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 *(MI pamati un pielietojumi × Apguvēju MI digitālās kompetences veicināšana, 1. līmenis – Orientējoša izpratne):* "Skolotāji spēj apkopot MI pamatjēdzienus, kas izglītojamajiem būtu jāizprot, tostarp vecumam atbilstošus piemērus." **AF-FC-1b** *(1. līmenis – Orientējoša izpratne):* "Skolotāji spēj apzināties pašreizējo MI sistēmu tehniskos ierobežojumus, kas izglītojamajiem jāizprot."	Stundas beigās skolēni spēj: • vienkāršiem vārdiem pateikt, ka "Recheneule" ir datorprogramma, kas mēģina sadzirdēt viņu izrunāto skaitli, un ka tā nav cilvēks un ne vienmēr saprot teikto; • ar rīka palīdzību skaļi risināt vienkāršus saskaitīšanas un atņemšanas uzdevumus un nolasīt, vai dators sadzirdēja pareizo skaitli; • pamanīt un nosaukt vismaz vienu lietu, kas palīdz MI dzirdēt labāk vai sliktāk (skaidra runa, tuvums mikrofonam, klusa telpa); • 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.

Revision #8
Created 2026-09-01 09:14:31 UTC by Alexander
Updated 2026-10-29 14:16:22 UTC by Jannik