



**ETIČKE SMJERNICE NAMIJENJENE
NASTAVNOM OSOBLJU
ZA UPOTREBU UMJETNE
INTELIGENCIJE I PODATAKA U
POUČAVANJU I UČENJU**

Europska komisija nije odgovorna za bilo kakve posljedice koje proizlaze iz ponovne uporabe ove publikacije.

Luxembourg: Ured za publikacije Europske unije, 2022

© Europska unija, 2022



Politika ponovne uporabe dokumenata Europske komisije uređena je na temelju Odluke Komisije 2011/833/EU od 12. prosinca 2011. o ponovnoj uporabi dokumenata Komisije (SL L 330, 14.12.2011., str. 39.).

Osim ako je navedeno drukčije, ponovna uporaba ovog dokumenta dopuštena je u skladu s licencijom Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). To znači da je ponovna uporaba dopuštena uz navođenje relevantnih podataka i svih izmjena.

Za svaku uporabu ili reprodukciju elemenata koji nisu u vlasništvu Europske unije možda će biti potrebno zatražiti dopuštenje izravno od odgovarajućih nositelja prava.

Print	ISBN 978-92-76-57553-5	doi:10.2766/192014	NC-07-22-649-HR-C
PDF	ISBN 978-92-76-54191-2	doi:10.2766/246	NC-07-22-649-HR-N

Zahvale

Smjernice je izradila Europska komisija uz potporu stručne skupine za umjetnu inteligenciju i podatke u obrazovanju i osposobljavanju, pod vodstvom savjetnika povezanih s ECORYS-om. Komisija želi zahvaliti sljedećim osobama:

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
Stéphan Vincent-Lancrin
Tapani Saarinen
Tobias Rohl
Viola Schiaffonati
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho
Vladislav Slavov





Sadržaj

Predgovor	6
Kontekst ovih smjernica	8
Akcijski plan za digitalno obrazovanje	8
Upotreba umjetne inteligencije i podataka	10
Politika EU-a o umjetnoj inteligenciji i prijedlog regulatornog okvira	12
Česte zablude o umjetnoj inteligenciji	12
Primjeri upotrebe umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju	14
Etička pitanja i zahtjevi koji podupiru etičke smjernice	18
Etička pitanja	18
Ključni zahtjevi za pouzdanu umjetnu inteligenciju	18
Pitanja za usmjeravanje za nastavno osoblje	19
Smjernice za nastavno osoblje i ravnatelje	22
Upotreba pitanja za usmjeravanje	22
Planiranje učinkovite upotrebe umjetne inteligencije i podataka u školi	26
Širenje svijesti i uključivanje zajednice	27
Nove kompetencije za etičku potrebu umjetne inteligencije i podataka	28
Pojmovnik umjetne inteligencije i podataka	32
Dodatne informacije	38

Predgovor

Od načina na koji se informiramo do načina na koji donosimo odluke, umjetna inteligencija (AI) postaje sve je prisutnija u našem gospodarstvu i društvu. Naravno, došla je i do naših škola. Umjetna inteligencija u polju obrazovanja više nije daleka budućnost. Ona već mijenja način kako naše škole i sveučilišta funkcioniraju, kako rade naši odgojno-obrazovni djelatnici i kako naša djeca uče; povećava prilagodljivost obrazovnih okruženja tako što nastavnicima pomaže da odgovore na individualne potrebe svakog učenika, brzo postaje važan dio personaliziranog mentorstva i procjena i sve više omogućuje dobivanje vrijednih uvida u razvoj učenika i studenata. Utjecaj umjetne inteligencije na naše sustave obrazovanja i osposobljavanja neosporan je, i u budućnosti će samo rasti.



Učenicima, studentima i nastavnicima umjetna inteligencija već pomaže u svakodnevnom radu, pri čemu često i ne znaju da se ona koristi. Internetska okruženja u kojima se učenje odvija često obuhvaćaju nekoliko kontinenata, a korisnici nerijetko nisu potpuno ni svjesni kako i gdje se njihovi podaci upotrebljavaju. To otvara

specifična etička pitanja pri upotrebi umjetne inteligencije i obradi velikih količina podataka u obrazovanju. Podrazumijeva se da moramo osigurati da nastavnici i predavači općenito razumiju potencijal koji umjetna inteligencija i velike količine podataka imaju u obrazovnom kontekstu, ali i da budu svjesni s njima povezanih rizika.

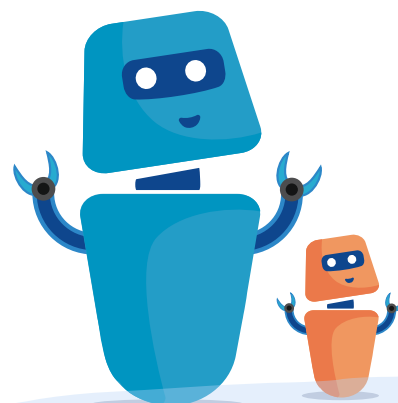
Stoga mi je zadovoljstvo podijeliti s vama ove Etičke smjernice za nastavnike o upotrebi umjetne inteligencije i podataka u poučavanju i učenju. One će svakako pomoći našim nastavnicima i predavačima općenito da dobiju uvid u to kako u svakodnevnoj praksi mogu upotrebljavati umjetnu inteligenciju i podatke te im omogućiti da djeluju u skladu s tim saznanjima.

Zahvalna sam na vrijednom doprinosu stručne skupine koju je osnovala Europska komisija u pripremi ovih smjernica. U toj je skupini okupljen širok dijapazon stručnjaka, uključujući praktičare i istraživače iz područja umjetne inteligencije, podataka, etike i obrazovanja te predstavnike međunarodnih organizacija poput UNICEF-a, UNESCO-a i OECD-a.

Njihovo znanje i stručnost nadovezuje se na postojeće Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju i Popis za procjenu pouzdane umjetne inteligencije (ALTAI), područja koja su već bila visoko na popisu političkih prioriteta EU-a. S naglaskom na etici u obrazovanju i etici u području umjetne inteligencije i podataka, stručna skupina je uzela u obzir i predloženi pravni okvir za umjetnu inteligenciju (Akt o umjetnoj inteligenciji), Opću uredbu o zaštiti podataka (GDPR) te prijedloge Akta o podacima i Deklaracije EU-a o digitalnim pravima i načelima.

Ove će se smjernice upotrebljavati u školama diljem Europe i aktivno ćemo ih promicati u okviru programa Erasmus+. Nastavnici i ravnatelji škola sada će zajedno i pojedinačno moći bolje i češće koristiti te tehnologije na promišljen i siguran način u skladu s etičkim načelima.

Ove su smjernice i njihova primjena na terenu ključni za naš aktualni rad na uspostavi europskog prostora obrazovanja, a istodobno pomažu i državama članicama EU-a u njihovim paralelnim nastojanjima u tom području. One su dio šireg konteksta, u kojem EU pregovara i priprema sveobuhvatan i djelotvoran regulatorni okvir za sigurnu umjetnu inteligenciju koji će se provoditi u svim sektorima u EU-u, uključujući obrazovanje. No naš rad ne staje na tome. Nastavit ćemo produbljivati uvid u primjenu tih tehnologija, što će nastavnicima omogućiti da budu još uključiviji i pragmatičniji, posebno u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju.



Stoga pozivam sve europske nastavnike i predavače općenito da iskoriste ove smjernice i podijele povratne informacije o njihovoj praktičnoj primjeni i svoja iskustva, što će nam pomoći u ostvarivanju digitalne tranzicije u obrazovanju. Mišljenja i iskustva naših učenika, njihovih obitelji i svih dionika u području obrazovanja o upotrebi i utjecaju umjetne inteligencije u njihovu svakodnevnom radu te o tome kako je učiniti još korisnijom, uz izbjegavanje rizika i negativnih učinaka na ljudska prava i naše temeljne vrijednosti EU-a, također će nam jako pomoći.

U našem zajedničkom radu u području umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju zrcali se zajednička predanost obrazovnoj zajednici, našim učenicima, njihovu razvoju i dobrobiti. Ove su Smjernice važna polazna točka, a sada je na svima nama da ih promičemo i provodimo u praksi. Pri tome računam na vas.

Najtoplije zahvaljujem stručnjacima iz stručne skupine koji su ovo omogućili. Vaše ideje i predanost ostvaruju se na stranicama koje slijede. Hvala vam!



Mariya Gabriel



Kontekst ovih smjernica



Akcijni plan za digitalno obrazovanje

Akcijni plan za digitalno obrazovanje (2021. – 2027.) obnovljena je politička inicijativa Europske unije (EU) za potporu održivoj i učinkovitoj prilagodbi sustavâ obrazovanja i osposobljavanja u državama članicama digitalnom dobu.



Akcijnim planom za digitalno obrazovanje:

- uspostavlja se dugoročna strateška vizija za visokokvalitetno, uključivo i pristupačno europsko digitalno obrazovanje
- rješavaju se problemi i iskorištavaju prilike nastale tijekom pandemije bolesti COVID-19, koja je dovela do dosad nezabilježene upotrebe tehnologije u svrhe obrazovanja i osposobljavanja
- traži se učinkovitija suradnja na razini EU-a u području digitalnog obrazovanja i naglašava se važnost suradnje u svim sektorima kako bi se obrazovanje uvelo u digitalno doba
- pružaju se prilike, uključujući poboljšanu kvalitetu i kvantitetu poučavanja kad je riječ o digitalnim tehnologijama, potporu digitalizaciji metoda poučavanja i pedagogije te osiguravanje infrastrukture koja je potrebna za uključivo i stabilno učenje na daljinu.

U Planu za digitalno obrazovanje ističu se dva strateška prioriteta, od kojih svaki ima niz mjera za razdoblje 2021. – 2027.:

Akcijski plan za digitalno obrazovanje (2021. – 2027.) ima dva strateška prioriteta:

1 Da bismo potaknuli uspješan ekosustav digitalnog obrazovanja, potrebni su nam:

- **infrastruktura, povezivost i digitalna oprema**
- **učinkovito planiranje i razvoj digitalnog kapaciteta**, uključujući učinkovite i ažurne organizacijske sposobnosti
- **nastavno osoblje i osoblje za obrazovanje i osposobljavanje** koje ima **digitalne kompetencije i samopouzdanje**
- **visokokvalitetan sadržaj, alati prilagođeni korisnicima i sigurne platforme** na kojima se poštuju privatnost i etički standardi.

2 Da bismo unaprijedili digitalne vještine i kompetencije za digitalno doba, moramo:

- **podupirati pružanje osnovnih digitalnih vještina i kompetencija** od rane dobi:
 - digitalnu pismenost, uključujući upravljanje preopterećenosti informacijama i prepoznavanje dezinformacija
 - obrazovanje u području računalstva
 - dobro poznavanje i razumijevanje podatkovno intenzivnih tehnologija kao što je umjetna inteligencija
- **jačati napredne digitalne vještine**: povećanje broja digitalnih stručnjaka te djevojčica i žena na digitalnim studijima i u digitalnim karijerama.

Prioritet 1.: poticanje razvoja uspješnog ekosustava digitalnog obrazovanja. U Akcijskom planu za digitalno obrazovanje opisuje se skup mjera za poticanje razvoja uspješnog ekosustava digitalnog obrazovanja. To konkretno uključuje izradu etičkih smjernica za upotrebu umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju i osposobljavanju koje treba podijeliti s nastavnim osobljem i ravnateljima.



Upotreba umjetne inteligencije i podataka

Što je umjetna inteligencija?

Učenici i nastavno osoblje u Europi sve više upotrebljavaju sustave umjetne inteligencije, a ponekad toga nisu ni svjesni. Pretraživači, pametni asistenti, chatbotovi, prijevodi, aplikacije za navigaciju, internetske videoigre i mnoge druge aplikacije upotrebljavaju umjetnu inteligenciju u našoj svakodnevnici. Sustavi umjetne inteligencije oslanjaju se na podatke koji se prikupljaju na različite načine (npr. zvuk, slike, tekst, objave, klikovi) i koji zajedno čine naše digitalne tragove.

Umjetna inteligencija ima velik potencijal za poboljšanje obrazovanja i osposobljavanja učenika, nastavnog osoblja i ravnatelja škola. Sustavi umjetne inteligencije dijelu nastavnog osoblja trenutačno pomažu da prepozna posebne obrazovne potrebe, učenicima pružaju personalizirana obrazovna iskustva, a nekim školama pomažu da donesu bolje odluke kako bi učinkovitije upotrebljavale dostupne resurse za poučavanje.

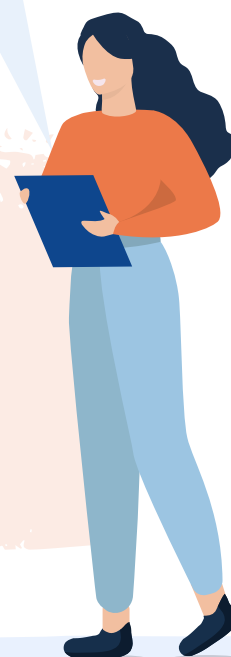
Budući da se sustavi umjetne inteligencije nastavljaju razvijati, a upotreba podataka sve je veća, iznimno je važno bolje razumjeti njihov učinak na svijet oko nas, naročito u obrazovanju i osposobljavanju. Nastavno osoblje i ravnatelji moraju imati barem osnovno znanje o upotrebi umjetne inteligencije i podataka kako bi tu tehnologiju mogli pozitivno, kritički i etički primjenjivati i iskoristiti njezin puni potencijal.

U nacrtu Akta o umjetnoj inteligenciji sustav umjetne inteligencije definiran je kao „softver koji je razvijen s pomoću barem jedne tehnike ili pristupa (navedeni u nastavku) i koji može, za zadani skup ciljeva koje odredi čovjek, generirati izlazne rezultate kao što su sadržaj, predviđanja, preporuke ili odluke, koji utječu na okruženja s kojima su u interakciji”.

Navode se sljedeće tehnike i pristupi razvoju umjetne inteligencije:

- a) pristupi strojnog učenja, što obuhvaća nadzirano, nenadzirano i podržano učenje, s pomoću raznih metoda, uključujući duboko učenje
- b) pristupi temeljeni na logici i pristupi temeljeni na znanju, uključujući reprezentacije znanja, induktivno (logičko) programiranje, baze znanja, module za inferenciju i dedukciju, (simboličko) zaključivanje i stručne sustave
- c) statistički pristupi, Bayesovska procjena, metode pretraživanja i optimizacije.

Kad govorimo o sustavima umjetne inteligencije, mislimo na softver u računalima ili strojevima koji je programiran da obavlja zadatke koji obično zahtijevaju ljudsku inteligenciju, npr. učenje ili razmišljanje. Neki sustavi umjetne inteligencije s pomoću podataka mogu „naučiti” predviđati, preporučivati ili odlučivati, ponekad bez sudjelovanja ljudi.



Što smatramo upotrebom umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju?

Škole obično obrađuju znatne količine obrazovnih podataka, uključujući osobne podatke o učenicima, roditeljima, osoblju, upravi i dobavljačima. Podaci koji se prikupljaju, upotrebljavaju i obrađuju u obrazovanju obično se nazivaju „obrazovni podaci”. Riječ je o podacima zabilježenima u informacijskim sustavima o učenicima, na primjer obrazovna postignuća, imena roditelja, ocjene, kao i mikropodaci koji se generiraju pri upotrebi digitalnih alata. Kad učenici komuniciraju s digitalnim uređajima, ostavljaju digitalne tragove kao što su klikovi mišem, podaci o otvorenim stranicama, vrijeme interakcije ili pritisci na tipke. Kao što to radi upotreba inteligentnih sustava poučavanja u učionicama, tako i učenje matematike ili modernih jezika ostavlja tragove aktivnosti učenja. Svi se ti podaci mogu kombinirati kako bi se dobila slika ponašanja na internetu svakog učenika. Takva vrsta podataka za praćenje (tragovi digitalne upotrebe i aktivnosti učenja) često se upotrebljava za analitiku učenja. Podaci u sustavima informacija o učenicima mogu se dalje upotrebljavati kao resurs za planiranje nastave, predviđanje ranog napuštanja školovanja te usmjeravanje.

S obzirom na veliku količinu podataka koja je potrebna za učenje sustava umjetne inteligencije, automatizacijsku prirodu algoritama i prilagodljivost njegove primjene, upotreba umjetne inteligencije otvara važna pitanja u pogledu osobnih podataka, zaštite podataka i privatnosti.

Škole sve podatke koje obrađuju moraju pohranjivati na povjerljiv i siguran način te moraju uspostaviti odgovarajuća pravila i postupke za zaštitu i etičku upotrebu svih osobnih podataka u skladu s Općom uredbom o zaštiti podataka (OUZP).

Zašto su nam potrebne ove smjernice?

Upotreba sustava umjetne inteligencije potencijalno može poboljšati poučavanje, učenje i ocjenjivanje, omogućiti bolje ishode učenja i pomoći školama da rade učinkovitije. Međutim, ako se te primjene umjetne inteligencije ne osmisle na ispravan način ili se upotrebljavaju neoprezno, to bi moglo dovesti do štetnih posljedica. Nastavno osoblje toga mora biti svjesno te mora postavljati pitanja o tome jesu li sustavi umjetne inteligencije koje upotrebljavaju pouzdani, pošteni i sigurni te je li upravljanje obrazovnim podacima sigurno, štiti li privatnost pojedinaca te upotrebljava li se za opće dobro. „Etička umjetna inteligencija” upotrebljava se kako bi se ukazalo na razvoj, uvođenje i primjenu umjetne inteligencije koja je usklađena s etičkim normama, načelima i povezanim temeljnim vrijednostima.

Ove etičke smjernice o upotrebi umjetne inteligencije i podataka u poučavanju i učenju osmišljene su kako bi nastavnom osoblju pomogle da razumije potencijal koji primjene umjetne inteligencije i podataka mogu imati u obrazovanju te da prošire svijest o mogućim rizicima. Cilj je nastavnom osoblju omogućiti da se sustavima umjetne inteligencije bavi na pozitivan, kritički i etički način te ostvare njihov puni potencijal.



Politika EU-a o umjetnoj inteligenciji i prijedlog regulatornog okvira

U okviru digitalnog programa i na temelju „Etičkih smjernica za pouzdanu umjetnu inteligenciju”, koje je 2019. predstavila stručna skupina na visokoj razini za umjetnu inteligenciju, Europska komisija 2021. predložila je sveobuhvatan pravni okvir za umjetnu inteligenciju (Akt o umjetnoj inteligenciji), kojim se utvrđuju obvezni zahtjevi za „visokorizične” sustave umjetne inteligencije u nekoliko područja, uključujući obrazovanje i strukovno osposobljavanje. Smjernice su izrađene na temelju regulatornih promjena i promjena politike EU-a u području umjetne inteligencije i podataka, uključujući OUZP i prijedlog Akta o podacima, te se u njima uzima u obzir specifičan kontekst obrazovanja i osposobljavanja kako bi se nastavnom osoblju koje se sve češće suočava s upotrebom umjetne inteligencije u praksi dale informacije i praktične upute.

Za bolje razumijevanje konteksta politike EU-a o pouzdanj umjetnoj inteligenciji vidjeti predloženi regulatorni okvir za umjetnu inteligenciju¹, rad stručne skupine na visokoj razini za umjetnu inteligenciju, koji uključuje Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju i Popis za procjenu pouzdane umjetne inteligencije², te rad Europske komisije u području podataka³.

Česte zablude o umjetnoj inteligenciji

Brojne su pretpostavke i bojazni o umjetnoj inteligenciji te njezinim kratkoročnim i dugoročnim učincima na naše obrazovne sustave i društvo općenito. U nastavku se opisuju najčešće zablude o upotrebi umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju.

Umjetnu inteligenciju preteško je razumjeti

Mnogi ljudi bez znanja o računalnoj znanosti osjećaju odbojnost prema žargonu sustava umjetne inteligencije i podataka. Čak i oni s relevantnim znanjem mogu imati poteškoća u potpunom razumijevanju kako umjetna inteligencija radi jer riječ je o širokom i složenom području. To se ponekad naziva problemom „crne kutije” – jer je teško razumjeti unutarnje funkcioniranje sustava umjetne inteligencije. Umjetna inteligencija nije konkretna stvar, već skup metoda i tehnika za izgradnju sustava umjetne inteligencije. Nastavno osoblje ne mora razumjeti cjelokupnu funkcionalnost sustava umjetne inteligencije, već je važnije da je svjesno osnovnih mehanizama i ograničenja tih sustava te načina na koji se ti sustavi mogu iskoristiti kao potpora poučavanju i učenju na siguran i etički način. U ovim se smjericama navode neka osnovna pitanja koja bi trebalo postaviti pri razmatranju upotrebe sustava umjetne inteligencije i jednostavne scenarije upotrebe u obrazovanju, kao i pojmovnik za pomoć u terminologiji koja se upotrebljava za opisivanje tih sustava i onoga što oni čine.

Umjetna inteligencija nema ulogu u obrazovanju

Umjetna inteligencija već mijenja način na koji učimo, radimo i živimo, a te promjene utječu na obrazovanje. Svatko bi trebao moći doprinijeti razvoju umjetne inteligencije i imati koristi od nje. Stavljanjem etičkih načela u središte rasprave o ulozi umjetne inteligencije u obrazovanju možemo otvoriti put razvoju sustava i rješenja umjetne inteligencije i njihovoj upotrebi na etički, pouzdan, pravedan i uključiv način.

Umjetna inteligencija nije uključiva

Umjetna inteligencija može dovesti do novih oblika nejednakosti ili diskriminacije i pogoršati postojeće. Međutim, ako se ispravno osmisli i upotrebljava, isto tako može pružiti prilike za poboljšanje pristupa i uključivanja u svakodnevnom životu, na poslu i u obrazovanju. Umjetna inteligencija ima i znatan potencijal za pružanje obrazovnih resursa mladima s invaliditetom i posebnim potrebama. Na primjer, rješenja koja se temelje na umjetnoj inteligenciji kao što je titlovanje u stvarnom vremenu mogu pomoći osobama oštećenog sluha, a zvučni opis osobama slabijeg vida pristup može učiniti jednostavnijim i učinkovitijom.

1 Regulatorni okvir za umjetnu inteligenciju: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/node/9745>

2 Stručna skupina na visokoj razini za umjetnu inteligenciju <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/node/73>

3 Izgradnja digitalne budućnosti Europe: podaci: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/node/57>

Sustavi umjetne inteligencije nisu pouzdani

Budući da postaju sve snažniji, sustavi umjetne inteligencije sve će više dopunjavati ili zamjenjivati posebne zadaće koje obavljaju ljudi. To bi moglo otvoriti pitanja etike i povjerenja u pogledu sposobnosti donošenja pravednih odluka s pomoću umjetne inteligencije te zaštite podataka koji se prikupljaju i upotrebljavaju kao potpora tim odlukama. Složenost pravnog područja može biti pravi izazov za nastavno osoblje. Međutim, predloženim Aktom o umjetnoj inteligenciji doprinijet će se tomu da dobavljači „visokorizične” sustave umjetne inteligencije (s obzirom na rizik koji mogu predstavljati za zdravlje, sigurnost i temeljna prava pojedinaca) razvijaju u skladu s obveznim zahtjevima kako bi se takvi rizici ublažili, a sami sustavi bili pouzdani. Obrazovna tijela i škole stoga bi trebali moći provjeriti jesu li sustavi umjetne inteligencije usklađeni s regulatornim okvirom za umjetnu inteligenciju i usredotočiti se na etičku upotrebu umjetne inteligencije i podataka kao potpore nastavnom osoblju i učenicima u poučavanju, učenju i ocjenjivanju uz poštovanje primjenjivih propisa o zaštiti podataka.

Umjetna inteligencija narušit će ulogu nastavnika

Mnogi se nastavnici boje da će se širenjem upotrebe i utjecaja umjetne inteligencije u obrazovanju narušiti njihova uloga ili da će ih ona čak zamijeniti. Umjesto da ih zamijeni, umjetna inteligencija može ih poduprijeti u radu i omogućiti im da osmisle obrazovna iskustva koja će učenike ohrabriti da budu kreativni, da misle, da rješavaju stvarne probleme, da učinkovito surađuju te da pružaju obrazovna iskustva koja sustavi umjetne inteligencije sami po sebi ne mogu ponuditi. Osim toga, umjetna inteligencija može automatizirati ponavljajuće administrativne zadatke, pa će više vremena ostati za okruženje za učenje. Na taj će se način uloga nastavnika vjerojatno povećati i promijeniti uz sposobnosti koje će donijeti nove inovacije za umjetnu inteligenciju u obrazovanju. Međutim, to zahtijeva marljivo upravljanje razvojem i upotrebom aplikacija umjetne inteligencije i usmjeravanje na održavanje djelovanja nastavnika.



Primjeri upotrebe umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju

Sustavi umjetne inteligencije sve se više upotrebljavaju u učionicama u Europi, a umjetna inteligencija na razne se načine upotrebljava kao potpora poučavanju, učenju i ocjenjivanju.

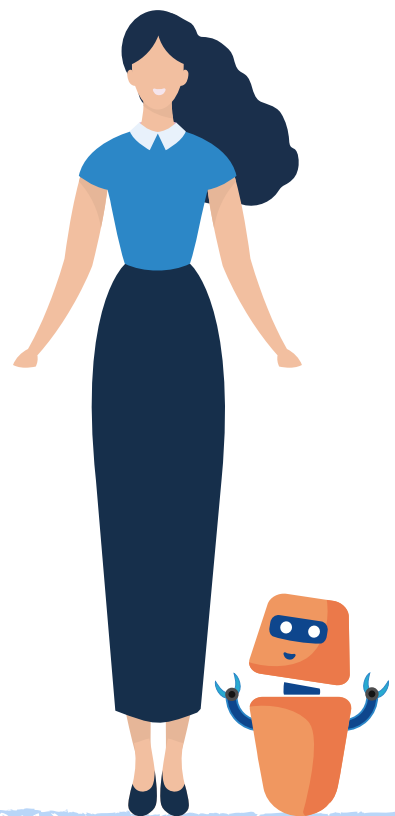
Umjetna inteligencija ima velik potencijal za poboljšanje praksi poučavanja i učenja te pomoć školama da unaprijede organizaciju i rad. Međutim, istraživanja o utjecaju umjetne inteligencije na obrazovanje utemeljena na dokazima i dalje nema mnogo, stoga je važno zadržati kritički stav i nadzor.

Ponekad se sustavi umjetne inteligencije mogu upotrebljavati na različite načine kao potpora poučavanju ili olakšavanju učenja. Kad govorimo o vrstama sustava umjetne inteligencije koji se upotrebljavaju za poučavanje, učenje, ocjenjivanje i upravljanje školama, obično razlikujemo sustave umjetne inteligencije „okrenute učenicima“, „okrenute nastavnicima“ i „okrenute sustavu“.

Ovdje navodimo četiri slučaja upotrebe koji se kategoriziraju na sljedeći način:

- **poučavanje učenika** – upotreba umjetne inteligencije za poučavanje učenika (okrenuta učenicima)
- **potpora učenicima** – upotreba umjetne inteligencije za podupiranje učenika (okrenuta učenicima)
- **potpora nastavnicima** – upotreba umjetne inteligencije za podupiranje nastavnika (okrenuta nastavnicima)
- **potpora sustavu** – upotreba umjetne inteligencije za potporu dijagnostici ili planiranju na razini sustava (okrenuta sustavu).

Primjeri upotrebe opisani u nastavku daju uvid u to kako nastavno osoblje i učenici upotrebljavaju sustave umjetne inteligencije kao potporu poučavanju, učenju i ocjenjivanju.



POUČAVANJE UČENIKA

Upotreba umjetne inteligencije za poučavanje učenika

Sustav inteligentnog poučavanja

Učenik prati niz zadataka korak po korak i dobiva prilagođene upute ili povratne informacije bez intervencije nastavnika.

Sustavi poučavanja temeljeni na dijalogu

Učenik prati niz zadataka korak po korak kroz razgovor na prirodnom jeziku. Napredniji sustavi mogu automatski prilagoditi razinu sudjelovanja kako bi učenik ostao motiviran i koncentriran.

Aplikacije za učenje jezika

Aplikacije za učenje koje se temelje na umjetnoj inteligenciji upotrebljavaju se u formalnim i neformalnim obrazovnim kontekstima. Podupiru učenje tako što omogućuju pristup tečajevima jezika i rječnicima te daju automatizirane povratne informacije u stvarnom vremenu o izgovoru, razumijevanju i tečnosti.

POTPORA UČENICIMA

Upotreba umjetne inteligencije kao potpore učenju

Istraživačka okruženja za učenje

Učenicima se nudi više prikaza koji im pomažu da sami prepoznaju vlastite puteve prema ostvarenju ciljeva učenja.

Formativno ocjenjivanje pisanja

Učenici redovito dobivaju automatske povratne informacije o pisanju i zadacima.

Suradničko učenje uz potporu umjetne inteligencije

Podaci o načinu rada i prošlim uspjesima svakog učenika upotrebljavaju se za podjelu u skupine s istim razinama sposobnosti ili odgovarajućom kombinacijom sposobnosti i talenata. Sustavi umjetne inteligencije prate razinu interakcije među članovima skupine i daju napomene/prijedloge o tome kako skupina surađuje.

POTPORA NASTAVNICIMA

Upotreba umjetne inteligencije kao potpore nastavniku

Ocjenjivanje pisanja sažetaka i eseja

Umjetna inteligencija upotrebljava se za automatsko ocjenjivanje i bodovanje pisanih radova učenika. Umjetna inteligencija i tehnike strojnog učenja prepoznaju značajke kao što su upotreba riječi, gramatika i struktura rečenica radi ocjenjivanja i slanja povratnih informacija.

Praćenje učeničkog foruma

Ključne riječi spomenute na učeničkom forumu aktiviraju automatske povratne informacije. Analitika rasprava omogućuje uvide u učeničku aktivnost na forumu i može istaknuti učenike koji trebaju pomoć ili ne sudjeluju prema očekivanjima.

Asistenti u poučavanju koji se temelje na umjetnoj inteligenciji

Agenti umjetne inteligencije ili chatbotovi na česta pitanja učenika daju odgovore u obliku jednostavnih uputa i smjernica. Sustav umjetne inteligencije s vremenom može proširiti raspon ponuđenih odgovora i mogućnosti.

Preporuka pedagoških resursa

Mehanizmi umjetne inteligencije za preporuke upotrebljavaju se za preporučivanje određenih aktivnosti učenja ili resursa na temelju preferencija, napretka i potreba svakog učenika.

POTPORA SUSTAVU

Umjetna inteligencija kao potpora dijagnostici ili planiranju na razini sustava

Rudarenje obrazovnih podataka za dodjelu resursa

Škole prikupljaju podatke o učenicima koji se analiziraju i upotrebljavaju za planiranje kako se dostupni resursi najbolje mogu dodijeliti zadacima kao što je stvaranje razrednih skupina, dodjela nastavnika, izrada rasporeda i isticanje učenika koji možda trebaju dodatnu potporu u učenju.

Dijagnosticiranje poteškoća u učenju

Upotrebom analitike učenja mjere se kognitivne vještine kao što su vokabular, slušanje, prostorno razmišljanje, rješavanje problema i pamćenje te se upotrebljavaju za dijagnosticiranje poteškoća u učenju, uključujući probleme koje učitelj ne može primijetiti, ali koji se mogu rano otkriti s pomoću sustava umjetne inteligencije.

Usluge usmjeravanja

Usluge usmjeravanja koje se temelje na umjetnoj inteligenciji pružaju stalne odzive ili izbor radi stvaranja puteva za buduće obrazovanje. Korisnici mogu stvoriti profil kompetencija koji uključuje prethodno obrazovanje i unijeti vlastite interese. Iz tih podataka, u kombinaciji s ažurnim katalogom kolegija ili informacijama o prilikama za studij, mogu se stvoriti relevantne preporuke za studij s pomoću obrade prirodnog jezika.



„Etičke smjernice za upotrebu umjetne inteligencije i podataka u poučavanju i učenju postupan su proces neprekidnog razmišljanja i učenja.”

Stručna skupina za umjetnu inteligenciju i podatke u obrazovanju i osposobljavanju



Etička pitanja i zahtjevi koji podupiru etičke smjernice

Etička pitanja

Pri izradi ovih smjernica utvrđena su četiri ključna pitanja koja podupiru etičku upotrebu umjetne inteligencije i podataka u poučavanju, učenju i ocjenjivanju. To su ljudsko djelovanje, pravednost, ljudskost i opravdan izbor.

Ljudsko djelovanje odnosi se na sposobnost pojedinca da postane sposoban član društva. Osoba koja je sposobna djelovati može odlučivati o svojim životnim izborima i biti odgovorna za svoje postupke. Djelovanje podupire raširene koncepte autonomije, samoodređenja i odgovornosti.

Pravednost se odnosi na pravedno postupanje sa svima u društvenoj organizaciji. Potrebni su jasni procesi kako bi svi korisnici imali jednak pristup prilikama. To obuhvaća pravednost, uključivanje, nediskriminaciju i pravednu raspodjelu prava i odgovornosti.

Ljudskost znači obzirnost prema ljudima, njihovu identitetu, integritetu i dostojanstvu. Moramo uzeti u obzir dobrobit, sigurnost, društvenu koheziju, značajan kontakt i poštovanje koje je nužno za stvarnu ljudsku povezanost. Ta povezanost podrazumijeva, na primjer, da ljudima pristupamo s poštovanjem njihove suštinske vrijednosti, a ne kao podatkovnom objektu ili sredstvu za ostvarenje cilja. To je u suštini pristupa umjetnoj inteligenciji usmjerenog na ljude.

Opravdan izbor povezan je s upotrebom znanja, činjenica i podataka za opravdanje nužnih ili primjerenih kolektivnih izbora više dionika u školskom okruženju. Zahtijeva transparentnost i temelji se na participativnim i suradničkim modelima odlučivanja te na mogućnosti objašnjenja.

Ta su etička pitanja suštinski vrijedna i treba im težiti u obrazovanju. Usmjeravaju nastavno osoblje i ravnatelje u odlučivanju o upotrebi sustava umjetne inteligencije u obrazovanju. Ključni etički zahtjevi prikazani u nastavku mogu pomoći da sustavi umjetne inteligencije koji se upotrebljavaju u obrazovanju i osposobljavanju budu pouzdani i riješiti relevantna pitanja.

Ključni zahtjevi za pouzdanu umjetnu inteligenciju

U Aktu o umjetnoj inteligenciji koji predlaže Komisija utvrdit će se pravno obvezujući zahtjevi za „visokorizične” sustave umjetne inteligencije s obzirom na njihovu predviđenu svrhu⁴. Time će se obuhvatiti određeni sustavi umjetne inteligencije koji se upotrebljavaju u obrazovanju i strukovnom osposobljavanju. Kad Akt o umjetnoj inteligenciji postane primjenjiv, obrazovne ustanove kao korisnici sustava umjetne inteligencije moći će se osloniti na pouzdanost tih „visokorizičnih” sustava umjetne inteligencije na temelju popratne certifikacije koju osigurava pružatelj uz obvezu usklađivanja s određenim obvezama.

Neovisno o tome hoće li sustavi umjetne inteligencije pripadati području primjene pravnog okvira, društva koja razvijaju i pružaju sustave umjetne inteligencije (pružatelji sustava) potiču se na provedbu i primjenu etičkih zahtjeva za pouzdanu umjetnu inteligenciju na njihove procese osmišljavanja i razvoja. Istovremeno je važno da škole i nastavno osoblje budu toga svjesni i da mogu formulirati relevantna pitanja kako bi ih bolje razmotrili.

Zahtjevi u nastavku, koji se temelje na Etičkim smjernicama za pouzdanu umjetnu inteligenciju stručne skupine na visokoj razini

za umjetnu inteligenciju, preporučuju se za svaki sustav umjetne inteligencije koji se upotrebljava u obrazovanju. Njima se rješavaju važna pitanja kao što je rizik od pristranosti ili greške koja utječe na odgojno-obrazovne ishode.

Ljudsko djelovanje i nadzor, uključujući temeljna prava, prava djece, ljudsko djelovanje i ljudski nadzor.

Transparentnost, uključujući sljedivost, mogućnost objašnjenja i komunikaciju.

Raznolikost, nediskriminacija i pravednost, uključujući pristupačnost, univerzalni dizajn, izbjegavanje nepoštene pristranosti i sudjelovanje dionika, koji omogućuju upotrebu neovisno o dobi, spolu, sposobnostima ili obilježjima, s posebnim fokusom na učenike s posebnim potrebama.

Dobrobit društva i okoliša, uključujući održivost i ekološku prihvatljivost, društveni utjecaj, društvo i demokraciju.

Privatnost i upravljanje podacima, uključujući poštovanje privatnosti, kvalitetu i cjelovitost podataka te pristup podacima.

⁴ Predloženi zahtjevi povezani su s upravljanjem rizicima, podacima o učenju i testiranju sustava umjetne inteligencije i upravljanjem podacima, pružanjem tehničke dokumentacije, evidentiranjem, transparentnošću i informiranjem korisnika, ljudskim nadzorom te stabilnošću, točnošću i kibersigurnošću.

Tehnička stabilnost i sigurnost, uključujući otpornost na napade, opću sigurnost, točnost, pouzdanost i ponovljivost.

Odgovornost, uključujući provjerljivost, smanjivanje i prijavljivanje negativnog utjecaja, kompromise i ispravak.

Pitanja i zahtjevi nastavnom osoblju, ravnateljima i pružateljima tehnologije mogu pomoći da primjereno procijene učinak, otklone potencijalne rizike i ostvare koristi sustava umjetne inteligencije koji se upotrebljava u obrazovanju. Oni usmjeravaju razvoj, primjenu i upotrebu pouzdanih sustava umjetne inteligencije.

Pitanja za usmjeravanje za nastavno osoblje

Pri razmatranju upotrebe sustava umjetne inteligencije, iako možda ne moraju nužno razumjeti kako sustav umjetne inteligencije radi, škola ili nastavno osoblje moraju moći postaviti relevantna pitanja i sudjelovati u konstruktivnom dijalogu s pružateljima sustava umjetne inteligencije ili odgovornim javnim tijelima (kao što su tijela za nadzor tržišta, ministarstva obrazovanja, regionalna i lokalna obrazovna tijela te školska tijela). Pitanja za usmjeravanje u nastavku temelje se na ključnim zahtjevima za pouzdane sustave umjetne inteligencije i služe za konstruktivan dijalog o njihovoj etičkoj upotrebi u obrazovanju i osposobljavanju. Neka su usmjerenija na probleme praktične provedbe, a druga na etička pitanja.

Iako pitanja za usmjeravanje služe za orijentaciju te im je cilj potaknuti nastavno osoblje na razmišljanje u svojoj profesionalnoj praksi, ona ne mogu zamijeniti sveobuhvatnu pravnu ili etičku procjenu. Procjenu bi trebalo provesti na temelju Popisa za procjenu pouzdane umjetne inteligencije i budućeg Akta o umjetnoj inteligenciji. Ipak, pitanja će nastavnom osoblju pomoći da se bolje suoči sa složenom i iznimno inovativnom tehnologijom te da se o njoj bolje informira.

1



Ljudsko djelovanje i nadzor

- Je li uloga nastavnika jasno definirana kako bi nastavnik uvijek bio upoznat s upotrebom sustava umjetne inteligencije? Kako sustav umjetne inteligencije utječe na didaktičku ulogu nastavnika?
- Djeluje li nastavnik na odluke koje utječu na učenike i može li primijetiti nepravilnosti ili moguću diskriminaciju?
- Jesu li uspostavljeni postupci za nastavnike kako bi pratili i intervenirali, na primjer u situacijama kad je potrebna empatija u ophođenju s učenicima ili roditeljima?
- Postoji li mehanizam za izuzeće učenika ako zabrinutost nije ispravno riješena?
- Jesu li uspostavljeni sustavi praćenja kako bi se spriječili pretjerana pouzdanost ili oslanjanje na sustav umjetne inteligencije?
- Jesu li nastavnici i ravnatelji osposobljeni i imaju li informacije koje su potrebne za učinkovitu i sigurnu upotrebu sustava koja ne dovodi do štete ili kršenja prava učenika?

2



Transparentnost

- Jesu li nastavnici i ravnatelji svjesni metoda i značajki umjetne inteligencije koje se upotrebljavaju u sustavu?
- Je li jasno koji aspekti umjetne inteligencije mogu prevladati u sustavu, a koji ne?
- Razumiju li nastavnici i ravnatelji kao funkcioniraju određeni algoritmi ocjenjivanja ili personalizacije unutar sustava umjetne inteligencije?
- Jesu li procesi i ishodi sustava usmjereni na očekivane ishode učenja za učenike? Koliko su pouzdana predviđanja, ocjenjivanja i razvrstavanja sustava umjetne inteligencije u objašnjavanju i procjeni relevantnosti njegove upotrebe?
- Jesu li upute i informacije pristupačne i prikazane na način koji je jasan nastavnicima i učenicima?

3



Raznolikost, nediskriminacija i pravednost

- Mogu li svi sustavu pristupiti na isti način i bez prepreka?
- Pruža li sustav odgovarajuće načine interakcije za učenike s invaliditetom ili posebnim potrebama u obrazovanju? Je li sustav umjetne inteligencije osmišljen tako da je postupanje prema učenicima obzirno i prilagođeno njihovim individualnim potrebama?
- Je li korisničko sučelje primjereno i pristupačno s obzirom na dob učenika? Jesu li upotrebljivost i korisničko iskustvo ispitani za ciljane dobne skupine?
- Jesu li uspostavljeni postupci kojima se sprečava da upotreba umjetne inteligencije dovede do diskriminacije ili nepoštenog ponašanja prema svim korisnicima?
- Pruža li dokumentacija sustava umjetne inteligencije ili njegov proces učenja uvid u potencijalnu pristranost u podacima?
- Jesu li uspostavljeni postupci za otkrivanje i rješavanje pristranosti ili uočenih nejednakosti koje se mogu pojaviti?

4



Dobrobit društva i okoliša

- Kako sustav umjetne inteligencije utječe na društvenu i emocionalnu dobrobit učenika i nastavnika?
- Upućuje li sustav umjetne inteligencije jasno na to da je njegova socijalna interakcija simulirana i da nema sposobnost osjećanja ili empatije?
- Jesu li učenici ili njihovi roditelji uključeni u odlučivanje o upotrebi i potpori sustava umjetne inteligencije?
- Upotrebljavaju li se podaci kao potpora nastavnicima i ravnateljima za procjenu dobrobiti učenika i, ako da, kako se to nadzire?
- Stvara li sustav štetu ili strah pojedincima ili društvu?



5

**Privatnost i upravljanje podacima**

- Postoje li mehanizmi kojima se osigurava anonimnost osjetljivih podataka? Jesu li uspostavljeni postupci kojima se pristup podacima ograničava samo na one kojima su potrebni?
- Je li pristup podacima o učenicima zaštićen i pohranjen na sigurnom mjestu i upotrebljava li se isključivo u svrhe za koje su podaci prikupljeni?
- Postoji li mehanizam koji nastavnicima i ravnateljima omogućuje da prijave probleme u vezi s privatnosti ili zaštitom podataka?
- Jesu li učenici i nastavnici informirani o tome što se događa s njihovim podacima, kako se upotrebljavaju i u koje svrhe?
- Je li moguće prilagoditi postavke privatnosti i podataka?
- Je li sustav umjetne inteligencije usklađen s Općom uredbom o zaštiti podataka?

6

**Tehnička stabilnost i sigurnost**

- Je li razina sigurnosti dovoljna za zaštitu od povrede podataka?
- Postoji li strategija za praćenje i ispitivanje toga ispunjava li sustav umjetne inteligencije ciljeve, svrhe i predviđene primjene?
- Jesu li uspostavljeni odgovarajući mehanizmi nadzora za prikupljanje, pohranu, obradu, smanjenje i upotrebu podataka?
- Jesu li dostupne informacije na temelju kojih učenici i roditelji mogu biti sigurni u tehničku stabilnost i sigurnost sustava?

7

**Odgovornost**

- Tko je odgovoran za stalno praćenje rezultata koji proizlaze iz sustava umjetne inteligencije i toga kako se rezultati upotrebljavaju za unapređenje poučavanja, učenja i ocjenjivanja?
- Kako se ocjenjuje učinkovitost i utjecaj sustava umjetne inteligencije i kako se tom ocjenom uzimaju u obzir ključne vrijednosti obrazovanja?
- Tko je odgovoran za konačne odluke u vezi s pružanjem i provedbom sustava umjetne inteligencije?
- Postoji li sporazum o pružanju usluga u kojem se jasno opisuju usluge podrške i održavanja te koraci koje treba poduzeti za rješavanje prijavljenih problema?

Smjernice za nastavno osoblje i ravnatelje

Umjetna inteligencija može imati ključnu ulogu u poboljšanju poučavanja, učenja i ocjenjivanja za nastavno osoblje i učenike. Bez obzira na razinu sustava, škole ili učionice važno je oprezno razmotriti etičku upotrebu sustava umjetne inteligencije i podataka. To treba činiti kontinuirano i pod vodstvom školske uprave. U nastavku je naveden niz osnovnih koraka koje nastavno osoblje i ravnatelji mogu poduzeti za reviziju upotrebe umjetne inteligencije i podataka u školi kako bi doveli do poboljšanih ishoda za sve učenike uzimajući u obzir etičke vidove.

Upotreba pitanja za usmjeravanje

Pitanja za usmjeravanje mogu se upotrijebiti na različite načine pri reviziji sustava umjetne inteligencije prije njegova uvođenja u školu ili tijekom upotrebe. Mogu se postaviti samom nastavnom osoblju, donositeljima odluka na razini upravljanja ili pružateljima sustava. Pitanja mogu potaknuti i rasprave s učenicima, roditeljima i širom školskom zajednicom.

Ti scenariji školskih slučajeva primjeri su kako pitanja za usmjeravanje mogu utjecati na upotrebu sustava umjetne inteligencije na etički i odgovoran način. Iako se sva pitanja za usmjeravanje mogu uzeti u obzir za svaki slučaj, tri su istaknuta kao primjeri na temelju relevantnosti za predloženo rješenje umjetne inteligencije kao odgovor na određeni cilj. Neki od tih scenarija školskih slučajeva podlijegeat će regulatornom okviru za umjetnu inteligenciju, a regulirani sustavi umjetne inteligencije podlijegeat će obveznim zahtjevima i obvezama.

Upotreba prilagodljivih tehnologija učenja radi prilagodbe sposobnostima svakog učenika



Osnovna škola upotrebljava sustav inteligentnog poučavanja kako bi učenike automatski usmjerila na resurse namijenjene njihovim obrazovnim potrebama. Sustav koji se temelji na umjetnoj inteligenciji upotrebljava podatke učenika kako bi probleme prilagodio predviđenim razinama znanja učenika. Osim redovitih povratnih informacija za učenika sustav pruža podatke u stvarnom vremenu o njegovu napretku na nadzornoj ploči nastavnika.

Sljedeća pitanja za usmjeravanje pokazuju područja kojima je potrebno posvetiti pozornost:

- Jesu li procesi i ishodi sustava usmjereni na očekivane ishode učenja za učenike? Koliko su pouzdana predviđanja, ocjenjivanja i razvrstavanja sustava umjetne inteligencije u objašnjavanje i procjeni relevantnosti njegove upotrebe? **Transparentnost**
- Pruža li sustav odgovarajuće načine interakcije za učenike s invaliditetom ili posebnim potrebama u obrazovanju? Je li sustav umjetne inteligencije osmišljen tako da je postupanje prema učenicima obzirno i prilagođeno njihovim individualnim potrebama? **Raznolikost, nediskriminacija i pravednost**
- Jesu li uspostavljeni sustavi praćenja kako bi se spriječili pretjerana pouzdanost ili oslanjanje na sustav umjetne inteligencije? **Ljudsko djelovanje i nadzor**

Upotreba nadzornih ploča učenika za usmjeravanje učenika u učenju



Srednja škola razmatra upotrebu personalizirane internetske nadzorne ploče učenika koja će učenicima pružati povratne informacije i podupirati razvoj njihovih vještina samoregulacije. Umjesto usmjeravanja na ono što je učenik naučio vizualizacije učeniku pružaju uvid u to kako uči.

Sljedeća pitanja za usmjeravanje pokazuju područja kojima je potrebno posvetiti pozornost:

- Upućuje li sustav umjetne inteligencije jasno na to da je njegova socijalna interakcija simulirana i da nema sposobnost osjećanja ili empatije?
Dobrobit društva i okoliša
- Je li pristup podacima o učenicima zaštićen i pohranjen na sigurnom mjestu i upotrebljava li se isključivo u svrhe za koje su podaci prikupljeni?
Privatnost i upravljanje podacima
- Postoji li sporazum o pružanju usluga u kojem se jasno opisuju usluge podrške i održavanja te koraci koje treba poduzeti za rješavanje prijavljenih problema?
Odgovornost

Individualizirane intervencije za posebne potrebe



Škola razmatra kako sustavi umjetne inteligencije mogu pomoći smanjiti prepreke za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Trenutačno ispituje sustav umjetne inteligencije za rano otkrivanje zahtjeva učenika za potporu i pružanje prilagođene potpore. Otkrivanjem obrazaca odgovarajućih obilježja iz parametara kao što su uspjeh u učenju, pozornost na standardiziranim testovima ili brzina čitanja, sustav predlaže vjerojatnosti određenih dijagnoza i povezane preporuke za intervenciju.

Sljedeća pitanja za usmjeravanje pokazuju područja kojima je potrebno posvetiti pozornost:

- Jesu li uspostavljeni postupci za nastavnike kako bi pratili i intervenirali, na primjer u situacijama kad je potrebna empatija u ophođenju s učenicima ili roditeljima?
Ljudsko djelovanje i nadzor
- Jesu li dostupne informacije na temelju kojih učenici i roditelji mogu biti sigurni u tehničku stabilnost i sigurnost sustava?
Tehnička stabilnost i sigurnost
- Je li uloga nastavnika jasno definirana kako bi nastavnik uvijek bio upoznat s upotrebom sustava umjetne inteligencije? Kako sustav umjetne inteligencije utječe na didaktičku ulogu nastavnika?
Ljudsko djelovanje i nadzor



Ocjenjivanje eseja automatiziranim alatima



Škola istražuje kako sustavi umjetne inteligencije mogu poduprijeti ocjenjivanje pisanih zadataka učenika. Pružatelj je preporučio sustav automatiziranog ocjenjivanja eseja koji upotrebljava velike modele prirodnog jezika kako bi ocijenio različite aspekte teksta uz visoku točnost. Sustav se može upotrijebiti za provjeru zadataka učenika, automatsko prepoznavanje pogrešaka i ocjenjivanje. Može se upotrijebiti i za generiranje predložaka eseja. Sustav s vremenom može naučiti velike umjetne neuronske mreže o povijesnim slučajevima koje sadržavaju razne vrste učeničkih pogrešaka kako bi ocjenjivanje bilo još točnije. Sustav ima mogućnost otkrivanja plagijata koji se može upotrijebiti za automatsko otkrivanje plagijata ili kršenja autorskih prava u pisanim radovima učenika.

Sljedeća pitanja za usmjeravanje pokazuju područja kojima je potrebno posvetiti pozornost:

- Jesu li uspostavljeni postupci kojima se sprečava da upotreba umjetne inteligencije dovede do diskriminacije ili nepoštenog ponašanja prema svim korisnicima? **Raznolikost, nediskriminacija i pravednost**
- Tko je odgovoran za stalno praćenje rezultata koji proizlaze iz sustava umjetne inteligencije i toga kako se rezultati upotrebljavaju za unapređenje poučavanja, učenja i ocjenjivanja? **Odgovornost**
- Razumiju li nastavnici i ravnatelji kao funkcioniraju određeni algoritmi ocjenjivanja ili personalizacije unutar sustava umjetne inteligencije? **Transparentnost**



Upravljanje upisom učenika i planiranje resursa



Škola upotrebljava podatke koji su prikupljeni pri upisu učenika kako bi predvidjela i bolje organizirala broj učenika koji će pohađati školu u nadolazećoj godini. Sustav umjetne inteligencije upotrebljava se i kao pomoć pri planiranju unaprijed, dodjeli resursa, raspoređivanju u razrede i planiranju proračuna. To je školi omogućilo da uzme u obzir više obilježja učenika nego prije, na primjer za povećanje jednakosti spolova i razlika učenika. Škola sada razmatra upotrebu prethodnih ocjena i ostalih mjernih podataka, kao što su standardizirani testovi, kako bi osmislila ciljeve koje trebaju postići učenici i kako bi poduprla nastavno osoblje u predviđanju uspjeha učenika na temelju predmeta.

Sljedeća pitanja za usmjeravanje pokazuju područja kojima je potrebno posvetiti pozornost:

- Tko je odgovoran za stalno praćenje rezultata koji proizlaze iz sustava umjetne inteligencije i toga kako se rezultati upotrebljavaju za unapređenje poučavanja, učenja i ocjenjivanja? **Odgovornost**
- Postoje li mehanizmi kojima se osigurava anonimnost osjetljivih podataka? Jesu li uspostavljeni postupci kojima se pristup podacima ograničava samo na one kojima su potrebni? **Privatnost i upravljanje podacima**
- Kako se ocjenjuje učinkovitost i utjecaj sustava umjetne inteligencije i kako se tom ocjenom uzimaju u obzir ključne vrijednosti obrazovanja? **Odgovornost**

Upotreba chatbotova za usmjeravanje učenika i roditelja u administrativnim zadacima



Škola na svojim internetskim stranicama upotrebljava virtualnog asistenta chatbota kako bi učenike i roditelje usmjeravala u administrativnim zadacima kao što su upisi u kolegije, plaćanje školarine ili prijavljivanje tehničkih problema. Sustav se upotrebljava i kao pomoć učenicima da pronađu mogućnosti za učenje, dobiju povratne informacije o izgovoru ili razumijevanju. Virtualni asistent upotrebljava se i za potporu učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama u administrativnim zadacima.

Sljedeća pitanja za usmjeravanje pokazuju područja kojima je potrebno posvetiti pozornost:

- Upućuje li sustav umjetne inteligencije jasno na to da je njegova socijalna interakcija simulirana i da nema sposobnost osjećanja ili empatije? **Dobrobit društva i okoliša**
- Postoji li strategija za praćenje i ispitivanje toga ispunjava li sustav umjetne inteligencije ciljeve, svrhe i predviđene primjene? **Tehnička stabilnost i sigurnost**
- Postoji li mehanizam koji nastavnicima i ravnateljima omogućuje da prijave probleme u vezi s privatnosti ili zaštitom podataka? **Privatnost i upravljanje podacima**

Planiranje učinkovite upotrebe umjetne inteligencije i podataka u školi

Kad razmatra upotrebu umjetne inteligencije i podataka, važno je da se škola pripremi i uvede suradnički i refleksivan postupak interne školske revizije. Nastavno osoblje treba ispitati kako sustave umjetne inteligencije može upotrebljavati za pozitivnu potporu svojem poučavanju i učenju učenika. Predvidjeti posljedice i učinak upotrebe podataka i umjetne inteligencije u obrazovanju može biti vrlo teško. Zato je potreban postupan pristup razvoju i uvođenju tih tehnologija i njihovoj procjeni. Cilj je postupno uvesti te alate u njihove kontekste i stalno nadzirati društvene učinke koji se mogu javiti ostavljajući otvorenom mogućnost vraćanja na staro ako dođe do neočekivanih posljedica. Etička primjena umjetne inteligencije u obrazovanju zahtijeva djelovanje učenika, nastavnika, uprave škole i institucija.

Revizija trenutačne upotrebe sustava umjetne inteligencije i podataka

Pitanja navedena u ovim smjernicama mogu se upotrijebiti kao početna točka za ispitivanje već uvedenih sustava umjetne inteligencije ili kao osnova za raspravu ako se razmatra buduća upotreba umjetne inteligencije i podataka u školi. Pri reviziji korisno je navesti koje podatke prikuplja škola i pojasniti čemu to služi. Škole trebaju uzeti u obzir postojanje manje konkretnih informacija koje se mogu prikupiti za ostvarenje istog ishoda. Isto tako trebaju uzeti u obzir koliko će dugo podaci biti potrebni i kako ih škola može što kraće zadržati. Takva se analiza zahtijeva Općom uredbom o zaštiti podataka (OUZP) Europske unije.

Pokretanje politika i postupaka

Prije provedbe sustava umjetne inteligencije potrebno je uvesti pravila i postupke na razini škole kako bi se utvrdila očekivanja i uspostavile smjernice za dosljedno rješavanje problema kad do njih dođe. To može obuhvaćati mjere:

- javnog pružanja pouzdane umjetne inteligencije usmjerene na ljude
- provedbe ljudskog nadzora
- osiguravanja relevantnosti ulaznih podataka za predviđenu namjenu sustava umjetne inteligencije
- pružanja odgovarajućeg osposobljavanja osoblja
- nadzora rada sustava umjetne inteligencije i poduzimanje korektivnih mjera te
- usklađivanja s relevantnim obvezama iz OUZP-a, uključujući procjenu učinka na zaštitu podataka.

Time će se dobiti smjernice o tome kakvo je ponašanje primjereno, a kakvo neprimjereno ili neprihvatljivo te će se pomoći u osiguranju da se prema ljudima postupa pravedno i jednako. Važno je da se pravila i postupci prenesu nastavnom osoblju, učenicima i roditelja tako da razumiju što se od njih očekuje.

Provođenje pilot-projekta sustava umjetne inteligencije

Prije uvođenja novih sustava umjetne inteligencije u školi korisno je ispitati sustav uz određenu skupinu učenika. Važno je imati jasnu viziju onoga što škola želi postići novom tehnologijom tako da se može donijeti informirana odluka uz sudjelovanje učenika i roditelja. Potrebni su određeni kriteriji procjene kako bi se donijela informirana odluka o učinkovitosti sustava umjetne inteligencije u smislu poboljšanja ishoda učenja, vrijednosti za novac i etičke upotrebe. Time će se istaknuti i neka ključna pitanja koja treba postaviti pružatelju prije kupnje sustava.

Suradnja s pružateljem sustava umjetne inteligencije

Važno je održavati kontakt s pružateljem sustava umjetne inteligencije prije uvođenja i tijekom životnog ciklusa sustava umjetne inteligencije. Trebalo bi tražiti jasnu tehničku dokumentaciju i pojašnjenja nejasnih aspekata. S pružateljem treba sklopiti sporazum o pružanju usluga u kojem se utvrđuju usluge potpore i održavanja te koraci koje treba poduzeti za rješavanje prijavljenih problema. Od pružatelja treba tražiti jamstvo da će se pridržavati primjenjivih pravnih obveza. Škola bi trebala razmotriti i buduću ovisnost o pružatelju ako u budućnosti, primjerice, želi promijeniti pružatelja ili prijeći na drukčiji sustav umjetne inteligencije. Isto tako, važno je da škola provede mjere ljudskog nadzora koje je pružatelj utvrdio dok se upotrebljavao sustav umjetne inteligencije.

Nadzor rada sustava umjetne inteligencije i procjena rizika

Upotrebu sustava umjetne inteligencije treba stalno nadzirati kako bi se procijenio utjecaj na učenje, poučavanje i ocjenjivanje. Na školskoj razini bit će važno odlučiti o organizaciji i provedbi nadzora, odgovornim osobama za nadzor te određivanju i prijavljivanju napretka. Prikupljeni dokazi nakon stalnog nadzora trebali bi potaknuti buduću upotrebu sustava umjetne inteligencije ili odluku o tome da se ne upotrebljavaju u određenim okolnostima.

Širenje svijesti i uključivanje zajednice

Rasprava s kolegama

Suradnja nastavnog osoblja doprinosi poboljšanju škole i uspješnosti učenika. Članovi nastavnog osoblja često su podrška jedni drugima, a zadatke mogu rasporediti tako da zajedno budu učinkovitiji. Suradnja može pomoći da se donesu informiranije odluke, a pomaže i u tome da pristup upotrebi sustava umjetne inteligencije i podataka u školi bude dosljedniji.

Suradnja s drugim školama

Suradnja škola učinkovit je način dijeljenja iskustava i najboljih praksi te informiranja o tome kako su druge škole uvele sustave umjetne inteligencije. To može biti korisno i za prepoznavanje pouzdanih pružatelja sustava umjetne inteligencije i podataka koji se pridržavaju ključnih zahtjeva za pouzdanu umjetnu inteligenciju i suradnju s njima. Važno je da škole sudjeluju u nadziranim projektima i eksperimentima koji se organiziraju na regionalnoj, nacionalnoj ili europskoj razini putem inicijativa kao što je Erasmus+. One nude prilike nastavnom osoblju i ravnateljima da surađuju u postupku primijenjenog istraživanja i potaknu buduću upotrebu i razvoj upotrebe umjetne inteligencije i podataka u školama.

Komunikacija s roditeljima, učenicima i školskom zajednicom

Uključivanje roditelja i učenika u rasprave i odlučivanje dovest će do boljeg razumijevanja i povjerenja u ono što škola želi postići upotrebom sustava umjetne inteligencije. Treba pažljivo objasniti koji se podaci prikupljaju, što se s njima radi, kako i zašto se prikupljaju te kako se štite. Ta će objašnjenja trebati podijeliti s učenicima i roditeljima te im omogućiti da daju povratne informacije i izraze moguću zabrinutost. Ovisno o dobi učenici će možda trebati drugačije pristupe kako bi ih se uključilo i kako bi mogli sudjelovati u informiranom odlučivanju.

Ažurnost

Budući da se sustavi umjetne inteligencije nastavljaju razvijati, a upotreba podataka sve je veća, vrlo je važno bolje razumjeti njihov učinak na svijet oko nas, naročito u obrazovanju i osposobljavanju. Nastavno osoblje i dalje će morati sudjelovati u kontinuiranom profesionalnom obrazovanju i uključivati se u zajednice prakse kako bi se stalno informiralo o novim inovacijama i razvoju. Ravnatelji će osoblju morati pružiti prilike da unaprijedi vještine i nastavi razvijati kompetencije za etičku upotrebu umjetne inteligencije i podataka.



Nove kompetencije za etičku potrebu umjetne inteligencije i podataka

Nastavno osoblje i ravnatelji imaju ključnu ulogu u uspješnoj primjeni sustava umjetne inteligencije i ostvarenju potencijalnih koristi digitalnih podataka u obrazovanju. Stoga je važno da budu svjesni prilika i izazova uvođenja sustava umjetne inteligencije te načina na koji mogu poboljšati poučavanje, učenje i ocjenjivanje. To će dovesti do razvoja novih digitalnih vještina koje treba uzeti u

obzir u kontekstu europskog okvira za **digitalne kompetencije nastavnog osoblja (DigCompEdu)**, koji je opći referentni okvir za potporu razvoju digitalnih vještina nastavnog osoblja u Europi. U nastavku su pokazatelji potencijala kompetencija nastavnika i ravnatelja u nastajanju za etičku upotrebu umjetne inteligencije i podataka u poučavanju i učenju.

Područje 1.: profesionalna uključenost

Upotreba digitalnih tehnologija za komunikaciju, suradnju i profesionalni razvoj

Element kompetencija

Može kritički opisati pozitivne i negativne učinke upotrebe umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju

- Aktivno sudjeluje u kontinuiranom profesionalnom učenju o umjetnoj inteligenciji i analitici učenja te njihovoj etičkoj upotrebi.
- Može navesti primjere sustava umjetne inteligencije i opisati njihovu relevantnost.
- Zna kako se etički utjecaj sustava umjetne inteligencije procjenjuje u školi.
- Zna kako u školi i široj zajednici pokrenuti i promicati strategije kojima se promiče etička i odgovorna upotreba umjetne inteligencije i podataka.

Razumije osnove umjetne inteligencije i analitike učenja

- Osoba je svjesna da algoritmi rade na načine koji obično nisu vidljivi ili koje korisnici ne razumiju.
- Osoba može komunicirati i davati povratne informacije sustavu umjetne inteligencije kako bi utjecala na njegove sljedeće preporuke.
- Osoba je svjesna da senzori koji se upotrebljavaju u mnogim digitalnim tehnologijama i aplikacijama generiraju velike količine podataka, uključujući osobne podatke, koji se mogu upotrijebiti za učenje sustava umjetne inteligencije.
- Osoba je svjesna etičkih smjernica EU-a za umjetnu inteligenciju i instrumenata za samoprocjenu.



Područje 2.: digitalni resursi

Pronalaženje, stvaranje i dijeljenje digitalnih resursa

Element kompetencija

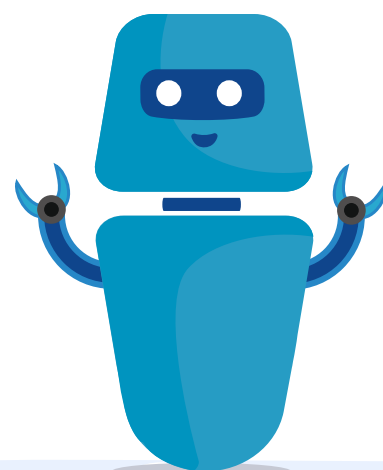
Pokazatelji potencijala

Upravljanje podacima

- Osoba je svjesna različitih vrsta osobnih podataka u obrazovanju i osposobljavanju.
- Osoba je svjesna odgovornosti u očuvanju sigurnosti i privatnosti podataka.
- Zna da obrada osobnih podataka podliježe nacionalnim propisima i propisima EU-a, uključujući OUZP.
- Zna da se obrada osobnih podataka obično ne može temeljiti na pristanku korisnika u obveznom obrazovanju.
- Zna tko ima pristup podacima o učenicima, kako se pristup nadzire i koliko se dugo podaci čuvaju.
- Zna da svi građani EU-a imaju pravo ne biti podvrgnuti potpuno automatiziranom odlučivanju.
- Može navesti primjere osjetljivih podataka, uključujući biometrijske podatke.
- Može usporediti koristi i rizike prije nego što dopusti trećim stranama da obrađuju osobne podatke, naročito pri upotrebi sustava umjetne inteligencije.

Upravljanje umjetnom inteligencijom

- Zna da sustavi umjetne inteligencije podliježu nacionalnim propisima i propisima EU-a (naročito Akt o umjetnoj inteligenciji koji treba donijeti).
- Može objasniti pristup temeljen na rizicima iz Akta o umjetnoj inteligenciji (koji treba donijeti).
- Poznaje visokorizične primjere upotrebe umjetne inteligencije u obrazovanju i povezane zahtjeve na temelju Akta o umjetnoj inteligenciji (nakon što se donese).
- Zna kako uvrstiti digitalni sadržaj koji je uredila / kojim je manipulirala umjetna inteligencija u rad i kako taj rad treba nagraditi.
- Može objasniti ključna načela kvalitete podataka u sustavima umjetne inteligencije.



Područje 3.: poučavanje i učenje

Upravljanje upotrebom digitalnih tehnologija u poučavanju i učenju

Element kompetencija

Pokazatelji potencijala

Modeli učenja

- Zna da sustavi umjetne inteligencije provode programersko shvaćanje onoga što je učenje i kako se učenje može mjeriti; može objasniti ključne pedagoške pretpostavke koje su temelj nekog sustava digitalnog učenja.

Ciljevi obrazovanja

- Zna kako određeni digitalni sustav rješava različite društvene ciljeve obrazovanja (kvalifikacija, socijalizacija, subjektifikacija).

Ljudsko djelovanje

- Može uzeti u obzir utjecaj sustava umjetne inteligencije na autonomiju, profesionalni razvoj i obrazovne inovacije nastavnika.
- Razmatra izvore neprihvatljive pristranosti u umjetnoj inteligenciji temeljenoj na podacima.

Pravednost

- Uzima u obzir rizike povezane s emocionalnom ovisnošću i samopouzdanjem učenika kad upotrebljava interaktivne sustave umjetne inteligencije i analitiku učenja.

Ljudskost

- Može uzeti u obzir utjecaj upotrebe umjetne inteligencije i podataka na učeničku zajednicu.
- S lakoćom raspravlja o etičkim aspektima umjetne inteligencije i kako oni utječu na način upotrebe tehnologije.

Sudjelovanje u razvoju praksi učenja koje upotrebljavaju umjetnu inteligenciju i podatke

- Može objasniti kako se etička načela i vrijednosti uzimaju u obzir i kako se o njima dogovara pri zajedničkom osmišljavanju i stvaranju praksi učenja koje upotrebljavaju umjetnu inteligenciju i podatke (povezano s osmišljavanjem učenja)

Područje 4.: ocjenjivanje

Upotreba digitalnih tehnologija i strategija za poboljšanje ocjenjivanja

Element kompetencija

Pokazatelji potencijala

Osobne razlike

- Osoba je svjesna da učenici različito reagiraju na automatizirane povratne informacije.

Algoritamska pristranost

- Razmatra izvore neprihvatljive pristranosti u sustavima umjetne inteligencije i kako se može ublažiti.

Kognitivni fokus

- Osoba je svjesna da sustavi umjetne inteligencije ocjenjuju napredak učenika na temelju unaprijed definiranih modela znanja ovisno o području.
- Osoba je svjesna da većina sustava umjetne inteligencije ne ocjenjuje suradnju, socijalne kompetencije ili kreativnost.

Novi načini zlouporabe tehnologije

- Osoba je svjesna najčešćih načina manipulacije ocjenjivanjem na temelju umjetne inteligencije.

Područje 5.: poticanje učenika

Upotreba digitalnih tehnologija za poboljšanje uključivanja, personalizacije i aktivnog sudjelovanja učenika

Element kompetencija

Pokazatelji potencijala

Umjetna inteligencija koja rješava različite obrazovne potrebe učenika

- Poznaje različite načine na koje personalizirani sustavi učenja mogu prilagoditi svoje ponašanje (sadržaj, put učenja, pedagoški pristup).
- Može objasniti kako određeni sustav može koristiti svim učenicima, bez obzira na njihove kognitivne, kulturne, ekonomske ili tjelesne razlike.
- Osoba je svjesna da sustavi digitalnog učenja drugačije postupaju s različitim skupinama učenika.
- Može uzeti u obzir utjecaj na razvoj samoučinkovitosti, slike o sebi, načina razmišljanja te kognitivnih i afektivnih vještina samoregulacije učenika.

Opravdan izbor

- Zna da upotreba umjetne inteligencije i podataka nekim učenicima može koristiti, a nekima ne.
- Može objasniti koji su dokazi upotrijebljeni kako bi se opravdala primjena određenog sustava umjetne inteligencije u učionici.
- Prepoznaje potrebu za stalnim nadzorom ishoda upotrebe umjetne inteligencije i učenjem iz neočekivanih ishoda.

Područje 6.: olakšavanje digitalnih kompetencija učenika

Omogućivanje učenicima da na kreativan i odgovoran način upotrebljavaju digitalne tehnologije za informiranje, komunikaciju, stvaranje sadržaja, dobrobit i rješavanje problema

Element kompetencija

Pokazatelji potencijala

Umjetna inteligencija i etika analitike učenja

- Može upotrijebiti projekte i primjenu umjetne inteligencije kao pomoć učenicima da nauče o etici upotrebe umjetne inteligencije i podataka u obrazovanju i osposobljavanju.

Pojmovnik umjetne inteligencije i podataka

Riječi povezane s upotrebom umjetne inteligencije i podataka mogu zvučati nepoznato ili strano. U nastavku navedeni su najčešći pojmovi povezani s upotrebom umjetne inteligencije i podataka te objašnjenja kako se mogu primijeniti u obrazovanju.

Navedena objašnjenja napisana su tako da budu pristupačna osobama u školama i ne bi se smjela smatrati potpunim tehničkim definicijama. Popis za procjenu pouzdane umjetne inteligencije⁵ i Komisijin Pojmovnik umjetne inteligencije usmjerene na ljude⁶.

Pojam iz umjetne inteligencije

Što znači

Kako se može primijeniti u obrazovanju

ALGORITAM

Proces ili skup pravila koje treba slijediti u izračunima ili drugim operacijama rješavanja problema, naročito onima koje provode računala.

Algoritmi umjetne inteligencije mogu otkriti obrasce u radu učenika i mogu pomoći nastavnicima da optimiziraju svoje strategije/metodologije poučavanja kako bi personalizirali učenje i poboljšali ishode.

PROŠIRENA STVARNOST

Proširena stvarnost interaktivno je iskustvo u kojem stvarna okruženja i predmete zamjenjuju računalno stvoreni 3D modeli i animirane sekvence koje se prikazuju kao da su u stvarnom okruženju. Okruženja proširene stvarnosti mogu upotrebljavati tehnike umjetne inteligencije.

Proširena stvarnost nudi priliku nastavnicima da pomognu učenicima u shvaćanju apstraktnih koncepata putem interakcije i eksperimentiranja s virtualnim materijalima. Takvo interaktivno okruženje za učenje nudi prilike za uvođenje iskustava učenja koja povećavaju aktivno sudjelovanje i poboljšavaju iskustvo učenja.

AUTOMATIZACIJA

Računalni sustav obavlja funkcije koje obično uključuju sudjelovanje ljudi. Sustav koji može obavljati zadatke bez stalnog ljudskog nadzora opisuje se kao autonoman.

Škole i nastavnici mogu upotrebljavati softver za obavljanje svih ponavljajućih i dugotrajnih zadataka kao što su izrada rasporeda, pohađanje nastave i upisi. Automatizacijom takvih zadataka nastavnici mogu provesti manje vremena na rutinskim zadacima, a više sa svojim učenicima.



Pojam iz umjetne inteligencije**Što znači****Kako se može primijeniti u obrazovanju****PRISTRANOST**

Pristranost je naklonost prema nekoj osobi ili protiv neke osobe, predmeta ili stajališta. Pristranost se može pojaviti u sustavima umjetne inteligencije na mnogo načina. Na primjer, u sustavima umjetne inteligencije koji se temelje na podacima, kao što su oni koji nastaju putem strojnog učenja, pristranost u prikupljanju podataka i učenju može dovesti do toga da sustav umjetne inteligencije pokazuje pristranost. Kod umjetne inteligencije koja se temelji na logici, kao što su sustavi temeljeni na pravilima, pristranost može nastati zbog načina na koji inženjer znanja vidi pravila koja se primjenjuju u određenom kontekstu.

Pretpostavke algoritama umjetne inteligencije mogu pojačati postojeću pristranost u trenutačnim obrazovnim praksama, tj. pristranost u vezi sa spolom, rasom, kulturom, mogućnostima ili invaliditetom.

Pristranost može nastati i zbog učenja putem interneta i prilagodbe putem interakcije. Može nastati i personalizacijom kad korisnici dobivaju preporuke ili informacije koje su prilagođene njihovim željama.

Ne odnosi se nužno na ljudsku pristranost ili ljudsko prikupljanje podataka. Može nastati, na primjer, u ograničenim kontekstima u kojima se upotrebljava sustav, a tada nema prilike da se generalizira u drugim kontekstima. Pristranost može biti dobra ili loša, namjerna ili slučajna. U nekim slučajevima pristranost može dovesti do diskriminirajućih i/ili nepoštenih ishoda (tj. nepoštena pristranost).

VELIKI PODACI

Skupovi podataka koji su toliko veliki da se ne mogu prikupiti, pohraniti ni analizirati s pomoću tradicionalnih aplikacija za obradu podataka. Veliki podaci ne odnose se samo na količinu podataka, već i na sposobnost pretraživanja, spajanja i uspoređivanja velikih skupova podataka.

Analizom velikih podataka nastavno osoblje može utvrditi područja u kojima učenici imaju poteškoća ili u kojima su izvrsni, razumjeti individualne potrebe učenika i razviti strategije za personalizirano učenje.

CHATBOT

Program koji komunicira s ljudima putem tekstovnih ili glasovnih naredbi na način da imitira razgovor između osoba.

Chatbotovi mogu biti virtualni savjetnici učenicima i u procesu se prilagoditi njihovu tempu učenja te tako pomoći personalizirati učenje. Njihove interakcije s učenicima mogu pomoći i u prepoznavanju predmeta u kojima im je potrebna pomoć.

RUDARENJE PODATAKA

Analiza velike količine podataka na temelju koje se izvlače modeli, korelacije i trendovi.

Sustavi koji se temelje na rudarenju obrazovnih podataka mogu upotrebljavati rudarenje podataka, strojno učenje i statistiku za bolje razumijevanje učenika i konteksta u kojem uče.

SKUP PODATAKA

Skup povezanih podatkovnih točaka, obično s istovrsnim poretkom i oznakama.

Skupovi podataka u obrazovanju uglavnom se pružaju i upotrebljavaju kao potpora novom istraživanju u obrazovanju te u dijeljenju i primjeni postojećih istraživanja.

BAZA PODATAKA

Računalna datoteka koja sadržava skup neovisnih radova, podataka ili drugih materijala organiziranih na sustavan ili metodičan način kojima se može pojedinačno pristupiti elektroničkim ili drugim putem.

Sustavi školske uprave sadržavaju baze podataka o učenicima, uključujući osobno profiliranje i podatke o obrazovnim postignućima. Ponekad su povezane s izradom rasporeda, ocjenjivanjem i sustavima upravljanja učenjem.

Pojam iz umjetne inteligencije**Što znači****Kako se može primijeniti u obrazovanju****DUBOKO UČENJE**

Tehnike dubokog učenja dio su metoda strojnog učenja i temelje se na umjetnim neuronskim mrežama. Primjenjuju se u raznim zadacima, npr. za prepoznavanje predmeta na slikama ili riječi u govoru.

Sustavi umjetne inteligencije za duboko učenje imaju potencijal predvidjeti najmanje aspekte obrazovnog uspjeha, što može pomoći u razvoju strategija za personalizirano učenje.

INTERNET STVARI (IoT)

Mreža međusobno povezanih fizičkih predmeta (stvari) koji imaju senzore, softver i druge tehnologije kako bi se mogli povezivati i razmjenjivati podatke s drugim uređajima i sustavima putem interneta.

Uređaji povezani putem interneta stvari učenicima mogu ponuditi bolji pristup svemu, od materijala za učenje do komunikacijskih kanala, te pružiti nastavnicima mogućnost da mjere napredak učenika u stvarnom vremenu.

ANALITIKA UČENJA

Analitika učenja obuhvaća mjerenje, prikupljanje, analizu i prijavljivanje podataka o učenicima i njihovih konteksta u svrhe razumijevanja i optimiziranja učenja i okruženja u kojima se ono odvija.

Sustavi upravljanja učenjem bilježe podatke o interakciji učenika s nastavnim materijalima, nastavnicima i kolegama te njihov uspjeh u digitalnom ocjenjivanju. Škole mogu upotrijebiti analizu tih podataka za praćenje uspješnosti učenika, predviđanje ukupnog uspjeha i olakšavanje potpore putem personaliziranih povratnih informacija za svakog učenika.

STROJNO UČENJE

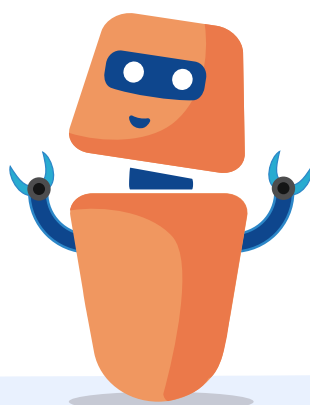
Sposobnost računalnog sustava da uči, izvlači obrasce i mijenja se u skladu s novim podacima bez pomoći ljudi.

Strojno učenje oblik je personaliziranog učenja koji se upotrebljava za pružanje individualiziranog obrazovnog iskustva svakom učeniku. Učenici se usmjeravaju kroz učenje, mogu slijediti vlastiti tempo i donositi odluke o tome što učiti na temelju odziva sustava.

STROJNO PREVOĐENJE

Prijevod tekstovnih ili glasovnih podataka koji obavlja algoritam u stvarnom vremenu bez sudjelovanja ljudi.

Alati za strojno prevođenje upotrebljavaju se u poučavanju jezika kako bi učenici poboljšali svoje razumijevanje i izgovor te mogu omogućiti nastavnicima da više vremena posvete sadržaju i komunikacijskim aspektima jezika.



Pojam iz umjetne inteligencije**Što znači****Kako se može primijeniti u obrazovanju****METAPODACI**

Metapodaci su informacije za opisivanje, upućivanje, kontekstualiziranje ili karakteriziranje podatkovne datoteke kao što je internetska stranica, slika, videozapis, dokument ili datoteka. To znači da podaci opisuju podatke, ali sami nisu podaci.

Upotrebom metapodataka nastavnici mogu lakše pronaći i procijeniti resurse za poučavanje i učenje kako bi imali više izbora u materijalima koje odabiru za svoje učenike. To može pomoći usmjeriti učenika na sadržaj ovisno o njegovoj sposobnosti ili spremnosti.

OBRADA PRIRODNOG JEZIKA

Obrada prirodnog jezika oblik je umjetne inteligencije koji računalima pomaže da čitaju i odgovaraju simuliranjem ljudske sposobnosti razumijevanja svakodnevnog jezika.

Sustav virtualnog poučavanja može upotrebljavati prepoznavanje govora za utvrđivanje problema u čitanju učenika i može dati automatske povratne informacije u stvarnom vremenu o tome kako se poboljšati te pomoći da se za učenika odabere najprikladniji materijal za čitanje.

NEURONSKA MREŽA

Računalni sustav koji je osmišljen kao skup jedinica i čvorova inspiriran biološkim neuronima kod životinja koji su povezani tako da prenose signale.

Neuronska mreža može se osposobiti za učenje nove vještine ili sposobnosti upotrebom metode ponavljanja.

OPTIČKO PREPOZNAVANJE ZNAKOVA (OCR)

OCR je pretvorba slika teksta (otipkan, pisan rukom ili tiskan) u strojno kodirani tekst.

Optičko prepoznavanje znakova može pomoći učenicima s poteškoćama u pismenosti tako što im omogućuje da slušaju tekst umjesto da ga čitaju. Isto tako može stvoriti digitalni dokument za pretraživanje koji učenicima omogućuje da lakše traže definiciju riječi ili da zabilježe pojedine dijelove teksta.

OSOBNİ PODACI

Podaci koji se odnose na pojedinca čiji je identitet utvrđen ili se može utvrditi, izravno ili neizravno, naročito u odnosu na jedan ili više elemenata specifičnih za tu osobu.

Škole prikupljaju znatne količine osobnih podataka o učenicima, roditeljima, osoblju, upravi i dobavljačima. Škole kao voditelji obrade podataka moraju pohraniti podatke koje obrađuju na pouzdan i siguran način i moraju uvesti odgovarajuća pravila i postupke za zaštitu i primjerenu upotrebu svih osobnih podataka.

ANALITIKA PREDVIĐANJA

Upotreba statističkih algoritama i tehnika strojnog učenja za predviđanje budućnosti na temelju trenutačnih i povijesnih podataka.

Analitika predviđanja može pružiti uvid u to koji učenici trebaju dodatnu potporu, ne samo na temelju trenutačnog i prethodnog uspjeha, već i predviđenih budućih uspjeha.

ROBOTIKA

Robotika obuhvaća osmišljavanje, izradu i rad robota koji ljudima mogu pomoći u raznim zadacima.

Obrazovna robotika i simulatori omogućuju učenicima da uče na različite načine u znanosti, tehnologiji, inženjerstvu i matematici (STEM) radi poticanja vještina i sklonosti učenika za analizu i upravljanje robotima. Takve aktivnosti obuhvaćaju osmišljavanje, programiranje, primjenu ili eksperimentiranje s robotima.

Pojam iz umjetne inteligencije

Što znači

Kako se može primijeniti u obrazovanju

NADZIRANO UČENJE

Riječ je o vrsti strojnog učenja u kojem se strukturirani skupovi podataka s unosima i oznakama upotrebljavaju za učenje i razvoj algoritma.

Sustavi nadziranog učenja definiraju se prema upotrebi označenih skupova podataka kako bi se algoritme naučilo da razvrstavaju podatke ili točno predviđaju ishode. Mogu pomoći nastavnicima da prepoznaju ugrožene učenike i usmjere intervencije. Isto tako mogu poboljšati učinkovitost poučavanja i ocjenjivanja tako što pomažu personalizirati učenje.

PRETVARANJE TEKSTA U GOVOR

Pretvaranje teksta u govor jest generiranje sintetiziranog govora iz teksta. Tehnologija se upotrebljava za komunikaciju s korisnicima kad čitanje sa zaslona nije moguće ili nije praktično.

Tehnologija pretvaranja teksta u govor omogućuje učenicima da se usredotoče na sadržaj umjesto na mehaniku čitanja, što dovodi do boljeg razumijevanja materijala, boljeg zadržavanja i većeg samopouzdanja i motivacije.

PODACI ZA PRAĆENJE

Podaci za praćenje odnose se na zapise aktivnosti kao što su klikovi mišem, podaci o otvorenim stranicama, vrijeme interakcije ili pritisci na tipke u internetskom sustavu.

Podaci za praćenje u kombinaciji s metapodacima i unaprijed definiranim skupovima podataka omogućuju obilje kontekstualnih informacija o učinkovitosti učenja i uspjehu učenika, što može pomoći oblikovati strategije za personalizirano učenje.

SKUP PODATAKA ZA UČENJE

Podaci koji se upotrebljavaju tijekom procesa učenja algoritma strojnog učenja.

Algoritmi strojnog učenja uče iz podataka. Pronalaze veze, razvijaju razumijevanje i donose odluke na temelju skupa podataka za učenje koje im pružimo. Ti se podaci u obrazovnom kontekstu mogu upotrebljavati za učinkovitije, prilagodljivije i prilagođenije učenje pružanjem detaljne analitike prošlih i predviđenih budućih postignuća.

NENADZIRANO UČENJE

Oblik učenja u kojem je algoritam programiran da donosi zaključke iz skupova podataka koji ne sadržavaju nazive. To donošenje zaključaka pomaže mu da uči.

Nenadzirano učenje provodi se kako bi se otkrili skriveni i zanimljivi obrasci u podacima bez naziva. Ti su obrasci vrijedni za predviđanje uspješnosti učenika uz analizu niza kontekstualnih informacija kao što je demografija i njihova odnosa s ukupnim postignućem.

VIRTUALNI OSOBNI ASISTENT

Virtualni osobni asistent aplikacija je koja razumije glasovne naredbe na prirodnom jeziku i ispunjava zadatke za korisnika kao što su diktiranje, čitanje teksta ili e-poruka naglas, zakazivanje, pozivanje i postavljanje podsjetnika.

Virtualni osobni asistenti mogu omogućiti interakciju s tehnologijom samo putem glasa, pa štede vrijeme jer omogućuju trenutni pristup informacijama. Učenici mogu pristupiti rasporedima, informacijama i resursima te komunicirati s nastavnicima i kolegama. Upotrebljavaju ih i nastavnici za pripremu nastave, zadavanje zadataka i pružanje povratnih informacija.

VIRTUALNA STVARNOST

Virtualna stvarnost scenarij je generiran u računalu koji simulira stvarno iskustvo s kojim je moguća interakcija putem posebne elektroničke opreme kao što su glavni komplet ili rukavice sa senzorima.

Učenici istražuju i komuniciraju s predmetima generiranim u računalu u 3D prostoru te vide sve kao da se nalazi ispred njih, kao što je šetnja umjetničkom galerijom ili povijesnim spomenikom.



Dodatne informacije

Bit će sve važnije biti ukorak s trendovima u umjetnoj inteligenciji i podacima, tehnologijama, aplikacijama i propisima. Sve je više dostupnih resursa koji nam pomažu da budemo ukorak s novim inovacijama i istraživanjima relevantnima nastavnom osoblju. U nastavku je popis nekoliko početnih resursa.

Europska komisija (2020.). Europska strategija za podatke

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/node/57>

Europska komisija (2021.). Akcijski plan za digitalno obrazovanje (2021. – 2027.)

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

Europska komisija (2018.). Priručnik o europskom zakonodavstvu o zaštiti podataka

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

Stručna skupina na visokoj razini za umjetnu inteligenciju (2020.).

Popis za procjenu pouzdane umjetne inteligencije

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/node/806>

Neovisna stručna skupina za umjetnu inteligenciju (2019.). Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju

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

ZIC (2017.). Okvir digitalnih kompetencija za nastavno osoblje (DigCompEdu)

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

ZIC (2022.). DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetencija za građane

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

ZIC (2020.). Tehnologije u nastajanju i učiteljska profesija

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

OECD (2021.). Preporuka Vijeća o umjetnoj inteligenciji

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

UNESCO (2021.). Preporuke za etiku umjetne inteligencije

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

UNESCO (2019.). Umjetna inteligencija u obrazovanju: izazovi i prilike za održiv razvoj

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

UNICEF (2021.). Političke smjernice o umjetnoj inteligenciji za djecu

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

