

**ĒTIKAS PAMATNOSTĀDNES  
PEDAGOGIEM PAR MĀKSLĪGĀ  
INTELEKTA (MI) UN DATU  
IZMANTOŠANU MĀCĪŠANAS UN  
MĀCĪŠANĀS PROCESĀ**

Komisija nav atbildīga par jebkādam šīs publikācijas atkalizmantošanas sekām.

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs, 2022

© Eiropas Savienība, 2022



Eiropas Komisijas dokumentu atkalizmantošanas politiku īsteno, pamatojoties uz Komisijas Lēmumu 2011/833/ES (2011. gada 12. decembris) par Komisijas dokumentu atkalizmantošanu (OV L 330, 14.12.2011., 39. lpp.).

Ja vien nav norādīts citādi, šo dokumentu atkalizmantojot atļauts ar Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) licenci (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Tas nozīmē, ka ir atļauta atkalizmantošana ar pienācīgu atsaukšanos uz dokumentu un norādēm uz grozījumiem.

Tādu elementu izmantošanai vai reproducēšanai, kuri nepieder Eiropas Savienībai, var būt jāsaņem atļauja tieši no attiecīgajiem tiesību turētājiem.

Print	ISBN 978-92-76-57533-7	doi:10.2766/003409	NC-07-22-649-LV-C
PDF	ISBN 978-92-76-54201-8	doi:10.2766/78946	NC-07-22-649-LV-N

## Pateicības

Šīs vadlīnijas izstrādājusi Eiropas Komisija sadarbībā ar ECORYS konsultantu vadīto ekspertu grupu jautājumos par mākslīgā intelekta un datu izmantošanu izglītībā un apmācībā. Komisija vēlas pateikties vadlīniju tapšanā iesaistītajiem cilvēkiem:

Agata Majchrowska  
Aleksander Tarkowski  
Ari Alamäki  
Deirdre Butler  
Duuk Baten  
Egon Van den Broek  
Guido Noto La Diega  
Hanni Muukkonen van der Meer  
Inge Molenaar  
Jill-Jënn Vie  
Josiah Kaplan  
Juan Pablo Giraldo Ospino  
Julian Estevez  
Keith Quille  
Lidija Kralj  
Lucilla Crosta  
Maksim Karliuk  
Maria Wirzberger  
Matthew Montebello  
Stephan Vincent-Lancrin  
Tapani Saarinen  
Tobias Rohl  
Viola Schiaffonati  
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho  
Vladislav Slavov





# Satura rādītājs

<b>Priekšvārds</b>	<b>6</b>
<b>Šo pamatnostādņu konteksts</b>	<b>8</b>
Digitālās izglītības rīcības plāns	8
Mākslīgais intelekts un datu izmantošana	10
<b>ES politika attiecībā uz mākslīgo intelektu un tiesiskā regulējuma priekšlikums</b>	<b>12</b>
Izplatīti nepareizi pieņēmumi par MI	12
<b>MI un datu izmantošanas piemēri izglītībā</b>	<b>14</b>
<b>Ētikas apsvērumi un prasības, kas ir ētikas pamatnostādņu pamatā</b>	<b>18</b>
Ētikas apsvērumi	18
Pamatprasības uzticamam MI	18
Orientējoši jautājumi pedagogiem	19
<b>Norādījumi pedagogiem un skolu vadītājiem</b>	<b>22</b>
Orientējošo jautājumu izmantošana	22
MI un datu efektīvas izmantošanas plānošana skolās	26
Izpratnes veicināšana un kopienas iesaiste	27
Jaunas kompetences MI un datu ētiskai izmantošanai	28
<b>Terminu glosārijs MI un datu jomā</b>	<b>32</b>
<b>Papildu informācija</b>	<b>38</b>

# Priekšvārds

Mākslīgais intelekts (MI) mūsu ekonomikā un sabiedrībā tiek izmantots aizvien plašāk — tas arvien vairāk ietekmē, piemēram, to, kā iegūstam informāciju un pieņemam lēmumus. Protams, ka tas ir nonācis arī skolu vidē. MI izmantošana izglītībā vairs nav attāla nākotnes vīzija. Tas jau šobrīd maina skolu, augstskolu un pedagogu darba metodes un bērnu mācīšanās pieejas. Tas mācību vidi padara elastīgāku, palīdzot skolotājiem pievērsties katra izglītojamā konkrētajām vajadzībām. MI strauji kļūst par standarta risinājumu individuālajā apmācībā un novērtēšanā, un arvien uzskatāmāks kļūst tā potenciāls sniegt vērtīgu informāciju apmācāmo attīstībai. MI ietekme uz mūsu izglītības un apmācības sistēmām ir nenoliedzama, un nākotnē tā kļūs vēl ievērojamāka.



Skolēni, studenti un pedagogi jau tagad ikdienā izmanto MI, bieži to pat neapzinoties. Daudzas tiešsaistes mācību vides darbojas starpkontinentu mērogā, un lietotāji bieži vien nav pilnībā informēti par to, kā un kur tiek izmantoti viņu dati. Tāpēc ar MI izmantošanu un liela datu apjoma apstrādi izglītības jomā ir saistītas

īpašas ētikas problēmas. Skaidrs ir viens: mums jānodrošina, ka skolotāji un pedagogi saprot, kāds var būt MI un lielo datu potenciāls izglītībā, vienlaikus apzinoties saistītos riskus.

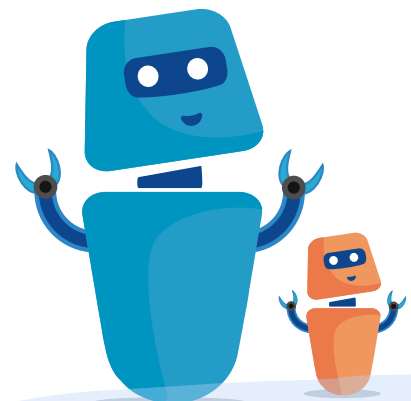
Tāpēc vēlos aicināt jūs iepazīties ar Ētikas vadlīnijām par MI un datu izmantošanu pedagogu mācīšanās un mācībās. Vadlīnijas noteikti palīdzēs skolotājiem un pedagogiem apsvērt iespējas, kā izmantot MI un datus savā ikdienas darbā, un iedvesmos spert attiecīgos soļus.

Esmu pateicīga Eiropas Komisijas izveidotajai ekspertu grupai par vērtīgo ieguldījumu šo vadlīniju sagatavošanā. Šajā grupā darbojās dažādu jomu eksperti, tai skaitā gan praktiķi, gan pētnieki MI, datu, ētikas un izglītības jomā, kā arī dažādu starptautisko organizāciju, piemēram, UNICEF, UNESCO un ESAO, pārstāvji.

Ekspertu grupa sniedza bagātīgas zināšanas un pieredzi, balstoties uz tādiem ES politiskajā dienas kārtībā jau aktuālajiem rīkiem kā Ētikas vadlīnijas uzticamam MI un uzticama MI novērtēšanas saraksts (ALTAI). Apsverot gan izglītības ētikas jautājumus, gan ētikas aspektus MI un datu jomā, ekspertu grupa ņēma vērā arī ierosināto MI tiesisko regulējumu (Mākslīgā intelekta aktu), Vispārīgo datu aizsardzības regulu (VDAR) un Datu akta priekšlikumu, kā arī ierosināto ES deklarāciju par digitālajām tiesībām un principiem.

Šīs vadlīnijas paredzēts izmantot Eiropas skolās, un ir plānots tās aktīvi popularizēt programmā "Erasmus+". Skolotājiem un skolu vadītājiem tagad ir pieejams skaidrs pamats, uz kura balstoties kopīgi vai individuāli meklēt veidus, kā apdomīgi, droši un ētiski paplašināt šo tehnoloģiju izmantojumu.

Šīm vadlīnijām un to praktiskajai izmantošanai ir liela nozīme notiekošajā Eiropas izglītības telpas izveidē, un tās arī atbalsta ES dalībvalstu veikto darbu. Vadlīnijas ir viens no soļiem plašākā procesā, kura ietvaros ES risina sarunas un gatavošanas ieviest visaptverošu un iedarbīgu uzticama MI tiesisko regulējumu, kas ES būs jāīsteno visās nozarēs, arī izglītībā. Taču ar to mūsu darbs nebeidzas. Nākotnē mēs turpināsim veidot labāku izpratni par to, kā izmantot šīs tehnoloģijas, lai pedagogi varētu strādāt vēl iekļaujošāk un pragmatiskāk, it īpaši pamatzglītībā un vidējā izglītībā.



Tādēļ aicinu visus Eiropas skolotājus un pedagogus likt lietā šīs vadlīnijas un sniegt atsauksmes par to īstenošanu praksē un gūto pieredzi, jo tas mums palīdzēs pastāvīgajā darbā, kas tiek veikts, lai panāktu digitālo pārkārtošanos izglītības jomā. Tāpat mēs ļoti novērtētu skolēnu, viņu ģimenes locekļu un visu izglītības nozares ieinteresēto personu viedokļus un atziņas par MI izmantošanu un ietekmi uz viņu ikdienas darbu un par to, kā MI padarīt vēl lietderīgāku, vienlaikus izvairoties no riskiem un nelabvēlīgas ietekmes uz cilvēktiesībām un ES pamatvērtībām.

Mūsu kopīgajā darbā MI un datu jomā esam apņēmušies vienoti atbalstīt izglītības darbiniekus, izglītojamos, viņu attīstību un labbūtību. Šīs vadlīnijas ir nozīmīgs izejas punkts. Tagad mums visiem tās jāpopularizē un jāīsteno praksē. Es paļaujos uz jums.

Vissirsnīgākais paldies grupā iesaistītajiem ekspertiem, kuri paveica šo darbu. Šis dokuments ir jūsu ideju un ieguldīto pūļu rezultāts. Paldies!

**Mariya Gabriel**



# Šo pamatnostādņu konteksts



## Digitālās izglītības rīcības plāns

Digitālās izglītības rīcības plāns (2021–2027) ir atjaunota Eiropas Savienības (ES) politikas iniciatīva, kuras mērķis ir atbalstīt ES dalībvalstu izglītības un apmācības sistēmu ilgtspējīgu un efektīvu pielāgošanu digitālajam laikmetam.

### Digitālās izglītības rīcības plāns:

- piedāvā ilgtermiņa stratēģisku redzējumu par kvalitatīvu, iekļaujošu un pieejamu Eiropas digitālo izglītību;
- aplūko problēmas un iespējas, kuras ir radījusi Covid-19 pandēmija, kas ir novedusi pie iepriekš nepieredzētas tehnoloģiju izmantošanas izglītības un apmācības nolūkos;
- ir vērsti uz ciešākas sadarbības panākšanu ES līmenī digitālās izglītības jomā, un tajā uzsvērta nozaru sadarbības nozīme ar mērķi iekļaut izglītību digitālajā laikmetā;
- piedāvā iespējas, tostarp uzlabotu mācīšanas kvalitāti un kvantitāti attiecībā uz digitālajām tehnoloģijām, atbalstu mācīšanas metožu un pedagoģijas digitalizācijai un tādas infrastruktūras nodrošināšanu, kas nepieciešama iekļaujošai un noturīgai tālmācībai.



**Digitālās izglītības plānā** ir izvirzītas divas stratēģiskās prioritātes, un katrā no tām ir vairākas laikposmā no 2021. līdz 2027. gadam veicamas darbības:

## Digitālās izglītības rīcības plānam (2021–2027) ir divas stratēģiskās prioritātes.

**1** Lai veicinātu augstas veiktspējas digitālās izglītības ekosistēmas attīstību, ir nepieciešama:

- **infrastruktūra, savienojamība un digitālais aprīkojums;**
- **efektīva digitālo spēju plānošana un attīstība**, tostarp efektīvas un atjauninātas organizatoriskās spējas;
- **digitāli kompetenti un pašpaļāvīgi pedagogi un izglītības un apmācības darbinieki;**
- **kvalitatīvs saturs, lietotājdraudzīgi rīki un drošas platformas**, kas ievēro privātumu un ētikas standartus.

**2** Lai uzlabotu digitālās prasmes un kompetences digitālajam laikmetam, ir nepieciešams:

- **digitālo pamatprasmju un kompetenču apguves atbalsts** no agrīna vecuma:
  - digitālā pratība, tostarp informācijas pārpilnības pārvaldība un dezinformācijas atpazīšana;
  - datorzinības;
  - labas zināšanas un izpratne par datu ietilpīgām tehnoloģijām, piemēram, MI;
- **padziļinātu digitālo prasmju veicināšana:** digitālo speciālistu un digitālajās mācībās un karjerās iesaistīto meiteņu un sieviešu skaita pieauguma veicināšana.

1. prioritātē: veicināt augstas veiktspējas digitālās izglītības ekosistēmas attīstību, Digitālās izglītības rīcības plānā ir izklāstīts darbību kopums, lai veicinātu augstas veiktspējas digitālās izglītības ekosistēmas attīstību. Tas ietver īpašu darbību, kuras mērķis ir izstrādāt ētikas pamatnostādnes par MI un datu izmantošanu izglītībā un apmācībā, kas jādara pieejamas pedagogiem un skolu vadītājiem.



## Mākslīgais intelekts un datu izmantošana

### Kas ir mākslīgais intelekts?

Visā Eiropā izglītojamie un pedagogi arvien vairāk izmanto mākslīgā intelekta (MI) sistēmas, dažkārt to neapzinoties. Meklētājprogrammas, viedie asistenti, sarunboti, valodu tulkošana, navigācijas lietotnes, tiešsaistes videospēles un daudzas citas lietotnes mūsu ikdienas dzīvē izmanto mākslīgo intelektu. MI sistēmas balstās uz datiem, kas tiek vākti dažādos veidos (piemēram, skaņa, attēli, teksts, ieraksti, klikšķi), un tās visas kopā veido mūsu digitālās pēdas.

Mākslīgajam intelektam ir liels potenciāls uzlabot izglītojamo, pedagogu un skolu vadītāju izglītību un apmācību. MI sistēmas pašlaik palīdz dažiem pedagogiem apzināt konkrētas mācību vajadzības, sniedzot izglītojamajiem personalizētu mācību pieredzi un palīdzot dažām skolām pieņemt labākus lēmumus, lai tās varētu efektīvāk izmantot tām pieejamos mācīšanas resursus.

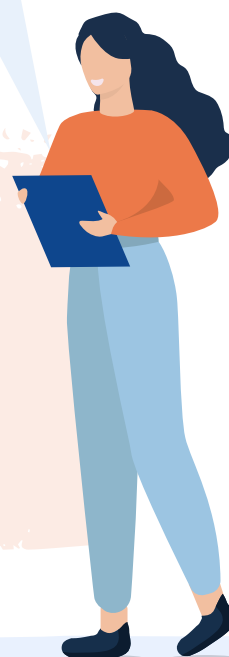
Tā kā MI sistēmas turpina attīstīties un datu izmantošana palielinās, ir ārkārtīgi svarīgi veidot labāku izpratni par to ietekmi uz pasauli ap mums, jo īpaši izglītībā un apmācībā. Pedagogiem un skolu vadītājiem ir jābūt vismaz pamatzināšanām par MI un datu izmantošanu, lai varētu pozitīvi, kritiski un ētiski, kā arī pienācīgi lietot šo tehnoloģiju, pilnībā izmantojot tās potenciālu.

MI akta projektā ierosināta šāda "mākslīgā intelekta sistēmas" ("MI sistēma") definīcija: "programmatūra, kas izstrādāta, izmantojot vienu vai vairākas metodes un pieejas (uzskaitītas turpmāk), un attiecībā uz cilvēku noteiktu konkrētu mērķu kopumu var radīt tādu iznākumu kā saturs, prognozes, ieteikumi vai lēmumi, kuri ietekmē vidi, ar ko sistēma mijiedarbojas".

Uzskaitītās MI metodes un pieejas ir šādas:

- Mašīnmācīšanās pieejas, tostarp pārraudzītā, nepārraudzītā un stimulētā mācīšanās, kam izmanto dažādas metodes, tostarp dziļo mācīšanos;
- uz loģiku un zināšanām balstītas pieejas, tostarp zināšanu reprezentācija, induktīvā (loģiskā) programmēšana, zināšanu bāzes, izvedummašīnas un dedukcijas mašīnas, (simboliskās) spriešanas sistēmas un ekspertsistēmas;
- statistiskas pieejas, Beijesa novērtējums, meklēšanas un optimizēšanas metodes.

Runājot par MI sistēmām, mēs atsaucamies uz programmatūru datoros vai mašīnās, kas ir ieprogrammētas tādu uzdevumu veikšanai, kuriem parasti ir vajadzīgs cilvēka intelekts, piemēram, mācīšanās vai spriešana. Izmantojot datus, dažas MI sistēmas var tikt "apmācītas", lai sagatavotu prognozes, sniegtu ieteikumus vai lēmumus, dažkārt bez cilvēka līdzdalības.



## Ko nozīmē MI un datu izmantošana izglītībā?

Skolas parasti apstrādā ievērojamu daudzumu izglītības datu, tostarp personas datus par audzēkņiem, vecākiem, darbiniekiem, vadību un piegādātājiem. Datus, ko vāc, izmanto un apstrādā izglītībā, bieži dēvē par "izglītības datiem". Tie ietver datus, kas reģistrēti audzēkņu informācijas sistēmās, piemēram, izglītības sasniegumi, vecāku vārdi un uzvārdi, novērtējuma atzīmes, kā arī mikrolīmeņa datus, kas ģenerēti, izmantojot digitālos rīkus. Kad audzēkņi mijiedarbojas ar digitālajām ierīcēm, viņi ģenerē digitālās pēdas, piemēram, peles klikšķus, datus atvērtajās lapās, mijiedarbības pasākumu laiku vai taustiņsitienus. Tāpat, izmantojot intelektiskās konsultāciju sistēmas (ITS) klasēs, mācoties matemātiku vai modernās valodas, rodas mācību pasākumu pēdas. Visus šos datus var apvienot, lai iegūtu informāciju par katra audzēkņa uzvedību tiešsaistē. Šāda veida izsekošanas datus (digitālā lietojuma un mācību pasākumu pēdas) bieži izmanto mācību analītiskajiem datiem (MAD). Datus audzēkņu informācijas sistēmās var turpmāk izmantot resursu un kursu plānošanā, kā arī mācību pārtraukšanas un virzības prognozēšanai.

Nemot vērā datu lielo apjomu, kas nepieciešams MI sistēmu apmācībai, algoritmu automatizācijai un to lietotņu mērogojamībai, MI izmantošana rada svarīgus jautājumus saistībā ar personas datus, datu aizsardzību un privātumu.

Skolām ir jānodrošina, ka visi dati, ko tās apstrādā, tiek glabāti konfidenciali un droši, un tām ir jāievieš atbilstoša politika un procedūras visu personas datu aizsardzībai un ētiskai izmantošanai saskaņā ar Vispārīgo datu aizsardzības regulu (VDAR).

## Kādēļ nepieciešamas šīs pamatnostādnes?

MI sistēmu izmantošana var potenciāli uzlabot mācīšanu, mācīšanos un novērtēšanu, nodrošināt labākus mācību rezultātus un palīdzēt skolām darboties efektīvāk. Tomēr, ja šīs pašas MI lietotnes netiek pienācīgi izstrādātas vai tiek izmantotas bez piesardzības, var rasties kaitīgas sekas. Pedagoģiem ir jābūt informētiem un jāuzdod jautājumi par to, vai viņu izmantotās MI sistēmas ir uzticamas, taisnīgas, drošas un uzticamas un vai izglītības datu pārvaldība ir droša, aizsargā personu privātumu un tiek izmantota kopējam labumam. Termins "ētisks MI" ir lietots attiecībā uz tādu MI izstrādi, ieviešanu un izmantošanu, kas nodrošina atbilstību ētikas normām, ētikas principiem un ar tiem saistītām pamatvērtībām.

Šīs ētikas pamatnostādnes par MI un datu izmantošanu mācīšanas un mācīšanās procesā ir izstrādātas, lai palīdzētu pedagoģiem izprast MI lietotņu un datu izmantošanas potenciālu izglītībā un veicinātu izpratni par iespējamiem riskiem. Lai pedagoģi spētu pozitīvi, kritiski un ētiski lietot mākslīgā intelekta sistēmas, pilnībā izmantojot to potenciālu.



# ES politika attiecībā uz mākslīgo intelektu un tiesiskā regulējuma priekšlikums

Digitālās programmas ietvaros, pamatojoties uz “Ētikas vadlīnijām uzticamam MI”, ar kurām 2019. gadā iepazīstināja Mākslīgā intelekta augsta līmeņa ekspertu grupa (AI HLEG), Eiropas Komisija 2021. gadā ierosināja visaptverošu tiesisko regulējumu attiecībā uz MI (“MI akts”), ar ko nosaka obligātas prasības “augsta riska” MI sistēmām vairākās jomās, tostarp izglītībā un arodmācībā. Pamatojoties uz ES regulatīvajām un politiskajām norisēm MI un datu jomā, kas ietver VDAR un Datu akta priekšlikumu, šīs pamatnostādnes, ņemot vērā izglītības un apmācības īpašo kontekstu, sniedz izpratni un praktiskus norādījumus pedagogiem, kuri savā mācīšanas praksē arvien biežāk saskaras ar MI izmantošanu.

Lai labāk izprastu ES politikas kontekstu uzticama MI jomā, lūdzu, iepazīstieties ar: ierosināto tiesisko regulējumu mākslīgā intelekta jomā<sup>1</sup>; AI HLEG darbu, kas ietver “Ētikas vadlīnijas uzticamam MI” un uzticama MI novērtējuma sarakstu (ALTAI)<sup>2</sup>; kā arī ES Komisijas darbu datu jomā<sup>3</sup>.

## Izplatīti nepareizi pieņēmumi par MI

Pastāv daudzi pieņēmumi un bažas par MI un tā īstermiņa un ilgtermiņa ietekmi uz mūsu izglītības sistēmām un sabiedrību kopumā. Šeit ir aplūkoti daži no izplatītākajiem nepareizajiem pieņēmumiem par MI un datu izmantošanu izglītības kontekstā.

### MI ir pārāk grūti saprotams

Daudzus cilvēkus, kuriem nav pieredzes datorzinātnēs, atbaida žargons, kas saistīts ar MI un datu sistēmām. Pat tiem, kuriem ir attiecīga pieredze, var būt grūti pilnībā izprast, kā darbojas MI, jo tā ir plaša un sarežģīta joma. To dažkārt dēvē par “melnās kastes” problēmu, jo ir grūti saprast MI sistēmas iekšējo darbību. Mākslīgais intelekts ir nevis konkrēta lieta, bet gan metožu un paņēmieni kopums MI sistēmas izveidei. Tā vietā, lai mēģinātu izprast, kā MI sistēmas darbojas pilnībā, ir svarīgāk, lai pedagogi būtu informēti par mākslīgā intelekta sistēmu pamatmehānismiem un ierobežojumiem un to, kā MI sistēmas var izmantot, lai droši un ētiski atbalstītu mācīšanu un mācīšanos. Šīs pamatnostādnes ir izstrādātas tā, lai izklāstītu dažus pamatjautājumus, kas būtu jāuzdod, apsverot MI sistēmas izmantošanu, un nodrošinātu viegli saprotamus izmantošanas scenārijus izglītības jomā, kā arī glosāriju, lai palīdzētu izmantot terminoloģiju, ko lieto šo sistēmu un to veikto funkciju aprakstīšanā.

### MI nav nozīmes izglītībā

MI jau patlaban maina to, kā mēs mācāmies, strādājam un dzīvojam, un šī attīstība ietekmē izglītību. Ikvienam vajadzētu būt iespējai sniegt ieguldījumu MI attīstībā un gūt no tā labumu. Izvirzot ētiskos principus par galveno jautājumu diskusijā par MI lomu izglītībā, mēs varam pavērt ceļu MI sistēmu un risinājumu izstrādei un izmantošanai ētiskā, uzticamā, taisnīgā un iekļaujošā veidā.

### MI nav iekļaujošs

MI var radīt jaunus un saasināt esošos nevienlīdzības vai diskriminācijas veidus. Tomēr, ja tas ir pienācīgi izstrādāts un atbilstīgi izmantots, tas var arī piedāvāt iespējas uzlabot piekļuvi un iekļautību — ikdienas dzīvē, darbā un izglītībā. MI ir arī ievērojams potenciāls nodrošināt izglītības resursus jauniešiem ar invaliditāti un īpašām vajadzībām. Piemēram, tādi uz MI balstīti risinājumi kā reāllaika titrēšana tiešraidē var palīdzēt cilvēkiem ar dzirdes traucējumiem, savukārt audioapraksts var atvieglot un padarīt efektīvāku piekļuvi cilvēkiem ar vāju redzi.

<sup>1</sup> Tiesiskais regulējums mākslīgā intelekta jomā: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

<sup>2</sup> Tiesiskais regulējums mākslīgā intelekta jomā: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>

<sup>3</sup> Eiropas digitālās nākotnes veidošana – dati: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

## MI sistēmām nevar uzticēties

Tā kā MI sistēmas kļūst spēcīgākas, tās arvien vairāk papildinās vai aizstās konkrētus cilvēku veiktus uzdevumus. Tas varētu radīt ētiskas un uzticēšanās problēmas attiecībā uz spēju pieņemt taisnīgus lēmumus, izmantojot MI, kā arī aizsargāt savāktos un izmantotos datus, lai pamatotu šos lēmumus. Juridiskās jomas sarežģītība var būt īsts izaicinājums pedagogiem. Tomēr ierosinātais ES MI akts palīdzēs nodrošināt, ka konkrētas MI sistēmas, kas klasificētas kā "augsta riska" sistēmas (ņemot vērā riskus, ko tās var radīt personu veselībai, drošībai un pamattiesībām), pakalpojumu sniedzēji izstrādā saskaņā ar obligātām prasībām, lai mazinātu šādus riskus un nodrošinātu MI sistēmu uzticamību. Tāpēc izglītības iestādēm un skolām būtu jāspēj pārbaudīt, vai MI sistēmas atbilst MI tiesiskajam regulējumam, un koncentrēties uz MI un datu ētisku izmantošanu, lai atbalstītu pedagogus un izglītojamos mācīšanās, mācīšanās un novērtēšanas procesā, vienlaikus ievērojot arī piemērojamos datu aizsardzības noteikumus.

## MI apdraudēs skolotāja lomu

Daudzi skolotāji baidās, ka, tā kā mākslīgā intelekta izmantošana un ietekme izglītībā nākotnē paplašināsies, šīs sistēmas mazinās viņu nozīmi vai pat viņus aizstās. Tā vietā, lai aizstātu skolotājus, MI var atbalstīt viņu darbu, ļaujot viņiem izstrādāt mācību pieredzi, kas izglītojamajiem nodrošina iespēju būt radošiem, domāt, risināt reālas problēmas, efektīvi sadarboties, un sniegt mācību pieredzi, ko MI sistēmas vienas pašas nespēj izdarīt. Turklāt MI var nodrošināt atkārtotu administratīvo uzdevumu automatizāciju, ļaujot vairāk laika veltīt mācību videi. Šādā veidā skolotāja loma, visticamāk, tiks stiprināta un attīstīta, pateicoties spējām, ko sniegs jaunas MI inovācijas izglītībā. Tomēr tam ir nepieciešama MI lietotņu izstrādes un lietošanas rūpīga pārvaldība un koncentrēšanās uz skolotāju darbības spējas saglabāšanu.



# MI un datu izmantošanas piemēri izglītībā

MI sistēmu izmantošana klasēs visā Eiropā pieaug, un MI tiek izmantots dažādos veidos, lai atbalstītu mācīšanas, mācīšanās un novērtēšanas praksi.

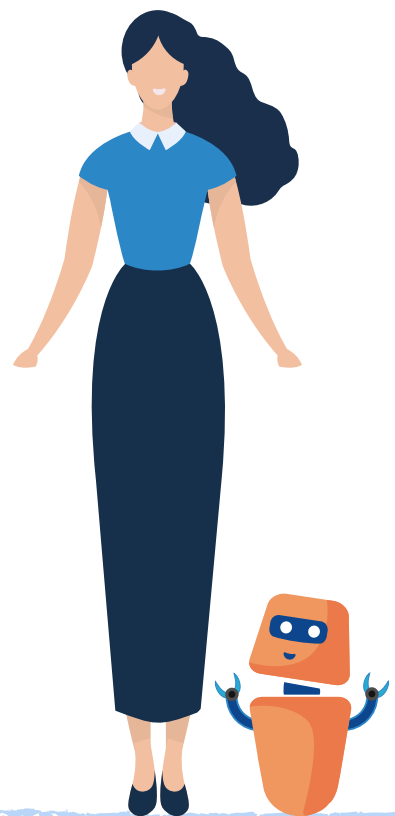
MI ir liels potenciāls uzlabot mācīšanas un mācīšanās praksi un palīdzēt skolām uzlabot to organizāciju un darbību. Tomēr uz pierādījumiem balstīti pētījumi par MI ietekmi izglītībā joprojām ir ierobežoti, tāpēc ir svarīgi saglabāt kritisku un uzraudzītu attieksmi.

Dažkārt MI sistēmas var izmantot dažādos veidos, lai atbalstītu mācīšanu vai atvieglotu mācīšanos. Runājot par MI sistēmu veidiem, ko izmanto mācīšanai, mācīšanās procesā, novērtēšanai un skolu administrēšanā, parasti tiek nošķirtas "uz audzēkņiem vērstas", "uz skolotājiem vērstas" un "uz sistēmu vērstas" MI sistēmas.

Šeit sniegti četri lietošanas gadījumi, kas iedalīti šādās kategorijās:

- **audzēkņu mācīšana** — MI lietošana audzēkņu mācīšanai (uz audzēkņiem vērsta pieeja);
- **atbalsts audzēkņiem** — MI lietošana audzēkņu mācīšanās atbalstam (uz audzēkņiem vērsta pieeja);
- **atbalsts skolotājiem** — MI lietošana skolotāja atbalstam (uz skolotājiem vērsta pieeja);
- **atbalsts sistēmai** — MI izmantošana diagnostiskai vai sistēmas mēroga plānošanai (uz sistēmu vērsta pieeja).

Turpmāk aprakstītie izmantošanas gadījumi sniedz ieskatu par to, kā pedagogi un izglītojamie izmanto MI sistēmas, lai atbalstītu mācīšanas, mācīšanās un novērtēšanas procesu.



## AUDZĒKŅU MĀCĪŠANA

Mākslīgā intelekta izmantošana audzēkņu mācīšanai

### **Intelektiska konsultāciju sistēma**

Izglītojamaais ievēro uzdevumu secību soli pa solim un saņem individualizētu apmācību vai atgriezenisko saiti bez vajadzības pēc skolotāja iesaistīšanās.

### **Uz dialogu balstītas konsultāciju sistēmas**

Izglītojamaais ievēro uzdevumu secību pa solim, sarunājoties dabiskā valodā. Progresīvākas sistēmas var automātiski pielāgoties iesaistes līmenim, lai saglabātu izglītojamā motivāciju un nodrošinātu koncentrēšanos uz uzdevumu.

### **Valodu apguves lietotnes**

Uz MI balstītas mācīšanās lietotnes tiek izmantotas formālās un neformālās izglītības kontekstā. Tās atbalsta mācīšanos, nodrošinot piekļuvi valodu kursiem, vārdnīcām un reāllaika automatizētai atgriezeniskajai saitei par izrunu, izpratni un valodas plūdenumu.

## ATBALSTS AUDZĒKŅIEM

MI izmantošana audzēkņu mācīšanās atbalstam

### Uz izpēti orientēta mācību vide

Izglītojamajiem tiek piedāvātas dažādas izvēles iespējas, kas palīdz viņiem pašiem noteikt mācību mērķu sasniegšanas ceļus.

### Formatīvs rakstu darbu novērtējums

Izglītojamajiem regulāri tiek sniegta automātiska atgriezeniskā saite par viņu rakstu darbiem / uzdevumiem.

### MI atbalstīta sadarbīgā mācīšanās

Datus par katra izglītojamā darba stilu un iepriekšējo sniegumu izmanto, lai sadalītu tos grupās ar vienādu spēju līmeni vai spēju un talantu piemērotu kombināciju. MI sistēmas sniedz ieguldījumu/ieteikumus par to, kā grupa sadarbojas, uzraugot grupas locekļu mijiedarbības līmeni.

## ATBALSTS SKOLOTĀJIEM

MI izmantošana skolotāju atbalstam

### Summatīvs rakstu darbu novērtējums, eseju novērtēšana

MI tiek izmantots, lai automātiski izvērtētu izglītojamo rakstu darbu. MI un mašīnmācīšanās metodes identificē tādas iezīmes kā vārdu lietojums, gramatika un teikumu struktūra, lai novērtētu un sniegtu atgriezenisko saiti.

### Audzēkņu foruma uzraudzība

Atslēgvārdi audzēkņu foruma publikācijās izraisa automātisku atgriezenisko saiti. Diskusiju analīze sniedz ieskatu aktivitātēs audzēkņu forumā un var izcelt audzēkņus, kuriem var būt vajadzīga palīdzība vai kuri nepiedalās, kā paredzēts.

### MI mācīšanas asistenti

MI aģenti vai sarunboti sniedz atbildes uz izglītojamo visbiežāk uzdotajiem jautājumiem, sniedzot vienkāršus norādījumus un ieteikumus. Laika gaitā MI sistēma spēj paplašināt sniegto atbilžu un iespēju klāstu.

### Ieteikums par pedagoģiskajiem resursiem

MI ieteikumu programmas tiek izmantotas, lai ieteiktu īpašus mācību pasākumus vai resursus, pamatojoties uz katra audzēkņa vēlmēm, progresu un vajadzībām.

## ATBALSTS SISTĒMAI

MI diagnostikas vai sistēmas mēroga plānošanas atbalstam

### Izglītības datu ieguve resursu piešķiršanai

Skolas apkopo audzēkņu datus, kas tiek analizēti un izmantoti, lai plānotu, kā vislabāk piešķirt pieejamos resursus tādiem uzdevumiem kā klašu grupu izveide, skolotāju iecelšana, grafiku sastādīšana un to audzēkņu izcelšana, kuriem var būt vajadzīgs papildu mācību atbalsts.

### Mācīšanās grūtību diagnosticēšana

Izmantojot mācību analītiskos datus, tiek mērītas un izmantotas kognitīvās prasmes, piemēram, vārdu krājums, klausīšanās, telpiskā domāšana, problēmu risināšana un atmiņa, lai diagnosticētu mācīšanās grūtības, tostarp pamatproblēmas, kuras skolotājam ir grūti pamanīt, bet kuras varētu atklāt agrīnā posmā, izmantojot MI sistēmas.

### Virzības pakalpojumi

Uz MI balstīti virzības pakalpojumi nodrošina pastāvīgus stimulus vai izvēli, lai radītu iespējas turpmākai izglītībai. Lietotāji var izveidot kompetences profilu, iekļaujot iepriekšējo izglītību, un norādīt savas intereses. Pamatojoties uz šiem datiem un jaunāko informāciju par kursu katalogu vai mācību iespējām, var izstrādāt attiecīgus mācību ieteikumus, izmantojot dabiskās valodas apstrādi.





**“Ētikas pamatnostādnes pedagogiem par MI un datu izmantošanu mācīšanas un mācīšanās nolūkā ir pakāpeniska pastāvīgas apspriešanās un mācīšanās procesa rezultāts”**

*Ekspertu grupa “MI un dati izglītībā un apmācībā”*



# Ētikas apsvērumi un prasības, kas ir ētikas pamatnostādņu pamatā

## Ētikas apsvērumi

Izstrādājot šīs pamatnostādnes, ir noteikti četri galvenie apsvērumi, kas ir pamatā MI un datu ētiskai izmantošanai mācīšanas, mācīšanās un novērtēšanas procesā. Tie ir cilvēka darbības spēja, taisnīgums, cilvēctība un pamatota izvēle.

**Cilvēka darbības spēja** ir saistīta ar indivīda spēju kļūt par kompetentu sabiedrības locekli. Persona, kurai ir darbības spēja, var noteikt savu izvēli dzīvē un būt atbildīga par savu rīcību. Darbības spēja ir tādu plaši izmantotu jēdzienu pamatā kā autonomija, pašnoteikšanās un atbildība.

**Taisnīgums** ir saistīts ar to, ka sociālā organizācijā pret visiem ir taisnīga attieksme. Ir vajadzīgi skaidri procesi, lai visiem lietotājiem būtu vienlīdzīga piekļuve iespējām. Tie ietver vienlīdzību, iekļaušanu, nediskrimināciju un tiesību un pienākumu taisnīgu sadali.

**Cilvēctība** ir vērsta uz cilvēkiem, viņu identitāti, integritāti un cieņu. Ir jāņem vērā labklājība, drošība, sociālā kohēzija, jēgpilni kontakti un cieņa, kas ir nepieciešama jēgpilnai cilvēciskai saiknei. Šī saikne nozīmē, piemēram, to, ka mums jāvēršas pie cilvēkiem, ņemot vērā viņu patieso vērtību, nevis kā pie datu objekta vai līdzekļa mērķu sasniegšanai. Tā ir uz cilvēkiem vērsta MI būtība.

**Pamatota izvēle** ir saistīta ar zināšanu, faktu un datu izmantošanu, lai pamatotu vairāku ieinteresēto personu kolektīvo izvēļu nepieciešamību vai piemērotību skolu vidē. Tās nodrošināšanai ir nepieciešama pārredzamība, un tās pamatā ir līdzdalības un sadarbības modeļi lēmumu pieņemšanā, kā arī izskaidrojāmība.

Šie ētikas apsvērumi pēc būtības ir vērtīgi, un uz tiem izglītības jomā ir vērts tiekties. Tie palīdz pedagogiem un skolu vadītājiem pieņemt lēmumus par MI sistēmu izmantošanu izglītībā. Turpmāk izklāstītās galvenās ētikas prasības var palīdzēt nodrošināt, ka MI sistēmas, ko izmanto izglītībā un apmācībā, ir uzticamas un risina attiecīgās problēmas.

## Pamatprasības uzticamam MI

Komisijas ierosinātajā MI aktā tiks noteiktas juridiski saistošas prasības MI sistēmām, kuras uzskata par "augsta riska" sistēmām, ņemot vērā to paredzēto nolūku<sup>4</sup>. Tas ietvers dažas MI sistēmas, ko izmanto izglītības un arodmaģību jomā. Kad MI akts kļūs piemērojams, izglītības iestādes kā MI sistēmu lietotāji varēs paļauties uz šo "augsta riska" MI sistēmu uzticamību, pamatojoties uz pievienoto sertifikāciju, ko nodrošina pakalpojumu sniedzējs, vienlaikus izpildot konkrētus pienākumus.

Neatkarīgi no tā, vai MI sistēmas ietilpst tiesiskā regulējuma darbības jomā, uzņēmumi, kas izstrādā un nodrošina MI sistēmas (sistēmu nodrošinātāji), tiek mudināti īstenot un piemērot ētikas prasības attiecībā uz uzticamu MI savos projektēšanas un izstrādes procesos. Tajā pašā laikā ir svarīgi, lai skolas un pedagogi būtu par tām informēti un spētu formulēt attiecīgus jautājumus, lai tās labāk pārdomātu.

Tāpēc turpmāk minētās prasības, kuru pamatā ir AI HLEG "Ētikas vadlīnijas uzticamam MI", ir ieteicamas jebkurai MI sistēmai, ko ievieš un izmanto izglītībā. Tajās ir aplūkotas svarīgas problēmas, piemēram, noslieces vai kļūdu risks, kas ietekmē izglītības rezultātus.

**Cilvēka darbības spēja un virsvadība**, tostarp pamattiesības, bērnu tiesības, cilvēka darbības spēja un cilvēka virsvadība.

**Pārredzamība**, tostarp izsekojamība, izskaidrojāmība un saziņa.

**Daudzveidība, nediskriminācija un taisnīgums**, tostarp pieejamība, universāls dizains, netaisnīgas noslieces novēršana un ieinteresēto personu līdzdalība, kas ļauj MI sistēmas izmantot neatkarīgi no vecuma, dzimuma, spējām vai īpašībām, īpašu uzmanību pievēršot audzēkņiem ar īpašām vajadzībām.

**Sabiedrības un vides labklājība**, tostarp ilgtspēja un videi draudzīga vide, sociālā ietekme, sabiedrība un demokrātija.

**Privātums un datu pārvaldība**, tostarp privātuma, datu kvalitātes un integritātes nodrošināšana un piekļuve datiem.

<sup>4</sup>Ierosinātās prasības ir saistītas ar riska pārvaldību, MI sistēmas apmācību un testēšanas datiem un datu pārvaldību, tehniskās dokumentācijas nodrošināšanu, uzskaiti, pārredzamību un informācijas sniegšanu lietotājiem, cilvēka virsvadību, kā arī noturību, precizitāti un kiberdrošību.

**Tehniskā noturība un drošums**, tostarp noturība pret uzbrukumiem, drošība un vispārējais drošums, precizitāte, uzticamība un reproducējamība.

**Pārskatatbildība**, tostarp pārbaudāmība, negatīvās ietekmes mazināšana un ziņošana par to, kompromisi un tiesiskā aizsardzība.

Apsvērumi un prasības var palīdzēt pedagogiem, skolu vadītājiem un tehnoloģiju nodrošinātājiem pienācīgi novērtēt ietekmi, novērst iespējamus riskus un īstenot ieguvumus no MI sistēmas, ko ievieš un izmanto izglītībā. Tādējādi tie virza uzticamu MI sistēmu izstrādi, ieviešanu un izmantošanu.

## Orientējoši jautājumi pedagogiem

Lai gan, apsverot MI sistēmas izmantošanu, var nebūt nepieciešams saprast, kā darbojas MI sistēma, ir svarīgi, lai skola vai pedagogs spētu formulēt dažus būtiskus jautājumus un iesaistīties konstruktīvā dialogā ar MI sistēmu nodrošinātājiem vai atbildīgajām publiskajām struktūrām (piemēram, tirgus uzraudzības iestādēm, izglītības ministrijām, reģionālajām un vietējām izglītības iestādēm un skolu iestādēm). Turpmākie orientējošie jautājumi ir balstīti uz pamatprasībām attiecībā uz uzticamām MI sistēmām, un to mērķis ir nodrošināt konstruktīvu dialogu par to ētisku izmantošanu izglītībā un apmācībā. Daži no tiem ir vairāk vērsti uz praktiskas īstenošanas jautājumiem, bet citi — uz ētikas apsvērumiem.

Lai gan orientējošie jautājumi piedāvā ievirzi un to mērķis ir rosināt pedagogu pārdomas viņu profesionālajā praksē, tie nevar aizstāt visaptverošu juridisku vai ētisku novērtējumu. Tas būtu jāveic, pamatojoties uz uzticama MI novērtējuma sarakstu (ALTAI), kā arī gaidāmo MI aktu. Tomēr šie jautājumi palīdzēs pedagogiem labāk strādāt ar sarežģītām un ļoti inovatīvām tehnoloģijām un veicināt izpratni.

### 1



#### Cilvēka darbības spēja un virsvadība

- Vai skolotāja loma ir skaidri definēta, lai nodrošinātu, ka MI sistēmas izmantošanas laikā ir iesaistīts skolotājs? Kā MI sistēma ietekmē skolotāja didaktisko lomu?
- Vai lēmumi, kas ietekmē audzēkņus, tiek pieņemti, iesaistot skolotāja darbības spēju, un vai skolotājs spēj pamanīt novirzes vai iespējamu diskrimināciju?
- Vai ir ieviestas procedūras, lai skolotāji varētu veikt uzraudzību un iejaukties, piemēram, situācijās, kad saskarsmē ar izglītojamajiem vai vecākiem ir nepieciešama empātija?
- Vai pastāv mehānisms, lai izglītojamie varētu nepiedalīties, ja bažas nav pienācīgi novērstas?
- Vai ir ieviestas uzraudzības sistēmas, lai novērstu pārmērīgu uzticēšanos MI sistēmai vai pārmērīgu paļaušanos uz to?
- Vai skolotājiem un skolu vadītājiem ir nodrošināta visa apmācība un informācija, kas vajadzīga, lai efektīvi izmantotu sistēmu un nodrošinātu, ka tā ir droša un nekaitē audzēkņu tiesībām vai nepārkāpj viņu tiesības?

### 2



#### Pārredzamība

- Vai skolotāji un skolu vadītāji ir informēti par MI metodēm un funkcijām, ko sistēma izmanto?
- Vai ir skaidrs, kādus aspektus sistēmā MI var pārņemt un kādus — nē?
- Vai skolotāji un skolu vadītāji saprot, kā MI sistēmā darbojas konkrēti novērtēšanas vai personalizācijas algoritmi?
- Vai sistēmas procesi un rezultāti ir vērsti uz izglītojamo gaidāmajiem mācību rezultātiem? Cik uzticamas ir MI sistēmas prognozes, novērtējumi un klasifikācijas, izskaidrojot un izvērtējot tās izmantošanas būtiskumu?
- Vai instrukcijas un informācija ir pieejama un sniegta skaidrā veidā gan skolotājiem, gan izglītojamajiem?

## 3



### Daudzveidība, nediskriminācija un taisnīgums

- Vai sistēma ir pieejama visiem vienādi bez jebkādiem šķēršļiem?
- Vai sistēma nodrošina atbilstošus mijiedarbības veidus izglītojamajiem ar invaliditāti vai īpašām izglītības vajadzībām? Vai MI sistēma ir izstrādāta tā, lai pret izglītojamajiem izturētos ar cieņu, pielāgojoties viņu individuālajām vajadzībām?
- Vai lietotāja saskarne ir piemērota un pieejama izglītojamo vecuma grupai? Vai ir pārbaudīta izmantojamība un lietotāju pieredze mērķa vecuma grupai?
- Vai ir ieviestas procedūras, lai nodrošinātu, ka MI izmantošana attiecībā uz visiem lietotājiem nerada diskrimināciju vai negodīgu rīcību?
- Vai MI sistēmas dokumentācija vai tās apmācības process sniedz ieskatu par iespējamu noslieci datus?
- Vai ir ieviestas procedūras, lai atklātu un novērstu noslieci vai šķietamu nevienlīdzību, kas varētu rasties?

## 4



### Sabiedrības un vides labklājība

- Kā MI sistēma ietekmē izglītojamo un skolotāju sociālo un emocionālo labklājību?
- Vai MI sistēma nepārprotami signalizē, ka sociālā saskarsme ar to ir simulēta un ka tā nespēj "saprast" vai "just"?
- Vai audzēkņi vai viņu vecāki ir iesaistīti lēmuma pieņemšanā par MI sistēmas izmantošanu un atbalstu?
- Vai datus izmanto, lai palīdzētu skolotājiem un skolu vadītājiem izvērtēt audzēkņu labklājību, un, ja jā, kā tas tiek uzraudzīts?
- Vai sistēmas izmantošana indivīdiem vai sabiedrība rada kaitējumu vai bailes?



## 5

**Privātums un datu pārvaldība**

- Vai ir mehānismi, lai nodrošinātu, ka sensitīvi dati tiek saglabāti anonīmi? Vai ir ieviestas procedūras, lai datiem varētu piekļūt tikai personas, kam tie ir vajadzīgi?
- Vai piekļuve izglītojamo datiem ir aizsargāta un glabāta drošā vietā un tiek izmantota tikai tiem mērķiem, kādiem dati tika vākti?
- Vai pastāv mehānisms, kas ļauj skolotājiem un skolu vadītājiem izcelt problēmas, kas saistītas ar privātumu vai datu aizsardzību?
- Vai izglītojamie un skolotāji tiek informēti par to, kas notiek ar viņu datiem, kā tie tiek izmantoti un kādiem mērķiem?
- Vai ir iespējams pielāgot privātuma un datu iestatījumus?
- Vai MI sistēma atbilst Vispārīgajai datu aizsardzības regulai?

## 6

**Tehniskā noturība un drošums**

- Vai ir nodrošināta pietiekama drošība, lai aizsargātos pret datu aizsardzības pārkāpumiem?
- Vai ir ieviesta stratēģija, lai uzraudzītu un pārbaudītu, vai MI sistēma atbilst uzdevumiem, mērķiem un paredzētajiem lietojumiem?
- Vai ir ieviesti atbilstoši virsvadības mehānismi attiecībā uz datu vākšanu, glabāšanu, apstrādi, minimizēšanu un izmantošanu?
- Vai ir pieejama informācija, lai izglītojamajiem un vecākiem nodrošinātu sistēmas tehnisko noturību un drošumu?

## 7

**Pārskatatbildība**

- Kas ir atbildīgs par MI sistēmas rezultātu pastāvīgu uzraudzību un to, kā rezultāti tiek izmantoti, lai uzlabotu mācīšanu, mācīšanos un novērtēšanu?
- Kā tiek izvērtēta MI sistēmas efektivitāte un ietekme un kā šajā izvērtējumā tiek ņemtas vērā izglītības pamatvērtības?
- Kas ir atbildīgs un pārskatatbildīgs par galīgajiem lēmumiem, kas pieņemti attiecībā uz MI sistēmas iepirkumu un īstenošanu?
- Vai ir noslēgta pakalpojumu līmeņa vienošanās, kurā skaidri izklāstīti atbalsta un uzturēšanas pakalpojumi un pasākumi, kas jāveic, lai risinātu paziņotās problēmas?

# Norādījumi pedagogiem un skolu vadītājiem

Mākslīgajam intelektam varētu būt būtiska nozīme pedagogu un izglītojamo mācīšanas, mācīšanās un novērtēšanas prakses uzlabošanā. Neatkarīgi no tā, vai tas ir sistēmas, skolas vai klases līmenī, ir svarīgi rūpīgi apsvērt MI un datu sistēmu ētisku izmantošanu. Tas būtu jādara pastāvīgi, un šis process būtu jāvada skolu vadībai. Turpmāk aprakstīti vairāki vienkārši soļi, ko pedagogi un skolu vadītāji var veikt, lai pārskatītu, kā MI un datus izmanto vai var izmantot visā skolā, lai tādējādi panāktu labākus rezultātus visiem izglītojamajiem, vienlaikus ņemot vērā ētikas apsvērumus.

## Orientējošo jautājumu izmantošana

Orientējošos jautājumus var izmantot dažādos veidos, pārskatot MI sistēmu pirms tās izveides skolā vai tās izmantošanas laikā. Jautājumus var uzdot pašiem pedagogiem, tiem, kas pieņem lēmumu vadības līmenī, vai sistēmas nodrošinātājiem. Jautājumi var arī veidot pamatu diskusijai ar izglītojamajiem, vecākiem un plašāku skolu kopienā.

Šajos skolas gadījumu scenārijos ir sniegti piemēri, kā orientējošie jautājumi var sniegt informāciju par to, kā MI sistēmas tiek izmantotas ētiskā un atbildīgā veidā. Lai gan katrā gadījumā var apsvērt visus orientējošos jautājumus, trīs jautājumi ir izcelti kā piemēri, pamatojoties uz to atbilstību ierosinātajam MI risinājumam, reaģējot uz konkrētu mērķi. Konkrēti, uz dažiem no šiem skolas gadījumu scenārijiem attieksies MI tiesiskais regulējums, un uz attiecīgajām reglamentētajām MI sistēmām attieksies obligātas prasības un pienākumi.

## Adaptīvu mācību tehnoloģiju izmantošana, lai pielāgotos katra izglītojamā spējām

Pamatskola izmanto intelektisku konsultāciju sistēmu, lai automātiski novirzītu izglītojamos uz resursiem, kas atbilst viņu mācību vajadzībām. Sistēma, kuras pamatā ir MI, izmanto izglītojamo datus, lai risinātos uzdevumus pielāgotu izglītojamā prognozētajam zināšanu līmenim. Sistēma ne tikai nodrošina pastāvīgu atgriezenisko saiti izglītojamajam, bet arī sniedz reāllaika informāciju par viņu progresu skolotāju infopanelī.

### Turpmāk izklāstītie orientējošie jautājumi izceļ jomas, kurām jāpievērš uzmanība.

- Vai sistēmas procesi un rezultāti ir vērsti uz izglītojamo gaidāmajiem mācību rezultātiem? Cik uzticamas ir MI sistēmas prognozes, novērtējumi un klasifikācijas, izskaidrojot un izvērtējot tās izmantošanas būtiskumu?  
**Pārredzamība**
- Vai sistēma nodrošina atbilstošus mijiedarbības veidus izglītojamajiem ar invaliditāti vai īpašām izglītības vajadzībām? Vai MI sistēma ir izstrādāta tā, lai pret izglītojamajiem izturētos ar cieņu, pielāgojoties viņu individuālajām vajadzībām?  
**Daudzveidība, nediskriminācija un taisnīgums**
- Vai ir ieviestas uzraudzības sistēmas, lai novērstu pārmērīgu uzticēšanos MI sistēmai vai pārmērīgu paļaušanos uz to?  
**Cilvēka darbībspēja un virsvadība**

## Audzēkņu infopaneļu izmantošana, lai palīdzētu izglītojamajiem mācīties



Pamatskolai sekojošā izglītības līmeņa skola apsver iespēju izmantot personalizētu tiešsaistes audzēkņu infopaneli, kas sniegs atgriezenisko saiti izglītojamajiem un atbalstīs viņu pašregulācijas prasmju attīstību. Tā vietā, lai koncentrētos uz to, ko izglītojamais ir iemācījies, vizualizācija sniedz audzēknim priekšstatu par to, kā viņš mācās.

### Turpmāk izklāstītie orientējošie jautājumi izceļ jomas, kurām jāpievērš uzmanība.

- Vai MI sistēma nepārprotami signalizē, ka sociālā saskarsme ar to ir simulēta un ka tā nespēj "saprast" vai "just"?  
**Sabiedrības un vides labklājība**
- Vai piekļuve izglītojamo datiem ir aizsargāta un glabāta drošā vietā un tiek izmantota tikai tiem mērķiem, kādiem dati tika vākti?  
**Privātums un datu pārvaldīšana**
- Vai ir noslēgta pakalpojumu līmeņa vienošanās, kurā skaidri izklāstīti atbalsta un uzturēšanas pakalpojumi un pasākumi, kas jāveic, lai risinātu paziņotās problēmas? **Pārskatbildība**

## Individualizētu intervences pasākumu nodrošināšana īpašām vajadzībām



Skola apsver, kā MI sistēmas var palīdzēt mazināt šķēršļus audzēkņiem ar īpašām izglītības vajadzībām. Skola pašlaik izmēģina MI sistēmu, lai laikus atklātu audzēkņu atbalsta vajadzības un sniegtu pielāgotu mācību atbalstu. Atrodot atbilstošo raksturlielumu modeļus, pamatojoties uz tādiem pasākumiem kā mācību rezultāti, standartizētu pārbaudes darbu uzmanības diapazons vai lasīšanas ātrums, sistēma ierosina konkrētu diagnožu varbūtību un piedāvā attiecīgus ieteikumus par intervenci.

### Turpmāk izklāstītie orientējošie jautājumi izceļ jomas, kurām jāpievērš uzmanība.

- Vai ir ieviestas procedūras, lai skolotāji varētu veikt uzraudzību un iekļauties, piemēram, situācijās, kad saskarsmē ar izglītojamajiem vai vecākiem ir nepieciešama empātija? **Cilvēka darbības spēja un virsvadība**
- Vai ir pieejama informācija, lai izglītojamajiem un vecākiem nodrošinātu sistēmas tehnisko noturību un drošumu?  
**Tehniskā noturība un drošums**
- Vai skolotāja loma ir skaidri definēta, lai nodrošinātu, ka MI sistēmas izmantošanas laikā ir iesaistīts skolotājs? Kā MI sistēma ietekmē skolotāja didaktisko lomu? **Cilvēka darbības spēja un virsvadība**



## Eseju novērtēšana, izmantojot automatizētus rīkus



Skola izskata, kā MI sistēmas var palīdzēt novērtēt audzēkņu rakstu darbus. Pakalpojumu sniedzējs ir ieteicis automatizētu esejas novērtējuma sistēmu, kas izmanto lielus dabiskās valodas modeļus, lai ļoti precīzi novērtētu dažādus teksta aspektus. Sistēmu var izmantot, lai pārbaudītu audzēkņu darbus, automātiski identificētu kļūdas un izliktu atzīmes. Sistēmu var izmantot arī, lai ģenerētu paraugu esejas. Laika gaitā sistēma var apmācīt lielus mākslīgus neirālus tīklus, izmantojot vēsturiskus gadījumus, kuros ir dažādas audzēkņu kļūdas, lai tādējādi nodrošinātu vēl precīzāku vērtējumu. Sistēmā ir plaģiātisma atklāšanas iespēja, ko var izmantot, lai automātiski atklātu plaģiātisma gadījumus vai autortiesību pārkāpumus audzēkņu iesniegtajos rakstu darbos.

### Turpmāk izklāstītie orientējošie jautājumi izceļ jomas, kurām jāpievērš uzmanība

- Vai ir ieviestas procedūras, lai nodrošinātu, ka MI izmantošana attiecībā uz visiem lietotājiem nerada diskrimināciju vai negodīgu rīcību?  
**Dažādība, nediskriminēšana un taisnīgums**
- Kas ir atbildīgs par MI sistēmas rezultātu pastāvīgu uzraudzību un to, kā rezultāti tiek izmantoti, lai uzlabotu mācīšanu, mācīšanos un novērtēšanu? **Pārskatatbildība**
- Vai skolotāji un skolu vadītāji saprot, kā MI sistēmā darbojas konkrēti novērtēšanas vai personalizācijas algoritmi? **Pārredzamība**





## Audzēkņu uzņemšanas un resursu plānošanas pārvaldība



Lai prognozētu un labāk organizētu to audzēkņu skaitu, kuri apmeklēs skolu nākamajā gadā, skola izmanto datus, kas savākti, kad audzēkņi piesakās. MI sistēmu izmanto arī, lai palīdzētu plānošanā, resursu piešķiršanā, klašu iedalīšanā un budžeta plānošanā. Tas ir ļāvis skolai ņemt vērā vairāk ar audzēkņiem saistīto aspektu nekā iepriekš, piemēram, lai palielinātu dzimumu paritāti un audzēkņu daudzveidību. Tagad skola apsver iespēju izmantot iepriekšējās atzīmes un citus rādītājus, piemēram, standartizētus testus, lai izstrādātu mērķus saviem audzēkņiem un palīdzētu pedagogiem prognozēt audzēkņu panākumus katrā mācību priekšmetā.

### Turpmāk izklāstītie orientējošie jautājumi izceļ jomas, kurām jāpievērš uzmanība.

- Kas ir atbildīgs par MI sistēmas rezultātu pastāvīgu uzraudzību un to, kā rezultāti tiek izmantoti, lai uzlabotu mācīšanu, mācīšanos un novērtēšanu? **Pārskatbildība**
- Vai ir mehānismi, lai nodrošinātu, ka sensitīvi dati tiek saglabāti anonīmi? Vai ir ieviestas procedūras, lai datiem varētu piekļūt tikai personas, kam tie ir vajadzīgi? **Privātums un datu pārvaldīšana**
- Kā tiek izvērtēta MI sistēmas efektivitāte un ietekme un kā šajā izvērtējumā tiek ņemtas vērā izglītības pamatvērtības? **Pārskatbildība**

## Sarunbotu izmantošana, lai palīdzētu izglītojamajiem un vecākiem veikt administratīvus uzdevumus



Skola savā tīmekļa vietnē izmanto tērzēšanas virtuālo asistentu, lai palīdzētu izglītojamajiem un vecākiem veikt administratīvus uzdevumus, piemēram, pieteikties kursiem, maksāt mācību maksu vai reģistrēt tehniskā atbalsta jautājumus. Sistēmu izmanto arī, lai palīdzētu audzēkņiem atrast mācību iespējas, sniegtu atgriezenisko saiti par izrunu vai izpratni. Virtuālo asistentu izmanto arī, lai atbalstītu audzēkņus ar īpašām izglītības vajadzībām, veicot administratīvus uzdevumus.

### Turpmāk izklāstītie orientējošie jautājumi izceļ jomas, kurām jāpievērš uzmanība.

- Vai MI sistēma nepārprotami signalizē, ka sociālā saskarsme ar to ir simulēta un ka tā nespēj "saprast" vai "just"? **Sabiedrības un vides labklājība**
- Vai ir ieviesta stratēģija, lai uzraudzītu un pārbaudītu, vai MI sistēma atbilst uzdevumiem, mērķiem un paredzētajiem lietojumiem? **Tehniskā noturība un drošums**
- Vai pastāv mehānisms, kas ļauj skolotājiem un skolu vadītājiem ziņot par problēmām, kas saistītas ar privātumu vai datu aizsardzību? **Privātums un datu pārvaldīšana**

## MI un datu efektīvas izmantošanas plānošana skolās

Apsverot MI un datu izmantošanu, ir svarīgi, lai skola sagatavotu un ieviestu sadarbīgu un pārdomātu iekšējo skolas pārskatīšanas procesu. Tas nozīmē, ka pedagogiem ir jāpārbauda, kā viņi var izmantot MI sistēmas, lai pozitīvi atbalstītu mācīšanu un audzēkņu mācīšanos. Sekas un ietekmi, ko rada datu un MI izmantošana izglītībā, var būt ļoti sarežģīti prognozēt. Tāpēc ir vajadzīga pakāpeniska pieeja šo tehnoloģiju izstrādei un ieviešanai un to novērtēšanai. Mērķis ir pakāpeniski ieviest šos instrumentus skolu kontekstos un pastāvīgi uzraudzīt iespējamo sociālo ietekmi, atstājot iespēju pārtraukt to izmantošanu neparedzētu seku gadījumā. MI ētiskai piemērošanai izglītībā ir vajadzīga darbības spēja audzēkņa, pedagoga, skolas vadības un iestāžu līmenī.

### Pašreizējo MI sistēmu un datu izmantošanas pārskatīšana

Šajās pamatnostādnēs sniegtos jautājumus var izmantot kā izejas punktu, lai noskaidrotu, kādas MI sistēmas jau ir ieviestas, vai par pamatu diskusijām, ja tiek apsvērta MI un datu turpmākā izmantošana skolā. Veicot pārskatīšanu, ir lietderīgi uzskaitīt, kādus datus skola vāc, un precizēt, kādam nolūkam tas kalpo. Skolām būtu jāapsver, vai nav pieejama vispārīgāka informācija, ko varētu iegūt, lai sasniegtu tādu pašu rezultātu. Tām būtu arī jāapsver, cik ilgi dati būs vajadzīgi un kā skola varētu tos glabāt pēc iespējas īsāku laiku. Šāda veida analīze ir nepieciešama saskaņā ar Eiropas Savienības Vispārīgo datu aizsardzības regulu (VDAR).

### Politikas un procedūru ierosināšana

Pirms MI sistēmas ieviešanas ir jāpieņem skolas mēroga politika un procedūras, lai noteiktu gaidas un sniegtu norādījumus par to, kā konsekventi risināt problēmas, kad tās rodas. Politikas un procedūras varētu ietvert pasākumus, lai:

- nodrošinātu uzticama un antropocentriska MI publisko iepirkumu;
- īstenotu cilvēka virsvadību;
- nodrošinātu, ka ievades dati atbilst MI sistēmas paredzētajam nolūkam;
- nodrošinātu atbilstošu personāla apmācību;
- uzraudzītu MI sistēmas darbību un veiktu korektīvus pasākumus; kā arī
- nodrošinātu atbilstību attiecīgajiem VDAR noteiktajiem pienākumiem, tostarp veiktu novērtējumu par ietekmi uz datu aizsardzību.

Šie pasākumi sniegs ieskatu par to, kas ir atbilstīga, kā arī neatbilstīga vai nepieņemama uzvedība, un palīdzēs nodrošināt taisnīgu un vienlīdzīgu attieksmi pret cilvēkiem. Ir svarīgi informēt pedagogus, izglītojamos un vecākus par politiku un procedūrām, lai viņi saprastu, kas no viņiem tiek gaidīts.

### MI sistēmas izmēģinājuma projekta veikšana

Pirms jaunu MI sistēmu ieviešanas visā skolā var būt lietderīgi izmēģināt sistēmu ar konkrētu izglītojamo kohortu. Ir svarīgi, lai būtu skaidrs redzējums par to, ko skola vēlas sasniegt ar jaunajām tehnoloģijām, lai varētu pieņemt uz informāciju balstītu lēmumu, iesaistot audzēkņus un viņu vecākus. Ir vajadzīgi īpaši izvērtēšanas kritēriji, lai varētu pieņemt uz informāciju balstītu vērtējumu par MI sistēmas efektivitāti attiecībā uz mācību rezultātu uzlabošanu, izmaksu lietderību un ētisku izmantošanu. Tas arī izceļ dažus no galvenajiem jautājumiem, kas var būt jāuzdod piegādātājam pirms sistēmas iegādes.

### Sadarbība ar MI sistēmas nodrošinātāju

Ir svarīgi uzturēt kontaktus ar MI sistēmas nodrošinātāju pirms MI sistēmas ieviešanas un visā tās dzīves ciklā. Centieties iegūt skaidru tehnisko dokumentāciju un skaidrojumus par visiem neskaidrajiem aspektiem. Ar sistēmas nodrošinātāju būtu jāvienojas par pakalpojumu līmeņa vienošanos ("PLV"), kurā būtu noteikti atbalsta un uzturēšanas pakalpojumi un pasākumi, kas jāveic, lai risinātu paziņotās problēmas. No sistēmas nodrošinātāja būtu jāpieprasa garantijas attiecībā uz to, kā tas ievēro piemērojamos juridiskos pienākumus. Skolai būtu jāņem vērā arī turpmākā atkarība no sistēmas nodrošinātāja, ja, piemēram, tā mēģina nākotnē mainīt pakalpojumu sniedzēju vai vispār pāriet uz citu MI sistēmu. Kamēr tiek izmantota MI sistēma, ir arī svarīgi, lai visus sistēmas nodrošinātāja noteiktos cilvēka virsvadības pasākumus īstenotu skola.

### MI sistēmas darbības uzraudzība un riska izvērtēšana

MI sistēmas izmantošana būtu pastāvīgi jāuzrauga, lai izvērtētu ietekmi uz mācīšanās, mācīšanas un novērtēšanas praksi. Skolu līmenī būs svarīgi izlemt, kā tiks organizēta un veikta uzraudzība, kurš būs atbildīgs par uzraudzību un kā tiks noteikts progress un par to ziņots. Pastāvīgas uzraudzības rezultātā apkopotie pierādījumi būtu jāizmanto un jāņem vērā, pieņemot lēmumu turpmāk izmantot vai konkrētos apstākļos neizmantojot MI sistēmas.

## Izpratnes veicināšana un kopienas iesaiste

### Apspriešanās ar kolēģiem

Sadarbība starp pedagogiem palīdz uzlabot skolu un sekmē audzēkņu panākumus. Pedagogi bieži vien saņem atbalstu cits no cita un var deleģēt uzdevumus tādā veidā, kas viņiem kopā palīdz būt efektīvākiem. Sadarbība var palīdzēt pieņemt uz informāciju balstītus lēmumus un palīdzēt nodrošināt konsekventāku pieeju MI un datu sistēmu izmantošanai visā skolā.

### Sadarbība ar citām skolām

Skolu sadarbība ir efektīvs veids, kā dalīties pieredzē un paraugpraksē un uzzināt, kā citas skolas ir ieviesušas MI sistēmas. Tā var arī būt noderīga, lai noteiktu uzticamus MI un datu sistēmu nodrošinātājus, kas ievēro uzticama MI pamatprasības, un strādātu ar tiem. Ir svarīgi, lai skolas piedalītos uzraudzītos projektos un eksperimentos, ko organizē reģionālā, valsts vai Eiropas līmenī, izmantojot tādas iniciatīvas kā Erasmus+. Tie sniedz iespējas pedagogiem un skolu vadītājiem kopīgi piedalīties lietišķās pētniecības procesā un nodrošina informāciju, kas ir noderīga turpmākā MI izmantošanā un izstrādē, kā arī datu izmantošanā skolās.

### Saziņa ar vecākiem, izglītojamajiem un skolas kopienu

Iesaistot vecākus un izglītojamos diskusijās un lēmumu pieņemšanā, tiks panākta labāka izpratne un uzticēšanās tam, ko skola tiecas panākt, izmantojot MI sistēmas. Rūpīgi jāapsver, kādi dati tiek vākti, kas tiek darīts ar datiem, kā un kāpēc tie tiek vākti un kā tie tiek aizsargāti. Būs svarīgi dalīties šajos skaidrojumos ar izglītojamajiem un vecākiem un nodrošināt viņiem iespējas sniegt atsauksmes un paust iespējamās bažas. Izglītojamajiem atkarībā no vecuma var būt vajadzīgas dažādas pieejas, lai viņus iesaistītu uz informāciju balstītu lēmumu pieņemšanā.

### Pastāvīga atjaunināšana

Tā kā MI sistēmas turpina attīstīties un datu izmantošana palielinās, ir ļoti svarīgi veidot labāku izpratni par to ietekmi uz pasauli ap mums, tostarp izglītībā un apmācībā. Pedagogiem būs jāturpina iepazīties ar informāciju par jaunām inovācijām un attīstību, piedaloties profesionālā tālākizglītībā un iesaistoties prakses kopienās. Skolu vadītājiem būs jānodrošina darbiniekiem iespējas uzlabot prasmes un turpināt attīstīt kompetences MI un datu ētiskai izmantošanai.



## Jaunas kompetences MI un datu ētiskai izmantošanai

Pedagogiem un skolu vadītājiem ir būtiska nozīme MI sistēmu sekmīgā ieviešanā un digitālo datu iespējamo priekšrocību īstenošanā izglītībā. Tāpēc ir svarīgi, lai skolotāji un skolu vadītāji apzinātos un novērtētu MI sistēmu izmantošanas iespējas un problēmas un to, kā viņi var uzlabot mācīšanas, mācīšanās un novērtēšanas praksi. Tā rezultātā tiks attīstītas jaunas digitālās kompetences, kas jāapsver

saistībā ar **Eiropas pamatprogrammu pedagogu digitālajai kompetencei (DigCompEdu)**, kas nodrošina vispārēju atsaucē satvaru, lai atbalstītu pedagogu digitālo kompetenču attīstību Eiropā. Lūk, daži iespējami rādītāji par topošā pedagoga un skolas vadītāja kompetencēm MI un datu ētiskai izmantošanai mācīšanas un mācīšanās procesā.

### 1. joma. Profesionālā iesaiste

Digitālo tehnoloģiju izmantošana saziņai, sadarbībai un profesionālajai izaugsmei.

#### Kompetences elements

#### Iespējamie rādītāji

#### Spēj kritiski aprakstīt MI un datu izmantošanas pozitīvo un negatīvo ietekmi izglītības jomā

- Aktīvi piedalās pastāvīgā profesionālā izglītībā par MI un mācību analītiskajiem datiem, kā arī to ētisku izmantošanu.
- Spēj sniegt MI sistēmu piemērus un aprakstīt to nozīmi.
- Zina, kā skolā tiek novērtēta MI sistēmu ētiskā ietekme.
- Zina, kā ierosināt un veicināt tādas stratēģijas skolā un plašākā sabiedrībā, kas veicina MI un datu ētisku un atbildīgu izmantošanu.

#### Izprot MI un mācību analītisko datu pamatus

- Apzinās, ka MI algoritmi darbojas veidā, kas lietotājiem parasti nav pamanāms vai viegli saprotams.
- Spēj mijiedarboties un sniegt atgriezenisko saiti MI sistēmai, lai ietekmētu to, ko tā iesaka.
- Apzinās, ka sensori, ko izmanto daudzās digitālajās tehnoloģijās un lietojumos, rada lielu daudzumu datu, tostarp personas datus, kurus var izmantot MI sistēmas apmācībai.
- Pārzina ES MI ētikas vadlīnijas un pašnovērtējuma instrumentus.



## 2. joma. Digitālie resursi

Digitālo resursu ieguve, radīšana un koplietošana.

### Kompetences elements

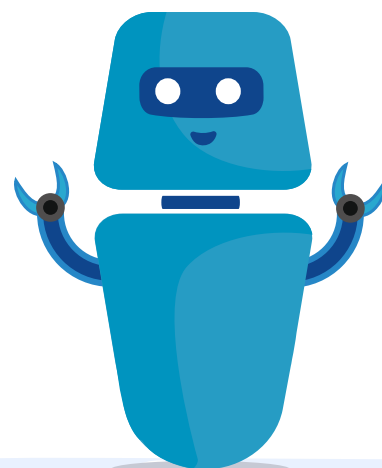
### Iespējamie rādītāji

#### Datu pārvaldība

- Pārzina dažādos personas datu veidus, ko izmanto izglītībā un apmācībā.
- Apzinās atbildību par datu drošības un privātuma nodrošināšanu.
- Zina, ka uz personas datu apstrādi attiecas valsts un ES regulējums, tostarp VДАР.
- Zina, ka obligātajā izglītībā personas datu apstrādi parasti nevar balstīt uz lietotāja piekrišanu.
- Zina, kam ir piekļuve audzēkņu datiem, kā piekļuve tiek uzraudzīta un cik ilgi dati tiek glabāti.
- Zina, ka visiem ES pilsoņiem ir tiesības netikt pakļautiem pilnībā automatizētai lēmumu pieņemšanai.
- Spēj sniegt sensitīvu datu, tostarp biometrisko datu, piemērus.
- Spēj izvērtēt ieguvumus un riskus, pirms ļaut trešām personām apstrādāt personas datus, jo īpaši, izmantojot MI sistēmas.

#### AI pārvaldību

- Zina, ka uz MI sistēmām attiecas valsts un ES regulējums (jo īpaši MI akts, kas tiks pieņemts).
- Spēj izskaidrot MI akta (tiks pieņemts) uz risku balstīto pieeju.
- Zina augsta riska MI izmantošanas gadījumus izglītībā un ar to saistītās prasības saskaņā ar MI aktu (kad tas tiks pieņemts).
- Zina, kā MI rediģēto/manipulēto digitālo saturu iekļaut savā darbā un kā šis darbs būtu jāapraksta.
- Spēj izskaidrot galvenos datu kvalitātes principus MI sistēmās.



### 3. joma. Mācīšana un mācīšanās

Digitālo tehnoloģiju izmantošanas pārvaldība un vadība mācīšanas un mācīšanās procesā

Kompetences elements	Iespējamie rādītāji
<b>Mācību modeļi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zina, ka MI sistēmas īsteno projektētāja izpratni par to, kas ir mācīšanās un kā mācīšanos var izmērīt; var izskaidrot galvenos pedagoģiskos pieņēmumus, kas ir attiecīgās digitālās mācīšanās sistēmas pamatā.</li> </ul>
<b>Izglītības mērķi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zina, kā konkrētā digitālā sistēma risina dažādus sociālos mērķus izglītības jomā (kvalifikācija, socializācija, subjektivācija).</li> </ul>
<b>Cilvēka darbības spēja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spēj ņemt vērā MI sistēmas ietekmi uz skolotāju autonomiju, profesionālo izaugsmi un izglītības inovāciju.</li> <li>Ņem vērā nepieņemamas noslieces avotus uz datiem balstītā MI.</li> </ul>
<b>Taisnīgums</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ņem vērā riskus, kas saistīti ar emocionālo atkarību un audzēkņu paštēlu, izmantojot interaktīvas MI sistēmas un mācību analītiskos datus.</li> </ul>
<b>Cilvēcība</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spēj izvērtēt MI un datu izmantošanas ietekmi uz audzēkņu kopienu.</li> <li>Spēj pārliecinoši apspriest MI ētiskos aspektus un to, kā tie ietekmē tehnoloģiju izmantošanu.</li> </ul>
<b>Piedalās tādas mācīšanās prakses izstrādē, kurā izmanto MI un datus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Var izskaidrot, kā ētikas principi un vērtības tiek ņemti vērā un apspriesti, kopīgi izstrādājot un līdzradot mācīšanās praksi, kurā izmantots MI un dati (saistīti ar mācību plānu).</li> </ul>

### 4. joma. Novērtēšana

Digitālo tehnoloģiju un stratēģiju izmantošana, lai uzlabotu novērtēšanu

Kompetences elements	Iespējamie rādītāji
<b>Personiskās atšķirības</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apzinās, ka audzēkņi dažādos veidos reaģē uz automatizētu atgriezenisko saiti.</li> </ul>
<b>Algoritmiskā nosliece</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ņem vērā nepieņemamas noslieces avotus MI sistēmās un to, kā tos var mazināt.</li> </ul>
<b>Kognitīvais fokuss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apzinās, ka MI sistēmas novērtē audzēkņu progresu, pamatojoties uz iepriekš noteiktiem konkrētu jomu zināšanu modeļiem.</li> <li>Apzinās, ka lielākajā daļā MI sistēmu netiek novērtēta sadarbība, sociālās kompetences vai radošums.</li> </ul>
<b>Jauni veidi, kā ļaunprātīgi izmanto tehnoloģijas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apzinās izplatītus veidus, kā manipulēt ar MI balstītu novērtējumu.</li> </ul>

## 5. joma. Iespēju nodrošināšana izglītojamajiem

Digitālo tehnoloģiju izmantošana, lai uzlabotu iekļaušanu, personalizāciju un izglītojamo aktīvu iesaistīšanos.

### Kompetences elements

### Iespējamie rādītāji

#### MI, kas risina izglītojamo atšķirīgās mācību vajadzības

- Zina dažādus veidus, kā personalizētas mācību sistēmas var pielāgot savu uzvedību (saturs, mācīšanās process, pedagoģiskā pieeja).
- Spēj izskaidrot, kā attiecīgā sistēma var dot labumu visiem audzēkņiem neatkarīgi no viņu kognitīvajām, kultūras, ekonomiskajām vai fiziskajām atšķirībām.
- Apzinās, ka digitālās mācīšanās sistēmas dažādām audzēkņu grupām piemēro atšķirīgu pieeju.
- Spēj apsvērt ietekmi uz audzēkņu pašefektivitātes, paštēla, domāšanas un kognitīvo un afektīvo pašregulācijas prasmju attīstību
- Zina, ka MI un datu izmantošana dažiem izglītojamajiem var dot lielāku labumu nekā citiem.
- Spēj paskaidrot, kādi pierādījumi ir izmantoti, lai pamatotu konkrētas MI sistēmas ieviešanu klasē.
- Atzīst, ka ir pastāvīgi jāuzrauga MI izmantošanas rezultāti un jāmacās no negaidītiem rezultātiem.

### Pamatota izvēle

## 6. joma. Izglītojamo digitālās kompetences veicināšana

Dod audzēkņiem iespēju radoši un atbildīgi izmantot digitālās tehnoloģijas informācijai, saziņai, satura radīšanai, labklājībai un problēmu risināšanai.

### Kompetences elements

### Iespējamie rādītāji

#### MI un mācību analītisko datu ētika

- Spēj izmantot MI projektus un ieviešanu, lai palīdzētu audzēkņiem uzzināt par MI ētiku un datu izmantošanu izglītībā un apmācībā.

# Terminu glosārijs MI un datu jomā

Vārdi, kas saistīti ar MI un datu izmantošanu, var būt nepazīstami vai dīvaini. Turpmāk uzskaitīti visizplatītākie termini, kas saistīti ar MI un datu izmantošanu, un skaidrojums par to, kā tie var attiekties uz izglītību.

Šeit sniegtie skaidrojumi ir rakstiski, lai tie būtu pieejami skolās iesaistītajām personām, un tos nevajadzētu uzskatīt par pilnām tehniskām definīcijām. Uzticama mākslīgā intelekta novērtējuma saraksts (ALTAI)<sup>5</sup> un Komisijas antropocentriska mākslīgā intelekta glosārijs<sup>6</sup>.

MI termins	Tā nozīme	Kā tas var attiekties uz izglītību
<b>ALGORITMS</b>	Process vai noteikumu kopums, kas jāievēro aprēķinos vai citās problēmu risināšanas darbībās, jo īpaši ar datoru.	MI algoritmi var atklāt audzēkņu snieguma modeļus un palīdzēt skolotājiem optimizēt viņu mācīšanas stratēģijas/metodiku, lai personalizētu mācīšanos un uzlabotu rezultātus.
<b>PAPLAŠINĀTĀ REALITĀTE (PR)</b>	PR ir interaktīva pieredze, kurā reālo vidi un objektus papildina datorizēti 3D modeļi un animācijas secences, kas tiek parādītas tā, it kā tie atrastos reālā vidē. PR vidē var izmantot MI metodes.	PR sniedz skolotājiem iespējas palīdzēt audzēkņiem izprast abstraktas koncepcijas, izmantojot mijiedarbību un eksperimentus ar virtuāliem materiāliem. Šī interaktīvā mācību vide sniedz iespējas īstenot praktiskas mācīšanās pieejas, kas palielina iesaistīšanos un uzlabo mācību pieredzi.
<b>AUTOMATIZĀCIJA</b>	Datorsistēma veic funkciju, kas parasti prasa cilvēka iesaistīšanos. Sistēma, kas var veikt uzdevumus bez pastāvīgas cilvēka uzraudzības, tiek raksturota kā autonoma.	Skolas un skolotāji var izmantot programmatūru, lai veiktu daudzus atkārtotus un laikietilpīgus uzdevumus, piemēram, grafiku veidošanu, apmeklējuma uzskaiti un reģistrāciju. Automatizējot šādus uzdevumus, skolotāji var veltīt mazāk laika ikdienas uzdevumu veikšanai un vairāk laika pavadīt kopā ar audzēkņiem.



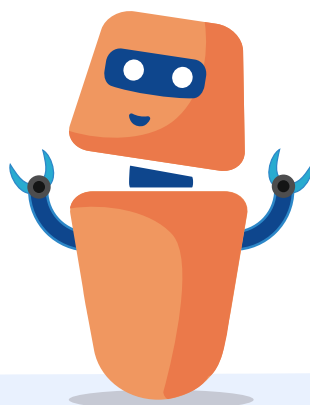
<sup>5</sup> ALTAI. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

<sup>6</sup> Estevez-Almenzar, M., Fernández-Llorca, D., Gomez, E., Martinez-Plumed, F., Glossary of human-centred artificial intelligence, Eiropas Savienības Publikāciju birojs, Luksemburga, 2022.



MI termins	Tā nozīme	Kā tas var attiekties uz izglītību
<b>NOSLIECE</b>	<p>Nosliece ir tieksme uz aizspriedumiem par labu vai sliktu kādai personai, objektam vai stāvoklim. Noslieces MI sistēmās var rasties dažādos veidos. Piemēram, tādās MI sistēmās kā mašīnmācīšanās ceļā radītās sistēmas, kas ir balstītas uz datiem, noslieces datu vākšanā un apmācībā var novest pie tā, ka MI sistēmā parādās noslieces. Uz loģiku balstītā MI, piemēram, kārtulbalstītās sistēmās, noslieces var rasties atkarībā no tā, kā zināšanu jomas inženieris uztver konkrētā situācijā piemērojamus noteikumus.</p> <p>Tās var nebūt saistītas ar cilvēku neobjektivitāti vai cilvēku vadītu datu vākšanu. Tās var rasties, piemēram, sistēmas ierobežotā izmantošanas konteksta dēļ, un šajā gadījumā tās nav iespējams vispārināt uz citu kontekstu. Nosliece var būt laba vai slikta, tīša vai netīša. Dažos gadījumos nosliece var novest pie diskriminējošiem un/vai netaisnīgiem rezultātiem (t. i., netaisnīgas noslieces).</p>	<p>MI algoritmu pieņēmumi varētu pastiprināt esošās noslieces, kas iestrādātas pašreizējā izglītības praksē, t. i., noslieces, kas saistītas ar dzimumu, rasi, kultūru, iespējām vai invaliditāti.</p> <p>Nosliece var rasties arī saistībā ar tiešsaistes mācīšanos un pielāgošanos saskarsmes ceļā. Tāpat tās var rasties personalizācijas rezultātā, kad lietotājiem tiek piedāvāti to gaumei pielāgoti ieteikumi vai informācijas plūsma.</p>
<b>LIELIE DATI</b>	<p>Datu kopas ir tik lielas, ka tās nevar vākt, uzglabāt un analizēt, izmantojot tradicionālās datu apstrādes lietojumprogrammas. Lielie dati attiecas ne tikai uz datu apjomu, bet arī uz spēju meklēt, apkopot un salīdzināt lielas datu kopas.</p>	<p>Izmantojot lielo datu analīzi, pedagogi var noteikt jomas, kurās audzēkņi saskaras ar grūtībām vai gūst sekmes, izprast audzēkņu individuālās vajadzības un izstrādāt personalizētas mācīšanās stratēģijas.</p>
<b>SARUNBOTS</b>	<p>Programma, kas sazinās ar cilvēkiem, izmantojot tekstu vai balsi norādījumus tā, lai atdarinātu cilvēku sarunas.</p>	<p>Sarunbota var būt virtuāli padomdevēji izglītojamajiem un procesā pielāgoties viņu mācīšanās tempam un tādējādi palīdzēt personalizēt viņu mācīšanos. To mijiedarbība ar audzēkņiem var arī palīdzēt noteikt priekšmetus, kuros viņiem ir vajadzīga palīdzība.</p>
<b>DATIZRACE</b>	<p>Liela datu apjoma analīze, lai atklātu modeļus, korelācijas un tendences.</p>	<p>Uz izglītības datu ieguvu (EDM) balstītas sistēmas var izmantot datizrasi, mašīnmācīšanos un statistiku, lai labāk izprastu izglītojamās un apstākļus, kādos viņi mācās.</p>
<b>DATU KOPA</b>	<p>Saistītu datu punktu apkopojums, parasti ar vienotu kārtību un birkām.</p>	<p>Datu kopas izglītībā galvenokārt tiek nodrošinātas un izmantotas, lai atbalstītu jaunus izglītības pētījumus, kā arī esošo pētījumu kopīgošanu un izmantošanu.</p>
<b>DATUBĀZE</b>	<p>Datne, kurā ietverts neatkarīgu darbu, datu vai citu materiālu kopums, kas sakārtots sistemātiski vai metodiski un individuāli pieejams elektroniskā vai citā veidā.</p>	<p>Skolu administrācijas sistēmās ir iekļautas datubāzes, kurās apkopota informācija par audzēkņiem, tostarp dati par personas profilēšanu un mācību rezultātiem. Dažkārt tās ir saistītas grafiku veidošanas, novērtēšanas un mācību pārvaldības sistēmas.</p>

MI termins	Tā nozīme	Kā tas var attiekties uz izglītību
<b>DZILĀ MĀCĪŠANĀS</b>	Dzilās mācīšanās metodes ir daļa no mašīnmācīšanās metodēm un balstās uz mākslīgiem neirāliem tīkliem. Tos izmanto dažādos uzdevumos, piemēram, lai atpazītu priekšmetus attēlos vai vārdus runā.	MI dziļās mācīšanās sistēmas var paredzēt tūlītējus izglītības snieguma aspektus, kas var palīdzēt izstrādāt personalizētas mācīšanās stratēģijas.
<b>LIETU INTERNETS (IoT)</b>	Savstarpēji savienotu fizisku objektu (lietu) tīkls, kas ir iegulsts sensoros, programmatūrā un citās tehnoloģijās, lai tie internetā varētu savienot datus un apmainīties ar tiem ar citām ierīcēm un sistēmām.	IoT savienotās ierīces var nodrošināt izglītojamajiem labāku piekļuvi visam, sākot no mācību materiāliem līdz saziņas kanāliem, un nodrošināt skolotājiem spēju novērtēt audzēkņa mācību progresu reāllaikā.
<b>MĀCĪBU ANALĪTISKIE DATI</b>	Mācību analītiskie dati ietver datu par izglītojamajiem un viņu kontekstiem mērīšanu, vākšanu, analīzi un ziņošanu, lai izprastu un optimizētu mācības un vidi, kurā tās notiek.	Mācību pārvaldības sistēmas reģistrē datus par audzēkņu mijiedarbību ar kursu materiāliem, viņu mijiedarbību ar skolotājiem un citiem līdzbiedriem un to, kā viņi veic digitālos novērtējumus. Skolas var izmantot šo datu analīzi, lai uzraudzītu audzēkņu sniegumu, prognozētu vispārējo sniegumu un atvieglotu atbalsta sniegšanu, katram audzēknim sniedzot personalizētu atgriezenisko saiti.
<b>MAŠĪNMĀCĪŠANĀS</b>	Datorsistēmas spēja mācīties, izgūt modeļus un mainīties, reaģējot uz jauniem datiem, bez cilvēka palīdzības.	Mašīnmācīšanās ir personalizētas mācīšanās veids, ko izmanto, lai katram audzēknim sniegtu individualizētu izglītības pieredzi. Izglītojamie tiek vadīti mācīšanās procesā, var sekot vēlamajam tempam un paši pieņemt lēmumus par to, ko mācīties, pamatojoties uz sistēmas pamudinājumiem.
<b>MAŠĪNTULKŌŠANA</b>	Teksta vai balsis datu tulkošana ar algoritmu reāllaikā un bez cilvēka līdzdalības.	Valodu mācīšanās tiek izmantoti mašīntulkošanas rīki, lai palīdzētu izglītojamajiem uzlabot izpratni un izrunu, un tie var dot skolotājiem iespēju veltīt vairāk laika valodas saturam un komunikācijas aspektiem.



## MI termins

## Tā nozīme

## Kā tas var attiekties uz izglītību

## METADATI

Metadati ir informācija, ko izmanto, lai aprakstītu, sniegtu atsauces, kontekstualizētu vai raksturotu datu datni, piemēram, tīmekļa vietni, attēlu, video, dokumentu vai datni. Dati raksturo datus, bet tie nav paši dati.

Izmantojot metadatus, skolotāji var vieglāk iegūt un izvērtēt mācīšanas un mācīšanās resursus, lai viņiem būtu lielāka izvēle attiecībā uz mācību materiālu, ko viņi izvēlas saviem izglītojamajiem. Tas var palīdzēt katram audzēknim piekļūt saturam, kas atbilst viņa spējām vai gatavībai.

DABISKĀS  
VALODAS  
APSTRĀDE (NLP)

Dabiskās valodas apstrāde ir MI veids, kas palīdz datoriem lasīt un reaģēt, simulējot cilvēka spēju saprast ikdienas valodu.

Virtuāla konsultāciju sistēma var izmantot runas atpazīšanu, lai identificētu problēmas, kas saistītas ar audzēkņa lasītprasmi, un tā var sniegt reāllaika automātisku atgriezenisko saiti par to, kā uzlabot situāciju, kā arī palīdzēt audzēknim piemeklēt lasīšanas materiālu, kas viņam ir vispiemērotākais.

## NEIRĀLAIS TĪKLS

Datorsistēma, kas izveidota kā vienību un mezglu kopums, kura pamatā ir dzīvnieku bioloģiskie neironi, kas savienoti tā, lai pārraidītu signālus.

Neirālo tīklu var apmācīt apgūt jaunu prasmi vai spēju, izmantojot atkārtotas mācīšanās metodi.

OPTISKĀ  
RAKSTZĪMJU  
ATPAZĪŠANA (OCR)

OCR ir teksta (tipveida, ar roku rakstīta vai drukāta) attēlu pārveidošana mašīnkodeētā tekstā.

Optiskā rakstzīmju atpazīšana var palīdzēt audzēkņiem ar lasītprasmes un rakstītprasmes grūtībām, ļaujot viņiem klausīties tekstu, nevis to lasīt. Tā var arī izveidot meklējamu digitālu dokumentu, kas ļauj audzēkņiem vieglāk atrast vārda definīciju vai ar grāmatzīmi atzīmēt dažādas teksta daļas.

## PERSONAS DATI

Informācija, kas tieši vai netieši attiecas uz identificētu vai identificējamu fizisku personu, jo īpaši atsaucoties uz vienu vai vairākiem šai personai raksturīgiem elementiem.

Skolas uzkrāj ievērojamu daudzumu personas datu par audzēkņiem, vecākiem, personālu, vadību un piegādātājiem. Skolām kā datu pārziņiem ir pienākums glabāt datus, kurus tās apstrādā konfidenciali un droši, un tām ir jābūt ieviestai atbilstošai politikai un procedūrām visu personas datu aizsardzībai un pareizai izmantošanai.

PROGNOZĒJOŠĀ  
ANALĪZE

Statistikas algoritmu un mašīnmācīšanās metožu izmantošana, lai radītu prognozes par nākotni, izmantojot pašreizējos un vēsturiskos datus.

Prognozējoša analīze var sniegt ieskatu par to, kuriem audzēkņiem ir vajadzīgs papildu atbalsts, ne tikai pamatojoties uz viņu pašreizējo un vēsturisko sniegumu, bet arī uz prognozēto turpmāko sniegumu.

## ROBOTIKA

Robotika ir robotu projektēšana, būvniecība un ekspluatācija, kas var palīdzēt cilvēkiem veikt dažādus uzdevumus.

Robotika un simulatori ļauj audzēkņiem dažādos veidos mācīties zinātnes, tehnoloģijas, inženierzinātņu un matemātikas (STEM) priekšmetus, lai veicinātu audzēkņu prasmes un attieksmi robotu analīzes un darbības jomā. Šādas darbības var ietvert projektēšanu, programmēšanu, lietojumu vai eksperimentus ar robotiem.

MI termins	Tā nozīme	Kā tas var attiekties uz izglītību
<b>UZRAUDZĪTA MĀCĪŠANĀS</b>	Tas ir mašīnmācīšanās veids, kurā strukturētas datu kopas ar ievaddatiem un marķējumu izmanto, lai apmācītu un izstrādātu algoritmu.	Uzraudzītas mācīšanās sistēmas definē, izmantojot marķētas datu kopas, lai apmācītu algoritmus precīzi klasificēt datus vai prognozēt rezultātus. Tās var palīdzēt skolotājiem identificēt riskam pakļautos audzēkņus un veikt mērķtiecīgus intervences pasākumus. Tās var arī uzlabot mācīšanas, novērtēšanas un klasificēšanas efektivitāti, palīdzot personalizēt mācīšanos.
<b>TEKSTA PĀRVEIDE RUNĀ</b>	Teksta pārveide runā ir sintezētas runas ģenerēšana no teksta. Tehnoloģiju izmanto saziņai ar lietotājiem, ja ekrāna nolasīšana nav iespējama vai ir neērta.	Teksta pārveides runā tehnoloģija ļauj izglītojamajiem koncentrēties uz saturu, nevis uz lasīšanas mehāniku, tādējādi nodrošinot labāku izpratni par materiālu, labāku atsaukšanu atmiņā un lielāku pašpārliecību un motivāciju.
<b>IZSEKOŠANAS DATI</b>	Izsekošanas dati attiecas uz tādiem darbību ierakstiem kā peles klikšķi, dati atvērtajās lapās, mijiedarbības pasākumu laiks vai taustiņsitieni, kas veikti, izmantojot tiešsaistes informācijas sistēmu.	Izsekošanas dati kopā ar metadatiem un iepriekš noteiktām datu kopām sniedz plašu kontekstuālu informāciju par mācību efektivitāti un audzēkņu sniegumu, ko savukārt var izmantot, izstrādājot personalizētas mācīšanās stratēģijas.
<b>APMĀCĪBU DATI</b>	Dati, ko izmanto mašīnmācīšanās algoritma apmācības procesā.	Mašīnmācīšanās algoritmi mācās no datiem. Tie atrod attiecības, attīsta izpratni un pieņem lēmumus, pamatojoties uz tiem sniegtajiem mācību datiem. Izglītības kontekstā šos datus var izmantot, lai padarītu mācīšanos efektīvāku, pielāgojamāku un personalizētāku, sniedzot detalizētu analīzi par pagātni un prognozējotiem sasniegumiem nākotnē.
<b>NEUZRAUDZĪTA MĀCĪŠANĀS</b>	Tā ir apmācības forma, kurā algoritms tiek ieprogrammēts, lai izdarītu secinājumus no datu kopām, kurās nav marķējuma. Šie secinājumi tai palīdz mācīties.	Neuzraudzīta mācīšanās tiek veikta, lai atklātu slēptus un interesantus modeļus nemarkētos datos. Šie modeļi ir vērtīgi, lai prognozētu audzēkņu sniegumu, analizējot virkni kontekstuālu datu, piemēram, demogrāfiju, un to, kā tie ir saistīti ar vispārējo sasniegumu.
<b>VIRTUĀLAIS PERSONĪGAIS ASISTENTS (VPA)</b>	Virtuālais personīgais asistents ir lietotne, kas saprot dabiskās valodas balss norādījumus un pilda lietotāja uzdevumus, piemēram, diktēšanu, īsziņu vai e-pasta ziņojumu skaļu nolasīšanu, grafiku veidošanu, zvanu veikšanu un atgādinājumu iestatīšanu.	Virtuālie personīgie asistenti var nodrošināt mijiedarbību ar tehnoloģiju, izmantojot tikai balsi, tādējādi ietaupot laiku, nodrošinot tūlītēju piekļuvi informācijai. Audzēkņi var piekļūt stundu sarakstiem, informācijai un resursiem un sazināties ar skolotājiem un vienaudžiem. VPA izmanto arī skolotāji, lai sagatavotu nodarbības, noteiktu uzdevumus un sniegtu atsauksmes.
<b>VIRTUĀLĀ REALITĀTE (VR)</b>	Virtuālā realitāte ir datorradīts scenārijs, kas simulē reālu pieredzi, ar kuru var mijiedarboties, izmantojot īpašas elektroniskās iekārtas, piemēram, VR austiņas vai cimdus, kas aprīkoti ar sensoriem.	Izglītojamie pēta un mijiedarbojas ar datorradītiem objektiem 3D telpā un redz visu tā, it kā tas būtu viņu priekšā, piemēram, aplūkojot mākslas galeriju vai senu pieminekli.



## Papildu informācija

Jaunākās informācijas apguve par MI un datu tendencēm, tehnoloģijām, lietojumiem un noteikumiem būs svarīgāka nekā jebkad agrāk. Ir pieejams arvien vairāk resursu, lai palīdzētu mums neatpalikt no jaunām inovācijām un pētījumiem, kas ir svarīgi pedagogiem. Šeit ir atlasīti vairāki izejas punkti:

### **ES Komisija (2020), Eiropas Datu stratēģija**

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

### **ES Komisija (2021), Digitālās izglītības rīcības plāns (2021.–2027. gads)**

<https://education.ec.europa.eu/lv/focus-topics/digital-education/action-plan>

### **ES Komisija (2018), Rokasgrāmata par Eiropas tiesību aktiem datu aizsardzības jomā**

<https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/5b0cfa83-63f3-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

### **Mākslīgā intelekta augsta līmeņa ekspertu grupa (AI HLEG) (2020),**

#### **Uzticama mākslīgā intelekta novērtējuma saraksts (ALTAI)**

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

### **Neatkarīga ekspertu grupa mākslīgā intelekta jautājumos (2019), Ētikas vadlīnijas uzticamam MI**

<https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>

### **KPC (2017), Pamatprogramma pedagogu digitālajai kompetencei (DigCompEdu)**

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

### **KPC (2022), DigComp 2.2: Pamatprogramma pilsoņu digitālai kompetencei**

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

### **KPC (2020), Jaunās tehnoloģijas un skolotāja profesija**

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120183>

### **ESAO (2021), Padomes ieteikums par mākslīgo intelektu**

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

### **UNESCO (2021), Ieteikums par mākslīgā intelekta ētiku**

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137.locale=en>

### **UNESCO (2019), Mākslīgais intelekts izglītības jomā:**

#### **ilgtspējīgas attīstības problēmas un iespējas**

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

### **UNICEF (2021), Politikas pamatnostādnes par mākslīgo intelektu bērniem**

<https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>



