekts arvien vairāk kļūst par ikdienas saziņas sastāvdaļu. MI sistēmas var ģenerēt tekstus, attēlus un citus satura veidus, kas var izskatīties tā, it kā tos būtu radījis cilvēks. Tas rada jaunas iespējas, taču arī jaunus izaicinājumus tam, kā cilvēki izprot un izvērtē informāciju. Šī vecuma skolēniem svarīgākais jautājums nav tas, kā MI tehniski darbojas, bet gan tas, kā MI ģenerēts saturs var ietekmēt cilvēkus un sabiedrību.

Nodarbība iepazīstina ar MI, izmantojot pazīstamu sociālu situāciju: ikdienā sastopamu informāciju. Skolotājs parāda tekstu un attēlu piemērus un lūdz skolēniem izlemt, vai saturs ir reāls, rediģēts vai MI ģenerēts. Uzsvars nav uz to, lai iemācītu skolēniem perfekti atpazīt MI. Faktiski viens no nodarbības galvenajiem secinājumiem ir tas, ka izskats vien nav uzticams veids, kā noteikt, vai kaut kas ir patiess.

Tā vietā skolēni apgūst vienkāršu pārbaudes procesu:

**APSTĀJIES → JAUTĀ → PĀRBAUDI → SALĪDZINI → LEM**

Aktivitāte saistās ar sociālo zinību mācību programmas uzsvaru uz kritiskās domāšanas attīstīšanu, pierādījumu analīzi, viedokļa veidošanu un paušanu, kā arī sociālās vides izpēti. Mācību programma īpaši iekļauj mediju lomu un ietekmi kā vienu no ieteiktajiem sociālajiem jautājumiem 5. klasei. Mācību programma arī skaidri mudina pedagogus attīstīt racionālu un kritisku domāšanu, uzdodot jautājumus, kas prasa argumentāciju, izpētot pierādījumus, analizējot datus, kas atbalsta vai apstrīd secinājumus, un apsverot dažādas interpretācijas. Svarīgi, ka skolēni nodarbības laikā tieši nesadarbojas ar MI sistēmu. Skolotājs vada MI rīku un demonstrē klasei izvēlētus rezultātus. Skolēnu uzdevums ir vērot, jautāt, salīdzināt un izvērtēt saturu.

# Stundas plāns

| **Fāze** | **Laiks** | **Darbība** |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Skolotājs parāda divus vai trīs attēlus vai īsus tekstus, kas saistīti ar pazīstamu situāciju. Skolēni individuāli izlemj: Vai tas ir īsts? Kā tu to zini? |
| Ievade | 15 min | Skolotājs vecumam atbilstošā valodā iepazīstina ar MI: ko ģeneratīvais MI spēj darīt un kāpēc MI ģenerēts saturs var izskatīties pārliecinošs. |
| Demonstrācija | 15 min | Skolotājs klases priekšā izmanto MI rīku, lai, balstoties uz vienkāršu uzvedni, ģenerētu attēlu vai īsu tekstu. Skolēni vēro, cik ātri var izveidot saturu, un pārrunā, ko MI faktiski rada. |
| Izpēte | 30 min | Grupas saņem vairākus informācijas/satura piemērus. Tās izmanto pārbaudes kontrolsarakstu un izlemj, kam tās uzticētos, ko apšaubītu un ko vēl pārbaudītu. |
| Refleksija | 20 min | Diskusija visā klasē: Vai varam uzticēties attēlam tikai tāpēc, ka tas izskatās reāls? Kā ir ar tekstu? Kurš ir atbildīgs, ja mēs radām vai izplatām nepatiesu informāciju? |

**Virzošie jautājumi:**

Skolēni kopā ar skolotāju izstrādā tālāk aprakstītās situācijas. MI vada tikai skolotājs.

1. **1. kārta — APSTĀJIES: Netici uzreiz**
   Skolotājs parāda skolēniem MI ģenerētu attēlu par pazīstamu situāciju – piemēram, šķietami reālistisku fotogrāfiju par neparastu notikumu Slovēnijā.
   Pirms jebkas tiek atklāts, skolēni atbild:
   - Vai šis attēls izskatās reāls?
   - Kas liek tā domāt?
   - Kuras detaļas to padara ticamu?
   - Vai ir kaut kas, kas izskatās neparasti?

   Skolotājs atklāj, ka attēls tika ģenerēts ar MI, un īsi paskaidro, kā ģeneratīvais MI var radīt reālistiski izskatošos attēlus.
   - Kas mums lika noticēt, ka attēls ir reāls?
   - Vai mēs meklējām pierādījumus, vai vienkārši uzticējāmies tam, ko redzējām?
   - Vai cilvēks varētu izmantot šādu attēlu, lai maldinātu citus cilvēkus?

   *Diagnosticē:* Skolēni nosaka atšķirību starp "Tas izskatās reāls" un "Man ir pierādījumi, ka tas ir reāls".
   **Galvenā doma:** Reālistisks izskats nav pierādījums, ka kaut kas ir patiess.
2. **2. kārta — JAUTĀ: Kas to izveidoja un kāpēc?**
   Skolotājs parāda īsu MI ģenerētu ziņu stila tekstu. Piemēram, skolotājs lūdz MI sistēmai izveidot īsu rakstu par izdomātu notikumu kādā Slovēnijas skolā.
   Skolēni nesadarbojas ar MI. Tā vietā viņi analizē rezultātu.
   - Kas šo uzrakstīja vai izveidoja?
   - No kurienes it kā nāk šī informācija?
   - Vai tekstā ir norādīts avots?
   - Vai tas sniedz pierādījumus?
   - Vai mēs varam pārbaudīt šo informāciju?
   - Kāpēc kāds vēlētos publicēt šādu informāciju?
   - Vai teksts izklausās pārliecinošs, pat ja mēs nezinām, vai tas ir patiess?

   Skolēni atklāj, ka teksts var izklausīties pārliecinošs, informatīvs un ticams, tomēr tam trūkst uzticama avota vai pierādījumu.
   **Galvenā doma:** Pārliecinoši pausta atbilde ne vienmēr ir pareiza atbilde.
3. **3. kārta — PĀRBAUDI un SALĪDZINI: Pārbaudīsim to**
   Skolotājs izvirza izdomātu apgalvojumu: "Slovēnijā ir ieviests jauns noteikums: skolēniem sestdienās vairs nav atļauts izmantot mobilos tālruņus."
   Apgalvojums ir apzināti vienkāršs un pietiekami ticams, lai skolēni pārdomātu, kā viņi to pārbaudītu.
   Skolēniem netiek lūgts vienkārši atbildēt "patiess" vai "nepatiess". Tā vietā viņiem jāizstrādā pārbaudes stratēģija.
   - Kur tu pārbaudītu šo informāciju?
   - Kam tu varētu jautāt?
   - Vai tu uzticētos ziņai sociālajos medijos?
   - Vai tu pārbaudītu tikai vienu avotu, vai vairākus?
   - Kas būtu uzskatāms par labu pierādījumu?

- Kuram avotam tu uzticētos vairāk?
- Kas liktu tev mainīt domas?

Skolotājs pēc tam demonstrē, kā apgalvojumu varētu pārbaudīt, izmantojot dažāda veida avotus.

Skolēni saprot, ka informācijas pārbaude ir process, nevis vienkārši lēmums par to, vai kaut kas "šķiet patiess".

4. **Papildu kārta — MI pret cilvēku**
   Skolotājs jautā MI sistēmai: "Kāpēc ir svarīgi saglabāt kultūras mantojumu?" – MI ģenerē īsu atbildi.
   Skolēni pēc tam patstāvīgi, bez MI, izveido savu atbildi.
   Klase salīdzina abas atbildes.
   - Ko MI atbildēja labi?
   - Kā trūkst?
   - Vai MI sniedz informāciju, viedokli, vai abus?
   - Vai MI pārzina mūsu vietējo vidi tikpat labi kā mēs?
   - Kura atbilde būtu noderīgāka, prezentējot mūsu vietējo kultūras mantojumu?
   - Vai MI ģenerēta atbilde var aizstāt mūsu pašu domāšanu?

   Tas saistās ar mācību programmas uzsvaru uz kultūras mantojumu, skolēnu izpratni par pagātni un tagadni, kā arī viņu spēju paskaidrot un pamatot savu viedokli.

**Noslēguma aktivitāte: klases noteikuma izveide**

Nodarbības beigās skolotājs un skolēni kopīgi izveido vienkāršu klases plakātu:

**5 JAUTĀJUMI, PIRMS MĒS DALĀMIES**

**APSTĀJIES**
Vai man šis uzreiz jātic?

**JAUTĀ**
Kas šo izveidoja vai publicēja?

**PĀRBAUDI**
Kur es varu pārbaudīt informāciju?

**SALĪDZINI**
Vai citi uzticami avoti apgalvo to pašu?

**LEM**
Vai man ir pietiekami pierādījumu, lai tam ticētu vai ar to dalītos?

Plakāts kļūst par nodarbības galveno praktisko rezultātu.

**Noslēguma jautājums:** Ja dators var radīt attēlu vai tekstu, kas izskatās pilnīgi reāls, ko mums vajadzētu darīt, pirms mēs tam ticam vai dalāmies ar to citiem cilvēkiem?

# Materiāli

- Viens dators un projektors skolotājam;
- piekļuve LLM/MI rīkam, ko vada skolotājs;
- 2–3 sagatavoti MI ģenerēti attēli un teksti;
- vairāki reālas un izdomātas informācijas piemēri;
- darblapa "APSTĀJIES → JAUTĀ → PĀRBAUDI → SALĪDZINI → LEM";
- dažādi avoti, ko skolēni var izmantot pārbaudei;
- tāfele vai plakāts klases "5 jautājumi, pirms dalāmies" noteikuma izveidei.

## Skolotāja un skolēnu loma

Šīs nodarbības galvenais dizaina princips ir tāds, ka MI izmantošanu vada skolotājs.

| **Skolotājs** | **Skolēni** |
|---|---|
| Vada MI rīku. | Vēro MI rezultātu. |
| Izveido izvēlētos piemērus. | Uzdod jautājumus par saturu. |
| Demonstrē, kā MI ģenerē tekstu/attēlus. | Nosaka iemeslus, kāpēc uzticēties informācijai vai to apšaubīt. |
| Sniedz piemērus un pretpiemērus. | Salīdzina dažādus avotus. |
| Modelē pārbaudes stratēģijas. | Izstrādā savu pārbaudes stratēģiju. |
| Vada diskusiju. | Paskaidro un pamato savus secinājumus. |
| Padara MI ierobežojumus redzamus. | Pārdomā atbildīgu informācijas apmaiņu. |

Tādējādi skolēni apgūst zināšanas par MI iespējām, ierobežojumiem un sociālajām sekām, viņiem pašiem nav nepieciešama piekļuve MI sistēmai.

# 2.5 Starppriekšmetu mācības: MI atbalstīta stundu plānošana

## MI atbalstīta stundu plānošana

**Priekšmets:** Skolotāju profesionālā pilnveide · **Mērķa grupa:** Skolotāji · **Ilgums:** 1 darbnīca (90 min) · **MI:** Mācīšana **AR** MI

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/audzēkņa līmenis** |
|---|---|
| **AF-DR-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Digitālie resursi, 2. līmenis – Reflektīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji spēj pielietot uzvedņu veidošanas, iterācijas un pilnveidošanas stratēģijas, lai iegūtu lietojamus MI ģenerētus resursus."<br><br>**AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Reflektīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji spēj organizēt stundas elementus, kuros MI izmantošana ir iekļauta ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei." | Stundas beigās dalībnieki spēj:<br>• formulēt strukturētu uzvedni mācību aktivitātes izveidei savā mācību priekšmetā;<br>• izvērtēt MI ģenerētu aktivitāti pēc pedagoģiskās nozīmības, precizitātes un piemērotības mērķa grupai;<br>• identificēt MI ģenerēta materiāla elementus, kuriem nepieciešama cilvēka veikta pārbaude vai pielāgošana;<br>• uzlabot sākotnējo MI rezultātu, izmantojot uzvedņu veidošanu, iterāciju un manuālu pārskatīšanu;<br>• integrēt MI stundā, saglabājot skaidru pedagoģisko lomu skolotājam un skolēnam. |

> **Galvenā doma:** Ģeneratīvais MI var paātrināt stundas sagatavošanu, taču lietojama mācību aktivitāte reti rodas no vienas vienīgas uzvednes. Efektīva MI atbalstīta stundu plānošana ir iteratīvs process, kurā pedagogi definē pedagoģisko mērķi, ģenerē idejas, izvērtē rezultātu, to pilnveido un pieņem galīgos didaktiskos lēmumus.



1. att.: "MI atbalstīta mācību procesa plānošana" (MI ģenerēts attēls, ChatGPT GPT Image 2)

## Saturs

Ģeneratīvais MI var atbalstīt pedagogus daudzos ar stundas sagatavošanu saistītos uzdevumos, tostarp aktivitāšu ideju ģenerēšanā, materiālu pielāgošanā dažādām skolēnu grupām, piemēru un jautājumu izstrādē vai alternatīvu tēmas skaidrošanas veidu piedāvāšanā. Latvijas Datorium gadījuma izpēte demonstrē šo praktisko pieeju pedagogu MI kompetenču attīstībai: pedagogi vispirms iepazīstas ar MI un tā izglītojošajiem pielietojumiem, tad pāriet uz praktisku eksperimentēšanu, stundu plānošanu, vērtēšanu un diferencētu materiālu izstrādi. Pēc pielietošanas klasē seko refleksija un atgriezeniskā saite, padarot MI izmantošanu par daļu no iteratīva profesionālās mācīšanās procesa, nevis vienreizēju tehnisku vingrinājumu.

Ģeneratīvā MI lietderība stundu plānošanā lielā mērā ir atkarīga no pedagoga sniegtās informācijas un nosacījumiem. Tāds pieprasījums kā "Izveido stundu par klimata pārmaiņām" atstāj lielāko daļu pedagoģisko lēmumu MI sistēmas ziņā. Strukturētāka uzvedne var precizēt priekšmetu, skolēnu vecumu, esošās zināšanas, mācīšanās mērķi, ilgumu, mācīšanas metodi, pieejamos resursus un sagaidāmo rezultātu. Šo elementu pievienošana negarantē labu mācību stundu, taču dod skolotājam lielāku kontroli pār to, ko MI rada, un atvieglo iegūtā materiāla izvērtēšanu attiecībā pret paredzēto mācīšanās mērķi.

Pat detalizēta uzvedne var radīt materiālu, kas ir faktoloģiski neprecīzs, pedagoģiski vājš, nereāls pieejamajam stundas laikam vai nepiemērots konkrētai skolēnu grupai. MI var ieteikt aktivitātes, neņemot vērā klases dinamiku, pieņemt, ka ir pieejami resursi, kas patiesībā nav pieejami, ģenerēt uzdevumus, kas faktiski nemēra noteikto mācīšanās mērķi, vai sniegt saturu, kas šķiet pārliecinošs, bet prasa faktu pārbaudi. Tāpēc MI ģenerēts izglītojošais materiāls jāuzskata par melnrakstu, nevis par gatavu mācību resursu.

Šīs aktivitātes galvenais mācīšanās process tātad nav vienkārši mācīšanās, kā uzrakstīt "labu uzvedni". Skolotāji strādā, izmantojot atkārtotu ciklu definēt → veidot uzvedni → izvērtēt → pilnveidot → pārbaudīt. Viņi sāk ar reālu mācīšanās mērķi no savas mācīšanas prakses, izmanto MI, lai ierosinātu aktivitāti, izvērtē rezultātu pēc pedagoģiskiem kritērijiem, nepieciešamības gadījumā pilnveido uzvedni un visbeidzot ievieš izmaiņas, pirms aktivitāte tiek uzskatīta par gatavu izmantošanai klasē. Tas atspoguļo Datorium gadījuma izpētes uzsvaru uz praktisku eksperimentēšanu, kopveidošanu, pielietošanu klasē un refleksiju, vienlaikus saglabājot pedagoģisko atbildību un validāciju skolotāja rokās.

# Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Aktivitāte |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Dalībnieki nosaka vienu stundas sagatavošanas uzdevumu, kuram MI varētu būt noderīgs. Pedagogs iepazīstina ar MI kā asistentu/līdzradītāju, nevis autonomu stundas veidotāju. |
| Ievade | 15 min | Dalībnieki salīdzina vienkāršu uzvedni ar strukturētu izglītojošu uzvedni un pēta, kā papildu konteksts maina ģenerēto mācību aktivitāti. |
| Izpēte | 15 min | Katrs dalībnieks izvēlas reālu mācīšanās mērķi no sava priekšmeta un lūdz LLM ģenerēt īsu klases aktivitāti, kas to risina. |
| Pielāgošana | 35 min | Dalībnieki testē divas vai trīs uzvednes → izvērtēšanas → pilnveidošanas → pārbaudes cikliem, pakāpeniski pievienojot pedagoģiskus nosacījumus un pārbaudot iegūto aktivitāti. |
| Refleksija | 25 min | Dalībnieki salīdzina savu sākotnējo MI rezultātu ar galīgo, klasei gatavo versiju un nosaka, kuri uzlabojumi radās no uzvednes veidošanas un kuriem bija nepieciešams viņu pašu profesionālais vērtējums. |

**Virzošie jautājumi: no MI rezultāta līdz klasei gatavai aktivitātei**

1. **1. kārta — Definē pedagoģisko mērķi:**
   Pirms uzvednes veidošanas MI definē:
   - Kas ir skolēni?
   - Ko viņiem vajadzētu zināt vai spēt izdarīt?
   - Kādas ir viņu priekšzināšanas?
   - Cik daudz laika ir pieejams?
   - Ko skolēniem faktiski vajadzētu darīt aktivitātes laikā?

   Ģenerē sākotnējo aktivitāti un salīdzini to ar paredzēto mācīšanās mērķi.
   - *Diagnosticē:* Vai aktivitāte faktiski palīdz skolēniem sasniegt mērķi, vai tā tikai attiecas uz to pašu tēmu?
2. **2. kārta — Pievieno klases ierobežojumus:**
   Pilnveido uzvedni, pievienojot reālistiskus nosacījumus, piemēram, klases lielumu, pieejamos materiālus, stundas ilgumu, skolēnu zināšanu īmeni, mācīšanas metodi vai pieejamības prasības.

Ģenerē pārstrādāto aktivitāti un salīdzini to ar pirmo versiju.
*Salīdzini:* Pārbaudi, vai ģenerētais dialogs seko katrai instrukcijas daļai.
- *Diagnosticē:* Kuras izmaiņas uzlaboja aktivitāti? Kādus klases apstākļus MI joprojām nav ņēmis vērā?

3. **Papildu 3. kārta — Pārbaudi un kontrolē:**
Izvērtē galīgo MI ģenerēto aktivitāti pēc:
   - faktu precizitātes;
   - atbilstības mācīšanās mērķim;
   - piemērotības skolēnu grupai;
   - reālistiska laika;
   - instrukciju skaidrības;
   - pieejamības un iekļaušanas;
   - skolotāja un skolēna lomām.

   Pēc tam dalībnieki veic vismaz vienu manuālu izmaiņu, nelūdzot MI to pārskatīt.
   Tāpēc gala salīdzinājums nav "*Kura uzvedne radīja labāko MI atbildi?*", bet gan "*Kas skolotājam bija jāsniedz, lai MI ģenerētu ideju pārvērstu par lietojamu mācību aktivitāti?*"

**Noslēguma jautājums (refleksijas fāzei):** Kurā brīdī MI ģenerētajai aktivitātei bija nepieciešams vairāk kā tikai uzvednes uzlabošana, un ko tas liecina par pedagoga lomu MI atbalstītā stundu plānošanā?

Turpini ar: Ja MI ģenerēta mācību aktivitāte šķiet pabeigta un labi strukturēta, kā jūs varat izlemt, vai tā patiesībā ir pedagoģiski atbilstoša un gatava izmantošanai darbā ar skolēniem?

# Materiāli

- Viens klēpjdators vai planšetdators katram dalībniekam ar pārlūkprogrammu
- Piekļuve apstiprinātai LLM tērzēšanas saskarnei vai lokāli instalētam modelim
- Viens reāls mācīšanās mērķis vai stundas tēma no katra dalībnieka mācīšanās konteksta
- Strukturēts izglītojošas uzvednes veidošanas paraugs
- Īsa darblapa: definēt → veidot uzvedni → izvērtēt → pilnveidot → pārbaudīt ciklu
- Izvērtēšanas kontrolsaraksts, kas aptver pedagoģisko nozīmību, precizitāti, skolēnu piemērotību, īstenojamību un atbilstību mācīšanās mērķiem
- Vienkāršas uzvednes un strukturētākas izglītojošas uzvednes piemērs

# 2.6 Vēsture: pagātnes rekonstrukcija

## Diena viduslaiku Rīgā: ko mums patiesībā var pastāstīt

## avoti?

**Priekšmets:** Vēsture · **Klase:** 7 (13–14 gadi) · **Ilgums:** 90 minūtes · **MI:** Mācīšana **AR** MI

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis** |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var organizēt nodarbības elementus, kas ietver MI izmantošanu ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei."<br><br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju (MI) digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana):*<br><br>"Skolotāji var īstenot norādes, kas palīdz apguvējiem attīstīt praktiskas MI prasmes, pielāgojot uzdevumus apguvēju iepriekšējām zināšanām un pieejamajiem MI rīkiem." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• iegūt informāciju par viduslaiku pilsētas dzīvi no rakstītiem, vizuāliem un arheoloģiskiem avotiem;<br>• nošķirt pierādījumus, pamatotus secinājumus un pieņēmumus;<br>• izskaidrot tirdzniecības, amatniecības un ikdienas dzīves aspektus viduslaiku Rīgā;<br>• apvienot vairāku avotu pierādījumus, lai veidotu vēsturisku rekonstrukciju;<br>• formulēt uzvednes, kas liek MI strādāt, balstoties uz sniegtajiem vēsturiskajiem pierādījumiem;<br>• analizēt informāciju, lai izprastu ticamu avotu nozīmi. |

> **Galvenā atziņa:** Tas, kas ir parādīts, ne vienmēr ir tas, kas patiešām noticis. Vēsturiskās rekonstrukcijas apvieno pierādījumus, pamatotus secinājumus un pieņēmumus. Pagātnes izpratne nozīmē spēju atšķirt to, ko mēs zinām no avotiem, to, ko mēs varam pamatoti secināt, un to, kas ir iztēlots, lai aizpildītu

> robus un radītu labāku stāstu.



1. att.: "Diena viduslaiku Rīgā: ko mums patiesībā var pastāstīt avoti ?" (MI ģenerēts attēls, ChatGPT GPT Image 2)

## Saturs

Vēsturnieki nevar tieši novērot ikdienas dzīvi viduslaikos. Tā vietā viņi to rekonstruē no cilvēku atdtātajām pēdām: rakstītiem dokumentiem, ēkām, priekšmetiem, attēliem, arheoloģiskiem atradumiem un citiem pierādījumiem. Dažādi avoti atbild uz dažādiem jautājumiem. Tirdzniecības uzskaite var atklāt, kādas preces ienāca pilsētā, savukārt arheoloģisks priekšmets var pastāstīt mums par to, kas cilvēkiem piederēja vai ko viņi izmantoja. Neviens avots pats par sevi nevar atjaunot veselu cilvēka dzīves dienu.

Viduslaiku Rīga ir noderīgs piemērs. Rīga strauji attīstījās pēc 13. gadsimta sākuma un kļuva par nozīmīgu centru, kas savienoja tirdzniecību starp Rietumeiropu, Livoniju un tālākām austrumu zemēm. Līdz 13. gadsimta beigām tā bija kļuvusi par nozīmīgu Hanzas tirdzniecības pilsētu. Tirdzniecība un amatniecība veicināja tirgotāju un amatnieku organizāciju, piemēram, ģilžu, izaugsmi.

Mūsdienu mediji var radīt priekšstatu, ka pagātne ir daudz pilnīgāka, nekā to patiesībā ļauj rekonstruēt saglabājušies pierādījumi. MI radīts vēstures saturs, piemēram, **Chloe VS History**, piedāvā spilgtas "laika ceļojuma" ainas, kurās skatītājiem šķiet, ka viņi apmeklē vēsturiskas vietas, piemēram, Londonu mēra laikā. Apģērbs, ielas, ēkas, cilvēki un ikdienas darbības tiek attēloti tā, it kā tie tiktu tieši novēroti. Taču šīs ainas ir rekonstrukcijas: dažas detaļas var būt balstītas

vēsturiskos pierādījumos, dažas var būt pamatoti secinājumi, bet citas var būt pieņēmumi vai neprecīzi minējumi.

Tā pati problēma parādās vēsturiskajās filmās. **A Knight's Tale** rada atpazīstamu viduslaiku pasauli, izmantojot bruņas, turnīrus, apģērbu, arhitektūru un sociālās lomas, vienlaikus apzināti ieviešot mūsdienu mūziku, valodu un uzvedību.**Tāpēc tā ir noderīgs atgādinājums, ka kaut kas var izskatīties pārliecinoši vēsturisks, nepārstāvot precīzi to, kas patiešām noticis.**

Ģeneratīvais MI darbojas līdzīgā veidā. Tas var apvienot vēsturisku pierādījumu fragmentus saskaņotā viduslaiku Rīgas dienas rekonstrukcijā, taču tas var arī aizpildīt trūkstošo ar detaļām, kas avotos nekad nav bijušas. Dažas piebildes var būt vēsturiski ticamas; citas var piederēt citam reģionam, gadsimtam vai sociālajai grupai.

Tāpēc skolēniem jāprot nošķirt trīs noteiktības pakāpes:
**Pierādījums** – tas, ko vēsturiskie avoti tieši apstiprina.
**Secinājums** – tas, ko var pamatoti secināt no šiem pierādījumiem.
**Pieņēmums** – tas, kas ir iztēlots, lai aizpildītu trūkstošo.

## Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievilkšana | 10 min | Noskatās Chloe VS History viduslaiku MI video. Skolēni nosaka, kas padara to ticamu, un pārbauda, kuras detaļas patiešām apstiprina pierādījumi. |
| Ievade | 10 min | Iepazīstina ar jēdzieniem **pierādījums – secinājums – pieņēmums** un vingrinās tos nošķirt. |
| Izpēte | 15 min | Skolēni analizē avotus par viduslaiku Rīgu bez MI un nosaka, ko patiešām var uzzināt. |
| Pielāgošana 1 | 20 min | MI rekonstruē vienu dienu viduslaiku Rīgā, balstoties uz ierobežotiem pierādījumiem. Skolēni nosaka, kur tas aizpilda trūkstošo informāciju. |
| Pielāgošana 2 | 20 min | Tiek pievienoti papildu avoti un stingrāka uzvedne. Skolēni salīdzina abas rekonstrukcijas. |
| Refleksija | 25 min | Skolēni pārnes to pašu kritiskās domāšanas ietvaru uz vēsturisku filmu par viduslaikiem. |

**Virzošie jautājumi: no mākslīgā intelekta ģenerēta satura līdz gatavai mācību stundas aktivitātei**

- **Iesaiste — Parādiet aptuveni 30-60 sekundes no Chloe VS History (TikTok/ Youtube) MI radīta apmeklējuma Londonā mēra laikā 1348.gadā:**

- Diskusijas jautājums: "*Kas tam liek izskatīties pēc reāla apmeklējuma viduslaiku Londonā?*"
- Izvirziet problēmu: "*Kā mēs patiesībā zinām, ka šīs detaļas ir vēsturiski precīzas?*"
- Šīs stundas pamatprincips (avotu nozīme)
- Vēsturisks pierādījums → secinājums → pieņēmums

- **Ievade — Arheoģisks priekšmets: viduslaiku ķemme:**
  - Sniedziet apgalvojumus par priekšmetu, kas jāsakārto kategorijās — pierādījums, secinājums, pieņēmums, piemēram:
    - Viduslaiku Rīgā tika atrasta kaula ķemme - *pierādījums*
    - Daži Rīgas iedzīvotāji izmantoja ķemmes **-** *secinājums*
    - Īpašnieks ik rītu pirms došanās uz tirgu izķemmēja matus - *pieņēmums*
- **Izpēte — Grupu darbs. Avotu analīze**
  4 dažādi avoti par viduslaiku Rīgu.
  A) Rīga kā Hanzas tirdzniecības pilsēta. Teksts no Rīgas vēstures un kuģniecības muzeja, "Rīga kā daļa no Livonijas (13.–16. gs.)"
  B) Hanzas tirdzniecības arheoloģiskie pierādījumi. Attēli no Rīgas vēstures un kuģniecības muzeja, "Hanzas tirdzniecības arheoloģiskie pierādījumi Rīgā"
  C) Rīgas importa un eksporta preču saraksts. Tirdzniecības informācija no Rīgas vēstures un kuģniecības muzeja, "Hanzas tirdzniecības arheoloģiskie pierādījumi Rīgā"
  D) Rīgas 1293. gada būvnoteikumi, kas pēc ugunsgrēka ierobežoja koka māju būvniecību.
  Skolēni par katru avotu aizpilda darblapu, atbildot uz šādiem jautājumiem:
  Ko mēs zinām? Ko mēs varam pamatoti secināt? Ko mēs vēl nezinām?
- **MI aizpilda trūkstošo informāciju:**
  Skolēnu izmantotā uzvedne: Izmantojot tikai A un B avotus, aprakstiet vienu rītu viduslaiku Rīgā no jauna pilsētnieka skatpunkta. Uzrakstiet aptuveni 150 vārdus. Padariet ainu spilgtu, bet neieviesiet informāciju, ko nevar pamatoti secināt no avotiem.
  Skolēni marķē MI atbild:
  - Pierādījums
  - Pamatots secinājums
  - Nepamatots / pieņēmums
- **MI pārstrādā savu darbu, izmantojot vairāk pierādījumu:**
  Uzlabota uzvedne: Pārstrādājiet rekonstrukciju, izmantojot A–D avotus. Aiz katras svarīgās vēsturiskās detaļas norādiet tās avotu, piemēram, [B avots]. Ja kaut kas nav tieši minēts, bet ir pamatoti secināms no avotiem, rakstiet [Secinājums]. Izņemiet detaļas, ko nevar pamatot vai pamatoti secināt.
  *Salīdziniet:*
  1. versija → 2. versija
  *Atrodiet*:
  - vienu detaļu, kas kļuva precīzāka;
  - vienu detaļu, ko MI izdzēsa
  - vienu jaunu detaļu, ko apstiprina pierādījumi;
  - vienu detaļu, kas joprojām jāapšauba.
- **Refleksija/ zināšanu pārnese**
  Parādiet īsu, klasei piemērotu ainu vai kadru no filmas *A Knight's Tale (2001)*
  *Diskusiju jautājums:*

- Balstoties uz šīs stundas pamatprincipiem, kas izceļas kā pierādījums, secinājums, pieņēmums.
- Ja filmu veidotāji maina vēsturiskas detaļas, lai radītu labāku stāstu, vai tas ir viennozīmīgi nepareizi?

*Noslēguma individuālā refleksija*

Skolēni pabeidz teikumus:

1. Kaut kas var izskatīties vēsturiski pārliecinošs, ja...
2. Pirms noticēt kaut kam, ko redzu vēsturiskā filmā, man vajadzētu...
3. Vēsturiska filma var izdomāt vai mainīt detaļas, taču...

# Materiāli

- Projektors / interaktīvā tāfele ar skaļruņiem.
- Chloe VS History viduslaiku MI video ievilkšanai.
- Viduslaiku kaula ķemmes attēls no Rīgas.
- Neliela darblapa "Pierādījums–Secinājums–Pieņēmums".
- Viduslaiku Rīgas avotu komplekts: Hanzas tirdzniecības teksts, arheoloģisko atradumu attēli, importa/eksporta saraksts, 1293. gada būvnoteikumi.
- Avotu analīzes darblapa.
- Skolēnu ierīces ar piekļuvi apstiprinātam ģeneratīvā MI rīkam.
- MI uzvedņu un salīdzinājuma darblapas 1. un 2. kārtai.
- Īss video fragments vai kadrs no filmas A Knight's Tale (2001) refleksijai.

# 2.7 Informātika / dabaszinātnes: MI reālas skolas problēmas risināšanai

## Vai MI var mums palīdzēt šķirot atkritumus skolā?

**Priekšmets:** Informātika/dabaszinātnes · **Klase:** 7. (13–14 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda · **MI:** Mācīšanās **AR** MI

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis** |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Pedagogi izprot MI un mašīnmācīšanās pamatprincipus un spēj tos demonstrēt ar praktiskiem piemēriem."<br><br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju (MI) digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Pedagogi spēj vadīt skolēnus, eksperimentējot ar MI rīkiem, pārbaudot to rezultātus un kritiski reflektējot par to uzticamību." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• vienkāršiem vārdiem paskaidrot, kā MI modelis mācās no piemēriem;<br>• apmācīt un pārbaudīt vienkāršu attēlu klasifikācijas modeli;<br>• atpazīt gadījumus, kuros modelis sniedz nepareizus rezultātus;<br>• paskaidrot, kā piemēru kvalitāte ietekmē MI darbību;<br>• uzlabot modeli, balstoties uz pārbaudes rezultātiem;<br>• izvērtēt, vai MI risinājums būtu noderīgs un uzticams reālā skolas situācijā. |

> **Galvenā atziņa:** MI var palīdzēt risināt reālās dzīves problēmas, taču tas automātiski nesaprot, ko redz. Tas mācās no cilvēku sniegtajiem piemēriem, tāpēc tā rezultāti ir jāpārbauda un jāizvērtē.




1. att.: "Vai MI var mums palīdzēt šķirot atkritumus skolā?" (MI ģenerēts attēls, ChatGPT GPT Image 2)

## Saturs

Atkritumu šķirošana ir ikdienas jautājums daudzās skolās. Skolēni katru dienu izmanto papīru, plastmasas pudeles, pārtikas iepakojumus un citus materiālus, taču šie priekšmeti ne vienmēr nonāk pareizajā šķirošanas konteinerā.

Šī pazīstamā situācija piedāvā vienkāršu veidu, kā izpētīt, kā darbojas mākslīgais intelekts. Skolēni pēta, vai MI sistēma varētu atpazīt priekšmetu un ieteikt, kurā šķirošanas konteinerā tas jāievieto.

Aktivitātes laikā skolēni izveido vienkāršu **attēlu klasifikācijas modeli** ar tādām kategorijām kā *papīrs*, *plastmasa* un *citi atkritumi*. Viņi sniedz MI vairākus piemērus, apmāca modeli un pēc tam pārbauda to ar jauniem priekšmetiem.

Aktivitāte demonstrē svarīgu mašīnmācīšanās principu: **MI apgūst modeļus (likumsakarības) no saņemtajiem piemēriem**. Ja piemēri ir pārāk līdzīgi, nepilnīgi vai slikti atlasīti, modelis var sniegt negaidītus rezultātus.

Tāpēc skolēni dara vairāk nekā tikai izveido strādājošu modeli. Viņi apzināti pārbauda to ar sarežģītiem piemēriem, pēta tā kļūdas un mēģina to uzlabot. Piemēram, viņi var atklāt, ka saspiesta plastmasas pudele tiek klasificēta citādi nekā parasta pudele vai ka attēla fons ietekmē rezultātu.

Stunda saista MI pamatjēdzienu ar reālu skolas situāciju. Vienlaikus tā mudina skolēnus kritiski domāt par uzticamību un cilvēka atbildību: pat ja MI sistēma sniedz ieteikumu, cilvēkiem joprojām

ir jāizlemj, vai rezultāts ir jēgpilns.

# Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Skolotājs parāda vairākus ikdienas atkritumu priekšmetus un jautā skolēniem, kur tie jāizmet. Klase pārrunā, vai MI varētu pieņemt to pašu lēmumu automātiski. |
| Ievade | 10 min | Skolotājs iepazīstina ar attēlu klasifikāciju un paskaidro, ka MI mācās no piemēriem. Īsi tiek demonstrēts izvēlētais MI rīks. |
| Izpēte | 20 min | Mazās grupās skolēni izveido tādas kategorijas kā papīrs, plastmasa un citi atkritumi, sagatavo piemērus un apmāca savu pirmo modeli. |
| Pielāgošana 1 | 20 min | Skolēni pārbauda modeli ar jauniem priekšmetiem un pieraksta, kur tas darbojas veiksmīgi un kur kļūdās. |
| Pielāgošana 2 | 20 min | Skolēni uzlabo apmācības piemērus, atkārtoti apmāca modeli un salīdzina jaunos rezultātus ar pirmo versiju. |
| Refleksija | 10 min | Skolēni pārrunā, vai viņu MI sistēma būtu pietiekami uzticama reālai lietošanai skolā un kādi ir tās ierobežojumi. |

**Vadošie jautājumi: no MI eksperimenta līdz reālai lietošanai**

- ## Ievads – Vai MI varētu izlemt, kur izmest mūsu atkritumus?
  - **Skolotājs parāda vairākus ikdienišķus priekšmetus, piemēram:**
    - papīra lapu,
    - plastmasas pudeli,
    - kartona kasti,
    - jogurta trauciņu,
    - zīmuli.

    Vispirms skolēni paši izlemj, kur katrs priekšmets būtu jāizmet.
    **Pēc tam jautājiet:**
    - Vai dators varētu pieņemt to pašu lēmumu, izmantojot kameras attēlu?
    - Kā tas zinātu, ka kaut kas ir papīrs vai plastmasa?
    - Kāda informācija tam būtu nepieciešama?
    - Vai tas kādreiz varētu pieņemt nepareizu lēmumu?

    Iepazīstiniet ar uzdevumu:
    **Izveidojiet MI modeli, kas var palīdzēt skolēniem izlemt, kuru šķirošanas konteineru izmantot.**

## Ievade – Kā mācās MI klasifikators?

- Skolotājs demonstrē vienkāršu attēlu klasifikācijas rīku.
  Var izveidot trīs kategorijas:

**Papīrs – Plastmasa – Citi**
Paskaidrojiet, ka modelis nesaņem tādu definīciju kā:

> "Plastmasa ir materiāls, kas izgatavots no polimēriem."

Tā vietā tas saņem **piemērus** un mēģina atpazīt likumsakarības.
**Pajautājiet skolēniem:**

- Ja mēs MI parādīsim tikai plastmasas pudeles, vai tas sapratīs visus plastmasas veidus?
- Cik daudz piemēru tam varētu būt nepieciešams?
- Vai visām fotogrāfijām jāizskatās vienādi?
- Kas varētu notikt, ja visi papīra priekšmeti tiks nofotografēti uz balta galda?

**Galvenā doma:** Mūsu sniegtie piemēri ietekmē to, ko iemācās MI.

## Izpēte – Pirmā modeļa izveide

Skolēni strādā mazās grupās.
Katra grupa savāc vai izmanto sagatavotus piemērus trim kategorijām.
Piemēram:
**Papīrs**

- darba lapa
- avīze
- kartons
- papīra maisiņš

**Plastmasa**

- plastmasas pudele
- plastmasas krūzīte
- iepakojums

**Citi**

- zīmulis
- metāla priekšmets
- cita veida pārtikas iepakojums
- audums

Skolēni apmāca savu pirmo modeli.
Pēc tam viņi pārbauda vairākus vienkāršus piemērus.
Katrai pārbaudei viņi pieraksta:
**Priekšmets → Sagaidāmais rezultāts → MI rezultāts → Pareizi / Nepareizi**
Šajā posmā mērķis nav sasniegt perfektu precizitāti. Skolēniem vispirms ir jāsaprot, kā sistēma uzvedas.

## Pielāgošana 1 – Mēģiniet panākt, lai MI kļūdās

Tagad skolēni pārbauda sistēmu ar sarežģītākiem piemēriem.
Piemēram:

- saspiesta plastmasas pudele;

- krāsains papīrs;
- kartons ar plastmasas pārklājumu;
- priekšmets no cita leņķa;
- priekšmets tālāk no kameras;
- tas pats priekšmets uz cita fona.

Jautājiet:

- Kurus piemērus MI atpazina pareizi?
- Kur tas kļūdījās?
- Kas šajos piemēros bija citādi?
- Vai MI varētu reaģēt uz krāsu vai fonu, nevis uz pašu priekšmetu?
- Kādas informācijas varētu trūkt apmācības piemēros?

Skolēni identificē vienu sava modeļa vājo vietu.

## • Pielāgošana 2 – Modeļa uzlabošana

Katra grupa veic vienu vai vairākas izmaiņas.
Piemēram:

- pievieno vairāk piemēru;
- izmanto dažādus papīra vai plastmasas veidus;
- fotografē priekšmetus no vairākiem leņķiem;
- izmanto dažādus fonus;
- līdzsvaro piemēru skaitu katrā kategorijā.

Skolēni atkārtoti apmāca modeli un atkārto dažas no iepriekšējām pārbaudēm.
Viņi salīdzina:
**1. versija → 2. versija**
Jautājiet:

- Vai modelis uzlabojās?
- Kura izmaiņa palīdzēja?
- Vai joprojām ir piemēri, kurus tas nespēj uzticami klasificēt?
- Vai vairāk datu pievienošana vienmēr atrisinātu problēmu?
- Cik daudz pārbaužu būtu nepieciešams, pirms sistēmu izmantot realitātē?

## • Refleksija – Vai mēs tiešām izmantotu šo MI skolā?

Iepazīstiniet ar hipotētisku situāciju:
**Skola vēlas uzstādīt kameru blakus šķirošanas konteineriem. Skolēni parāda priekšmetu kamerai, un MI iesaka, kuru konteineru izmantot.**
Skolēni izlemj, vai viņi ieteiktu šo ideju.
Pārrunājiet:

- Vai jūs uzticētos pašreizējam modelim?
- Kas varētu notikt, ja tas sniegtu nepareizu atbildi?
- Vai skolēniem vienmēr vajadzētu būt iespējai ignorēt tā ieteikumu?
- Kādas papildu pārbaudes būtu nepieciešamas?
- Vai kamera varētu radīt privātuma problēmas?

- Kur līdzīga MI sistēma varētu būt noderīga ārpus skolas?

Skolēni pabeidz teikumus:

1. **Mūsu MI labi darbojās, kad…**
2. **Mūsu MI radās problēmas, kad…**
3. **Pirms šīs sistēmas izmantošanas reālajā dzīvē mums būtu nepieciešams…**

**Noslēguma refleksijas jautājums:**

Kad MI sistēma sniedz ieteikumu, kam būtu jāizlemj, vai šis ieteikums ir pietiekami labs, lai to izmantotu?

# Materiāli

- Dators vai planšetdators katrai grupai
- Interneta pieslēgums
- Piekļuve vienkāršam attēlu klasifikācijas MI rīkam
- Tīmekļa kamera vai ierīces kamera
- Tīri papīra, plastmasas un citu ikdienas priekšmetu paraugi
- Alternatīvi – sagatavotas priekšmetu fotogrāfijas
- Vienkārša darba lapa pārbaudes rezultātu pierakstīšanai
- Projektors / interaktīvā tāfele skolotājam
- Pēc izvēles – sagatavota tabula modeļa **1. versijas** un **2. versijas** salīdzināšanai

# 2.8 Matemātika: vai mašīna tiešām prot rēķināt?

## Pirmā tikšanās ar MI sākumskolas matemātikas stundā – runas atpazīšana ar "Recheneule"

**Priekšmets:** Matemātika · **Klase:** 2. (7–8 gadi) · **Ilgums:** 1 mācību stunda (50 min) · **MI:** Mācīšanās **PAR** MI

**Reālas skolas piemērs:** Šis paraugs veidots pēc dokumentētas prakses **Volksschule Hagenberg im Mühlkreis** (Augšaustrija) – Austrijas Federālās izglītības ministrijas oficiālā MI pilotskolā (KI-Pilotschule). Jau no otrās klases tās pedagogi rotaļīgā veidā iepazīstina bērnus ar MI, lai sagatavotu viņus tā iespējām un riskiem (direktore Martina Ketterer-Hager). Centrālais elements ir projekts digicase / DLPL, kurā bērni vingrina algoritmisko domāšanu, tostarp ar matemātikas runas atpazīšanas spēli "Die schlaue Recheneule" ("Gudrā rēķinātāja pūce"), kas izstrādāta kopā ar PH Linz. Šī stunda veido vienu mācību stundu par šo reālo rīku. Tā atbilst ministrijas MI iniciatīvai (KI-Initiative) un četru virzienu kompasam Verstehen, Anwenden, Reflektieren, Mitgestalten (saprast, lietot, reflektēt, līdzveidot).

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna / apguvēja līmenis** |
|---|---|
| **AF-FC-1a**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju MI digitālās kompetences veicināšana, 1. līmenis – Orientējoša izpratne):*<br>"Skolotāji spēj apkopot MI pamatjēdzienus, kas izglītojamajiem būtu jāizprot, tostarp vecumam atbilstošus piemērus."<br>**AF-FC-1b**<br>*(1. līmenis – Orientējoša izpratne):*<br>"Skolotāji spēj apzināties pašreizējo MI sistēmu tehniskos ierobežojumus, kas izglītojamajiem jāizprot." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• vienkāršiem vārdiem pateikt, ka "Recheneule" ir datorprogramma, kas mēģina sadzirdēt viņu izrunāto skaitli, un ka tā nav cilvēks un ne vienmēr saprot teikto;<br>• ar rīka palīdzību skaļi risināt vienkāršus saskaitīšanas un atņemšanas uzdevumus un nolasīt, vai dators sadzirdēja pareizo skaitli;<br>• pamanīt un nosaukt vismaz vienu lietu, kas palīdz MI dzirdēt labāk vai sliktāk (skaidra runa, tuvums mikrofonam, klusa telpa);<br>• pārbaudīt datoru: kad pūce parāda nepareizu skaitli, pašiem aprēķināt pareizo atbildi un pateikt, vai kļūdījās bērns vai dators. |

> **Galvenā atziņa:** Bērni rīku ne tikai izmanto – viņi to vēro. Skaļi risinot uzdevumus ar "Recheneule" un redzot, kad tā sadzird pareizo skaitli un kad apjūk, otrās klases skolēni izdara savu pašu pirmo atklājumu par MI: tā ir noderīga, bet nepilnīga mašīna, un pareizo atbildi joprojām zina bērns. Tas liek pamatus visa mūža paradumam pārbaudīt, nevis tikai uzticēties.




1. att.: "Pirmā tikšanās ar MI sākumskolas matemātikas stundā – runas atpazīšana ar 'Recheneule'" (MI ģenerēts attēls, ChatGPT GPT Image 2)

## Saturs

Mazi bērni sastopas ar mākslīgo intelektu ilgi pirms tam, kad spēj to izskaidrot: balss asistenti mājās, kameras, kas atrod sejas, lietotnes, kas pabeidz viņu teikumus. Austrijas MI pamatprogramma (KI-Basiscurriculum) un ministrijas MI iniciatīva uzsver, ka **MI pratība jāsāk agri un rotaļīgi** un ka tai ir vieta sākumskolas klasē tikpat lielā mērā kā vecākajās klasēs. Volksschule Hagenberg im Mühlkreis, MI pilotskola, dara tieši to: jau no otrās klases tās skolotāji iepazīstina bērnus ar MI caur spēlēm, kuru centrā ir projekts digicase / DLPL, lai bērni gūtu pirmo, konkrētu priekšstatu par to, ko šīs mašīnas spēj un ko nespēj.

**"Recheneule"** ("gudrā rēķinātāja pūce") ir viena no šīm spēlēm, un tā lieliski iederas matemātikas stundā. Tā izmanto runas atpazīšanu – vienu no MI veidiem –, lai bērns varētu skaļi pateikt skaitli, un programma mēģina to atpazīt un izmantot aprēķinā. Rīks ir apzināti vienkāršs un, kā norāda tā veidotāji, joprojām eksperimentāls: tas, vai tas sadzird pareizi, ir atkarīgs no mikrofona, no tā, cik skaidri bērns runā, un no tā, cik klusa ir telpa. Septiņgadniekam tas nav trūkums, kas jāslēpj, bet gan visas stundas būtība. Kad pūce parāda nepareizu skaitli, bērns savām acīm redz, ka gudrā mašīna nav sapratusi — un ka viņš, bērns, joprojām zina, ka trīs plus četri ir septiņi.

Tieši tas padara rīku par vērtīgu mācīšanai **PAR** MI šajā vecumā. Bērniem netiek prasīts saprast, kā runas atpazīšana darbojas iekšēji; viņiem tiek lūgts to novērot, panākt, lai tā darbojas labāk,

runājot skaidri un esot tuvu mikrofonam, un pamanīt, kad tā kļūdās. MI pamatprogrammas valodā tas ir pirmais solis no Verstehen (klausās mašīna, nevis cilvēks) uz Reflektieren (tā ne vienmēr saprot pareizi, un es varu to pārbaudīt). Skolotājs saglabā matemātiku priekšplānā: uzdevuma jēga joprojām ir pats uzdevums, un pūce ir rotaļīgs partneris, kura atbildes bērns mācās pārbaudīt. Šajā stundā bērni prognozē, vai pūce viņus sadzirdēs, izmēģina, aplūko, ko tā parāda, un pārrunā, kāpēc tā dažreiz kļūdās — tā ir vienkārša, vecumam atbilstoša versija **ciklam prognozēt → izmēģināt → pārbaudīt → pārrunāt,** kas tiek izmantots visos šajos paraugos. Mērķis ir pirmā, priecīgā pieredze ar MI kā noderīgu palīgu, kuru tomēr joprojām ir jāpārbauda cilvēkam.

# Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Iesildīšanās | 8 min | Sēžot uz paklāja, skolotājs jautā, kur bērni ir dzirdējuši, ka mašīna "klausās" balsi (telefons, skaļrunis, planšetdators). Kopā viņi vienojas par vienkāršu ideju: dators var mēģināt mūs sadzirdēt, taču tas nav cilvēks un var kļūdīties. |
| Parādīt | 7 min | Skolotājs vienreiz demonstrē "Recheneule" uz lielā ekrāna, vienu skaitli pasakot skaidri, bet otru nomurminot, lai klase redzētu, ka pūce vienreiz sadzird pareizi, bet otrreiz – nepareizi. Klase min, kāpēc. |
| Izmēģināt (pāros) | 20 min | Pāros pie planšetdatora ar austiņām bērni darbojas pēc kārtas: viens skaļi pasaka vienkārša uzdevuma atbildi (piemēram, "trīs plus četri" → saka "septiņi"), otrs vēro, kādu skaitli parāda pūce, un vienkāršā lapā atzīmē smaidiņu (sadzirdēja pareizi) vai neitrālu sejiņu (sadzirdēja nepareizi). |
| Pārbaudīt | 8 min | Katram gadījumam "sadzirdēja nepareizi" pāris pats aprēķina pareizo atbildi un kopā izlemj: vai bērns pateica nepareizi, vai pūce nepareizi sadzirdēja? Viņi apvelk to, kurš kļūdījās. |
| Pārrunāt | 7 min | Atpakaļ uz paklāja: Kas palīdzēja pūcei mūs sadzirdēt? (runāt skaidri, būt tuvu, ievērot klusumu). Kad pūce kļūdījās, vai mēs joprojām zinājām pareizo atbildi? Kurš ir uzdevuma noteicējs — pūce vai mēs? |

### Vadošie jautājumi: prognozēt → izmēģināt → pārbaudīt → pārrunāt

Fāzes "Izmēģināt" laikā pāri izpilda šīs īsās kārtas. Formulējumi ir vienkārši, lai skolotājs tos varētu pateikt skaļi; jaunāki vai ātrāki pāri var izpildīt vairāk kārtu.

1. **1. kārta – vai pūce mani sadzirdēs?**

- **Prognozēt**: Pirms runā: vai tu domā, ka pūce šoreiz sadzirdēs tavu skaitli? Īkšķis uz augšu vai uz leju.
- **Izmēģināt**: Pasaki uzdevuma atbildi skaļi, skaidri, tuvu mikrofonam.
- **Pārbaudīt**: Paskaties uz skaitli, ko parāda pūce. Vai tas ir tavs skaitlis? Atzīmē smaidiņu (jā) vai neitrālu sejiņu (nē).
- **Pārrunāt**: Ja tas bija nepareizi, ko mēs varētu mainīt? Runāt skaļāk? Lēnāk? Ievērot lielāku klusumu telpā?

2. **2. kārta – kurš kļūdījās?**

- ◦ **Prognozēt**: Vispirms tu zini uzdevuma atbildi galvā. Kas pūcei būtu jāparāda?
  ◦ **Izmēģināt**: Pasaki atbildi. Vēro pūci.
  ◦ **Pārbaudīt**: Ja pūce parāda citu skaitli, aprēķiniet uzdevumu paši. Kāda ir pareizā atbilde?
  ◦ **Pārrunāt**: Vai mēs pateicām nepareizi, vai pūce nepareizi sadzirdēja? Savā lapā apvelciet bērnu vai pūci.

3. **3. kārta (papildu uzdevums) – apzināti sarežģīt:**

- ◦ **Prognozēt**: Kas notiks, ja mēs čukstēsim vai runāsim vienlaikus ar draugu? Vai pūce mūs joprojām sadzirdēs?
  ◦ **Izmēģināt**: Pamēģiniet vienreiz čukstus un vienreiz ar nelielu troksni – vienkārši lai redzētu.
  ◦ **Pārbaudīt**: Vai pūce kļūdījās biežāk, kad bija grūtāk? Saskaitiet neitrālās sejiņas.
  ◦ **Pārrunāt**: Tātad kas pūcei no mums ir vajadzīgs, lai tā labi darbotos? Pasakiet to vienā teikumā.

**Noslēguma jautājums (fāzei "Pārrunāt"):** Kad pūce parādīja nepareizu skaitli, vai mēs joprojām zinājām pareizo atbildi? Tātad kam ir jāpārbauda uzdevums — datoram vai mums?

**Turpinājumā:** Pūce ir gudra, taču tā var sadzirdēt nepareizi. Kur vēl gudra mašīna varētu kļūdīties — un ko mēs vienmēr varētu darīt, lai to pārbaudītu?

# Materiāli

- Viens planšetdators (vai dators) katram pārim ar strādājošu mikrofonu; katram planšetdatoram ļoti ieteicamas austiņas ar mikrofonu, jo rīka veidotāji norāda, ka mikrofona kvalitāte un klusa telpa ir svarīgas.
- Runas atpazīšanas matemātikas spēle "Recheneule" no projekta digicase / DLPL (dlpl.at), atvērta pārlūkprogrammā; atļauta piekļuve mikrofonam.
- Liels ekrāns vai projektors skolotāja demonstrācijai.
  Ļoti vienkārša darba lapa katram pārim: rindas ar smaidiņa / neitrālās sejiņas atzīmes lodziņu un nelielu apli "bērns vai pūce?" pārbaudes solim.
- Īss sagatavotu uzdevumu saraksts klases līmenī (saskaitīšana un atņemšana 20 apjomā), lai uzmanības centrā paliktu matemātika.
  Kluss stūrītis vai izkliedēts sēdvietu izkārtojums, lai runas atpazīšanai būtu vislabākās iespējas darboties.

# 2.9 Programmēšana: atbalsts izvēlētos uzdevumos

## Mācīties programmēt, neizmantojot MI rakstīto kodu

**Priekšmets:** Programmēšana · **Klase:** 9. (14–15 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda (90 min) · **MI:** Atbalsts **AR** MI

| **Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis** | **Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis** |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var organizēt nodarbības elementus, kas ietver MI izmantošanu ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei."<br><br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju (MI) digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana)*:<br><br>"Skolotāji var īstenot norādes, kas palīdz apguvējiem attīstīt praktiskas MI izmantošanas prasmes, pielāgojot uzdevumus apguvēju iepriekšējām zināšanām un pieejamajiem MI rīkiem." | Stundas beigās skolēni spēj:<br>• izmantot MI atkārtotiem vai atbalsta uzdevumiem programmēšanā, piemēram, koda atkāpju sakārtošanai vai komentāru rakstīšanai;<br>• lūgt MI modelim ieteikt koda uzlabojumus, nesniedzot pašu kodu, lai skolēni paši varētu izvērtēt savas zināšanas;<br>• kritiski izvērtēt MI modeli, jautājot tam, kā tas optimizētu doto kodu. |

> **Galvenā atziņa:** Skolēniem ir jāzina programmēšanas pamati, ja viņi vēlas izvērtēt modeļa sniegtos rezultātus. Tāpēc skolēniem, kuri sper pirmos soļus programmēšanas apguvē, MI modeļi jāizmanto ar programmēšanu saistītiem atbalsta un atkārtotiem uzdevumiem, bet ne koda radīšanai. Viņi var arī izmantot modeli, lai jautātu par iespējamiem koda uzlabojumiem, un tādā veidā

> pārbaudīt savas programmēšanas prasmes.




1. att.: "Mācīties programmēt, neizmantojot MI rakstīto kodu MI rakstīto kodu" (MI ģenerēts attēls, Google Gemini 3.6 Thinking)

## Saturs

Programmēšanas izglītība mainās apstākļos, kuros MI sistēmas spēj ģenerēt, skaidrot un pārskatīt kodu. Lai gan šie rīki piedāvā jaunas mācīšanās iespējas, tie rada arī būtisku izglītības izaicinājumu: skolēniem ir nepieciešamas pietiekamas programmēšanas zināšanas, lai izvērtētu, vai MI ģenerētais ieteikums ir pareizs, efektīvs vai vispār atbilstošs konkrētajam uzdevumam. Bez programmēšanas jēdzienu pamatizpratnes skolēni var pieņemt nepareizus risinājumus, nepamanīt kļūdas vai neatpazīt labākas alternatīvas. Tāpēc programmēšanas pamatu apguve joprojām ir būtiska arī tad, ja ir pieejami MI rīki.

Programmēšanas ievadkursos MI būtu jāpozicionē kā mācīšanās atbalsta rīks, nevis kā programmētāja aizstājējs. Skolēni var efektīvi izmantot MI atkārtotiem vai zema līmeņa uzdevumiem, kas nesamazina programmēšanas apguvē ieguldāmo kognitīvo piepūli. Piemēri ir koda formatēšana un atkāpju sakārtošana, dokumentācijas komentāru ģenerēšana, kļūdu paziņojumu skaidrošana, sintakses noteikumu apkopošana vai palīdzība skolēniem izprast konkrēto programmēšanas konstrukciju nozīmi. Šādi izmantojumi ļauj skolēniem koncentrēt uzmanību uz pamatā esošo loģiku, algoritmiem un problēmu risināšanas procesiem, kas ir programmēšanas kompetences kodols.

Vēl viens produktīvs MI izmantošanas veids ir koda pārskatīšana. Tā vietā, lai lūgtu MI modelim uzrakstīt risinājumu, skolēni vispirms var uzrakstīt paši savu kodu un pēc tam lūgt modelim norādīt iespējamos uzlabojumus. MI var ieteikt skaidrākus mainīgo nosaukumus, labāku koda organizāciju, mazināt liekvārdību, uzlabot lasāmību vai sniegt alternatīvas pieejas, ko skolēns var patstāvīgi izvērtēt. Tādējādi MI kļūst par atgriezeniskās saites partneri, ļaujot skolēniem salīdzināt savu spriešanu ar ārējiem ieteikumiem un novērtēt savu risinājumu stiprās un vājās puses.

Tomēr MI ģenerētu atgriezenisko saiti nevajadzētu pieņemt bez kritikas. Modeļi var ieteikt izmaiņas, kas nav vajadzīgas, ir neefektīvas vai balstītas uz nepareiziem pieņēmumiem par koda mērķi. Tāpēc šīs stundas galvenais mērķis ir attīstīt skolēnu spēju kritiski izvērtēt MI ieteikumus. Skolēni mācīsies jautāt MI modelim ne tikai to, kādus uzlabojumus tas ierosina, bet arī to, kāpēc tas uzskata šīs izmaiņas par lietderīgām. Salīdzinot modeļa spriešanu ar vispāratzītiem programmēšanas principiem, skolēni var spriest, vai ierosinātā optimizācija patiešām uzlabo kodu vai arī tā ir tikai cita dizaina izvēle.

Šajā stundā MI tiek uzskatīts par rīku, kas atbalsta refleksiju, pašnovērtējumu un koda kvalitātes uzlabošanu, nevis koda ģenerēšanu. Skolēni vingrinās rakstīt paši savas programmas, izmantot MI atbalsta uzdevumiem, lūgt atgriezenisko saiti par savu darbu un kritiski analizēt saņemto atbilžu kvalitāti. Galvenais mērķis ir palīdzēt skolēniem kļūt gan par labākiem programmētājiem, gan par informētākiem MI sistēmu lietotājiem.

## Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Skolotājs parāda divus īsus koda risinājumus vienai un tai pašai problēmai – vienu, ko uzrakstījis skolēns, un otru, ko ģenerējis MI modelis. Skolēni pārrunā, kurš risinājums šķiet skaidrāks, efektīvāks vai vieglāk saprotams. |
| Ievade | 10 min | Skolotājs iepazīstina ar piemērotiem MI izmantošanas veidiem programmēšanas izglītībā, uzsverot atšķirību starp atbalsta uzdevumiem, koda pārskatīšanu un koda ģenerēšanu. |
| Izpēte | 15 min | Skolēni pāros strādā pie neliela programmēšanas uzdevuma un nosaka, kurus uzdevumus varētu pamatoti uzticēt MI asistentam un kuriem jāpaliek viņu pašu atbildībā. |
| Uzlabošanas cikls | 35 min | Skolēni uzraksta paši savu risinājumu un izpilda 2–3 kārtas pēc principa rakstīt → jautāt → izvērtēt → pārstrādāt, izmantojot MI tikai atbalsta uzdevumiem un uzlabojumu ieteikumiem. |
| Refleksija | 20 min | Diskusija ar visu klasi par MI atgriezeniskās saites lietderību un ierobežojumiem, pievēršot uzmanību tam, kā skolēni noteica, vai ieteikumi bija vērtīgi vai nē. |

### Vadošie jautājumi: sarežģītības slāņošana

35 minūšu uzlabošanas cikla laikā skolēni izpilda tik daudz kārtu, cik atļauj laiks. Katrā kārtā tiek ievērots viens un tas pats četru soļu process: rakstīt → jautāt → izvērtēt → pārstrādāt

1. **1. kārta — MI izmantošana atbalsta uzdevumiem**
   - Rakstīt: Patstāvīgi izpildiet īsu programmēšanas uzdevumu.
   - Jautāt: Lūdziet MI atbalstu ar kodu saistītam uzdevumam, kas nav programmēšana, piemēram:
     - atkāpju uzlabošanai,
     - komentāru ģenerēšanai,
     - kļūdas paziņojuma skaidrošanai,
     - funkcijas darbības aprakstīšanai.
   - Izvērtēt: Vai MI skaidrojums precīzi apraksta kodu? Vai ģenerētie komentāri ir noderīgi un saprotami?
   - Pārstrādāt: Iekļaujiet noderīgās izmaiņas, nodrošinot, ka programmas loģika pilnībā paliek jūsu pašu darbs.
2. **2. kārta — Uzlabojumu ieteikumu pieprasīšana**
   - Rakstīt: Pārskatiet savu pabeigto programmu un nosakiet sadaļas, kuras varētu uzlabot.
   - Jautāt: Lūdziet uzlabojumu ieteikumus, neļaujot MI pārrakstīt kodu. Piemēram:

"Iesaki trīs veidus, kā uzlabot šīs programmas lasāmību un uzturamību, bet nesniedz aizstājošu kodu."

   - Izvērtēt: Kuri ieteikumi šķiet vērtīgi? Kuriem ieteikumiem būtu maza ietekme uz programmu?
   - Pārstrādāt: Ieviesiet uzlabojumus, kuriem piekrītat, un pārbaudiet, vai programma joprojām darbojas pareizi.
2. **3. kārta — Optimizācijas ieteikumu kritiska izvērtēšana**
   - Rakstīt: Izvēlieties sava koda daļu, kas veic atkārtotu uzdevumu vai izmanto ciklus.
   - Jautāt: Lūdziet optimizācijas ieteikumus un pieprasiet, lai MI pamato savus ieteikumus.

Uzvednes piemērs:

"Paskaidro, kā šo kodu varētu optimizēt un kāpēc katra ierosinātā optimizācija uzlabotu veiktspēju vai lasāmību. Nesniedz optimizēto kodu."

     - Izvērtēt: Vai ierosinātās optimizācijas patiešām ir lietderīgas? Kuras no tām ir pamatotas ar skaidru argumentāciju? Kuras šķiet nevajadzīgas vai grūti pamatojamas?
     - Pārstrādāt: Izlemiet, kurus ieteikumus ieviest, un paskaidrojiet savu pamatojumu.

**Refleksijas jautājumi:**

- Kuri MI ieteikumi bija visnoderīgākie jūsu koda uzlabošanai?
- Vai MI sniedza kādus ieteikumus, kuriem jūs nepiekritāt? Kāpēc?
- Kā jūs noteicāt, vai optimizācija ir tā vērta?

- Kad MI ir visnoderīgākais programmēšanas procesā?
- Kuri programmēšanas uzdevumi joprojām būtu jāveic skolēnam?
- Kāpēc programmēšanas zināšanas ir nepieciešamas, lai izvērtētu MI ģenerētu atgriezenisko saiti?
- Kā skolēni var izvairīties no pārmērīgas atkarības no MI rīkiem, mācoties programmēt?

**Noslēguma jautājums (refleksijas fāzei):**

Cik daudz programmēšanas zināšanu ir nepieciešams, lai noteiktu, vai MI ieteikums patiešām uzlabo programmu, un kādi riski rodas, ja lietotāji paļaujas uz MI ģenerētiem ieteikumiem, paši nesaprotot kodu?

# Materiāli

- Viens klēpjdators katram skolēnu pārim ar programmēšanas vidi
- Piekļuve MI tērzēšanas asistentam vai lokāli instalētam valodas modelim
- Īss programmēšanas uzdevums, kas atbilst skolēnu pieredzes līmenim
- Darba lapa, kas seko ciklam rakstīt → jautāt → izvērtēt → pārstrādāt
- Refleksijas jautājumi, kas vērsti uz MI pratību un kritisku izvērtēšanu
- Pēc izvēles – koda piemēri, kas ilustrē labu un sliktu programmēšanas praksi

# 2.10 Māksla: stila pirkstu nospiedumi

## Kura ota, kura balss? Mākslinieku raksturīgo iezīmju atpazīšana ar MI

**Priekšmets:** Vizuālā māksla un literatūra · **Klase:** 9. (14–15 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda · **MI:** Mācīšanās **AR** MI

| Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis | Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana):*<br>"Skolotāji var organizēt nodarbības elementus, kas ietver MI izmantošanu ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei."<br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju (MI) digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana):*<br>"Skolotāji var īstenot norādes, kas palīdz apguvējiem attīstīt praktiskas MI izmantošanas 3prasmes, pielāgojot uzdevumus apguvēju iepriekšējām zināšanām un pieejamajiem MI rīkiem." | Stundas beigās dalībnieki spēj:<br>• atpazīt novērojamas stilistiskās iezīmes gleznās un dzejoļos (piemēram, krāsu, otas triepienus, kompozīciju; vārdu izvēli, tēlainību, ritmu);<br>• nošķirt novērotu iezīmi, atkārtotu stilistisku likumsakarību un spekulatīvu attiecināšanu;<br>• izskaidrot konkrētu mākslinieku vai dzejnieku stila raksturīgos elementus;<br>• apvienot vairāku darbu pierādījumus, lai izveidotu autora "stila profilu";<br>• formulēt uzvednes, kas liek MI pamatot stilistisko analīzi ar atsaucēm uz konkrētiem darbiem;<br>• analizēt MI ģenerētus stila aprakstus, lai izprastu pārmērīgas vispārināšanas un kļūdainas attiecināšanas risku. |

> **Galvenā atziņa:** Atpazīt "stilu" nav tas pats, kas to saprast. MI var konstatēt virspusējas likumsakarības daudzos darbos, taču, lai atšķirtu patiesu stilistisku rokrakstu no nejaušas iezīmes vai izdomātas interpretācijas, joprojām ir nepieciešams cilvēka spriedums, kas balstīts reālos darbos.

## Saturs

Mākslas vēsturniekiem un literatūrzinātniekiem reti ir tieša piekļuve mākslinieka nodomiem. Tā vietā viņi rekonstruē mākslinieka "stilu", salīdzinot daudzus darbus: otas triepienus, krāsu un

kompozīciju gleznieciībā vai vārdu izvēli, tēlainību un ritmu dzejā. Viena glezna vai dzejolis var liecināt par kādu elementu, kam tiek dota priekšroka, taču tikai likumsakarība, kas atkārtojas vairākos darbos, pārvērš šo elementu par patiesi raksturīgu iezīmi.

Vinsents van Gogs ir noderīgs gadījuma piemērs. Aptuveni desmit gadu intensīva darba laikā viņš izveidoja uzreiz atpazīstamas raksturīgas iezīmes: biezu impasto, īsus virzītus otas triepienus un drosmīgus, bieži papildkrāsu kontrastus. Tā kā šīs iezīmes atkārtojas simtiem gleznās, pētnieki var tās raksturot kā patiesu stilistisku rokrakstu, nevis vienreizēju izvēli.

MI attēlu rīki tagad dažu sekunžu laikā var ģenerēt pārliecinošus attēlus "Van Goga stilā". Šie attēli bieži atveido atpazīstamas virspusējas pazīmes — virpuļojošus otas triepienus, dzelteni zilu paleti, taču tie var arī pārspīlēt vai izdomāt detaļas, kas nekad nav bijušas raksturīgas viņa faktiskajai daiļradei, vai ieviest iezīmes, kas pilnībā aizgūtas no citiem mākslinieciem.

Tāda pati problēma parādās ar tekstu. MI rakstīšanas rīki var atdarināt tādu dzejnieci kā Emilija Dikinsone, atveidojot virspusējas pazīmes — domuzīmes, nepilnās atskaņas, īsas rindas —, ne vienmēr aptverot tās tematiskās un strukturālās īpašības, kuras pētnieki uzskata par patiesi raksturīgām viņas daiļradei.

Tāpēc skolēniem jāprot nošķirt trīs noteiktības līmeņus:

**Iezīme** – tas, kas ir tieši novērojams vienā konkrētā darbā.

**Likumsakarība** – iezīme, kas atkārtojas vairākos apstiprinātos darbos un ko pamatoti var saukt par raksturīgu.

**Attiecināšana** – apgalvojums par nozīmi, ietekmi vai autorību, kas pārsniedz to, ko paši darbi spēj apstiprināt.

## Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Parādiet divus MI ģenerētus attēlus "Van Goga stilā" — vienu, kas ir tuvāks viņa patiesajai tehnikai, un otru – pārspīlētu. Skolēni min, kurš ir precīzāks, un pārrunā, kāpēc. |
| Ievade | 10 min | Iepazīstiniet ar shēmu Iezīme – Likumsakarība – Attiecināšana un vingriniet to nošķiršanu, izmantojot īstas gleznas detaļu. |
| Izpēte | 15 min | Skolēni bez MI izpēta 3–4 autentiskus viena mākslinieka/dzejnieka darbus un pieraksta, kuras iezīmes patiešām atkārtojas. |
| Pielāgošana 1 | 20 min | MI uzraksta stila aprakstu, balstoties uz vienu darbu vai ierobežotu uzvedni. Skolēni nosaka, kur tas izdomā nepamatotas raksturīgās iezīmes. |
| Pielāgošana 2 | 20 min | Tiek pievienoti vairāk darbu un stingrāka uzvedne ar atsaucēm uz avotiem. Skolēni salīdzina abus stila aprakstus. |

| | | |
|---|---|---|
| Refleksija | 25 min | Skolēni pārnes to pašu kritiskās domāšanas ietvaru uz strīdīgu mākslas darba autentiskuma vai autorības noteikšanas gadījumu. |

### Vadošie jautājumi: no MI rezultāta līdz klasē izmantojamai aktivitātei

- **Ievads — Parādiet divus MI ģenerētus attēlus "Van Goga stilā" (vienu tuvāku viņa patiesajai tehnikai, otru – pārspīlētu/stereotipisku):**
- *Diskusijas jautājums:* "Kas liek šim attēlam izskatīties pēc īsta Van Goga darba?"
- *Problēmas izvirzīšana:* "Kā mēs zinām, kuras stilistiskās detaļas patiešām ir raksturīgas šim māksliniekam?" Šīs stundas galvenais princips (vairāku autentisku darbu salīdzināšana)
- Novērojama iezīme → atkārtota likumsakarība → attiecināšana/interpretācija
- **Ievade — Rūpīgs ieskats īstā darbā (piemēram, detaļā no "Zvaigžņotās nakts" vai Dikinsones dzejoļa strofā):**
- Sniedziet apgalvojumus par darbu, kas jāiedala kategorijās: iezīme, likumsakarība, attiecināšana. Piemērs:
- Šajā gleznā ir redzami īsi, saraustīti otas triepieni – *iezīme*
- Van Gogs saviem vēlīnajiem darbiem regulāri izmantoja īsus, virzītus otas triepienus – *likumsakarība*
- Ar šiem otas triepieniem viņš pauda savu iekšējo emocionālo satricinājumu – *attiecināšana*
- **Izpēte — Grupu darbs. Autentisku darbu analīze:**

3–4 viena un tā paša mākslinieka/dzejnieka darbi, piemēram:

A) Divas vai trīs gleznu reprodukcijas no viena un tā paša mākslinieka daiļrades perioda.

B) Tuvplāna/detaļu attēli, kuros redzami otas triepieni vai rokraksts.

C) Īsas piezīmes par tehniku vai biogrāfiju no muzeja vai literāra avota.

D) Salīdzinājumam – kontrastējošs cita mākslinieka vai dzejnieka darbs.

Skolēni katram darbam aizpilda darba lapu, atbildot uz jautājumiem: Kādas iezīmes mēs novērojam? Kādas likumsakarības atkārtojas darbos? Kas joprojām ir tikai mūsu interpretācija?

- **MI uzraksta stila aprakstu:**

Skolēnu izmantotā uzvedne: Balstoties tikai uz šo vienu attēlu/dzejoli, apraksti mākslinieka raksturīgo stilu aptuveni 150 vārdos. Mini tikai tās iezīmes, kas darbā patiešām ir redzamas vai klātesošas.

Skolēni anotē MI atbildi:

- Iezīme
- Pamatota likumsakarība
- Nepamatots apgalvojums / attiecināšana

- **MI pārstrādā savu darbu, izmantojot vairāk pierādījumu:**

*Uzlabota uzvedne:* Pārstrādā stila aprakstu, izmantojot avotus A–D. Pēc katra stilistiskā apgalvojuma norādi konkrēto darbu, kas to apstiprina, piemēram, [Darbs B]. Ja apgalvojums ir plašāka likumsakarība, kas secināta no vairākiem darbiem, raksti [Likumsakarība]. Izņem jebkuru apgalvojumu, ko nevar pamatot.

*Salīdziniet:*

1. versija → 2. versija

Atrodiet:

- vienu detaļu, kas kļuva precīzāka;
- vienu detaļu, ko MI izņēma;
- vienu jaunu iezīmi, ko apstiprina pierādījumi;
- vienu apgalvojumu, kas joprojām ir jāapšauba.
- **Refleksija/zināšanu pārnese**

Parādiet īsu, klasei piemērotu strīdīga mākslas darba autentiskuma vai dzejoļa autorības noteikšanas gadījuma piemēru.

*Diskusijas jautājums:*

- Balstoties uz šīs stundas galvenajiem principiem, kas izceļas kā iezīme, likumsakarība, attiecināšana?
- Ja MI ģenerēts pastišs veiksmīgi atdarina stila virspusi, vai tas nozīmē, ka tas ir aptvēris mākslinieka patiesās raksturīgās iezīmes?

*Noslēguma individuālā refleksija:*

Skolēni pabeidz teikumus:

1. Stilistiska iezīme kļūst par patiesu "raksturīgu iezīmi", kad...
2. Pirms uzticēties MI sniegtajam mākslinieka stila aprakstam, man vajadzētu...
3. MI var atdarināt stila virspusi, bet...

# Materiāli

- Projektors/interaktīvā tāfele ar skaļruņiem.
- Divi MI ģenerēti attēli "... stilā" ievadam.
- Detaļas attēls vai fragments no izvēlētā mākslinieka/dzejnieka īsta darba.
- Neliela darba lapa "Iezīme–Likumsakarība–Attiecināšana".
- Avotu komplekts: 3–4 autentiski darbi (attēli/dzejoļu teksti) un īsas piezīmes par tehniku vai biogrāfiju.
- Avotu analīzes darba lapa.
- Skolēnu ierīces ar piekļuvi apstiprinātam ģeneratīvā MI rīkam (teksta un/vai attēlu).

- MI uzvedņu un salīdzinājuma darba lapas 1. un 2. kārtai.
- Strīdīga autentiskuma/autorības noteikšanas gadījuma piemērs refleksijai.

# 2.11 Inženierzinātnes: uzticies, bet pārbaudi elektrisko ķēdi

## Vai tas tiešām darbojas? MI sniegto elektrisko ķēžu skaidrojumu salīdzinājums ar reāliem mērījumiem

**Priekšmets:** Fizika / tehnoloģijas (inženierzinātņu pamati) · **Klase:** 8. (13–14 gadi) · **Ilgums:** 1 dubultstunda · **MI:** Mācīšanās **AR** MI

| Ar MI saistītās kompetences (DUAL.AI.TEACHer ietvars) – skolotāja līmenis | Priekšmetam specifiski mācīšanās mērķi – skolēna/apguvēja līmenis |
|---|---|
| **AF-TL-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Mācīšana un mācīšanās, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana):*<br>"Skolotāji var organizēt nodarbības elementus, kas ietver MI izmantošanu ar skaidrām pedagoģiskām lomām un stratēģijām rezultāta elementu pārbaudei."<br>**AF-FC-2b**<br>*(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju (MI) digitālās kompetences veicināšana, 2. līmenis – Refleksīva ieviešana):*<br>"Skolotāji var īstenot norādes, kas palīdz apguvējiem attīstīt praktiskas MI izmantošanas prasmes, pielāgojot uzdevumus apguvēju iepriekšējām zināšanām un pieejamajiem MI rīkiem." | Stundas beigās dalībnieki spēj:<br>• pēc shēmas uz maketēšanas plates (breadboard) samontēt vienkāršu virknes vai paralēlo slēgumu;<br>• ar multimetru izmērīt spriegumu, strāvas stiprumu un pretestību;<br>• aprēķināt sagaidāmās vērtības, izmantojot Oma likumu, un salīdzināt tās ar reāliem mērījumiem;<br>• nošķirt izmērītu vērtību, aprēķinātu/prognozētu vērtību un MI ģenerētu skaidrojumu;<br>• atrast kļūdas MI ģenerētā ķēdes shēmā vai skaidrojumā, pārbaudot to ar reāliem mērījumiem;<br>• formulēt uzvednes, kas liek MI parādīt aprēķina soļus, lai tos varētu pārbaudīt. |

> **Galvenā atziņa:** MI sniegts elektriskās ķēdes skaidrojums var izklausīties pilnīgi pārliecinoši un tomēr būt nepareizs. Vienīgais veids, kā uzzināt, vai ķēde patiešām darbojas tā, kā apgalvots, ir to izmērīt un pārbaudīt skaitļus, balstoties uz fizikas pamatprincipiem, — nevis uzticēties pārliecinoši skanošam tekstam.

# Saturs

Inženieri un fiziķi nekad vienkārši neuzticas ķēdes shēmai vai rakstiskam skaidrojumam par to, kā ķēde darbojas. Tā vietā viņi to samontē, izmēra un aprēķina sagaidāmās vērtības, balstoties uz pamatprincipiem — Oma likumu un Kirhofa likumiem. Shēma uz papīra var izskatīties pilnīgi pareizi, taču tikai reāls mērījums apstiprina, vai strāva patiešām plūst tā, kā apgalvots.

Vienkāršs virknes slēgums — baterija, rezistors un gaismas diode (LED) — ir noderīgs gadījuma piemērs. Oma likums ($U = I \times R$) precīzi prognozē, cik liela strāva plūdīs pie dotā sprieguma un pretestības. Tā kā komponentu reālā uzvedība var nedaudz atšķirties (pielaide, iekšējā pretestība, temperatūra), izmērītā strāva parasti ir tuva aprēķinātajai prognozei, taču ne vienmēr tai identiska, — un tā jau pati par sevi ir noderīga mācība par atšķirību starp modeli un realitāti.

MI rīki tagad dažu sekunžu laikā var ģenerēt ķēžu shēmas un ķēžu darbības skaidrojumus. Šie skaidrojumi bieži izklausās raiti un pārliecinoši un var pat ietvert pilnu aprēķinu pēc Oma likuma, — taču tajos var būt arī reālas kļūdas: nepareiza rezistora vērtība, pārrauta vai nepilnīga ķēde, komponents, kas pievienots ar nepareizu polaritāti, vai ticami skanošs, bet fizikāli neiespējams apgalvojums par strāvas plūsmu.

Tā ir labi dokumentēta vājā vieta: valodas modeļi nav kalkulatori, un tie var radīt tehniski skanošus skaidrojumus, kas neiztur pārbaudi, kad ķēde tiek reāli samontēta un pārbaudīta. Pārliecināts tonis nav pierādījums tam, ka tehnisks apgalvojums ir pareizs.

Tāpēc skolēniem jāprot nošķirt trīs noteiktības līmeņus:

**Mērījums** – vērtība, ko multimetrs faktiski uzrāda reālajā, samontētajā ķēdē.

**Aprēķins** – vērtība, kas prognozēta pēc Oma/Kirhofa likumiem, izmantojot zināmās komponentu vērtības.

**Apgalvojums** – tas, ko MI rīks apgalvo par ķēdes darbību; pirms tam var uzticēties, tas jāpārbauda, salīdzinot ar abiem iepriekšējiem.

# Stundas plāns

| Fāze | Laiks | Darbība |
|---|---|---|
| Ievads | 10 min | Parādiet MI ģenerētu vienkāršas LED ķēdes skaidrojumu, kurā ir apslēpta kļūda (piemēram, nepareiza rezistora vērtība). Skolēni min, vai tas ir pareizs, un pamato, kāpēc. |

| | | |
|---|---|---|
| Ievade | 10 min | Iepazīstiniet ar shēmu Mērījums – Aprēķins – Apgalvojums un vingriniet Oma likumu ar vienkāršu atrisinātu piemēru. |
| Izpēte | 15 min | Skolēni bez MI samontē vienkāršu virknes slēgumu uz maketēšanas plates un izmēra spriegumu, strāvas stiprumu un pretestību. |
| Pielāgošana 1 | 20 min | MI prognozē/izskaidro ķēdes darbību, balstoties tikai uz shēmu vai aprakstu. Skolēni salīdzina tā apgalvojumus ar saviem mērījumiem un aprēķiniem. |
| Pielāgošana 2 | 20 min | Skolēni sniedz MI precīzas komponentu vērtības un pieprasa soli pa solim veiktu aprēķinu pēc Oma likuma. Viņi salīdzina abas MI atbildes. |
| Refleksija | 25 min | Skolēni pārnes to pašu pārbaudes paradumu uz citu jomu, piemēram, uz MI fitnesa vai veselības kalkulatoru. |

## Vadošie jautājumi: no MI rezultāta līdz klasē izmantojamai aktivitātei

- **Ievads — Parādiet MI ģenerētu vienkāršas LED ķēdes skaidrojumu, kurā ir apslēpta kļūda (piemēram, rezistora vērtība ir pārāk maza, lai aizsargātu LED):**
- *Diskusijas jautājums:* "Vai šis skaidrojums izklausās pareizs? Kā mēs to patiešām varētu pārbaudīt?"
- *Problēmas izvirzīšana:* "Skaidrojums var izklausīties pārliecinoši un tomēr būt nepareizs — kas pierādītu, ka tas ir pareizs vai nepareizs?" Šīs stundas galvenais princips (mērījums ir svarīgāks par pārliecinošu formulējumu)
- Mērījums → aprēķins → apgalvojums (jāpārbauda)
- **Ievade — Atrisināts piemērs ar vienkāršu virknes slēgumu (baterija, rezistors, LED):**
- Sniedziet apgalvojumus par ķēdi, kas jāiedala kategorijās: mērījums, aprēķins, apgalvojums. Piemērs:
- Multimetrs uzrāda, ka caur ķēdi plūst 9 mA liela strāva – *mērījums*
- Oma likums šīm komponentu vērtībām prognozē 9,1 mA – *aprēķins*
- MI apgalvo, ka šī ķēde "uzticami darbosies jebkurā konfigurācijā" – *apgalvojums (jāpārbauda)*
- **Izpēte — Grupu darbs. Reāla ķēdes samontēšana un mērīšana:**

Materiāli un soļi katrai grupai, piemēram:

A) Ķēdes shēma, kurā virknē slēgta baterija, viens rezistors un viena gaismas diode.

B) Maketēšanas plate, savienojuma vadi un norādītie komponenti.

C) Multimetrs un īsa uzziņu lapa par to, kā izmērīt spriegumu, strāvas stiprumu un pretestību.

D) Rezistoru krāsu koda tabula un LED tiešā sprieguma nominālvērtība.

Skolēni aizpilda darba lapu, atbildot uz jautājumiem: Ko mēs izmērām? Ko prognozē Oma likums? Kur abas vērtības atšķiras un par cik?

- **MI prognozē/izskaidro ķēdi:**

Skolēnu izmantotā uzvedne: Dota ķēde ar 9V bateriju, 470Ω rezistoru un sarkanu LED, kas slēgti virknē. Paskaidro, cik liela strāva plūdīs un kāpēc. Parādi savu spriešanas gaitu.

Skolēni anotē MI atbildi:

- Atbilst mūsu mērījumam
- Atbilst mūsu aprēķinam
- Nepamatots / jāpārbauda
- **MI pārstrādā savu darbu atbilstoši stingrākām prasībām:**

*Uzlabota uzvedne:* Aprēķini strāvu vēlreiz soli pa solim, izmantojot Oma likumu, parādot formulu un katru ievietoto vērtību. Norādi visus pieņēmumus, ko izdari par LED tiešā sprieguma kritumu, un atzīmē visu, kas būtu jāizmēra, lai to apstiprinātu.

*Salīdziniet:*

1. versija → 2. versija

Atrodiet:

- vienu skaitli, kas kļuva precīzāks;
- vienu pieņēmumu, ko MI padarīja skaidri redzamu;
- vienu vērtību, kas tagad sakrīt ar jūsu mērījumu;
- vienu apgalvojumu, kas joprojām ir jāpārbauda neatkarīgi.
- **Refleksija/zināšanu pārnese**

Parādiet īsu, klasei piemērotu MI ģenerēta fitnesa, uztura vai veselības aprēķina piemēru (piemēram, "jūsu ieteicamais dienas kaloriju patēriņš ir…").

*Diskusijas jautājums:*

- Balstoties uz šīs stundas galvenajiem principiem, kas šeit ir mērījums, kas – aprēķins un kas – apgalvojums?
- Ja MI atbilde izklausās pārliecinoši un izmanto šķietami pareizas formulas, vai tas nozīmē, ka rezultāts ir uzticams?

*Noslēguma individuālā refleksija:*

Skolēni pabeidz teikumus:

1. Tehnisks apgalvojums kļūst uzticams, kad…
2. Pirms uzticēties MI skaidrojumam par to, kā kaut kas darbojas, man vajadzētu…
3. MI var izklausīties pārliecināts par kādu tehnisku procesu, bet…

# Materiāli

- Projektors/interaktīvā tāfele.

- Maketēšanas plates, savienojuma vadi, rezistori, gaismas diodes un bateriju bloki (viens komplekts katrai grupai).
- Multimetri (viens katrai grupai).
- Rezistoru krāsu koda tabula un uzziņu lapa par LED tiešo spriegumu.
- Neliela darba lapa "Mērījums–Aprēķins–Apgalvojums".
- Ķēdes shēmas darba lapa un avotu analīzes darba lapa.
- MI ģenerēts ķēdes skaidrojums ar apzināti iekļautu kļūdu ievadam.
- Skolēnu ierīces ar piekļuvi apstiprinātam ģeneratīvā MI rīkam.
- MI uzvedņu un salīdzinājuma darba lapas 1. un 2. kārtai.
- MI ģenerēta fitnesa/veselības aprēķina piemērs refleksijai.