



EETIKASUUNISED HARIDUSTÖÖTAJATELE TEHISINTELLEKTI JA ANDMETE KASUTAMISE KOHTA ÕPETAMISEL JA ÕPPIMISEL

Euroopa Komisjon ei vastuta taaskasutamisest tulenevate võimalike tagajärgede eest.

Luxembourg: Euroopa Liidu Väljaannete Talitus, 2022

© Euroopa Liit, 2022



Euroopa Komisjoni dokumentide taaskasutamise põhimõtteid rakendatakse vastavalt komisjoni 12. detsembri 2011. aasta otsusele 2011/833/EL komisjoni dokumentide taaskasutamise kohta (ELT L 330, 14.12.2011, lk 39).

Kui ei ole märgitud teisiti, on käesoleva dokumendi taaskasutamine lubatud Creative Commons Attribution 4.0 Internationali (CC BY 4.0) litsentsi alusel (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). See tähendab, et taaskasutamine on lubatud, kui on viidatud allikale ja märgitud kõik muudatused.

Selliste elementide kasutamiseks või paljundamiseks, mis ei kuulu Euroopa Liidule, võib olla vaja taotleja luba otse õiguste omajalt.

Print	ISBN 978-92-76-57540-5	doi:10.2766/793078	NC-07-22-649-ET-C
PDF	ISBN 978-92-76-54210-0	doi:10.2766/609284	NC-07-22-649-ET-N

Tänuavaldused

Suunised töötas välja Euroopa Komisjon koostöös eksperdirühmaga „Tehisintellekt ning andmed hariduses ja koolituses“, mida juhtisid ECORYSiga seotud konsultandid. Komisjon tänab järgmisi inimesi:

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-Jênn 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





Sisukord

Eessõna	6
Suuniste kontekst	8
Digiõppe tegevuskava	8
Tehisintellekti ja andmete kasutamine	10
Ettepanek ELi tehisintellekti poliitika ja õigusraamistiku kohta	12
Levinud väärarusaamad tehisintellekti kohta	12
Näiteid tehisintellekti ja andmete kasutamise kohta hariduses	14
Eetikasuuniste aluseks olevad eetilised kaalutlused ja eetikanõuded	18
Eetilised kaalutlused	18
Usaldusväärse tehisintellekti põhinõuded	18
Suunavad küsimused haridustöötajatele	19
Suunised haridustöötajatele ja koolijuhtidele	22
Suunavate küsimuste kasutamine	22
Tehisintellekti ja andmete tõhusa kasutamise kavandamine koolis	26
Teadlikkuse suurendamine ja kogukonna kaasamine	27
Uued pädevusvaldkonnad tehisintellekti ja andmete eetiliseks kasutamiseks	28
Tehisintellekti ja andmevaldkonna terminite sõnastik	32
Lisateave	38

Eessõna

Tehisintellekt on muutumas meie majanduses ja ühiskonnas üldlevinuks – alates sellest, kuidas hoiame end kursis meie ümber toimuvaga, kuni selleni, kuidas teeme otsuseid. Loomulikult on see jõudnud ka meie koolidesse. Tehisintellekt hariduses ei ole enam kauge tulevik. See juba muudab viisi, kuidas koolid, ülikoolid ja haridustöötajad töötavad ning meie lapsed õpivad. Tehisintellekt muudab hariduskeskkonna paindlikumaks, aidates õpetajatel vastata iga õppija konkreetsetele vajadustele. See on kiiresti muutumas personaalse juhendamise ja hindamise põhikomponendiks. Samuti pakub see üha enam võimalusi anda väärtuslikku teavet õpilaste arengu kohta. Tehisintellekti mõju meie haridus- ja koolitussüsteemidele on vaieldamatu ja kasvab tulevikus veelgi.



Õpilased ja haridustöötajad juba kasutavad tehisintellekti oma igapäevaelus, sageli selle olemasolule mõtlemata. Veebipõhised õpikeskkonnad hõlmavad sageli mitut maailmajagu ja tihti kasutajad ei teagi täpselt, kuidas ja kus nende andmeid kasutatakse. See tekitab tehisintellekti kasutamisel ja suurte andmehulkade töötlemisel hariduses teatavaid eetilisi

probleeme. On ütlematagi selge – peame tagama, et õpetajad ja haridustöötajad mõistaksid tehisintellekti ja suurandmete potentsiaali hariduses, kuid oleksid samas teadlikud nendega seotud riskidest.

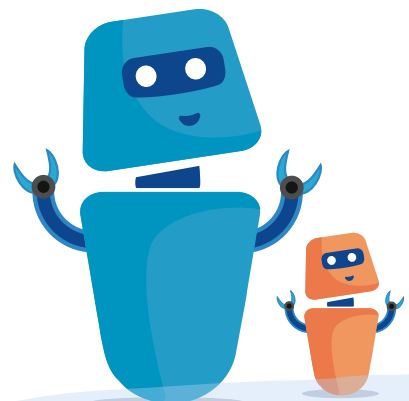
Seepärast on mul hea meel jagada teiega eetikasuuniseid haridustöötajatele tehisintellekti ja andmete kasutamise kohta õpetamisel ja õppimisel. Kahtlemata aitavad need suunised meie õpetajatel ja haridustöötajatel mõelda sellele, kuidas tehisintellekti ja andmeid oma igapäevategevuses kasutada, ning võimestavad neid vastavalt suunistele tegutsema.

Olen tänulik Euroopa Komisjoni loodud eksperdirühmale väärtusliku panuse eest suuniste koostamisse. Rühmas osales hulgaliselt eksperte – tehisintellekti, andmete, eetika ja hariduse valdkonna praktikutest teadlasteni, samuti rahvusvaheliste organisatsioonide, näiteks UNICEFi, UNESCO ja OECD esindajad.

Ekspedirühm pakkus laialdasi teadmisi ja oskusteavet, tuginedes usaldusväärse tehisintellekti eetikasuunistele ja usaldusväärse tehisintellekti kontrollnimekirjale, mis juba on ELi poliitilises tegevuskavas tähtsal kohal. Keskendudes nii hariduse eetikale kui ka tehisintellekti ja andmete eetikale, võttis tööriühm arvesse ka kavandatavat tehisintellekti õigusraamistikku (tehisintellekti käsitlev õigusakt) ja isikuandmete kaitse üldmäärust, samuti andmealase õigusakti ettepanekut ning digiõiguste ja -põhimõtete Euroopa deklaratsiooni ettepanekut.

Käesolevad suunised on mõeldud kasutamiseks kogu Euroopa koolides ja me tutvustame neid aktiivselt programmi „Erasmus+“ kaudu. Tänu suunistele on õpetajatel ja koolijuhtidel nüüd koos või individuaalselt tegutsemiseks kindel alus, et neid tehnoloogiaid proovida ja järjest laiemalt kasutada kaalutleval, ohutul ja eetilisel viisil.

Käesolevad suunised ja nende kasutamine hariduse valdkonnas on väga olulised meie jätkuvates püüdlustes Euroopa haridusruumi loomisel ning toetavad samal ajal ELi liikmesriikide tehtavat tööd. Suunised on osa pikemast teekonnast – EL arutab ja valmistab ette usaldusväärse tehisintellekti terviklikku ja tõhusat õigusraamistikku, mida hakatakse ELis rakendada kõigis sektorites, sealhulgas hariduses. Sellega meie töö ei lõpe. Edasi liikudes loome jätkuvalt paremat arusaamist sellest, kuidas neid tehnoloogiaid rakendada, võimaldades haridustöötajatel olla veelgi kaasavamad ja elulähedasemad, eriti põhi- ja keskkoolides.



Seetõttu kutsun kõiki Euroopa õpetajaid ja haridustöötajaid üles neid suuniseid kasutama ning andma tagasisidet nende praktilise rakendamise ja oma kogemuste kohta, sest see toetab meie käimasolevat tööd digipöörde elluviimisega hariduses. Samuti on meile suureks abiks õpilaste, nende perekondade ja kõigi haridusvaldkonna sidusrühmade arvamused ja kogemused seoses tehisintellekti kasutamise ja mõjuga nende igapäevatoos ning seoses sellega, kuidas muuta see veelgi kasulikumaks, vältides samal ajal riske ja negatiivset mõju inimõigustele ja ELi põhiväärtustele.

Meie ühine töö tehisintellekti ja andmete kasutamisel hariduses on märk jagatud pühendumusest hariduskogukonnale, õppijatele ning nende arengule ja heaolule. Käesolevad suunised on oluline lähtepunkt. Meie kõigi ülesanne on neid tutvustada ja ellu viia. Loodan selles teie abile.

Minu südamlük tänu kuulub eksperdirühmale, kes suunised koostas. Järgnevad leheküljed peegeldavad teie ideid ja pühendumust. Tänan!



Mariya Gabriel



Suuniste kontekst



Digiõppe tegevuskava

Digiõppe tegevuskava (2021–2027) on Euroopa Liidu (EL) uuendatud poliitiline algatus, mille eesmärk on toetada ELi liikmesriikide haridus- ja koolitussüsteemide kestlikku ja tõhusat kohandamist digiajastuga.

Digiõppe tegevuskava:

- pakub pikaajalist strateegilist visiooni kvaliteetse, kaasava ja kättesaadava Euroopa digiõppe kohta;
- pöörab tähelepanu COVID-19 pandeemia probleemidele ja võimalustele, mis on viinud tehnoloogia enneolematu kasutamiseni haridus- ja koolituseesmärkidel;
- taotleb digiõppe valdkonnas tihedamat koostööd ELi tasandil ning rõhutab, kui oluline on teha sektoreülest koostööd, et viia haridus digiajastusse;
- pakub võimalusi, sealhulgas paremat õpetamise kvaliteeti ja kvantiteeti digitehnoloogia valdkonnas, toetust õpetamismeetodite ja pedagoogika digipöördeks ning kaasavaks ja vastupidavaks kaugõppeks vajaliku taristu tagamist.

Digiõppe tegevuskavas on esitatud kaks strateegilist prioriteeti, kummagi all aastateks 2021–2027 mitu meetet:

Digiõppe tegevuskaval (2021–2027) on kaks strateegilist eesmärki

1 Hästitoimiva digiõppe ökosüsteemi arendamiseks on meil vaja

- **taristut, ühenduvust ja digiseadmeid;**
- **tõhusat digisuutlikkuse kavandamist ja arendamist,** sealhulgas tegelikku ja ajakohast korralduslikku suutlikkust;
- **digitaalselt pädevaid ja digivaldkonnas end kindlalt tundvaid õpetajaid ning haridus- ja koolitustöötajaid;**
- **kvaliteetset õppesisu, kasutajasõbralikke vahendeid ja turvalisi platvorme,** mis järgivad privaatsus- ja eetikanorme.

2 Digiajastul oluliste digioskuste ja -pädevuste parandamine:

- **toetada põhiliste digioskuste ja -pädevuste pakkumist** juba varasest east:
 - digikirjaoskus, sealhulgas toimetulek info üleküllusega ja desinformatsiooni äratundmine;
 - arvutiõpe;
 - head teadmised ja hea arusaamine andmemahukast tehnoloogiast, nagu tehisintellekt;
- **edendada kõrgetasemelisi digioskusi:** digispetsialistide arvu suurendamine ning tütarlaste ja noorte naiste suurema esindatuse tagamine digiõppes ja -karjääris.

1. prioriteedi „Hästitoimiva digiõppe ökosüsteemi arendamise edendamine“ raames on digiõppe tegevuskavas kavandatud meetmed hästitoimiva digiõppe ökosüsteemi arengu soodustamiseks. Siia kuulub erimeede, et töötada välja tehisintellekti ja andmete hariduses ja koolituses kasutamise eetikasuunised, mida jagatakse haridustöötajate ja koolijuhtidega.



Tehisintellekti ja andmete kasutamine

Mis on tehisintellekt?

Kogu Euroopas kasutavad õppijad ja haridustöötajad üha enam tehisintellektisüsteeme, mõnikord seda isegi adumata. Meie igapäevaelus kasutavad tehisintellekti otsingumootorid, nutiassistendid, juturobotid, tõlkemasinad, navigatsioonirakendused, veebipõhised videomängud ja paljud muud rakendused. Tehisintellektisüsteemid tuginevad andmetele, mida kogutakse eri viisidel (nt heli, pildid, tekst, postitused, klõpsamised) ja üheskoos loovad need meie digitaalse jälje.

Tehisintellektil on suur potentsiaal täiustada õppijate, haridustöötajate ja koolijuhtide haridust ja koolitust. Praegu aitavad tehisintellektisüsteemid mõnel haridustöötajal kindlaks teha konkreetseid õppimisvajadusi, pakuvad õppijatele isikustatud õpikogemust ja aitavad mõnel koolil teha paremaid otsuseid, et neile kättesaadavaid õppevahendeid tõhusamalt kasutada.

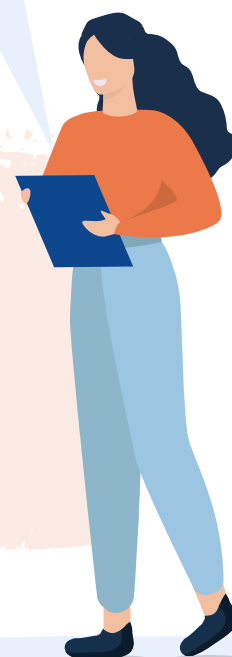
Kuna tehisintellektisüsteemid arenevad edasi ja andmete kasutamine suureneb, on ääretult oluline paremini mõista nende mõju meid ümbritsevale maailmale, eelkõige hariduse ja koolituse valdkonnas. Haridustöötajatel ja koolijuhtidel peavad olema vähemalt tehisintellekti ja andmete kasutamise algteadmised, et nad oleksid suutelised selle tehnoloogiaga positiivselt, kriitiliselt ja eetilisel suhestuma ning seda õigesti kasutama, et selle potentsiaali täies mahus ära kasutada.

Tehisintellekti käsitlevas õigusakti eelnõus välja pakutud tehisintellektisüsteemi määratlus on järgmine: „tehisintellektisüsteem“ – tarkvara, mille arendamiseks on kasutatud üht või mitut I lisas loetletud tehnoloogiat või lähenemisviisi ja mis võib teatavate inimese kindlaks määratud eesmärkide jaoks luua väljundeid, näiteks sisu, prognoose, soovitusi või otsuseid, mis mõjutavad keskkondi, millega nad suhtlevad“.

Loetletud tehisintellekti meetodid ja lähenemisviisid on järgmised:

- masinõppe lähenemisviisid, sh juhendatud õpe, juhendamata õpe ja stiimulõpe, kasutades mitmesuguseid meetodeid, sh süvaõpet;
- loogika- ja teadmispõhised lähenemisviisid, sh teadmuste esitamine, induktiivne (loogiline) programmeerimine, teadmusbaasid, järeldavad ja deduktiivsed masinad, (sümbol) arutus ja eksperdisüsteemid;
- statistilised lähenemisviisid, Bayesi hinnang, otsingu- ja optimeerimismeetodid.

Tehisintellektisüsteemidest rääkides peame silmas arvutites või masinates olevat tarkvara, mis on programmeeritud täitma ülesandeid, mille täitmiseks on tavaliselt vaja inimhõimust, nt õppimine või põhjendamine. Kasutades andmeid, saab teatavaid tehisintellektisüsteeme n-õ trenida prognoosida, soovitusi andma või otsuseid tegema, mõnikord täiesti ilma inimese osaluseta.



Mida peame silmas, rääkides tehisintellekti ja andmete kasutamisest hariduses?

Koolid töötlevad tavaliselt suurtes kogustes haridusandmeid, sealhulgas õpilaste, vanemate, töötajate, juhtkonna ja tarnijate isikuandmeid. Hariduses kogutavaid, kasutatavaid ja töödeldavaid andmeid nimetatakse sageli haridusandmeteks. Need hõlmavad õpilasinformatiivsetes süsteemides salvestatud andmeid, näiteks õpitulemused, vanemate nimed, hinnad, samuti digivahendite kasutamisel tekkivad mikrotasandi andmed. Kui õpilased suhtlevad digiseadmetega, loovad need digitaalseid jälgi, nagu hiireklõpsud, andmed avatud lehtede kohta, interaktiivsete toimingute aeg või klahvivajutused. Samamoodi tekivad siis, kui klassis kasutatakse intelligentsid juhendamissüsteeme, matemaatika või nüüdiskeelte õppimisel õpitegevuse jäljed. Kõiki neid andmeid saab kombineerida, et jälgida iga õpilase veebis tegutsemist. Sedalaadi jälgimisandmeid (digitaalse kasutuse ja õppetegevuse jälgi) kasutatakse sageli õpianalüütika jaoks. Õpilasinformatiivsetes süsteemides olevaid andmeid saab edasi kasutada vahendite ja kursuste planeerimiseks ning koolist väljalangemise ja juhendamise prognoosimiseks.

Arvestades tehisintellektisüsteemide treenimiseks vajalikku suurt andmemahutu, algoritmide automatiseerimist ja rakenduste skaleeritavust, tekitab tehisintellekti kasutamine olulisi küsimusi seoses isikuandmete, andmekaitse ja privaatsusega.

Koolid peavad tagama, et kõiki andmeid, mida nad töötlevad, säilitatakse konfidentsiaalselt ja turvaliselt, ning neil peavad olema asjakohased põhimõtted ja menetlused, et isikuandmeid kaitsta ja eetilisel kasutada kooskõlas isikuandmete kaitse üldmäärusega.

Miks on neid suuniseid vaja?

Tehisintellektisüsteemide kasutamine võib tõhustada õpetamist, õppimist ja hindamist, pakkuda paremaid õpiväljundeid ja aidata koolidel tõhusamalt töötada. Kui aga need samad tehisintellekti rakendused ei ole nõuetekohaselt kavandatud või neid kasutatakse hooletult, võivad tagajärjed olla kahjulikud. Haridustöötajad peavad olema teadlikud ja endalt küsima, kas nende kasutatavad tehisintellektisüsteemid on töökindlad, õiglased, turvalised ja usaldusväärsed ning kas haridusandmete haldamine on turvaline, kaitseb üksikisikute privaatsust ja kas haridusandmeid kasutatakse ühise kasu nimel. Mõiste „eetiline tehisintellekt“ tähistab tehisintellekti sellist arendamist, juurutamist ja kasutamist, mis tagab vastavuse eetikanormidele, eetikapõhimõtetele ja nendega seotud põhiväärtustele.

Käesolevad eetikasuunised tehisintellekti ja andmete kasutamise kohta õpetamisel ja õppimisel on loodud eesmärgiga aidata haridustöötajatel mõista potentsiaali, mis tehisintellekti rakenduste ja andmete kasutamisel võib hariduses olla, ning suurendada teadlikkust võimalikest riskidest. Nii on nad suutelised tehisintellektisüsteemidega positiivselt, kriitiliselt ja eetiliselt suhestuma ning nende potentsiaali täielikult ära kasutama.



Ettepanek ELi tehisintellekti poliitika ja õigusraamistiku kohta

Euroopa Komisjon esitas 2021. aastal kõrgetasemelise tehisintellekti eksperdirühma 2019. aastal avaldatud usaldusväärse tehisintellekti arendamist käsitlevate eetikasuuniste alusel oma digitaalarengu tegevuskava raames ettepaneku luua tehisintellekti kõikehõlmav õigusraamistik (tehisintellekti käsitlev õigusakt), millega kehtestatakse kohustuslikud nõuded suure riskiga tehisintellektisüsteemidele mitmes valdkonnas, sealhulgas hariduses ja kutseõppes. Tuginedes ELi tehisintellekti ja andmevaldkonda puudutavale regulatiivsele ja poliitilisele arengule, mis hõlmab isikuandmete kaitse üldmäärust ja andmealase õigusakti ettepanekut, pakuvad käesolevad suunised hariduse ja koolituse spetsiifilist konteksti arvesse võttes teadmisi ja praktilisi juhendeid haridustöötajatele, kes puutuvad õpetajatöös üha rohkem kokku tehisintellekti kasutamisega.

Usaldusväärse tehisintellekti ELi poliitilist konteksti aitavad paremini mõista kavandatav tehisintellekti õigusraamistik;¹ kõrgetasemelise tehisintellekti eksperdirühma töö, mis hõlmab eetikasuuniseid usaldusväärse tehisintellekti arendamiseks ja usaldusväärse tehisintellekti kontrollnimekirja;² ning Euroopa Komisjoni andmevaldkonnas tehtav töö³.

Levinud väärarusaamad tehisintellekti kohta

Tehisintellekt ning selle lühi- ja pikaajaline mõju meie haridussüsteemidele ja ühiskonnale üldiselt on paljude oletuste ja murede allikas. Siinkohal käsitletakse mõningaid kõige tavalisemaid väärarusaamu tehisintellekti ja andmete kasutamise kohta hariduse valdkonnas.

Tehisintellektist on liiga keeruline aru saada

Paljusid inimesi, kellel ei ole arvutiteaduslikku tausta, peletab eemale tehisintellekti ja andmesüsteemidega seotud žargoon. Isegi nendel, kellel on vastav taust olemas, võib olla raskusi tehisintellekti toimimisest täielikult aru saamisega, sest tegemist on laia ja keeruka valdkonnaga. Seda nimetatakse mõnikord „musta kasti“ probleemiks, kuna tehisintellektisüsteemi sisemist toimimist on raske mõista. Tehisintellekt ei ole konkreetne asi, vaid meetodite ja tehnikate kogum tehisintellektisüsteemi loomiseks. Tehisintellektisüsteemide täieliku toimimise mõistmise asemel on olulisem, et haridustöötajad oleksid teadlikud tehisintellektisüsteemide põhimehhanismidest ja piirangutest ning sellest, kuidas tehisintellektisüsteeme saab kasutada õpetamise ja õppimise toetamiseks ohutult ja eetilisel. Käesolevad suunised on koostatud selleks, et esitada mõned põhiküsimused, mida tuleks tehisintellektisüsteemi kasutamist kaaludes küsida, ja pakkuda hariduse valdkonnast pärit lihtsasti mõistetavaid kasutusenaariume ning sõnastikku, mis aitab nende süsteemide ja nende tegevuse kirjeldamisel kasutatavate mõistetega.

Tehisintellektil ei ole hariduses kohta

Tehisintellekt juba mõjutab viisi, kuidas me õpime, töötame ja elame, ning see areng mõjutab haridust. Igaühel peaks olema võimalus tehisintellekti arendamisse panustada ja sellest ka kasu saada. Seades tehisintellekti rolli hariduses käsitleva vestluse keskmesse eetikapõhimõtted, saame avada ukse tehisintellektisüsteemide ja -lahenduste arendamiseks ja kasutamiseks eetilisel, usaldusväärset, õiglaselt ja kaasavalt.

Tehisintellekt ei ole kaasav

Tehisintellekt võib põhjustada uusi ebavõrdsuse või diskrimineerimise vorme ja süvendada olemasolevaid. Samas õige kavandamise ja kasutamise korral võib tehisintellekt pakkuda ka võimalusi juurdepääsu ja kaasamise parandamiseks igapäevaelus, tööl ja hariduses. Samuti on tehisintellektil märkimisväärne potentsiaal pakkuda haridusressursse puuetega ja hariduslike erivajadustega noortele. Näiteks tehisintellektipõhised lahendused, nagu reaajas subtiitrid, võivad aidata vaegkuuljaid, samas kui kirjeldustõlge võib muuta juurdepääsu lihtsamaks ja tõhusamaks vaegnägijate jaoks.

1 Tehisintellekti õigusraamistik. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

2 Kõrgetasemelise tehisintellekti eksperdirühm. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>

3 Euroopa digitaalarengu kujundamine. Andmed. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Tehisintellektisüsteeme ei saa usaldada

Kuna tehisintellektisüsteemid muutuvad võimsamaks, täiendavad või asendavad need üha enam teatavaid inimeste täidetavaid ülesandeid. See võib tõstatada eetika- ja usaldusprobleeme seoses võimega teha tehisintellekti kasutades õiglasi otsuseid ning kaitsta nende otsuste toetamiseks kogutud ja kasutatud andmeid. Õigusvaldkonna keerukus võib olla haridustöötajate jaoks suur probleem. Kavandatav ELi tehisintellekti käsitlev õigusakt aitab aga tagada, et tehisintellekti pakkujad töötavad teatavad tehisintellektisüsteemid, mille riskitase on liigitatud kõrgeks (pidades silmas riske, mida need võivad tekitada inimeste tervisele, ohutusele ja põhiõigustele), välja vastavalt kohustuslikele nõuetele, et selliseid riske maandada ja tagada tehisintellektisüsteemide usaldusväarsus. Seetõttu peaksid haridusasutused ja koolid saama kontrollida, kas tehisintellektisüsteemid vastavad tehisintellekti õigusraamistikule, ning keskenduda tehisintellekti ja andmete eetilisele kasutamisele, et toetada haridustöötajaid ja õppijaid õpetamisel, õppimisel ja hindamisel, täites samal ajal kehtivaid andmekaitse-eeskirju.

Tehisintellekt kahjustab õpetaja rolli

Paljud õpetajad kardavad, et kui tehisintellekti kasutamine ja mõju hariduses tulevikus laienevad, vähendavad need süsteemid nende rolli või tulevad isegi nende asemele. Õpetajate asendamise asemel võib tehisintellekt nende tööd toetada, võimaldades neil kujundada õpikogemusi, mis annavad õppijatele suutlikkuse olla loov, mõtelda, tegeliku elu probleeme lahendada ja tõhusalt koostööd teha, ning aitab õpetajatel pakkuda õppiskogemust, mida tehisintellektisüsteemid üksi ei suuda. Lisaks võib tehisintellekt automatiseerida korduvaid haldusülesandeid, mis annab võimaluse pühendada rohkem aega õppekeskkonnale. Nii õpetaja roll tõenäoliselt suureneb ja areneb koos võimalustega, mida tehisintellekti järjekordsed uuendused hariduses kaasa toovad. Selleks tuleb aga tehisintellekti rakenduste arendamist ja kasutamist hoolikalt juhtida ning keskenduda õpetajate tegevuse toetamisele.



Näiteid tehisintellekti ja andmete kasutamise kohta hariduses

Tehisintellektisüsteemide kasutamine klassiruumides suureneb kogu Euroopas ning tehisintellekti kasutatakse õpetamise, õppimise ja hindamistavade toetamiseks eri viisidel.

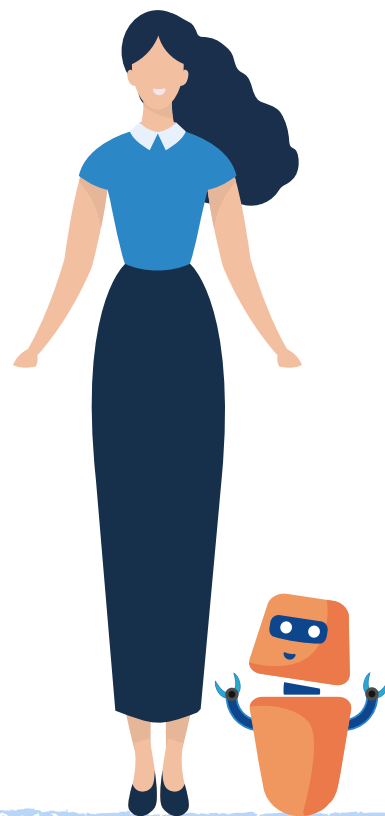
Tehisintellektil on suur potentsiaal täiustada õpetamis- ja õppimistavasid ning aidata koolidel nende korraldust ja toimimist parandada. Tõendus põhised uuringud tehisintellekti mõju kohta haridusele on aga endiselt piiratud, seega on oluline säilitada kriitiline ja kontrolliv hoiak.

Mõnikord saab tehisintellektisüsteeme mitmel viisil kasutada õpetamise toetamiseks või õppimise hõlbustamiseks. Kui räägitakse õpetamisel, õppimisel, hindamisel ja kooli juhtimisel kasutatavate tehisintellektisüsteemide liikidest, tehakse üldiselt vahet õpilasele mõeldud, õpetajale mõeldud ja süsteemi jaoks mõeldud tehisintellektisüsteemide vahel.

Allpool on neli kasutusjuhtumit, mis on liigitatud järgmiselt:

- **õpilase õpetamine** – tehisintellekti kasutatakse õpilaste õpetamiseks (õpilasele mõeldud);
- **õpilase toetamine** – tehisintellekti kasutatakse õpilaste õppetöö toetamiseks (õpilasele mõeldud);
- **õpetaja toetamine** – tehisintellekti kasutatakse õpetaja toetamiseks (õpetajale mõeldud);
- **süsteemi toetamine** – tehisintellekti kasutatakse diagnostika või kogu süsteemi hõlmava planeerimise toetamiseks (süsteemi jaoks mõeldud).

Allpool kirjeldatud kasutusjuhtumid annavad ülevaate sellest, kuidas haridustöötajad ja õppijad kasutavad tehisintellektisüsteeme õpetamise, õppimise ja hindamisprotsessi toetamiseks.



ÕPILASE ÕPETAMINE

Tehisintellekti kasutamine õpilaste õpetamiseks

Intelligentne juhendamissüsteem

Õppija täidab ülesandeid samm-sammult ja saab individuaalseid juhiseid või tagasisidet, ilma et õpetaja peaks sekkuma.

Dialoogipõhised juhendamissüsteemid

Õppija täidab ülesandeid samm-sammult loomulikus keeles toimuva vestluse abil. Täiustatud süsteemid suudavad automaatselt kohanduda kaasatuse tasemega, et õppijat motiveerida ja teda ülesande juures hoida.

Keeleõppe rakendused

Tehisintellektipõhiseid õpperakendusi kasutatakse nii formaalse kui ka mitteformaalse hariduse kontekstis. Need toetavad õppimist, pakkudes juurdepääsu keelekursustele ja sõnaraamatutele ning annavad reaajas automatiseeritud tagasisidet häälduse, arusaamise ja soravuse kohta.

ÕPILASE TOETAMINE

Tehisintellekti kasutamine õpilase õppetöö toetamiseks

Uurimuslik õppekeskkond	Õppijatele pakutakse mitut esitust, mis aitavad neil kindlaks teha oma tee õppe-eesmärkide saavutamiseks.
Kujundav kirjalike tööde hindamine	Õppijatele antakse nende kirjalike tööde / ülesannete kohta korrapäraselt automaatset tagasisidet.
Tehisintellekti toetatud koostöine õpe	Andmeid iga õppija tööstiili ja varasemate tulemuste kohta kasutatakse selleks, et jagada õppijad sama võimekuse taseme või sobivate võimete ja annete kogumiga rühmadesse. Tehisintellektisüsteemid annavad teavet/soovitusi selle kohta, kuidas rühm koos töötab, jälgides rühma liikmete vahelise suhtluse taset.

ÕPETAJA TOETAMINE

Tehisintellekti kasutamine õpetajate toetamiseks

Kokkuvõttev kirjalike tööde hindamine, esseede punktiline hindamine	Tehisintellekti kasutatakse õppijate kirjalike tööde automaatseks hindamiseks. Tehisintellekti ja masinõppe tehnikad tuvastavad hinde panemiseks selliseid elemente nagu sõnakasutus, grammatika ja lauseehitus, ning annavad tagasisidet.
Õpilasfoorumi jälgimine	Õpilasfoorumi postitustes kasutatud märksõnad käivitavad automaatse tagasiside. Arutelu analüüs annab ülevaate õpilaste tegevusest foorumil ja tõstab esile õpilased, kes võivad abi vajada või kes ei osale ootuspäraselt.
Tehisintellektipõhine õppeassistent	Tehisintellektiagendid või juturobotid annavad vastuseid õppijate korduma kippuvatele küsimustele, pakkudes lihtsaid juhiseid ja suuniseid. Aja jooksul suudab tehisintellektisüsteem pakutavate vastuste ja valikute valikut laiendada.
Pedagoogiliste vahendite soovitamine	Tehisintellekti soovitusmootoreid kasutatakse spetsiifiliste õppetegevuste või -vahendite soovitamiseks, lähtudes iga õpilase eelistustest, edusammudest ja vajadustest.

SÜSTEEMI TOETAMINE

Tehisintellekt toetab diagnostikat või kogu süsteemi hõlmavat planeerimist

Haridusalane andmekaeve ressursside eraldamiseks

Koolid koguvad õpilaste andmeid, mida analüüsitakse ja mille abil kavandatakse, kuidas eraldada olemasolevaid ressursse kõige paremini selliste ülesannete täitmiseks nagu klasside kokkupanek, õpetajate määramine, tunniplaani koostamine ja nende õpilaste kindlakstegemine, kes võivad vajada õppimisel lisatuge.

Õpiraskuste diagnostika

Õpianalüütika abil mõõdetakse kognitiivseid oskusi, nagu sõnavara, kuulamine, ruumiline mõtlemine, probleemide lahendamine ja mälu, ning seda kasutatakse, et diagnoosida õpiraskusi, sealhulgas aluseks olevaid probleeme, mida õpetajal on raske välja selgitada, kuid mis võivad tehisintellektisüsteemide abil olla varakult avastatavad.

Juhendamisteenused

Tehisintellektil põhinevad juhendamisteenused pakuvad pidevalt soovitusi või valikuvõimalusi tulevase haridustee kujundamiseks. Kasutajad saavad koostada pädevusprofili, mis sisaldab varasemat haridust, ja lisada oma huvialad. Nendest andmetest saab koos ajakohase kursuste kataloogi või õppimisvõimalusi käsitleva teabega koostada loomuliku keele töötlust kasutades asjakohaseid õppesovitusi.



„Suunised tehisintellekti ja andmete eetiliseks kasutamiseks hariduses ja koolituses kajastavad kaalutlemise ja õppimise pidevat ja etapiviisilist protsessi.“

Eksperdirühm „Tehisintellekti ja andmete kasutamine hariduses ja koolituses“



Eetikasuuniste aluseks olevad eetilised kaalutlused ja eetikanõuded

Eetilised kaalutlused

Käesolevate suuniste väljatöötamisel on kindlaks tehtud neli põhikaalutlust, millele tugineb tehisintellekti ja andmete eetiline kasutamine õpetamisel, õppimisel ja hindamisel. Need on inimese toimevõime, õiglus, inimlikkus ja põhjendatud valik.

Inimese toimevõime on seotud üksikisiku suutlikkusega saada pädevaks ühiskonnaliikmeks. Toimevõimeline inimene suudab teha eluvalikuid ja vastutada oma tegude eest. Toimevõime on selliste laialdaselt kasutatavate mõistete alus, nagu autonoomia, enesemääramine ja vastutus.

Õiglus on seotud sellega, et sotsiaalses organisatsioonis koheldakse kõiki õiglaselt. Selleks, et võimalused oleksid kõigile kasutajatele võrdselt kättesaadavad, on vaja selgeid protsesse. Nende hulka kuuluvad võrdsus, kaasamine, mittediskrimineerimine ning õiguste ja kohustuste õiglane jaotus.

Inimlikkuse keskmes on inimeste, nende identiteedi, tervikluse ja väärikusega arvestamine. Arvestada tuleb heaolu, turvalisuse, sotsiaalse ühtekuuluvuse, mõtestatud kontakti ja austusega, mis on vajalik tähendusliku inimkontakti jaoks. See kontakt tähendab näiteks seda, et me läheneme inimestele, lähtudes nende sisemisest väärtusest,

mitte kui andmeobjektile või eesmärgi saavutamise vahendile. See on tehisintellektiga seotud inimkeskse lähenemisviisi põhiolemus.

Põhjendatud valik on seotud teadmiste, faktide ja andmete kasutamisega koolikeskkonnas mitme sidusrühma tehtud vajalike või sobivate kollektiivsete valikute põhjendamiseks. Selleks on vaja läbipaistvust ning see põhineb otsuste tegemise osaluspõhistel ja koostööudel ning seletatavusel.

Need eetilised kaalutlused on olemusliku väärtusega ja hariduses tasub nende poole pööelda. Need on haridustöötajatele ja koolijuhtidele suunanäitajaks, kui nad teevad otsuseid tehisintellektisüsteemide kasutamise kohta hariduses. Allpool esitatud peamised eetikanõuded aitavad tagada, et hariduses ja koolituses kasutatavad tehisintellektisüsteemid on usaldusväärsed ja lahendavad asjassepüüvaid probleeme.

Usaldusväärse tehisintellekti põhinõuded

Komisjoni kavandatud tehisintellekti käsitlevas õigusaktis on sätestatud õiguslikult siduvad nõuded tehisintellektisüsteemidele, mille riski peetakse nende kavandatud otstarvet silmas pidades suureks⁴. Nende hulgas on teatavad tehisintellektisüsteemid, mida kasutatakse hariduse ja kutseõppe valdkonnas. Kui tehisintellekti käsitlev õigusakt muutub kohaldatavaks, saavad haridusasutused tehisintellektisüsteemide kasutajatena olla kindlad nende suure riskiga tehisintellektisüsteemide usaldusväärsuses, mis põhineb süsteemiga kaasasoleval teenuseosutaja tagatud sertifikaadil, ja samal ajal peavad olema täidetud teatavad kohustused.

Olenemata sellest, kas tehisintellektisüsteemid kuuluvad õigusraamistiku kohaldamisalasse, julgustatakse tehisintellektisüsteemide arendavaid ja pakkuvaid ettevõtjaid (süsteemi pakkujaid) rakendama ja kohaldama oma projekteerimis- ja arendusprotsessides usaldusväärse tehisintellekti eetikanõudeid. Samas on oluline, et koolid ja haridustöötajad oleksid neist teadlikud ning oskaksid sõnastada asjakohaseid küsimusi, et nende üle paremini arutleda.

Seetõttu on allpool esitatud nõuded, mis põhinevad kõrgetasemelise tehisintellekti eksperdirühma usaldusväärse tehisintellekti arendamist käsitlevatel eetikasuunistel, soovitatavad kõigi hariduses juurutatud ja kasutatavate tehisintellektisüsteemide puhul. Need käsitlevad olulisi probleeme, nagu oht, et tekib haridustulemusi mõjutav kallutatuse või viga.

Inimese toimevõime ja inimjärelvalve, sealhulgas põhiõigused, laste õigused, inimese toimevõime ja inimjärelvalve.

Läbipaistvus, sealhulgas jälgitavus, seletatavus ja teavitamine.

Mitmekesisus, mittediskrimineerimine ja õiglus, sealhulgas ligipääsetavus, universaalsus, ebaõiglase kallutatuse vältimine ja sidusrühmade osalemine, mis võimaldab kasutamist olenemata vanusest, soost, võimetest või omadustest – erilise rõhuga hariduslike erivajadustega õpilastel.

Ühiskonna ja keskkonna heaolu, sealhulgas kestlikkus ja keskkonnasõbralikkus, sotsiaalne mõju, ühiskond ja demokraatia.

⁴ Kavandatavad nõuded on seotud riskijuhtimise, tehisintellektisüsteemi treenimis- ja testimisandmete ning andmehalduse, tehnilise dokumentatsiooni esitamise, arvestuse pidamise, läbipaistvuse ja kasutajatele teabe edastamise, inimjärelvalve ning töökindluse, täpsuse ja küberturvalisusega.

Privaatsus ja andmehaldus, sealhulgas privaatsuse austamine, andmete kvaliteet ja terviklus ning juurdepääs andmetele.

Tehniline töökindlus ja ohutus, sealhulgas vastupidavus rünnakutele, turvalisus ja üldine ohutus, täpsus, usaldusväärsus ja reprodutseeritavus.

Vastutus, sealhulgas auditeeritavus, negatiivse mõju minimeerimine ja sellest teatamine, kompromissivõimalused ja heastamine. Kaalutlused ja nõuded võivad aidata haridustöötajatel, koolijuhtidel ja tehnoloogia pakujatel adekvaatselt hinnata mõju, käsitleda võimalikke riske ja mõista hariduses juurutatud ja kasutatava tehisintellektisüsteemi eeliseid. Sellised nõuded suunavad usaldusväärsete tehisintellektisüsteemide arendamist, juurutamist ja kasutamist.

Suunavad küsimused haridustöötajatele

Kuigi tehisintellektisüsteemi tööst arusaamine ei pruugi olla vajalik, on tehisintellektisüsteemi kasutamise kaalumisel ikkagi oluline see, et kool või haridustöötaja suudaks sõnastada mõned asjakohased küsimused ja osaleda sisulises dialoogis tehisintellektisüsteemide pakujatega või vastutavate ametiasutustega (nt turujärelevalveasutused, haridusministeeriumid, piirkondlikud ja kohalikud haridusasutused ja kooliasutused). Allpool esitatud juhendavad küsimused põhinevad usaldusväärsete tehisintellektisüsteemide põhinõuetel ja nende eesmärk on võimaldada sisulist dialoogi nende eetilise kasutamise üle hariduses ja koolituses. Mõned neist käsitlevad rohkem praktilise rakendamise küsimusi ja teised eetilisi kaalutlusi.

Kuigi suunavad küsimused pakuvad orientiiri ja nende eesmärk on algselt haridustöötajate arutelu nende kutsetegevuses, ei asenda need igakülgset õiguslikku või eetilist hindamist. Viimane tuleks teha nii usaldusväärse tehisintellekti kontrollnimekirja kui ka tulevase tehisintellekti käsitleva õigusakti alusel. Sellegipoolest aitavad küsimused haridustöötajatel keeruka ja väga uuendusliku tehnoloogiaga paremini toime tulla ning suurendada teadlikkust.

1



Inimese toimevõime ja inimjärelevalve

- Kas õpetaja roll on selgelt määratletud, nii et tehisintellektisüsteemi kasutamise ajal on tagatud õpetaja kohalolu ahelas? Kuidas mõjutab tehisintellektisüsteem õpetaja didaktilist rolli?
- Kas õpilasi mõjutavad otsused tehakse õpetaja osalusel ja kas õpetajal on võimalik märgata anomaaliaid või võimalikku diskrimineerimist?
- Kas õpetajate jaoks on kehtestatud jälgimis- ja sekkumismenetlused, näiteks olukordades, kus õppijate või lapsevanematega suhtlemisel on vaja empaatiat?
- Kas õppijate jaoks on olemas mehhanism loobumiseks, kui nende muresid ei ole piisavalt käsitletud?
- Kas on olemas järelevalvesüsteemid, et vältida tehisintellektisüsteemi ülemäärast usaldamist või liigset tuginemist sellele?
- Kas õpetajad ja koolijuhid on saanud kogu vajaliku koolituse ja teabe, et süsteemi tõhusalt kasutada ja tagada selle ohutus, nii et see ei põhjusta kahju ega riku õpilaste õigusi?

2



Läbipaistvus

- Kas õpetajad ja koolijuhid on teadlikud tehisintellekti meetoditest ja funktsioonidest, mida süsteem kasutab?
- Kas on selge, milliseid aspekte saab tehisintellekt süsteemis üle võtta ja milliseid mitte?
- Kas õpetajad ja koolijuhid mõistavad, kuidas töötavad tehisintellektisüsteemides spetsiifilised hindamis- või isikupärastamisalgoritmid?
- Kas süsteemi protsesside ja tulemuste keskmes on õppijate oodatavad õpiväljundid? Kui usaldusväärsed on tehisintellektisüsteemi prognoosid, hinnangud ja klassifikatsioonid selle kasutamise asjakohasuse selgitamisel ja hindamisel?
- Kas juhised ja teave on kättesaadavad ja esitatud nii õpetajate kui ka õppijate jaoks arusaadavalt?

3



Mitmekesisus, mittediskrimineerimine ja õigus

- Kas süsteem on kõigile ühtmoodi ja takistusteta ligipääsetav?
- Kas süsteem pakub sobivaid suhtlusviise puuetega või hariduslike erivajadustega õppijatele? Kas tehisintellektisüsteem on loodud nii, et see kohtleb õppijaid lugupidavalt, kohandudes nende individuaalsete vajadustega?
- Kas kasutajaliides on õppijate vanuseastmele sobiv ja ligipääsetav? Kas on testitud kasutatavust ja kasutuskogemust sihtvanuserühma jaoks?
- Kas on kehtestatud menetlused tagamaks, et tehisintellekti kasutamine ei põhjusta ühegi kasutaja diskrimineerimist ega ebaausat käitumist?
- Kas tehisintellektisüsteemi dokumentatsioon või treenimisprotsess annab teavet andmete võimaliku kallutatuse kohta?
- Kas on kehtestatud menetlused, et avastada ja käsitleda tekkida võivat kallutatust või tajutavat ebavõrdsust?

4



Ühiskonna ja keskkonna heaolu

- Kuidas mõjutab tehisintellektisüsteem õppijate ja õpetajate sotsiaalset ja emotsionaalset heaolu?
- Kas tehisintellektisüsteem annab selgelt märku, et selle sotsiaalne suhtlus on matkitud ja süsteemil ei ole tundeid ega empaatiavõimet?
- Kas õpilased või nende vanemad on kaasatud tehisintellektisüsteemi kasutamise üle otsustamisse ja kas nad toetavad seda?
- Kas andmeid kasutatakse, et toetada õpetajaid ja koolijuhte õpilaste heaolu hindamisel, ja kui jah, siis kuidas seda jälgitakse?
- Kas süsteemi kasutamine tekitab üksikisikutele või ühiskonnale kahju või põhjustab hirmu?



5

**Privaatsus ja andmehaldus**

- Kas on olemas mehhanismid tundlike andmete anonüümsuse tagamiseks? Kas on kehtestatud menetlused tagamaks, et juurdepääs andmetele on ainult neil, kes seda vajavad?
- Kas juurdepääs õppija andmetele on kaitstud ja neid säilitatakse turvalises kohas ning kasutatakse ainult sellel eesmärgil, milleks andmed koguti?
- Kas on olemas mehhanism, mis võimaldab õpetajatel ja koolijuhtidel privaatsuse või andmekaitsega seotud probleemidest märku anda?
- Kas õppijaid ja õpetajaid teavitatakse sellest, mis nende andmetega juhtub, kuidas neid kasutatakse ja mis eesmärgil?
- Kas privaatsus- ja andmeseadeid on võimalik muuta?
- Kas tehisintellektisüsteem on kooskõlas isikuandmete kaitse üldmäärusega?

6

**Tehniline töökindlus ja ohutus**

- Kas andmetega seotud rikkumiste eest kaitsmiseks on olemas piisavad turvameetmed?
- Kas on olemas strateegia, mille abil jälgida ja hinnata, kas tehisintellektisüsteem vastab eesmärkidele ja kavandatud rakendustele?
- Kas andmete kogumiseks, säilitamiseks, töötlemiseks, minimaalseks kogumiseks ja kasutamiseks on kehtestatud asjakohased järelevalvemehhanismid?
- Kas on kättesaadav teave, mille põhjal õppijad ja vanemad võivad olla kindlad süsteemi töökindluses ja ohutuses?

7

**Vastutus**

- Kes vastutab tehisintellektisüsteemi tulemuste ja selle pideva jälgimise eest, kuidas tulemusi kasutatakse õpetamise, õppimise ja hindamise tõhustamiseks?
- Kuidas hinnatakse tehisintellektisüsteemi tõhusust ja mõju ning kuidas selles hindamises arvestatakse hariduse põhiväärtusi?
- Kes vastutab tehisintellekti hankimise ja rakendamisega seotud lõplike otsuste eest ja annab nendest aru?
- Kas on olemas teenustaseme kokkulepe, milles on selgelt lahti kirjutatud tugij- ja hooldusteenused ning sammud teatatud probleemide lahendamiseks?

Suunised haridustöötajatele ja koolijuhtidele

Tehisintellekt võiks täita haridustöötajate ja õppijate õpetamise, õppimise ja hindamispraktika täiustamisel põhirolli. Olenemata sellest, kas see toimub kogu süsteemi, kooli või klassiruumi tasandil, on oluline tehisintellekti ja andmesüsteemide eetiline kasutamine hoolikalt läbi mõelda. Seda tuleks teha pidevalt ja kooli juhtkonna juhtimisel. Allpool on esitatud mitu põhimeedet, mida haridustöötajad ja koolijuhid saavad võtta, et vaadata üle, kuidas tehisintellekti ja andmeid koolis kasutatakse või kuidas neid saab kogu koolis kasutada, et see tooks parimaid tulemusi kõigi õppijate jaoks, pidades ühtlasi silmas eetilisi kaalutlusi.

Suunavate küsimuste kasutamine

Suunavaid küsimusi võib kasutada tehisintellektisüsteemi läbivaatamisel enne selle koolis üles seadmist või selle kasutamise ajal eri viisidel. Küsimusi võib esitada haridustöötajatele endile, neile, kes teevad otsuseid juhtkonna tasandil, või süsteemi pakkujatele. Küsimusi võidakse kasutada ka lähtepunktina arutelus õppijate, lapsevanemate ja kooli laiema kogukonnaga.

Need koolikeskkonna stsenaariumid pakuvad näiteid selle kohta, kuidas suunavad küsimused võivad anda teavet tehisintellektisüsteemide eetiliseks ja vastutustundlikuks kasutamiseks. Kuigi kõiki suunavaid küsimusi võib kaaluda iga juhtumi puhul, tõstetakse näitena esile kolm küsimust, mis põhinevad nende asjakohasusel kavandatud tehisintellektilahenduse jaoks, pidades silmas antud eesmärki. Tuleb tähele panna, et mõne koolikeskkonna stsenaariumi suhtes hakatakse kohaldama tehisintellekti õigusraamistikku ning vastavate reguleeritud tehisintellektisüsteemide suhtes hakatakse kohaldama kohustuslikke nõudeid ja kohustusi.

Kohandatavate õppetehnoloogiate kasutamine, mis võimaldab kohandada neid iga õppija võimetega

Algkool kasutab intelligentset juhendamissüsteemi, et viia õppijad automaatselt nende õppimisvajadustele vastavate ressursside juurde. Tehisintellektipõhine süsteem kasutab õppija andmeid, et kohandada ülesandeid õppija prognoositud teadmiste tasemega. Lisaks õppijale pideva tagasiside andmisele annab süsteem õpetaja teabeaknas reaalajas teavet õpilaste edusammude kohta.

Tähelepanu nõudvaid valdkondi käsitlevad järgmised suunavad küsimused:

- Kas süsteemi protsesside ja tulemuste keskmes on õppijate oodatavad õpiväljundid? Kui usaldusväärsed on tehisintellektisüsteemi prognoosid, hinnangud ja klassifikatsioonid selle kasutamise asjakohasuse selgitamisel ja hindamisel? **Läbipaistvus**
- Kas süsteem pakub sobivaid suhtlusviise puuetega või hariduslike erivajadustega õppijatele? Kas tehisintellektisüsteem on loodud nii, et see kohtleb õppijaid lugupidavalt, kohandudes nende individuaalsete vajadustega? **Mitmekehisus, mittediskrimineerimine ja õiglus**
- Kas on olemas järelevalvesüsteemid, et vältida tehisintellektisüsteemi ülemäärast usaldamist või liigset tuginemist sellele? **Inimese toimevõime ja inimjärelevalve**

Õpilaste teabeakende kasutamine, et juhendada neid õppimisel



Põhikool kaalub, kas kasutada õpilaste isikustatud veebipõhist teabeakent, mis annab õppijatele tagasisidet ja toetab nende eneseregulatsioonioskuste arendamist. Selle asemel et keskenduda sellele, mida õppija on õppinud, annab visualiseeritud teave õpilasele ülevaate sellest, kuidas ta õpib.

Tähelepanu nõudvaid valdkondi käsitlevad järgmised suunavad küsimused:

- Kas tehisintellektisüsteem annab selgelt märku, et selle sotsiaalne suhtlus on matkitud ja süsteemil ei ole tundeid ega empaatiavõimet?
Ühiskonna ja keskkonna heaolu
- Kas juurdepääs õppija andmetele on kaitstud ja neid säilitatakse turvalises kohas ning kasutatakse ainult sellel eesmärgil, milleks andmed koguti?
Privaatsus ja andmehaldus
- Kas on olemas teenustaseme kokkulepe, milles on selgelt lahti kirjutatud tugi- ja hooldusteenused ning sammud teatatud probleemide lahendamiseks?
Vastutus

Individuaalse sekkumise pakkumine hariduslike erivajaduste korral



Kool kaalub, kuidas tehisintellektisüsteemid saaksid aidata vähendada hariduslike erivajadustega õpilaste ees seisvaid takistusi. Kool katsetab parasjagu tehisintellektisüsteemi, mille eesmärk on teha varakult kindlaks õpilaste vajadus toetuse järele ja pakkuda kohandatud juhendamist. Tehes kindlaks vastavate tunnuste mustrid, kasutades selliseid mõõdikuid nagu õpitulemused, tähelepanuvõime standardtestid või lugemiskiirus, arvutab süsteem konkreetsete diagnooside tõenäosuse ja soovitusel nendega seotud sekkumiste kohta.

Tähelepanu nõudvaid valdkondi käsitlevad järgmised suunavad küsimused:

- Kas õpetajate jaoks on kehtestatud jälgimis- ja sekkumismenetlused, näiteks olukordades, kus õppijate või lapsevanematega suhtlemisel on vaja empaatiat?
Inimese toimevõime ja inimjärelevalve
- Kas on kättesaadav teave, mille põhjal õppijad ja vanemad võivad olla kindlad süsteemi töökindluses ja ohutuses?
Tehniline töökindlus ja ohutus
- Kas õpetaja roll on selgelt määratletud, nii et tehisintellektisüsteemi kasutamise ajal on tagatud õpetaja kohalolu ahelas? Kuidas mõjutab tehisintellektisüsteem õpetaja didaktilist rolli?
Human agency and oversight



Esseede hindamine automatiseeritud vahenditega



Kool uurib, kuidas tehisintellektisüsteemid saaksid toetada õpilaste kirjalike ülesannete hindamist. Tarnija on soovitanud esseede automatiseeritud hindamissüsteemi, mis kasutab suuri loomuliku keele mudeleid, et hinnata teksti erinevaid aspekte väga täpselt. Süsteemi saab kasutada õpilastööde kontrollimiseks, vigade automaatselt tuvastamiseks ja hinde panemiseks. Süsteemi saab kasutada ka näidisesseede koostamiseks. Aja jooksul saab süsteem trennida suuri neurovõrke varasema materjaliga, mis sisaldab õpilaste eri liiki vigu, et hindamine oleks veelgi täpsem. Süsteem pakub plagiaadi tuvastamise võimalust, mille abil saab plagiaadi või autoriõiguste rikkumise juhtumid õpilaste esitatud kirjalikes töedes automaatselt kindlaks teha.

Tähelepanu nõudvaid valdkondi käsitlevad järgmised suunavad küsimused:

- Kas on kehtestatud menetlused tagamaks, et tehisintellekti kasutamine ei põhjusta ühegi kasutaja diskrimineerimist ega ebaausat käitumist?
Mitmekeesus, mittediskrimineerimine ja õiglus
- Kes vastutab tehisintellektisüsteemi tulemuste ja selle pideva jälgimise eest, kuidas tulemusi kasutatakse õpetamise, õppimise ja hindamise tõhustamiseks? **Vastutus**
- Kas õpetajad ja koolijuhid mõistavad, kuidas spetsiifilised hindamis- või isikupärastamisalgoritmid tehisintellektisüsteemides töötavad?
Läbipaistvus



Õpilaste vastuvõtmise ja ressursside planeerimise haldamine



Kool kasutab õpilaste registreerimisel kogutud andmeid järgmisel aastal kooli astuvate õpilaste arvu prognoosimiseks ja paremaks korraldamiseks. Tehisintellektisüsteemi kasutatakse abivahendina ka ennetaval planeerimisel, ressursside jaotamisel, klasside komplekteerimisel ja eelarve koostamisel. See on võimaldanud koolil varasemast rohkem arvestada õpilaste omadusi, et suurendada näiteks soolist võrdsust ja õpilaste mitmekesisust. Kool kaalub praegu varasemate hinnete ja muude mõõdikute (nt standardtestide) kasutamist, et töötada välja eesmärgid, mille õpilased peavad saavutama, ja toetada haridustöötajaid õpilaste ainepõhise edukuse prognoosimisel.

Tähelepanu nõudvaid valdkondi käsitlevad järgmised suunavad küsimused:

- Kes vastutab tehisintellektisüsteemi tulemuste ja selle pideva jälgimise eest, kuidas tulemusi kasutatakse õpetamise, õppimise ja hindamise tõhustamiseks? **Vastutus**
- Kas on olemas mehhanismid tundlike andmete anonüümsuse tagamiseks? Kas on kehtestatud menetlused tagamiseks, et juurdepääs andmetele on ainult neil, kes seda vajavad? **Privaatsus ja andmehaldus**
- Kuidas hinnatakse tehisintellektisüsteemi tõhusust ja mõju ning kuidas selles hindamises arvestatakse hariduse põhiväärtusi? **Vastutus**

Juturobotite kasutamine õppijate ja lapsevanemate juhendamiseks haldustoimingute tegemisel



Kool kasutab oma veebisaidil juturobotist virtuaalassistenti, et juhendada õppijaid ja lapsevanemaid selliste haldustoimingute tegemisel nagu kursustele registreerumine, kursusetasu maksmine või sisselogimise tehnilise toega seotud probleemide lahendamine. Süsteemi kasutatakse ka selleks, et aidata õpilastel leida õppimisvõimalusi ja anda tagasisidet häälde või arusaadavuse kohta. Virtuaalassistenti kasutatakse ka hariduslike erivajadustega õpilaste toetamiseks haldustoimingute tegemisel.

Tähelepanu nõudvaid valdkondi käsitlevad järgmised suunavad küsimused:

- Kas tehisintellektisüsteem annab selgelt märku, et selle sotsiaalne suhtlus on matkitud ja süsteemil ei ole tundeid ega empaatiavõimet? **Ühiskonna ja keskkonna heaolu**
- Kas on olemas strateegia, mille abil jälgida ja hinnata, kas tehisintellektisüsteem vastab eesmärkidele ja kavandatud rakendustele? **Tehniline töökindlus ja ohutus**
- Kas on olemas mehhanism, mis võimaldab õpetajatel ja koolijuhtidel privaatsuse või andmekaitsega seotud probleemidest märku anda? **Privaatsus ja andmehaldus**

Tehisintellekti ja andmete tõhusa kasutamise kavandamine koolis

Tehisintellekti ja andmete kasutamise kaalumisel on oluline, et kool valmistaks ette ja võtaks kasutusele koolisisesel läbivaatamise koostöise ja arutleva protsessi. Selleks on vaja, et haridustöötajad uuriks, kuidas nad saavad tehisintellektisüsteeme kasutada oma õpetajatöö ja õpilaste õppetöö positiivseks toetamiseks. Andmete ja tehisintellekti kasutamise tagajärgi ja mõju haridusele võib olla väga keeruline prognoosida. Seetõttu tuleb nende tehnoloogiate väljatöötamisel ja kasutuselevõtul ning hindamisel rakendada järkjärgulist lähenemisviisi. Idee seisneb selles, et võtta need vahendid oma keskkonnas kasutusele järk-järgult ja jälgida pidevalt nende võimalikku ühiskondlikku mõju, jättes endale võimaluse soovimatute tagajärgede ilmnemise korral taganeda. Tehisintellekti eetiline rakendamine hariduses eeldab toimevõimet nii õpilase, haridustöötaja, kooli juhtkonna kui ka institutsiooni tasandil.

Praeguste tehisintellektisüsteemide ja andmekasutuse läbivaatamine

Käesolevates suunistes esitatud küsimusi võib kasutada juba kasutatavate tehisintellektisüsteemide uurimise lähtepunktina või arutelu alusena, kui kaalutakse tehisintellekti ja andmete edaspidist kasutamist koolis. Läbivaatamisel on kasulik koostada nimekiri andmetest, mida kool kogub, ja selgitada, mis eesmärgi need andmed täidavad. Koolid peaksid arutama, kas on vähem spetsiifilist teavet, mida saaks sama tulemuse saavutamiseks koguda. Samuti peaksid nad kaaluma, kui kaua andmeid vajatakse ja kuidas oleks koolil võimalik säilitada neid võimalikult lühikest aega. Sellise analüüsi nõue on sätestatud Euroopa Liidu isikuandmete kaitse üldmääruses.

Põhimõtete ja menetluste algatamine

Enne tehisintellektisüsteemi kasutuselevõttu tuleb kehtestada kogu kooli hõlmavad põhimõtted ja menetlused, et teha kindlaks ootused ja anda juhiseid probleemide järjekindlaks lahendamiseks, kui need tekivad. Need võivad hõlmata järgmisi meetmeid:

- usaldusväärse ja inimkeskse tehisintellekti avalike hangete tagamine;
- inimjärelvalve tagamine;
- selle tagamine, et sisendandmed on tehisintellektisüsteemi kavandatava eesmärgi jaoks asjakohased;
- töötajatele asjakohase koolituse pakkumine;
- tehisintellektisüsteemi töö jälgimine ja parandusmeetmete võtmine ning
- isikuandmete kaitse üldmäärusest tulenevate asjakohaste kohustuste täitmine, sealhulgas andmekaitsealase mõjuhinnangu koostamine.

See annab juhatust, et otsustada, mis on sobiv ja sobimatu või vastuvõetamatu käitumine, ning aitab tagada, et inimesi koheldakse õiglaselt ja võrdselt. Oluline on teavitada neist põhimõtetest ja menetlustest haridustöötajaid, õppijaid ja lapsevanemaid, et nad mõistaksid, mida neilt oodatakse.

Tehisintellektisüsteemi katsetamine

Enne koolis uute tehisintellektisüsteemide kasutuselevõttu võib olla kasulik katsetada süsteemi teatava õppijate rühmaga. Oluline on selge arusaam sellest, mida kool soovib uue tehnoloogiaga saavutada, et kool saaks teha teadliku otsuse, kaasates õpilasi ja nende vanemaid. Vajalikud on spetsiifilised hindamiskriteeriumid, mille alusel saab anda teadliku hinnangu tehisintellektisüsteemi tõhususe kohta õpiväljundite parandamise, ökonoomsuse ja eetilise kasutamise seisukohast. Sellega juhitakse tähelepanu ka mõnele põhiküsimusele, mida võib olla vaja tarnijalt enne süsteemi ostmist küsida.

Koostöö tehisintellektisüsteemi pakkujaga

Oluline on hoida ühendust tehisintellektisüsteemi pakkujaga nii enne süsteemi kasutuselevõttu kui ka süsteemi kogu kasutustsükli jooksul. Küsige selget tehnilist dokumentatsiooni ja selgitusi ebaselgete aspektide kohta. Pakkujaga tuleks sõlmida teenustaseme kokkulepe, milles sätestatakse tugi- ja hooldusteenused ning teatavate probleemide lahendamiseks võetavad meetmed. Pakkujalt tuleks küsida kinnitust selle kohta, et ta täidab kehtivaid juriidilisi kohustusi. Kool peaks arvestama ka edaspidise pakkujast sõltuvusega, kui ta soovib näiteks tulevikus pakkujat vahetada või üldse teisele tehisintellektisüsteemile üle minna. Tähtis on ka see, et kool rakendaks tehisintellektisüsteemi kasutamise ajal kõiki pakkuja määratud inimjärelvalve meetmeid.

Tehisintellektisüsteemi toimimise jälgimine ja riski hindamine

Tehisintellektisüsteemi kasutamist tuleks pidevalt jälgida, et hinnata selle mõju õppimisele, õpetamisele ja hindamistavadele. Tähtis on, et kooli tasandil otsustataks, kuidas järelvalvet korraldatakse ja tehakse, kes järelvalve eest vastutab ning kuidas edusammud kindlaks tehakse ja neist teatatakse. Pideva järelvalve tulemusena kogutud tõendid peaksid andma teavet tehisintellektisüsteemide edasise kasutamise kohta ja mõjutama nende tulevast kasutamist või otsust neid teatavates tingimustes mitte kasutada.

Teadlikkuse suurendamine ja kogukonna kaasamine

Arutelud kolleegidega

Haridustöötajate koostöö aitab kaasa kooli täiustamisele ja õpilaste edukusele. Haridustöötajad saavad sageli üksteiselt tuge ja võivad delegerida ülesandeid nii, et see aitab neil koos tulemuslikumalt töötada. Koostöö võib aidata teha teadlikumaid otsuseid ja tagada järjekindlama lähenemisviisi tehisintellekti- ja andmesüsteemide kasutamisele kogu koolis.

Koostöö teiste koolidega

Koolidevaheline koostöö on tõhus viis, kuidas jagada kogemusi ja parimaid tavasid ning teada saada, kuidas teised koolid on tehisintellektisüsteeme rakendanud. Sellest võib olla kasu ka usaldusväärse tehisintellekti põhinõudeid täitvate tehisintellekti- ja andmesüsteemide usaldusväärsete pakujate kindlakstegemisel ja nendega suhtlemisel. Koolide jaoks on oluline osaleda seirealustes projektides ja eksperimentides, mida korraldatakse piirkondlikul, riigi või Euroopa tasandil selliste algatuste raames nagu „Erasmus+“. Need pakuvad haridustöötajatele ja koolijuhtidele võimalusi teha koostööd rakendusuringute protsessis ning annavad teavet tehisintellekti ja andmete edaspidiseks kasutamiseks koolides.

Suhtlemine lapsevanemate, õppijate ja kooli kogukonnaga

Lapsevanemate ja õppijate kaasamine aruteludesse ja otsuste tegemisse aitab paremini mõista ja usaldada seda, mida kool tehisintellektisüsteemide kasutamisega saavutada soovib. Hoolikalt tuleb kaaluda, milliseid andmeid kogutakse, mida andmetega tehakse, kuidas ja miks neid kogutakse ning kuidas neid kaitstakse. Oluline on jagada selliseid selgitusi õppijate ja lapsevanematega ning pakkuda neile võimalusi anda tagasisidet ja väljendada võimalikke muresid. Olenevalt vanusest võib õppijate kaasamiseks olla vaja erinevaid lähenemisviise, et nad saaksid osaleda teadlike otsuste tegemises.

Ajakohastamine

Kuna tehisintellektisüsteemid arenevad edasi ja andmete kasutamine suureneb, on väga oluline paremini mõista nende mõju meid ümbritsevale maailmale, sealhulgas hariduse ja koolituse valdkonnas. Haridustöötajad peavad olema pidevalt kursis viimaste uuenduste ja arengusuundumustega, osaledes täiendõppes ja praktikakogukondades. Koolijuhid peavad pakkuma töötajatele võimalusi täiendada tehisintellekti ja andmete eetiliseks kasutamiseks vajalikke oskusi ja arendada pädevust.



Uued pädevusvaldkonnad tehisintellekti ja andmete eetiliseks kasutamiseks

Haridustöötajatel ja koolijuhtidel on tehisintellektisüsteemide edukas kasutuselevõtt ja digiandmete võimalike eeliste realiseerumisel hariduses keskne roll. Seetõttu on oluline, et õpetajad ja koolijuhid oleksid teadlikud tehisintellektisüsteemide kasutamise võimalustest ja probleemidest ning sellest, kuidas need võivad õpetamise, õppimise ja hindamise tavasid täiustada, ning väärtustaksid neid võimalusi. See toob kaasa uue digipädevuse väljatöötamise, mida tuleb

arvesse võtta seoses **haridustöötajate digipädevuse Euroopa raamistikuga (DigCompEdu)**, mis annab üldise võrdlusraamistiku, et toetada haridustöötajatele vajaliku digipädevuse väljatöötamist Euroopas. Siin on esitatud mõned võimalikud näitajad, mis kirjeldavad haridustöötajate ja koolijuhtide esilekerkivaid pädevusvaldkondi, mida on vaja tehisintellekti ja andmete eetiliseks kasutamiseks õpetamisel ja õppimisel.

1. valdkond. Kutsetegevus

Digitehnoloogia kasutamine suhtlemisel, koostöös ja kutsealases arengus

Pädevuselement

Oskab kriitiliselt kirjeldada tehisintellekti ja andmete hariduses kasutamise positiivset ja negatiivset mõju

Mõistab tehisintellekti ja õpialalüütika põhitoodesid

Võimalikud näitajad

- Osaleb aktiivselt tehisintellekti ja õpialalüütikat ning nende eetilist kasutamist käsitlevas kutsealases täiendõppes.
- Oskab tuua näiteid tehisintellektisüsteemidest ja kirjeldada nende asjakohasust.
- Teab, kuidas koolis hinnatakse tehisintellektisüsteemide eetilist mõju.
- Teab, kuidas algatada ja edendada koolis ja selle laiemas kogukonnas strateegiaid, mis edendavad tehisintellekti ja andmete eetilist ja vastutustundlikku kasutamist.
- On teadlik sellest, et tehisintellekti algoritmid töötavad tavaliselt kasutajatele nähtamatult ega ole kergesti mõistetavad.
- Suudab tehisintellektisüsteemiga suhelda ja sellele tagasisidet anda, et mõjutada seda, mida süsteem järgmiseks soovib.
- On teadlik, et paljudes digitehnoloogiates ja -rakendustes kasutatakse andurid tekitavad suurel hulgal andmeid, sealhulgas isikuandmeid, mida saab kasutada tehisintellektisüsteemi treenimiseks.
- On teadlik ELi tehisintellektialastest eetikasuunistest ja enesehindamisvahenditest.



2. valdkond. Digivara

Digivara hankimine, loomine ja jagamine

Pädevuselement

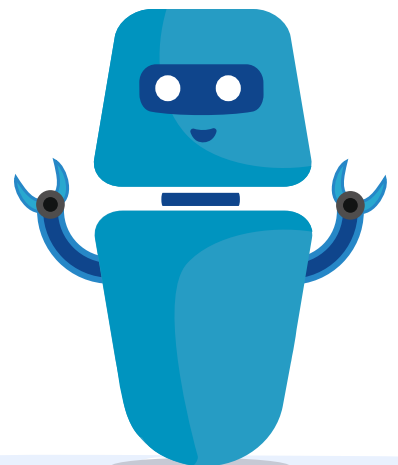
Võimalikud näitajad

Andmehaldus

- On teadlik hariduses ja koolituses kasutatavate isikuandmete eri vormidest.
- On teadlik andmeturbe ja privaatsuse säilitamisega seotud kohustustest.
- Teab, et isikuandmete töötlemisel kehtivad riiklikud ja ELi eeskirjad, sealhulgas isikuandmete kaitse üldmäärus.
- Teab, et üldjuhul ei saa isikuandmete töötlemine koolikohustuse täitmise raames põhineda kasutaja nõusolekul.
- Teab, kellel on juurdepääs õpilaste andmetele, kuidas juurdepääsu jälgitakse ja kui kaua andmeid säilitatakse.
- Teab, et kõigil ELi kodanikel on õigus sellele, et nende suhtes ei kohaldata täielikult automatiseeritud otsuste tegemist.
- Oskab tuua näiteid tundlikest andmetest, sh biomeetrilised andmed.
- Oskab vaagida kasu ja riske, enne kui lubab kolmandatel isikutel isikuandmeid töödelda, eriti tehisintellektisüsteemide kasutamisel.

Tehisintellekti haldamine

- Teab, et tehisintellektisüsteemide suhtes kehtivad riiklikud ja ELi eeskirjad (eelkõige tulevikus vastu võetav tehisintellekti käsitlev õigusakt).
- Oskab selgitada tehisintellekti käsitleva (vastu võetava) õigusakti riskipõhist lähenemisviisi.
- Tunneb suure riskiga tehisintellekti hariduses kasutamise juhtumeid ja tehisintellekti käsitleva õigusakti kohaseid vastavaid nõudeid (kui õigusakt on vastu võetud).
- Teab, kuidas kasutada oma töös tehisintellekti redigeeritud/mõjutatavat digitaalset sisu ja kuidas seda tööd tuleks tunnustada.
- Oskab selgitada tehisintellektisüsteemide andmekvaliteedi aluspõhimõtteid



3. valdkond. Õpetamine ja õppimine

Digitehnoloogiate kasutamise juhtimine ja koordineerimine õpetamisel ja õppimisel

Pädevuselement

Võimalikud näitajad

Õppimismudelid

- Teab, et tehisintellektisüsteemid rakendavad projekteerija arusaama sellest, mis on õppimine ja kuidas õppimist saab mõõta; oskab selgitada asjaomase digitaalse õppesüsteemi aluseks olevaid peamisi pedagoogilisi eeldusi.

Hariduse eesmärgid

- Teab, kuidas asjaomane digisüsteem tegeleb hariduse erinevate sotsiaalsete eesmärkidega (kvalifikatsioon, sotsialiseerimine, subjektistamine).

Inimese toimevõime

- On võimeline kaaluma tehisintellektisüsteemi mõju õpetaja autonoomiale ja kutsealasele arengule ning innovatsioonile hariduses.
- Kaalub, millised on andmepõhise tehisintellekti vastuvõetamatu kallutatuse allikad.

Õigus

- Arvestab emotsionaalse sõltuvuse ja õpilase minapildiga seotud riske, mis tekivad interaktiivsete tehisintellektisüsteemide ja õpianalüütika kasutamisel.

Inimlikkus

- Oskab arvestada tehisintellekti ja andmete kasutamise mõjuga õpilaste kogukonnale.
- Arutleb enesekindlalt tehisintellekti eetiliste aspektide ja selle üle, kuidas need mõjutavad tehnoloogia kasutamist.

Osaleb tehisintellekti ja andmeid kasutavate õppetavade väljatöötamises

- Oskab selgitada, kuidas tehisintellekti ja andmeid kasutavate õppetavade kooskavandamisel ja koosloomisel eetikapõhimõtteid ja -väärtusi arvesse võetakse ja kuidas need läbi räägitakse (seotud õppe kavandamisega).

4. valdkond. Hindamine

Digitehnoloogiate ja -strateegiate kasutamine hindamise tõhustamiseks

Pädevuselement

Võimalikud näitajad

Inimestevahelised erinevused

- Teab, et õpilased reageerivad automatiseeritud tagasisidele erinevalt.

Algoritmiline kallutus

- Arvestab tehisintellektisüsteemide vastuvõetamatu kallutatuse allikaid ja selle leevendamise võimalusi.

Kognitiivne fookus

- On teadlik sellest, et tehisintellektisüsteemid hindavad õpilaste edusamme eelnevalt paika pandud õppeainepõhiste teadmismudelite alusel.
- Teab, et enamik tehisintellektisüsteeme ei hinda koostööd, sotsiaalseid oskusi ega loovust.

Tehnoloogia väärkasutuse uued viisid

- On teadlik tehisintellektil põhineva hindamise manipuleerimise kõige levinumatest viisidest.

5. valdkond. Õppijate võimestamine

Digitehnoloogia kasutamine kaasamise, personaliseerimise ja õppijate aktiivse osaluse suurendamiseks

Pädevuselement

Võimalikud näitajad

Tehisintellekt, mis vastab õppijate erinevatele õppimisvajadustele

- Teab erinevaid viise, kuidas personaliseeritud õppe süsteemid saavad oma toimimist kohandada (sisu, õpitee, pedagoogiline lähenemisviis).
- Oskab selgitada, kuidas antud süsteem võib olla kasulik kõigile õpilastele, olenemata nende kognitiivsetest, kultuurilistest, majanduslikest või füüsilistest erinevustest.
- On teadlik, et digiõppesüsteemid kohtlevad erinevaid õpilasarühmi erinevalt.
- On võimeline arvestama mõju õpilase iseseisva tegutsemise võime, minapildi, mõtteviisi ning kognitiivsete ja afektiivsete eneseregulatsiooni oskuste kujunemisele.

Põhjendatud valik

- Teab, et tehisintellekt ja andmete kasutamine võivad olla mõne õppija jaoks kasulikumad kui teistele.
- Oskab selgitada, milliseid tööendeid on kasutatud asjaomase tehisintellektisüsteemi klassiruumis kasutuselevõtu põhjendamiseks.
- Tunnistab, et tehisintellekti kasutamise tulemusi on vaja pidevalt jälgida ja õppida ootamatutest tulemustest.

6. valdkond. Õppijate digipädevuse edendamine

Õppijatele antakse oskus kasutada digitehnoloogiaid loovalt ja vastutustundlikult teabe, suhtluse, sisuloo, heaolu suurendamise ja probleemide lahendamise eesmärgil

Pädevuselement

Võimalikud näitajad

Tehisintellekti ja õpialalüütika eetika

- Oskab kasutada tehisintellekti projekte ja arendusi, et aidata õpilastel õppida tundma eetikat, mis on seotud tehisintellekti ning andmete kasutamisega hariduses ja koolituses.

Tehisintellekti ja andmevaldkonna terminite sõnastik

Tehisintellekti ja andmete kasutamisega seotud sõnad võivad tunduda võõrad või kummalised. Siin on esitatud tehisintellekti ja andmete kasutamisega seotud kõige levinumad terminid ning selgitused selle kohta, kuidas neid hariduse kontekstis rakendada.

Esitatud selgitused on kirja pandud nii, et need oleksid koolidega seotud inimestele mõistetavad, ja neid ei tuleks võtta täielike tehniliste määratlustena. Usaldusväärse tehisintellekti kontrollnimekiri⁵ ja Euroopa Komisjoni inimkeskse tehisintellekti sõnastik⁶.

Tehisintellekti termin	Tähendus	Kuidas saab terminit kohaldada hariduse kontekstis
ALGORITM	Protsess või reeglistik, mida järgitakse arvutustes või muudes probleemilahendustoimingutes, eriti arvuti poolt.	Tehisintellekti algoritmid suudavad avastada mustreid õpilaste tulemustes ja aidata õpetajatel optimeerida õpetamisstrateegiaid/metoodikaid, et õpet personaliseerida ja tulemusi parandada.
LIITREAALSUS	Liitreaalsus on interaktiivne kogemus, kus reaalseid keskkondi ja objekte täiendavad arvutiga loodud 3D-mudelid ja animeeritud jasad, mis kuvatakse nii, nagu need oleksid reaalses keskkonnas. Liitreaalsuse keskkonnas võidakse kasutada tehisintellekti tehnikaid.	Liitreaalsus loob õpetajatele võimalusi aidata õpilastel abstraktsetest mõistetest aru saada, kasutades virtuaalsete materjalidega suhtlemist ja eksperimenteerimist. See interaktiivne õpikeskkond pakub võimalusi rakendada praktilisi õppimisviise, mis suurendavad kaasamist ja parandavad õpikogemust.
AUTOMATISEERIMINE	Tavaliselt inimese osalemist nõudvat funktsiooni täidab arvutisüsteem. Autonomseks nimetatakse süsteemi, mis suudab täita ülesandeid ilma pideva inimjärelvalveta.	Koolid ja õpetajad saavad tarkvara abil täita palju korduvaid ja aeganõudvaid ülesandeid, nagu tunniplaani koostamine, puudujate kontroll ja registreerimine. Selliste ülesannete automatiseerimine võib anda õpetajatele võimaluse kulutada vähem aega rutiinsetele ülesannetele ja pühendada rohkem aega oma õpilastele.



⁵ Usaldusväärse tehisintellekti kontrollnimekiri. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-ai-ai-self-assessment>

⁶ Estevez-Almenzar, M., Fernández-Llorca, D., Gomez, E., Martinez-Plumed, F., Glossary of human-centred artificial intelligence, Euroopa Liidu Väljaannete Talitus, Luxembourg, 2022.

Tehisintellekti termin**Tähendus**

Kallutatus on eelarvamuslik kaldumine inimese, objekti või arvamuse poole või vastu. Tehisintellektisüsteemides võib kallutatus tekkida mitmeti. Näiteks andmepõhistes tehisintellektisüsteemides, nagu need, mis on loodud masinõppe abil, võib andmete kogumise ja treenimise kallutatus tekitada kallutatuse tehisintellektisüsteemis. Loogikapõhise tehisintellekti puhul, näiteks reeglipõhistes süsteemides, võib kallutatus tekkida sellest, kuidas teadmuste tehnika insener mõistab teatavas seades kohaldatavaid reegleid.

Kuidas saab terminit kohaldada hariduse kontekstis

Tehisintellektipõhiste algoritmide tehtud eeldused võivad võimendada olemasolevates haridustavades juurdunud kallutatust, st kallutatust, mis on seotud soo, rassi, kultuuri, võimaluste või puudestatusega.

Kallutatus võib tekkida ka veebipõhise õppe ja interaktsiooni kaudu kohandamise tõttu. Samuti võib kallutatus tekkida personaliseerimise kaudu, mille käigus esitatakse kasutajatele soovitusi või teabevooge, mis on kohandatud kasutaja maitsele.

KALLUTATUS

See ei pruugi olla seotud inimeste eelarvamuste või inimese juhitud andmekogumisega. See võib tekkida näiteks piiratud kontekstide tõttu, milles süsteemi kasutatakse ja mille puhul puudub võimalus üldistada seda muudele kontekstidele. Kallutatus võib olla hea või halb, tahtlik või tahtmatu. Teatud juhtudel võib kallutatus põhjustada diskrimineerivaid ja/või ebaõiglasi tulemusi (st ebaõiglane kallutatus).

Nii suured andmestikud, et neid ei saa koguda, säilitada ega analüüsida tavapäraste andmetöötusrakenduste abil. Suurandmete mõiste osutab nii andmemahule kui ka suutlikkusele suurtest andmestikest andmeid otsida, neid koondada ja ristviiteid teha.

Suurandmete analüüsi abil võib haridustöötajatel olla võimalus kindlaks teha valdkonnad, kus õpilastel on probleeme või kus nad jõuavad hästi edasi, mõista õpilaste individuaalseid vajadusi ja töötada välja personaliseeritud õppe strateegiaid.

SUURANDMED

Programm, mis suhtleb inimestega teksti- või häälkäskluste kaudu viisil, mis jälgendab inimestevahelist vestlust.

Juturobotid võivad olla õppijatele virtuaalsed nõustajad ja kohaneda nende õppimiskiirusega ning aidata sellega õpet personaliseerida. Nende suhtlemine õpilastega võib aidata kindlaks teha ka õppeained, milles nad abi vajavad.

JUTUROBOT

Suure andmemahu analüüs mudelite, korrelatsioonide ja suundumuste väljaselgitamiseks.

Haridusandmete kaavel põhinevad süsteemid saavad kasutada andmekaevet, masinõpet ja statistikat, et paremini mõista õppijaid ja nende õppimisviise.

ANDEKAEVE

Seotud andmepunktide kogum, tavaliselt ühtse järjestuse ja siltidega.

Hariduses koostatakse ja kasutatakse andmestikke peamiselt uute haridusuuringute toetamiseks ning olemasolevate uuringute jagamiseks ja rakendamiseks.

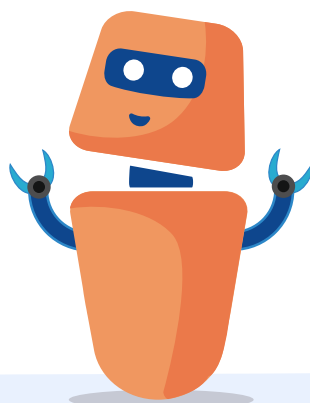
ANDMESTIK

Arvutifail, mis sisaldab iseseisvate teoste, andmete või muude materjalide kogumit, mis on süstemaatiliselt või metoodiliselt järjestatud ja mis on individuaalselt juurdepääsetavad elektrooniliste või muude vahenditega.

Kooli haldussüsteemid sisaldavad andmebaase õpilaste teabega, sealhulgas isikuprofilid ja õpiväljundite andmed. Mõnikord on need seotud tunniplaani koostamise, hindamise ja õppe juhtimise süsteemidega.

ANDEBAAS

Tehisintellekti termin	Tähendus	Kuidas saab terminit kohaldada hariduse kontekstis
SÜVAÕPE	Süvaõppe tehnikad kuuluvad masinõppe meetodite hulka ja põhinevad neurovõrkudel. Neid kasutatakse erinevates ülesannetes, nt piltidel objektide või kõnes sõnade tuvastamiseks.	Süvaõppe tehisintellektisüsteemidel on potentsiaali prognoosida hariduse tulemuslikkuse üksikasju, mis võib aidata välja töötada personaliseeritud õppe strateegiaid.
ESEMEVÕRK	Omavahel ühendatud füüsiliste objektide võrk – (asjad), mis on varustatud andurite, tarkvara ja muude tehnoloogiatega, nii et need saavad interneti teel teiste seadmete ja süsteemidega ühendust luua ja andmeid vahetada.	Esemevõrguga ühendatud seadmed annavad õppijatele parema juurdepääsu kõigele alates õppematerjalidest kuni suhtluskanaliteni ning õpetajatele võimaluse mõõta õpilaste edasijõudmist reaajas.
ÕPIANALÜÜTIKA	Õpianalüütika hõlmab andmete mõõtmist, kogumist, analüüsi ja aruandlust õpilaste ja nende kontekstide kohta, et mõista ja optimeerida õppimist ja õppekeskkondi.	Õpiahaldussüsteemid salvestavad andmeid selle kohta, kuidas õpilased kursuse materjale interaktiivselt kasutavad, nende suhtluse kohta õpetajate ja kaaslastega ning selle kohta, kuidas nad digitaalsetel hindamistel toime tulevad. Koolid saavad kasutada nende andmete analüüsi, et jälgida õpilaste tulemusi, prognoosida üldist tulemuslikkust ja hõlbustada toe pakkumist igale õpilasele antava personaalse tagasiside kaudu.
MASINÕPE	Arvutisüsteemi võime õppida, tuvastada mustreid ja teha muudatusi vastuseks uutele andmetele ilma inimese abita.	Masinõpe on personaliseeritud õppe vorm, mida kasutatakse igale õpilasele individuaalse õpikogemuse andmiseks. Õppijaid juhendatakse õppimisel, nad saavad õppida soovitud tempoga ja teha süsteemi soovitude põhjal ise otsuseid selle kohta, mida õppida.
MASINTÕLGE	Teksti- või kõneandmete tõlkimine algoritmi abil reaajas ja ilma inimese osaluseta.	Masintõlke vahendeid kasutatakse keeleõppes, et aidata õppijatel parandada arusaamist ja hääldust ning võimaldada õpetajatel pühendada rohkem aega keele sisule ja suhtlusaspektidele.



Tehisintellekti termin**Tähendus****Kuidas saab terminit kohaldada hariduse kontekstis****METAANDMED**

Metaandmed on teave, mida kasutatakse andmefaili, näiteks veebilehe, pildi, video, dokumendi või faili kirjeldamiseks, sellele viitamiseks, selle kontekstualiseerimiseks või iseloomustamiseks. Need on andmed, mis kirjeldavad andmeid, kuid need ei ole ise andmed.

Metaandmete kasutamise abil on õpetajatel lihtsam hankida ja hinnata õpetamis- ja õppimisressursse, nii et neil on suurem valik, mille hulgest oma õpilastele materjali valida. See võib aidata suunata iga õpilast tema võimete või valmisoleku tasemele vastava sisu juurde.

LOOMULIKU KEELE TÖÖTLEMINE

Loomuliku keele töötlemine on tehisintellekti vorm, mis aitab arvutil lugeda ja vastata, matkides inimese võimet mõista igapäevakeelt.

Virtuaalne juhendamissüsteem võib kasutada kõnetuvastust, et teha kindlaks õpilase lugemisoskuse probleemid, ja anda reaalajas automaatset tagasisidet selle kohta, kuidas oskust parandada, ning aidata leida õpilasele lugemismaterjali, mis talle kõige paremini sobib.

NEUROVÕRK

Arvutisüsteem, mis on kujundatud üksuste ja sõlmede kogumina, mille eeskujuks on loomade bioloogilised närvineuronid, mis on teataval viisil ühendatud signaalide edastamiseks.

Neurovõrku saab õpetada õppima uut oskust või võimet, kasutades õpitava kordamise meetodit.

OPTILINE MÄRGITUVASTUS

Optiline märgituvastus on tekstis olevate kujutiste (masinkirjas, käsitsi kirjutatud või trükitud) teisendamine masinkodeeritud tekstiks.

Optiline märgituvastus võib aidata õpilasi, kellel on raskusi kirjaoskusega, võimaldades neil teksti lugemise asemel kuulata. Ka suudab see luua otsinguid võimaldava digitaalse dokumendi, mis võimaldab õpilastel sõna definitsiooni hõlpsamini järele vaadata või teksti eri osadele järjehoidja lisada.

ISIKUANDMED

Otsene või kaudne teave tuvastatud või tuvastatava isiku kohta, eelkõige viitega selle isiku ühele või mitmele iseloomulikule omadusele.

Koolid koguvad suurtes kogustes õpilaste, vanemate, töötajate, juhtkonna ja tarnijate isikuandmeid. Koolid kui isikuandmete vastutavad töötajad peavad säilitama andmeid, mida nad töötlevad, konfidentsiaalselt ja turvaliselt, ning neil peavad olema kõigi isikuandmete kaitsmiseks ja nõuetekohaseks kasutamiseks kehtestatud asjakohased eeskirjad ja menetlused.

PROGNOOSIV ANALÜÜTIKA

Statistiliste algoritmide ja masinõppetehnikate kasutamine tulevikuprognoside tegemiseks, kasutades praegusi ja varasemate perioodide andmeid.

Prognoosiv analüütika võib anda ülevaate sellest, millised õpilased vajavad lisatuge, mitte ainult nende praeguste ja varasemate tulemuste, vaid ka prognoositavate edaspidiste tulemuste põhjal.

ROBOOTIKA

Robotika on selliste robotite projekteerimine, ehitamine ja käitamine, mis võivad aidata inimesi mitmesuguste ülesannete täitmisel.

Haridusrobotika ja simulaatorid võimaldavad õpilastel õppida eri viisidel teaduse, tehnoloogia, inseneeria ja matemaatika aineid ning nende eesmärk on aidata õpilastel omandada oskusi ja hoiakuid robotite analüüsimiseks ja juhtimiseks. Sellised tegevused võivad hõlmata projekteerimist, programmeerimist, rakendamist või robotite katsetamist.

Tehisintellekti termin

Tähendus

Kuidas saab terminit kohaldada hariduse kontekstis

JUHENDATUD ÕPE

See on masinõppe liik, mille puhul sisendite ja siltidega varustatud struktureeritud andmekogumeid kasutatakse algoritmi treenimiseks ja arendamiseks.

Juhendatud õppe süsteeme määratleb andmestike kasutamine, et treenida algoritme andmeid klassifitseerima või täpselt tulemusi prognoosima. Need võivad aidata õpetajatel teha kindlaks riskirühma kuuluvad õpilased ja sekkumisi suunata. Ka võivad need parandada õpetamise, hindamise ja hinnete panemise tõhusust, mis aitab õpet personaliseerida.

KÖNESÜNTEES

Könesüntees on tekstist sünteesitud kõne genereerimine. Tehnoloogiat kasutatakse kasutajatega suhtlemiseks, kui ekraanilt lugemine ei ole kas võimalik või on ebamugav.

Könesünteesi tehnoloogia võimaldab õppijatel keskenduda pigem sisule kui lugemise mehaanikale, mille tulemus on materjali parem mõistmine, parem meelespidamine ning suurem enesekindlus ja motivatsioon.

JÄLGANDMED

Jälgandmete mõiste osutab tegevuse registreerimisele, nagu hiireklõpsud, andmed avatud lehtede kohta, interaktsioonisündmuste ajastus või veebipõhise infosüsteemi kaudu tehtud klahvivajutused.

Jälgandmed koos metaandmete ja eelnevalt kindlaks määratud andmestikega pakuvad hulgaliselt kontekstipõhist teavet õppimise tõhususe ja õpilaste tulemuste kohta, mis omakorda võib kujundada personaliseeritud õppe strateegiaid.

TREENIMISANDMED

Masinõppe algoritmi treenimisel kasutatud andmed.

Masinõppe algoritmid õpivad andmetest. Algoritmid leiavad saadud treenimisandmete põhjal suhteid, arendavad arusaamist ja teevad otsuseid. Hariduskontekstis saab neid andmeid kasutada õppimise tõhusamaks, kohandatavamaks ja personaalsemaks muutmiseks, pakkudes üksikasjalikku analüüsi varasemate ja prognoositavate tulevaste saavutuste kohta.

JUHENDAMATA ÕPPIMINE

See on õppevorm, kus algoritm on programmeeritud tegema järeldotsi andmestikest, mis ei sisalda silte. Need statistilised järeldotsused aitavad algoritmil õppida.

Juhendamata õppimine toimub eesmärgiga avastada märgistamata andmetes peidetud ja huvitavaid mustreid. Need mustrid on väärtuslikud õpilaste tulemuste prognoosimiseks, analüüsides kontekstipõhist teavet, näiteks demograafiat, ja seda, kuidas see teave on seotud üldiste õpiväljunditega.

HÄÄLELE REAGEERIV VIRTUAALASSISTENT

Häälele reageeriv virtuaalassistent on rakendus, mis saab aru loomulikus keeles häälkäsklustest ja täidab kasutaja jaoks selliseid ülesandeid nagu dikteerimine, teksti- või e-posti sõnumite ettelugemine, ajakava koostamine, helistamine ja meeldetuletuste määramine.

Häälele reageeriv virtuaalassistent võimaldab tehnoloogiaga suhelda ainult häält kasutades, mis säästab aega, pakkudes teabele kohest juurdepääsu. Õpilased pääsevad juurde tunniplaanidele, teabele ja ressurssidele ning saavad suhelda õpetajate ja kaaslastega. Häälele reageerivat virtuaalassistenti kasutavad ka õpetajad tundide ettevalmistamiseks, ülesannete määramiseks ja tagasiside andmiseks.

VIRTUAALREAALSUS

Virtuaalreaalsus on arvutiga loodud stsenaarium, mis simuleerib reaalsust kogemust, millega saab suhelda elektrooniliste eriseadmete, näiteks peaseadme või anduritega varustatud kinnaste abil.

Õppijad uurivad arvuti loodud objekte ja suhtlevad nendega 3D-ruumis ning näevad kõike nii, nagu see oleks nende ees, näiteks jalutuskäik kunstigaleriis või iidse mälestusmärgi juures.



Lisateave

Tehisintellekti ja andmetega seotud suundumuste, tehnoloogiate, rakenduste ja eeskirjadega kursis olemine on olulisem kui kunagi varem. Saada on üha rohkem vahendeid, mis aitavad meil olla kursis haridustöötajate jaoks oluliste viimaste uuenduste ja teadusuuringutega. Siin on esitatud valik lähtepunkte:

Euroopa Komisjon (2020). Euroopa andmestrategie

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

Euroopa Komisjon (2021). Digiõppe tegevuskava (2021–2027)

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

Euroopa Komisjon (2018). Euroopa andmekaitseõiguse käsiraamat

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

Kõrgetasemeline tehisintellekti eksperdirühm (2020). Usaldusväärse tehisintellekti kontrollnimekiri

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

Tehisintellekti sõltumatu eksperdirühm (2019). Eetikasuunised usaldusväärse tehisintellekti arendamiseks

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

Teadusuuringute Ühiskeskus (2017). Õpetajate digitaalpädevuse raamistik (DigCompEdu)

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

Teadusuuringute Ühiskeskus (2022). DigComp 2.2: Euroopa kodanike digipädevuse raamistik

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

Teadusuuringute Ühiskeskus (2020). Kujunemisjärgus tehnoloogiad ja õpetajakutse

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

OECD (2021). OECD nõukogu soovitus tehisintellekti kohta

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

UNESCO (2021). Soovitus tehisintellekti eetika kohta

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

UNESCO (2019). Tehisintellekt hariduses: probleemid ja võimalused kestliku arengu jaoks

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

UNICEF (2021). Poliitikasuunised lastele mõeldud tehisintellekti kohta

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

