

# Kaip mokosi mašinos?

## Mokytojo vadovas

14–18 metų mokiniams

**Atnaujinta: 2025 m. liepa**

[dayofai.org](https://dayofai.org)

# Autoriai

Randi Williams, MIT tyrimų asistentė

Blakeley H. Payne, MIT tyrimų asistentė

Scott Geter, „i2 Learning“ mokymo programų kūrėjas

Nathan Lewallen, „i2 Learning“ švietimo inovatorius

Matthew Taylor, „i2 Learning“ technologijų konsultantas

Sarah Wharton, MIT STEP mokymo programų kūrėja

Cynthia Breazeal, MIT RAISE direktorė

Jorge Gallardo, „Day of AI“ mokymo programos komanda



# Apžvalga

Skyrius „Kaip mokosi mašinos?“ vyresniųjų klasių mokinius supažindina su pagrindinėmis mašininio mokymosi ir dirbtinio intelekto sąvokomis per įtraukiančias, jų amžiui tinkamas pamokas. Per tris pamokas mokiniai tyrinėja, kaip mašinos gali mokytis iš duomenų, imituoja neuroninių tinklų veikimą ir kritiškai nagrinėja šališkumo poveikį DI sistemoms. Dalyvaudami interaktyviose veiklose ir grupinėse diskusijose, mokiniai mokosi atskirti prižiūrimasis mokymasis, mokymąsi neprižiūrimasis mokymasis ir pastiprinamąjį mokymąsi, imituoja duomenų judėjimą neuroniniame tinkle ir analizuoja realius šališkumo pavyzdžius, kurie gali paveikti DI technologijų teisingumą ir tikslumą.

Viso skyriaus metu mokiniai skatinami kritiškai mąstyti apie tai, kaip kuriamos DI sistemos ir kokie žmonių sprendimai daro įtaką jų rezultatams. Pamokose dėmesys skiriamas ne vien techninėms žinioms, bet ir etinei refleksijai, bendradarbiavimu grįstam mokymuisi bei informatinio mąstymo ugdymui. Baigę šį skyrių mokiniai ne tik supras, kaip mokosi mašinos, bet ir atpažins savo vaidmenį kuriant įtraukesnę, atsakingesnę ir teisingesnę technologijų ateitį.

## Skyriaus tikslai

Mokiniai:

- Suprasti, kaip mašinos mokosi iš duomenų taikant skirtingas mašininio mokymosi paradigmas.
- Imituoti, kaip neuroniniai tinklai apdoroja informaciją ir prognozuoja rezultatus.
- Atpažinti šališkumą dirbtinio intelekto sistemose ir jį aptarti.
- Taikyti kritinį mąstymą vertinant realius DI taikymo pavyzdžius ir jų teisingumą.

## Skyriaus reikalavimai

- Pagrindinis supratimas, kas yra DI ir kaip veikia algoritmai
- Dalyvavimo grupėje taisyklės
- Skaitymo ir diskusijų gebėjimai

## Skyriaus ištekliai

- [Kaip mokosi mašinos? 14–18 metų mokiniams | Skaidrės](#)
- [14–18 metų mokiniams skirtas „Google Drive“ aplankas su mokinių ištekliais](#)
- Atspausdinti scenarijai ir paveikslai (neprivaloma)
- 200–600 tuščių kortelių
- Projektorius arba ekranas
- Interneto prieiga (vaizdo įrašams ir pasirinktiniam „Teachable Machine“ naudojimui)

# Skyriaus planas

[Autoriai](#)

[Apžvalga](#)

[Skyriaus tikslai](#)

[Skyriaus reikalavimai](#)

[Skyriaus ištekliai](#)

[Skyriaus planas](#)

[1 pamoka: Kaip mokosi mašinos?](#)

[45 minutės](#)

[Tikslai](#)

[Būtinios prielaidos](#)

[Žodynas](#)

[Ištekliai ir priemonės](#)

[Pamokos eiga](#)

[2 pamoka: Neuroninio tinklo viduje](#)

[45 minutės](#)

[Tikslai](#)

[Būtinios prielaidos](#)

[Žodynas](#)

[Ištekliai ir priemonės](#)

[Pamokos eiga](#)

[3 pamoka: Šališkumas dirbtiniame intelekto](#)

[30 minučių](#)

[Tikslai](#)

[Būtinios prielaidos](#)

[Žodynas](#)

[Ištekliai ir priemonės](#)

[Pamokos eiga](#)

[Universalaus dizaino mokymuisi \(UDM\) aspektai](#)

[Naudojimo sąlygos](#)

[Ar galiu pritaikyti šią medžiagą savo klasei?](#)

[Ar galiu savo turinyje naudoti MIT logotipą?](#)

[Kokie reikalavimai taikomi naudojant „Day of AI“ medžiagą?](#)

[Kaip tinkamai nurodyti, kad pakartotinai naudoju „Day of AI“ turinį?](#)

# 1 pamoka: Kaip mokosi mašinos?

45 minutės

## Trys mašininio mokymosi rūšys

### Tikslai

Mokiniai:

- Tyrinėti mašininio mokymosi pagrindus ir suprasti, kaip mašinos gali mokytis iš duomenų.
- Atskirti tris mašininio mokymosi rūšis: prižiūrimasis mokymasis, mokymąsi neprižiūrimasis mokymasis ir pastiprinamąjį mokymąsi.
- Analizuoti realius mašininio mokymosi pavyzdžius ir taikymo būdus.
- Klasifikuoti scenarijus pagal mašininio mokymosi tipą.

### Būtinios prielaidos

- Pagrindinis supratimas, kas yra DI
- Susipažinimas su kasdieniais DI pavyzdžiais
- Gebėjimas bendrai aptarti technologijas ir duomenis
- Pagrindiniai loginio mąstymo arba kategorizavimo gebėjimai
- Tam tikras susipažinimas su grįžtamojo ryšio mechanizmų sąvoka

### Žodynas

- **mašininis mokymasis** – kai kompiuteris mokosi iš duomenų ir gerina savo veikimą nebūdamas tiesiogiai tam suprogramuotas
- **žyma** – teisingas atsakymas arba pavadinimas, priskirtas duomenų vienetui, pavyzdžiui, „katė“ katės nuotraukai
- **mokymasis su mokytoju** – kai kompiuteris mokomas naudojant pavyzdžius, kuriuose pateikiama ir įvestis (pvz., vaizdas), ir teisinga žyma (pvz., „šuo“ ar „katė“), kad jis išmoktų prognozuoti
- **mokymasis be mokytojo** – kai kompiuteris analizuoja duomenis be žymų ir pats bando rasti dėsningumus, panašumus ar grupes
- **skatinamasis mokymasis** – kai kompiuteris mokosi bandydamas ir klysdamas, gaudamas apdovanojimus už sėkmingus veiksmus ir nuobaudas už klaidas
- **dėsningumas** – tai, kas kartojasi arba ką kompiuteris duomenyse pastebi vėl ir vėl, pavyzdžiui, formas, spalvas ar elgesio tipus

### Ištekliai ir priemonės

- Projektorius arba ekranas skaidrėms rodyti
- „YouTube“ vaizdo įrašas: mokymasis su mokytoju, be mokytojo ir skatinamasis mokymasis
- Atspausdintos arba skaitmeninės scenarijų „Atspėkite mašininio mokymosi tipą“ kopijos (pasirinktinės kortelės) – 1 pamoka – mokymosi su mokytoju, be mokytojo ir pastiprinamojo mokymosi kortelės
- [1 pamoka – mašininio mokymosi scenarijai](#)
- Lenta arba dideli popieriaus lapai klasės idėjų generavimui
- Atspausdinti mašininio mokymosi tipų apibrėžimai – neprivaloma

### Pamokos eiga

1. Įžanginė veikla. Apibūdinkite, kokio tipo turinį programėlė rekomenduoja naudotojams.

Paaiškinkite, kaip, jūsų manymu, programėlė nusprendžia, ką rekomenduoti.

☞ **Paklauskite mokinių: „Kaip manote, kaip ši programėlė nusprendžia, ką jums rekomenduoti?“**

Mokiniai gali atsakyti įvairiai, priklausomai nuo savo patirties ir technologijų pažinimo. Galimi atsakymai pagal supratimo lygį: Kasdienė nuojauta: „Tikriausiai ji rodo man dalykus, panašius į tai, ką jau esu mėgęs ar žiūrėjęs.“ Dėsningumais grįstas mąstymas: „Manau, ji žiūri, ką aš žiūrėjau, ir lygina su tuo, ką žiūrėjo panašaus skonio žmonės.“

Besiformuojantis mašininio mokymosi supratimas: „Galbūt ji naudoja DI, kad pagal mano paspaudimus ir peržiūras išmokytų mano pomėgius, o tada rekomenduoja turinį pagal mano elgesyje rastus dėsniumus.“

Šie atsakymai gali būti naudinga diskusijos pradžia ir padėti įvertinti, kiek pirminių žinių mokiniai atsineša į pamoką.

2. pristatykite tikslą: šiandien tyrinėsime tris skirtingus būdus, kuriais mašinos gali mokytis iš duomenų. Galite parodyti vaizdo įrašą apie **prižiūrimasis mokymasis, neprižiūrimasis mokymasis ir pastiprinamąjį mokymąsi**, kad mokiniai susidarytų pagrindinį mašininio mokymosi supratimą.

#### Pastaba

Yra ir kitų mašininio mokymosi tipų ar potipių, kuriuos naudoja DI tyrėjai. Tačiau trys tipai, kurių mokomės – mokymasis su mokytoju, neprižiūrimasis mokymasis ir skatinamasis mokymasis – yra pagrindinės kategorijos, į kurias patenka dauguma DI sistemų. Kai kurie naujesni metodai, pavyzdžiui, savarankiškai prižiūrimas mokymasis arba pusiau prižiūrimas mokymasis, yra tarsi šių trijų deriniai. Jie pažangesni, ir apie juos dažniausiai girdėsime kalbant apie moderniausias sistemas, tokias kaip „ChatGPT“ ar vaizdų generatoriai. Tačiau šie trys pagrindiniai tipai suteikia naudingą pagrindą.

3. Interaktyvi klasės veikla – atspėkite mašininio mokymosi „tipą“  
Perskaitykite arba parodykite kiekvieną iš 6 scenarijų (iš skaidrių)  
Mokiniai spėja mašininio mokymosi tipą (su mokytoju / neprižiūrimasis mokymasis / skatinamasis) Galite surengti klasės balsavimą ir paprašyti savanorių paaiškinti savo mąstymą  
  
Atskleiskite teisingą atsakymą ir įsitikinkite, kad mokiniai supranta kodėl
4. Veiklos pabaigoje paskatinkite mokinius sukurti savo apibrėžimus ar paaiškinimus trimis aptarties mašininio mokymosi tipams.
5. Trumpa pamoka  
Peržiūrėkite aiškinamąsias skaidres apie tris mašininio mokymosi tipus, tada apibendrinkite ir susiekite su ankstesne veikla.
6. Baigiamoji veikla – mokymasis su mokytoju, neprižiūrimasis mokymasis ir skatinamasis mokymasis  
Galite parodyti 3 × 3 lentelę su 9 pavyzdžiais ir paprašyti mokinių pasirinkti 3, kuriuos bandys priskirti kategorijoms. Įsitikinkite, kad mokiniai pagrindžia savo pasirinkimą. Pasirinktinai galite atspausdinti kortelių lapą su 16 pavyzdžių (1 pamoka – mokymosi su mokytoju, neprižiūrimasis mokymasis ir pastiprinamojo mokymosi kortelės) ir paprašyti mokinių suskirstyti juos į 3 grupes. Skatinkite mokinius dalytis įžvalgomis ir paaiškinimais su klase visos veiklos metu. Taip pat galite atspausdinti ir išdalyti mokiniams užduočių lapus „Mašininio mokymosi scenarijai“ (1 pamoka).
7. Pamokos pabaigoje galite trumpai pristatyti, kas laukia toliau. Pasakykite mokiniams, kad kitoje pamokoje jie pateks į DI „smegenų“ vidų ir pamatys, kaip mašinos iš tikrųjų mokosi iš patirties naudodamos galingą įrangą, vadinamą neuroniniu tinklu.

# 2 pamoka: Neuroninio tinklo viduje

## 45 minutės

### DI „smegenys“

#### Tikslai

Mokiniai gebės:

- Paaiškinti, kas yra neuroninis tinklas ir kam jis naudojamas mašiniame mokymesi.
- Apibūdinti įvesties, paslėptųjų ir išvesties sluoksnių vaidmenį.
- Dalyvauti simuliacijoje, kuri modeliuoja, kaip informacija teka ir kaip priimami sprendimai neuroninio tinklo viduje.
- Aptarti, kaip neuroniniai tinklai mokosi ir laikui bėgant tobulėja.

#### Būtinios prielaidos

- Pagrindinis supratimas, kas yra DI
- Susipažinimas su kasdieniais DI pavyzdžiais
- Gebėjimas bendrai aptarti technologijas ir duomenis
- Pagrindinis įvesties / išvesties supratimas
- Pasirengimas mąstyti pasitelkiant metaforas
- Tam tikras ankstesnis susipažinimas su idėja, kad kompiuteriai informaciją apdoroja etapais

#### Žodynas

- **mašininis mokymasis** – kai kompiuteris mokosi iš duomenų ir gerina savo veikimą nebūdamas tiesiogiai tam suprogramuotas
- **neuroninis tinklas** – kompiuterinė sistema, sudaryta iš sujungtų sluoksnių, padedanti mašinai mokytis ieškant duomenų dėsningumų ir kuriant prognozes
- **įvesties sluoksnis** – pirmasis neuroninio tinklo sluoksnis, priimančias neapdorotą informaciją (pvz., vaizdus, tekstą ar skaičius) ir perduodantis ją kitam sluoksniui
- **paslėptasis (-ieji) sluoksnis (-iai) – vidurinis (-iai) neuroninio tinklo sluoksnis (-iai)**, kuriame sistema apdoroja informaciją ir ieško dėsningumų ar užuominų, galinčių padėti priimti sprendimą
- **išvesties sluoksnis** – paskutinis sluoksnis, kuris naudoja visą apdorotą informaciją **prognozei ar sprendimui priimti, pavyzdžiui, pasirenkant žymą arba pateikiant atsakymą**
- **mazgas / neuronas** – atskiras sluoksnio „vienetas“, atliekantis nedidelę užduotį, pavyzdžiui, pastebintis dėsningumo dalį. Daugelis mazgų veikia kartu ir padeda tinklui mokytis.
- **tiesioginis perdavimas** – procesas, kai informacija perduodama iš įvesties sluoksnio per paslėptuosius sluoksnius į išvesties sluoksnį, kad būtų sukurta prognozė
- **atgalinis sklaidimas** – tinklo koregavimo procesas, kai mokomasi iš klaidų. Jei prognozė neteisinga, sistema keičia mazgų jungtis, kad kitą kartą veiktų geriau.

#### Ištekliai ir priemonės

- 200–600 tuščių kortelių (priklausomai nuo dalyvaujančių mokinių skaičiaus ir veiklos etapų skaičiaus)
- Atspausdintas arba skaitmeninis vaizdas su aprašu simuliacijai

- 1 etapas: čihuahua žaidžia krepšinį prieš 4 juodas kates
  - [2 pamoka – neuroninio tinklo veikla: 1 vaizdas](#)
- (pasirinktinai) 2 etapas: 4 „pjūviai“, kuriuose voverė žongliruoja, o katė scenoje po prožektoriumi groja pianinu:
  - [2 pamoka – neuroninio tinklo veikla: 2 vaizdas, 1 pjūvis](#)
  - [2 pamoka – neuroninio tinklo veikla: 2 vaizdas, 2 pjūvis](#)
  - [2 pamoka – neuroninio tinklo veikla: 2 vaizdas, 3 pjūvis](#)
  - [2 pamoka – neuroninio tinklo veikla: 2 vaizdas, 4 pjūvis](#)
- Lenta arba didelis popieriaus lapas refleksijai po veiklos
- Pasirinktinai: lipnūs lapeliai arba žymekliai refleksijos diskusijai
- Projektorius arba ekranas skaidrėms rodyti

## Pamokos eiga

### 1. Įžanginė veikla

**Paskelbkite: praėjusioje pamokoje matėme, kad mašinos gali mokytis skirtingais būdais – rasdamos dėsningumus pažymėtuose ar nepažymėtuose duomenyse arba gaudamos atlygį. Paklauskite: kaip manote, kas vyksta DI viduje, kad jis mokytųsi ar tobulėtų?**

Mokinių atsakymai gali būti tokie:

„DI prisimena, kas veikė praėjusį kartą.“

„Jis ieško dėsningumų duomenyse.“

„Jis lygina naujus dalykus su tuo, ką jau matė.“

Šie atsakymai rodo, kad mokiniai pradeda sieti duomenis, atmintį, palyginimą ir tobulėjimą. Visa tai yra pagrindas suprasti, kaip veikia DI.

### 2. Simuliacinė veikla – neuroninio tinklo žaidimas

Pasirengimas: priskirkite mokinius vienam iš trijų vaidmenų:

1. Išvesties grupė (maždaug du trečdaliai klasės): pirmajame etape kiekvienam išvesties sluoksnio mokiniui bus parodytas visas (slaptas) vaizdas ir jis galės užrašyti 4 aprašomuosius žodžius (po vieną ant kiekvienos kortelės) apie tai, ką matė.
2. Paslėptoji grupė (maždaug vienas trečdalis klasės): kiekvienas gauna kortelių iš išvesties grupės ir, remdamasis dėsningumais, parenka 2 naujus žodžius.
3. Išvesties grupė (tik 1 mokinys): gauna visas korteles iš paslėptojos sluoksnio ir užrašo galutinę aprašo prognozę.

Žingsniai:

- a. Visą vaizdą parodykite tik išvesties grupei. Galite atspausdinti vaizdą arba parodyti skaitmeninę versiją, kurioje čihuahua žaidžia krepšinį prieš 4 juodas kates.
- b. Išvesties grupė, remdamasi vaizde matoma informacija, užrašo 4 aprašomuosius žodžius (po 1 ant kiekvienos kortelės), o tada po vieną perduoda juos paslėptajai grupei. Ne visi paslėptosios grupės nariai gaus vienodą kortelių skaičių, tačiau mokiniai turėtų stengtis paskirstyti jas kuo tolygiau.
- c. Kiekvienas paslėptosios grupės mokinys peržiūri gautas korteles ir ant savo tuščių kortelių užrašo 2 naujus žodžius (arba pakartotinai panaudoja tuos, kurie pasirodė naudingi).
- d. Kiekvienas paslėptosios grupės mokinys perduoda savo 2 korteles išvesties grupei.
- e. Išvesties grupė (1 mokinys) surenka po 2 korteles iš kiekvieno paslėptosios grupės nario ir bando atspėti pradinį aprašą (apibūdinantį vaizdą).

- f. Atskleiskite pradinį vaizdą ir palyginkite išvesties grupės prognozę su numatytu aprašu.
  - g. Aptarkite: kas padėjo? Kas pasimetė? Kurie žodžiai išvesties asmeniui buvo naudingiausi refleksijoje / analizėje?
  - h.
3. 2 etapo variacija: šį kartą kiekvienas įvesties grupės narys matys tik dalį vaizdo. Vaizdas padalytas į 4 „pjūvius“. Visame vaizde voverė žongliruoja, o katė scenoje po prožektoriumi groja pianinu. Tačiau kiekvienas „pjūvis“ rodys štai ką:
- a. [1 pjūvis: kairioji raudonos užuolaidos pusė ir tai, kas atrodo kaip medinė scena](#)
  - b. [2 pjūvis: ruda voverė scenoje po prožektoriumi žongliruoja 4 kamuoliukais](#)
  - c. [3 pjūvis: oranžinė katė scenoje po prožektoriumi groja pianinu](#)
  - d. [4 pjūvis: dešinioji raudonos užuolaidos pusė ir tai, kas atrodo kaip medinė scena](#)

#### Pastaba

Parodant kiekvienam įvesties grupės nariui tik mažą vaizdo dalį, ši simuliacijos versija tiksliau atspindi, kaip veikia tikras neuroninis tinklas – kiekvienas įvesties mazgas apdoroja tik mažytę visų duomenų dalį.

Tikrame neuroniniame tinkle kiekvienas paslėptojo sluoksnio mazgas atsakingas už konkrečių dėsningumų ar požymių atpažinimą gaunamuose duomenyse. Šie mazgai taip pat nemato viso vaizdo – tik informaciją, perduotą iš ankstesnių sluoksnių. Vieni gali sutelkti dėmesį į formas, briaunas ar spalvų derinius (vaizduose), kiti – į tam tikrus žodžių dėsningumus (tekste). Kartu jie sujungia tai, ką rado, ir padeda tinklui pateikti tikslesnę prognozę.

#### 4. Refleksija

Po veiklos paklauskite mokinių, kokios detalės kortelėse, perduotose per tinklą, buvo naudingos, nenaudingos arba praleistos. Paprašykite pagalvoti, kurie žodžiai padėjo išvesties grupei pateikti tikslią prognozę, o kurie buvo per daug neaiškūs, pasikartojantys ar nenaudingi. Paaiškinkite, kad neuroninis tinklas veikia geriausiai tada, kai skirtingi mazgai sutelkia dėmesį į skirtingus duomenų dėsningumus ar aspektus. Simuliacijoje dažnai nutinka taip, kad tiek įvesties, tiek paslėptoji grupės susitelkia į tuos pačius žodžių tipus, dažniausiai į akivaizdžius daiktavardžius, todėl svarbios detalės praleidžiamos. Paskatinkite mokinius kitame etape atkreipti dėmesį į skirtingus žodžių ar požymių tipus, pavyzdžiui, daiktavardžius, būdvardžius, veiksmažodžius (veiksnius) arba kiekius (pvz., objektų ar gyvūnų skaičių). Tokia įvairovė suteikia tinklui platesnį informacijos spektrą, panašiai kaip tikruose neuroniniuose tinkluose skirtingi mazgai aptinka skirtingus dėsningumus ar požymius. Galite pasiūlyti mokiniams įvesties ir paslėptojo sluoksnio grupėse pasiskirstyti vaidmenimis. Pavyzdžiui:

- a. 2–4 mokiniai gali ieškoti veiksmažodžių / veiksmų,
- b. 2–4 kiti gali sutelkti dėmesį į daiktavardžius,
- c. 2–4 kiti rašo būdvardžius ir pan.

Tai gali padėti užtikrinti, kad per tinklą perduodama informacija būtų įvairi ir ne per daug pasikartojanti, o tai gali lemti tikslesnes išvesties sluoksnio prognozes.

#### 5. Trumpa pamoka

Po simuliacijos trumpai paaiškinkite mokiniams, kas yra neuroninis tinklas ir kaip jis veikia. Pradėkite nuo paaiškinimo, kad neuroninis tinklas yra mašininio mokymosi modelio tipas, įkvėptas žmogaus smegenų informacijos apdorojimo. Jį sudaro sujungtų „mazgų“ (dar vadinamų neuronais) sluoksniai, o kiekvienas sluoksnis atlieka skirtingą vaidmenį padėdamas sistemai priimti sprendimus. Pamokoje mokiniai buvo priskirti „grupėms“, tačiau neuroniniame tinkle jie būtų laikomi „sluoksniais“. Įvesties sluoksnis priima neapdorotus duomenis, pavyzdžiui, vaizdo pikselius ar sakinio žodžius. Paslėptieji sluoksniai apdoroja tuos duomenis ieškodami dėsningumų ar požymių, o išvesties sluoksnis, remdamasis visa informacija, priima galutinį sprendimą arba pateikia prognozę. Naudokite paprastus vaizdus iš skaidrių, kad parodytumėte, kaip duomenys teka

per tinklą (tiesioginis perdavimas) ir kaip tinklas prisitaiko pagal klaidas (atgalinis sklaidimas). Susiekite šį paaiškinimą su klasės simuliacija: kiekvienas mokinys veikė kaip mazgas, perduodamas ir transformuojamas informaciją, kaip tikrame neuroniniame tinkle.

6. Kaip papildomą arba baigiamąją veiklą pasiūlykite mokiniams įsivaizduoti, kad jie kuria neuroninį tinklą, gebantį atpažinti ranka rašytus skaitmenis  $6 \times 6$  pikselių tinklelyje.
  - a. Paprašykite jų apibūdinti, ką įvesties sluoksnis turėtų „matyti“ (pavyzdžiui, pikselių šviesumą ar formą), už ką galėtų būti atsakingi paslėptieji sluoksniai (pvz., kreivių, kampų ar briaunų atpažinimą) ir kaip išvesties sluoksnis sukurtų prognozę (pasirinktų skaičių nuo 0 iki 9). Taip pat galite paskatinti mokinius pagalvoti, kaip šią užduotį būtų galima spręsti taikant prižiūrimasis mokymasis, mokymąsi neprižiūrimasis mokymasis arba pastiprinamąjį mokymąsi. Tai sustiprins sąsajas su ankstesne pamoka. Skaidrių rinkinyje yra paslėptų skaidrių su idėjomis, kurias mokiniai gali pasiūlyti. Galite jas peržiūrėti, jei užduotis per sudėtinga arba jei mokiniai nurodo tik vieną ar du būdus, kaip būtų galima atpažinti skaičius.
7. **Pasirenkamas praplėtimas: mokiniai gali naudoti „Teachable Machine“ (standartinį vaizdų modelį – „Image Project“), kad imituotų, kaip neuroninis tinklas mokosi atpažinti ranka rašytus skaičius. Paprašykite mokinių sukurti paprastą  $6 \times 6$  tinklėlį naudojant piešimo priemonę (skaitmeninę arba popierinę) ir nupiešti kelias skaičių nuo 0 iki 9 variacijas.**
  - a. Kartu su klase surinkite dešimtis skirtingų kiekvieno skaičiaus pavyzdžių, pabrėždami, kad įvairovė yra svarbi. Skirtingi rašymo stiliai, formos ar dydžiai padeda DI mokytis geriau.
  - b. Įkelkite šiuos vaizdus į „Teachable Machine“ ir kiekvieną grupę pažymėkite atitinkamu skaičiumi.
  - c. Tada apmokykite modelį ir išbandykite jo prognozes su naujais pavyzdžiais.

Ši veikla leidžia mokiniams praktiškai ir vizualiai pamatyti, kaip neuroninis tinklas mokosi iš pavyzdžių, gerėja gavęs daugiau duomenų ir kartais susiduria su neaiškumu. Ji sustiprina įvesties sluoksnių, pažymėtų duomenų, dėsningumų atpažinimo ir mokymosi su mokytoju sąvokas.

# 3 pamoka: Šališkumas dirbtiniame intelekte

## 30 minučių

### Kodėl DI gali būti neteisingas

#### Tikslai

Mokiniai gebės:

- Apibrėžti šališkumą dirbtinio intelekto kontekste.
- Atpažinti realius šališkumo DI sistemose pavyzdžius.
- Suprasti, kaip šališkumas gali patekti į sistemą per duomenis arba dizainą.
- Aptarti DI šališkumo poveikį skirtingoms žmonių grupėms.
- Pasiūlyti būdų, kaip mažinti šališkumą ir kurti teisingesnes DI sistemas.

#### Būtinios prielaidos

- Pagrindinis supratimas, kas yra DI
- Susipažinimas su kasdieniais DI pavyzdžiais
- Gebėjimas bendrai aptarti technologijas ir duomenis
- Gebėjimas kritiškai mąstyti apie teisingumą, reprezentaciją ir perspektyvą
- Pagrindinis supratimas apie teisingumą, stereotipus ar šališkumą žmonių sistemose
- Gebėjimas aptarti socialinį poveikį ir etiką

#### Žodynas

- **mašininis mokymasis** – kai kompiuteris mokosi iš duomenų ir gerina savo veikimą nebūdamas tiesiogiai tam suprogramuotas
- **duomenų rinkinys** – organizuota duomenų grupė
- **aido kambarys** – situacija, kai žmogus mato ar girdi tik tas idėjas, kurios sutampa su jo jau turimais įsitikinimais, nes skirtingi požiūriai yra išfiltruojami
- **šališkumas** – nesąžiningas (dažnai paslėptas) tam tikro žmogaus, dalyko ar žmonių / dalykų kategorijos palaikymas arba priešinimasis jai
- **algoritminis šališkumas** – algoritmų klaidos, dažnai atsirandančios dėl netolygių duomenų rinkinių ir lemiančios neteisingus rezultatus, pavyzdžiui, vienos naudotojų grupės privilegijavimą ar tam tikrų grupių diskriminavimą
- **perspektyva** – tam tikras būdas žiūrėti į dalyką; požiūris
- **teisingumas** – vienodas ir sąžiningas elgesys su žmonėmis, be favoritizmo ar diskriminacijos

## Ištekliai ir priemonės

- [3 šališkumo DI tipai | Mašininis mokymasis](#)
- [„Coded Bias“ | Anonsas](#)
- [3 pamoka – šališkumo detektyvas](#)

## Pamokos eiga

### 1. Įžanginė veikla

Paprašykite mokinių perskaityti 2 lentoje pateiktus scenarijus ir atsakyti į kiekvieną klausimą. Klausimai yra gera pradžia tyrinėjant, kaip algoritminiai sprendimai gali netyčia paveikti prieigą, teisingumą ir požiūrį. Kalbėdami apie pirmąjį klausimą dėl el. laiškų filtravimo, mokiniai gali pasiūlyti, kad DI galėtų sunkiai atpažinti šlamštą kitomis kalbomis, todėl kenksmingi laiškai galėtų praslysti arba svarbūs laiškai būtų klaidingai pažymėti kaip šlamštas. Tai gali tapti pokalbiu apie tai, kaip šališkumas atsiranda dėl riboto arba nereprezentatyvaus duomenų rinkinio. Kalbėdami apie antrąjį klausimą, mokiniai gali pastebėti, kad nuolat matomas panašus turinys gali riboti žmonių susidūrimą su skirtingomis idėjomis, stiprinti jau turimus įsitikinimus ar net kurti „aido kambarius“. Būkite pasirengę nukreipti diskusiją į platesnę mintį, kad DI sistemos, nors ir atrodo neutralios, gali formuoti žmonių patirtis ir pasaulio supratimą. Tai ypač aktualu tada, kai jos apmokytos siauru duomenų rinkiniu arba kai trūksta žmogaus priežiūros.

### 2. Po įžanginės veiklos galite parodyti „Google“ vaizdo įrašą „3 šališkumo DI tipai | Mašininis mokymasis“.

### 3. Paprašykite mokinių apmąstyti ir atsakyti į klausimą: kas yra šališkumas? Po to galite pateikti apibrėžimą: šališkumas – tai nesąžiningas tam tikro žmogaus ar dalyko palaikymas arba priešinimasis jam.

### 4. Pradėkite pasakydami mokiniams, kad skaidrėje esantį koliažą sukūrė senesnis DI vaizdų generatorius, kuriam buvo paprašyta sukurti „popžvaigždžių“ vaizdus.

- a. Paprašykite mokinių akimirka atidžiai stebėti vaizdus, tada užduokite klausimą: „Ką pastebite šiuose vaizduose ir kodėl, jūsų manymu, jie visi atrodo taip?“
- b. Paskatinkite mokinius apibūdinti išvaizdos dėsningumus, pavyzdžiui, rasę, lytį, amžių, stilių ar kitus vizualinius bruožus. Tikėtina, kad mokiniai pastebės, jog daugumoje vaizdų rodomos jaunos baltosios „popžvaigždės“ su panašiu makiažu ar veido bruožais.
- c. Nukreipkite pokalbį link minties, kad DI greičiausiai sugeneravo šiuos rezultatus remdamasis dėsningumais, kurių išmoko iš mokymo duomenų: juose galėjo dominuoti vakarietiški, populiariosios kultūros įžymybių vaizdai.
- d. Padėkite mokiniams susieti tai su DI šališkumo sąvoka, pabrėždami, kad kai mokymo duomenims trūksta įvairovės, rezultatas atspindi siaurą požiūrį, net jei DI nebuvo programuotas būti šališkas.

Ši veikla padeda mokiniams pamatyti, kaip DI sistemos gali netyčia sustiprinti stereotipus arba išskirti ištisias žmonių grupes.

### 5. Pateikdami šią informaciją stabtelėkite ir paklauskite mokinių, ar, jų manymu, toks šališkumas gali pakenkti, ypač DI sistemose, naudojamose tokiose srityse kaip įdarbinimas, sveikatos priežiūra, švietimas ar teisėsauga. Skatinkite juos paaiškinti savo mąstymą remiantis realistiškais, tikro pasaulio pavyzdžiais. Pavyzdžiui:

- a. Jei veidų atpažinimo sistema prastai veikia atpažindama tamsesnės odos atspalvio žmones, kas galėtų nutikti viešojo saugumo situacijoje?
- b. Jei įdarbinimo algoritmas teikia pirmenybę tam tikriems vardams ar išsilavinimo kryptims, kas galėtų būti nesąžiningai atmestas?

Iš pradžių mokiniai šias problemas gali laikyti paprastomis klaidomis, todėl padėkite jiems tyrinėti gilesnę poveikį teisingumui, prieigai ir galimybėms. Ši diskusija gali tapti lūžio tašku, kai mokiniai pradeda suprasti, kad DI šališkumas nėra vien techninis trūkumas – tai žmogiška problema, turinti realių pasekmių žmonių gyvenimui.

6. Leiskite mokiniams sugeneruoti galimų šališkumų, kuriuos DI sistema galėtų išsiugdyti, sąrašą, taip pat aptarti, kaip tie šališkumai galėtų būti išmokti iš mokymo duomenų. Tai galite daryti visos klasės diskusijoje, mažose grupėse arba bendroje skaitmeninėje erdvėje.
  - a. Skatinkite mokinius plačiai mąstyti apie skirtingus tapatybės ar kilmės aspektus, galinčius paveikti tai, kaip technologijos elgiasi su žmonėmis. Mokiniams dalijantis idėjomis, atkreipkite dėmesį į pavyzdžius, susijusius su kalba, amžiumi, lytimi, rase ar odos atspalviu, geografine vieta, akcentu, ekonomine padėtimi, negalia, vardu, išsilavinimu, kultūra ir sveikatos priežiūra. Šios kategorijos taip pat pateiktos paslėptoje skaidrėje, kurią galite parodyti po diskusijos, kad sustiprintumėte arba papildytumėte mokinių idėjas.

Pabrėžkite, kad tokie šališkumo tipai dažnai kyla iš neįvairių arba nesubalansuotų mokymo duomenų, todėl DI atspindi išmoktus dėsningumus ir spragas, net jei niekas neketino jo padaryti neteisingo.
7. Po idėjų generavimo aptarkite šių šališkumų poveikį, ką jie veikia ir kodėl tai gali būti svarbu skirtinguose scenarijuose.
8. Tada paklauskite mokinių, kaip jie užkirstų kelią šališkumui DI sistemose arba jį sumažintų, kad sumažėtų neigiamas poveikis žmonėms.
  - a. Mokiniai gali pasiūlyti naudoti įvairesnius ir reprezentatyvesnius mokymo duomenis, į projektavimo procesą įtraukti skirtingos kilmės žmones arba reguliariai pavesti žmonėms peržiūrėti DI sprendimus.
  - b. Kiti gali rekomenduoti nustatyti ribas, kur DI turėtų būti naudojamas, arba prieš diegimą įtraukti teisingumo patikras.

Skatinkite mokinius galvoti, kas turėtų dalyvauti priimant šiuos sprendimus ir kaip teisingumas galėtų atrodyti skirtingose situacijose.
9. Ši diskusija padeda mokiniams pereiti nuo problemų atpažinimo prie etiško, realaus pasaulio sprendimų svarstymo. Parodytame pavyzdyje šališkumas susijęs su tuo, kad DI balso atpažinimo sistemos dažnai tiksliau reaguoja į suaugusiųjų balsus nei į vaikų balsus.
10. Tada parodykite mokiniams optinę iliuziją, kad pradėtumėte pokalbį apie perspektyvą. Paaiškinkite, kad perspektyva reiškia tam tikrą būdą matyti ar suprasti dalyką. Tada paklauskite klasės: „Jei kai kurie klasės draugai mato kitaip, ar tai reiškia, kad jie klysta?“ Leiskite keliems mokiniams atsakyti ir pabrėžkite mintį, kad kelios perspektyvos gali būti pagrįstos, net jei jos nesutampa.
11. Paklauskite mokinių: „Kodėl svarbu, kad kuriant DI dalyvautų skirtingos kilmės, patirties ir požiūrių žmonės?“ Galimi mokinių atsakymai:
  - a. „Kad DI gerai veiktų visiems, ne tik vienai grupei.“
  - b. „Nes skirtingos kilmės žmonės pagalvos apie skirtingus poreikius ar situacijas.“
  - c. „Kad būtų lengviau išvengti šališkumo, nes viena grupė gali nepastebėti neteisingų dalykų.“
  - d. „Skirtingi žmonės turi skirtingą gyvenimo patirtį, todėl pastebės problemas, kurių kiti gali nepamatyti.“
  - e. „Žmogus iš kitos vietos ar kultūros gali naudoti DI taip, kaip kiti nesugalvotų.“
  - f. „Kad visi turėtų balsą sprendžiant, kaip DI technologija juos veikia.“

Šis klausimas taip pat atveria kelią platesniems pokalbiams apie tai, kas kuria technologijas ir kam jos tarnauja.
12. Tada pristatykite vaizdo įrašą „Coded Bias | Trailer“, garsiai apibendrindami skaidrę. Pasakykite mokiniams, kad jie netrukus pamatys realų DI šališkumo pavyzdį, susijusį su veidų atpažinimo technologija. Paskatinkite juos atidžiai žiūrėti ir galvoti, kam DI veikė gerai, kam neveikė ir kodėl taip galėjo būti. Pasakykite, kad po anonso aptarsite jų pastebėjimus ir reakcijas.
13. Po to paklauskite mokinių, kas jiems labiausiai įsiminė. Paklauskite, ar jie pastebėjo kokį nors anksčiau pamokoje minėtą šališkumą.
14. Pamokos pabaigoje paprašykite mokinių pritaikyti tai, ką išmoko, analizuojant realius DI scenarijus dėl galimo šališkumo. Išdalykite 3 pamokos užduočių lapą „Šališkumo detektyvas“ ir paaiškinkite, kad kiekviename scenarijuje mokiniai turi nustatyti, koks šališkumo tipas gali būti, kas galėtų būti paveiktas ir kaip problemą būtų galima išspręsti arba jos išvengti. Skatinkite mokinius remtis

šališkumo tipų sąrašą ir klasės diskusijomis. Mokiniai gali dirbti individualiai arba poromis, o prieš pradedant galite kartu aptarti kelis pavyzdžius.

15. Vėliau pakvieskite mokinius pasidalyti vienu scenarijumi, kuris jiems pasirodė ypač netikėtas arba keliantis susirūpinimą. Ši veikla sustiprina pagrindines pamokos sąvokas ir suteikia mokiniams galimybę kritiškai mąstyti apie teisingumą ir atsakomybę kuriant DI.
16. Skyrių užbaikite paprašydami mokinių pasirinkti realų DI naudojimo pavyzdį juos dominančioje srityje (pavyzdžiui, sporte, pramogose, socialiniuose tinkluose, madoje, teisėsaugoje, politikoje, moksle ar švietime).
  - a. Paprašykite jų nustatyti naudojamą mašininio mokymosi tipą ir paaiškinti, kaip jis veikia tame kontekste.
  - b. Tada paprašykite apsvarstyti, ar naudojamas neuroninis tinklas ir kokį vaidmenį jis atlieka.
  - c. Galiausiai paskatinkite juos apmąstyti galimas šališkumo ar teisingumo problemas šiame pavyzdyje ir pasiūlyti, kaip jas būtų galima sumažinti. Mokiniai gali dirbti individualiai, poromis arba mažomis grupėmis ir pasidalyti savo išvadomis su klase.

## Universalaus dizaino mokymuisi aspektai

### Įvairūs įsitraukimo būdai

- Skaidykite užduotis į mažesnius žingsnius, pavyzdžiui, prieš aptariant platesnes taisykles išnagrinėkite vieną etinį klausimą.
- Naudokite grupinį idėjų generavimą kuriant taisykles ar analizuojant medijų žinutes, skatindami komandinį darbą.
- Įtraukite refleksijos užduočių lapus, kuriuose mokiniai gali apmąstyti savo šališkumą ar emocines reakcijas į DI pavyzdžius.

### Įvairūs pateikimo būdai

- Pateikite turinį įvairiais formatais: vaizdo įrašais, infografikais, straipsniais ir, kai tinkama, praktinėmis demonstracijomis.

### Įvairūs veiklos ir raiškos būdai

- Leiskite refleksijas ar taisykles pateikti žodžiu, raštu arba skaitmeniniu formatu.
- Leiskite mokiniams kurti vaizdo įrašus, piešti plakatus arba rašyti tinklaraščio stiliaus refleksijas.
- Pasiūlykite skirtingus galutinio darbo formatus (pvz., infografiką, pristatymą ar esė).
- Numatykite akimirų, kai mokiniai galėtų įsivertinti pažangą naudodami vertinimo kriterijus arba bendraamžių grįžtamąjį ryšį.

---

## Naudojimo sąlygos

Atsisiuntę šią „Day of AI“ medžiagą, čia rasite dažniausiai užduodamų klausimų (DUK) sąrašą apie tai, kaip galite naudoti ir pritaikyti šią medžiagą pagal „Day of AI“ privatumo ir naudojimo sąlygas (toliau – „Licencija“):

## Ar galiu pritaikyti šią medžiagą savo klasei?

*Žinoma! Būtent todėl ši medžiaga pateikiama atsisiųsti, kad galėtumėte ją keisti pagal savo poreikius. Prašome tik laikytis „Licencijoje“ nurodytų sąlygų. Šis DUK padės suprasti, ką turime omenyje. Jei turite klausimų, susisiekiame adresu [contact@dayofai.org](mailto:contact@dayofai.org).*

## Ar galiu savo turinyje naudoti MIT logotipą?

*Deja, ne.*

*„MIT“, „Massachusetts Institute of Technology“, jo logotipai ir antspaudas yra Masačusetso technologijos instituto prekių ženklai. Išskyrus priskyrimo tikslais, kaip reikalaujama pagal „Creative Commons“ licenciją, be išankstinio rašytinio MIT sutikimo negalite naudoti MIT pavadinimų ar logotipų arba jų variantų.*

*Negalite naudoti MIT pavadinimo jokia forma, taip pat MIT antspaudų ar logotipų reklaminiams tikslais arba taip, kad tyčia ar netyčia būtų teigiama, suponuojama ar, MIT vertinimu, sudaromas ryšio su MIT ar MIT pritarimo įspūdis.*

## Kokie reikalavimai taikomi naudojant „Day of AI“ medžiagą?

*„Day of AI“ laisvai ir atvirai teikia MIT kursuose naudojamą mokymo medžiagą kitiems nekomerciniais švietimo tikslais. Per „Day of AI“ MIT suteikia teisę bet kam naudoti medžiagą tokią, kokia ji yra, arba pakeistą, jei laikomasi šių „Licencijoje“ nustatytų reikalavimų:*

***Nekomercinis naudojimas: „Day of AI“ medžiagą gali naudoti visi, išskyrus pelno siekiančius subjektus, kurie ima mokestį už prieigą prie mokomosios medžiagos.***

***Priskyrimas: bet koks medžiagos naudojimas ar pakartotinis naudojimas, įskaitant išvestinius kūrinius (naują medžiagą, įtraukiančią originalią medžiagą ar ją besiremiančią), turi būti priskirtas MIT pagal „Licenciją“.***

***Dalijimasis tomis pačiomis sąlygomis: bet koks originalių ar išvestinių kūrinių publikavimas ar platinimas, įskaitant elektroninės ar spausdintos klasės medžiagos rengimą arba jos talpinimą svetainėje, turi suteikti kitiems laisvą ir atvirą prieigą tokiomis pačiomis sąlygomis, kuriomis „Day of AI“ pirmą kartą pateikė medžiagą naudotojui.***

*Nėra ribojimų, kaip naudotojas gali keisti medžiagą savo tikslams. Medžiaga gali būti redaguojama, verčiama, jungiama su kitų autorių medžiaga, performatuojama ar kitaip keičiama, jei laikomasi „Licencijoje“ aprašytų sąlygų.*

## Kaip tinkamai nurodyti, kad pakartotinai naudoju „Day of AI“ turinį?

*„Day of AI“ medžiaga gali būti naudojama švietimo tikslais pagal „Licenciją“. Jei nuspręsite pakartotinai naudoti ar skelbti „Day of AI“ medžiagą, turite tinkamai nurodyti MIT. Naudokite šį tekstą:*

***Ši medžiaga parengta remiantis Masačusetso technologijos instituto „Day of AI“. Jai ir visai iš jos sukurtai medžiagai taikoma „Creative Commons License International 4.0“ (CC BY-NC-SA 4.0)***

***licencija ir MIT nustatytos sąlygos, pateiktos <https://www.dayofai.org/privacy-and-terms-of-use> („Licencija“).***

*Jei norite naudoti medžiagą svetainėje, prie kiekvienos medžiagos kopijos arba iš jos sukurto išvestinio kūrinio taip pat turite pateikti nuorodą į „Day of AI“ licenciją. Jei spausdinate medžiagą, aiškiai nurodykite visą URL adresą: <https://www.dayofai.org/privacy-and-terms-of-use>.*