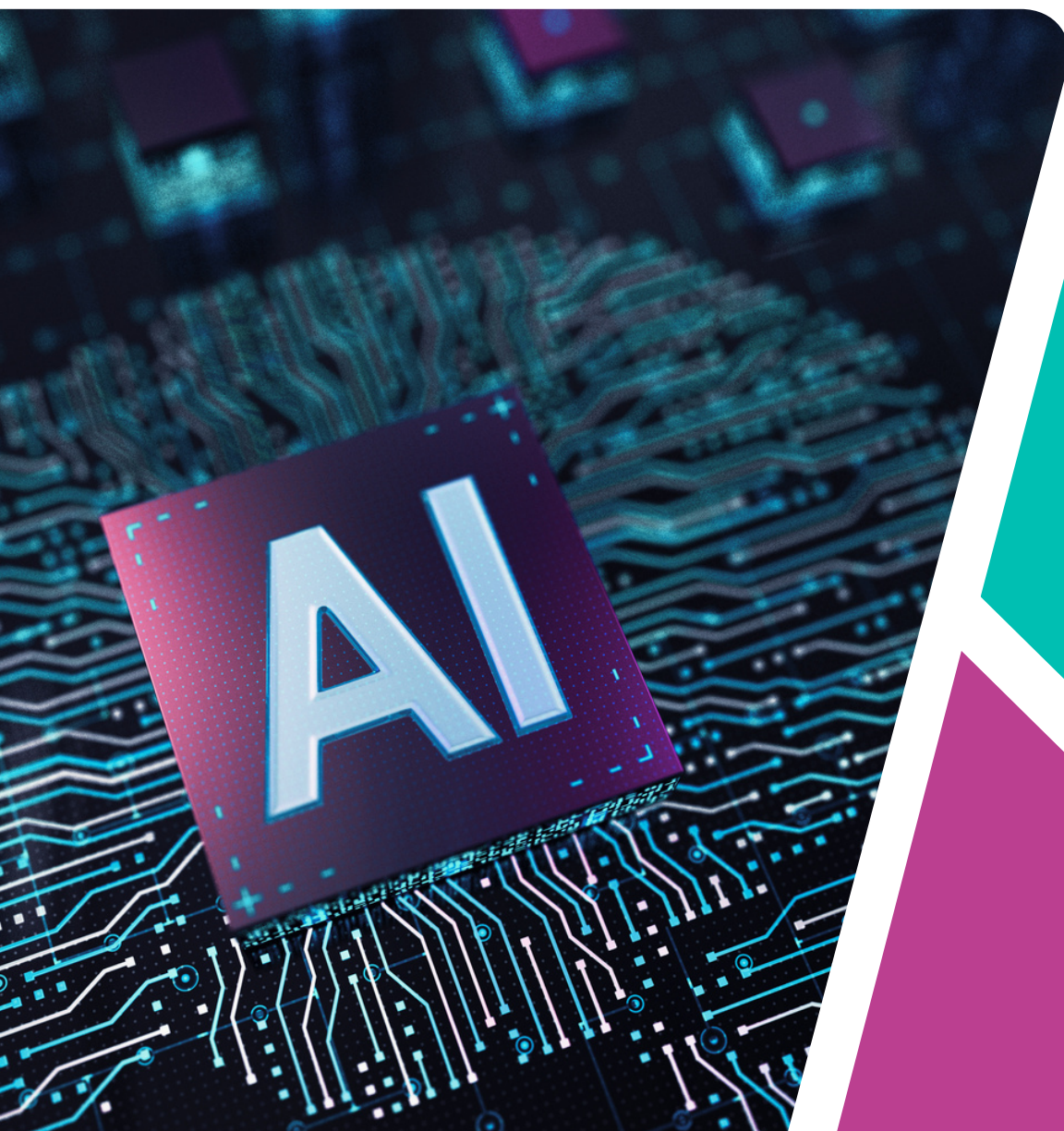
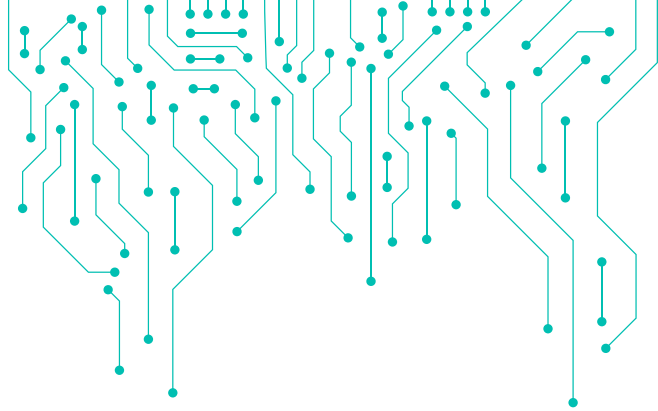


KODĖL IR KAIP MOKYTI APIE DI MOKYKLOJE

Brošiūra



TURINYS



ĮVADAS	03
CI SKYRIUS: KAS YRA DI?	05
II SKYRIUS: DI VIDURINIAME ŠVIETIME	11
III SKYRIUS: DI SKAITMENINIAM PILIETIŠKUMUI IR STEAM ŠVIETIMUI	17
IV SKYRIUS: MOKYTOJŲ RENGIMAS MOKYTI IR NAUDOTI DI	23
V SKYRIUS: ĮTRAUKTIES IR POLITIKOS ASPEKTAI, SUSIJĘ SU DI MOKYMU MOKYKLOSE	31
VI SKYRIUS: NUOLATINIO TOBULĖJIMO IR INOVACIJŲ SKATINIMAS DI ŠVIETIMO SRITYJE	37
IŠVADOS	40
LITERATŪROS SĄRAŠAS	41

Įvadas

Dirbtinis intelektas sparčiai tampa kasdienio gyvenimo dalimi ir daro įtaką tam, kaip žmonės mokosi, dirba, bendrauja, kuria ir sprendžia problemas. Nuo paieškos sistemų ir vertimo įrankių iki švietimo platformų, kūrybinių programų ir duomenimis pagrįsto sprendimų priėmimo – dirbtinis intelektas jau nebėra tolima technologinė sąvoka. Tai praktinė realybė, turinti įtakos mokiniams, mokytojams, mokykloms ir visai visuomenei. Dėl šios priežasties dirbtinio intelekto supratimas dabar tampa esmine švietimo dalimi.

Šio leidinio tikslas – pateikti aiškų ir suprantamą įvadą į dirbtinį intelektą ir jo vaidmenį viduriniame ugdyme. Jis skirtas pedagogams, mokyklų vadovams, mokiniams ir suinteresuotosioms šalims, norintiems suprasti ne tik tai, kas yra DI, bet ir kaip jį galima atsakingai, kūrybiškai ir įtraukiai naudoti mokymosi aplinkose. Tikslas – ne pateikti DI kaip mokytojų ar žmogaus mąstymo pakaitalą, bet kaip įrankį, kuris gali padėti mokyti, skatinti inovacijas, individualizuoti mokymąsi ir atverti naujas bendradarbiavimo bei kūrybiškumo galimybes.

Pirmasis skyrius, „Kas yra DI?“, paprastai ir suprantamai pristato pagrindines dirbtinio intelekto sąvokas. Jame paaiškinama, kaip veikia DI sistemos, kur jos naudojamos ir kodėl jos yra svarbios šiandienos pasaulyje. Šis pagrindas padeda skaitytojams drąsiai imtis tolesnių skyrių, net jei jie neturi techninio išsilavinimo.

Toliau brošiūroje nagrinėjamas DI taikymas viduriniame ugdyme, daugiausia dėmesio skiriant praktiniam taikymui mokyklose. Joje analizuojama, kaip DI gali padėti planuoti pamokas, vertinti, teikti grįžtamąjį ryšį, skatinti mokinių įsitraukimą ir diferencijuotą mokymąsi. Tuo pačiu metu pabrėžiama kritinio mąstymo, skaitmeninės atsakomybės bei supratimo apie DI įrankių ribotumus ir riziką svarba.

Svarbi šios diskusijos dalis yra DI pilietiškumas ir STEAM. Mokiniai turi tapti ne tik dirbtinio intelekto naudotojai, bet ir informuoti bei atsakingi piliečiai, gebantys kritiškai vertinti, analizuoti ir formuoti technologijas. Per STEAM švietimą dirbtinis intelektas gali būti susietas su mokslu, technologijomis, inžinerija, menais ir matematika, padėdamas mokiniams ugdyti kūrybiškumą, problemų sprendimo įgūdžius, etinį sąmoningumą ir tarpdisciplininį mąstymą. Skyriuje „Mokytojų rengimas dirbti su dirbtiniu intelektu ir jį naudoti“ pabrėžiamas pedagogų pagrindinis vaidmuo. Mokytojams reikalinga parama, mokymai ir pasitikėjimas savimi, kad jie galėtų prasmingai integruoti dirbtinį intelektą į savo pamokas. Profesinis tobulėjimas turėtų būti orientuotas tiek į praktinį naudojimą pamokose, tiek į platesnius klausimus, tokius kaip etika, įtrauktis, šališkumas, duomenų privatumas ir atsakingas elgesys skaitmeninėje erdvėje.

Galiausiai, brošiūroje aptariami įtraukties ir ateities plėtros klausimai bei tai, kaip svarbu užtikrinti, kad DI būtų naudinga visiems besimokantiejiems. Kadangi DI nuolat tobulėja, švietimo sistemos turi užtikrinti, kad inovacijos išliktų orientuotos į žmogų, įtraukios ir prieinamos. DI ateitį švietimo srityje turėtų nulemti teisingumas, dalyvavimas ir įsitikinimas, kad technologijos turėtų remti kiekvieno mokinio potencialą.

Iš esmės, ši brošiūra kviečia skaitytojus vertinti DI kaip galimybę ir kaip atsakomybę. Vietoj to, kad DI traktuotume kaip bauginančią atskirą discipliną, mūsų požiūris DI ugdymą integruoja tiesiai į mokomąsias disciplinas. Įtraukdamos šias sąvokas į esamą mokymo programą, mokyklos gali lanksčiau ir natūraliau ugdyti DI raštingumą. Tai užtikrina, kad mokiniai bus pasirengę ne tik naudotis DI, bet ir kritiškai apie ją mąstyti, kurti su ja bei atsakingai prisidėti prie DI formuojamos ateities.



I. Kas yra DI?

Šio skyriaus tikslas – suteikti teorinių ir praktinių žinių pagrindą. Jame siekiama pereiti nuo intuityvaus ar žiniasklaidos formuojamo supratimo apie DI prie mokslinio ir kritinio supratimo, kad šios sąvokos būtų tiksliai perteiktos mokiniams.

1. . Istorinė perspektyva: nuo automatizacijos iki algoritmo

Dirbtinis intelektas dažnai suvokiamas kaip staigus technologinis reiškinys, kurį paskatino 21-ojo amžiaus duomenų revoliucija. Tačiau **jis yra ilgos mokslinės ir filosofinės tradicijos**, siekiančios mechaniškai atkurti žmogaus mąstymo mechanizmus, dalis.



Pradžia ir protėvių ieškojimai

Dar gerokai prieš kompiuterių atsiradimą mintis sukurti dirbtinius protingus objektus kankino žmonių vaizduotę – nuo antikos automatų (kurie turėjo specifinę mechaninę sistemą ir naudojo įvairias senovines technologijas, pavyzdžiui, pneumatiką, hidrauliką, svorio sistemas ir atsvarus) iki Pascalio ir Leibnizo skaičiavimo mašinų. Šis siekis buvo ne tik techninis, bet ir filosofinis: jei žmogaus protas vadovaujasi loginėmis taisyklėmis, tuomet mašina, gebanti taikyti šias taisykles, teoriškai galėtų „mąstyti“.



Oficialus gimimas: Dartmouthas, 1956 m.

Ši sritis kaip mokslinė disciplina buvo oficialiai įtvirtinta **1956 m. Dartmoutho konferencijoje**. Būtent tuo metu buvo sukurtas terminas „dirbtinis intelektas“. To laikotarpio pionieriai, tokie kaip Johnas McCarthy ir Marvinas Minsky, buvo vedami didžiulio optimizmo, įsitikinę, kad žmogaus pažinimo gebėjimus bus galima atkurti per kelis dešimtmečius.



Dirbtinio intelekto ciklai: „pakilimai ir nuosmukiai“

Dirbtinio intelekto istorija nėra tiesinė. Ją žymi entuziazmo laikotarpiai („dirbtinio intelekto pavasariai“), po kurių seka biudžetiniai ir techniniai nusivylimai („dirbtinio intelekto žiemos“).

→ **1960-ieji ir 70-ieji**: pirmųjų problemų sprendimo ir natūralios kalbos apdorojimo programų kūrimas.

→ **1980-ieji**: „ekspertinių sistemų“ era, kurių tikslas buvo įsiminti specialistų žinias sprendimų taisyklių forma. Vietoj to, kad mokytųsi iš duomenų (kaip šiuolaikinis DI), šios sistemos veikė įsimindamos ekspertų žinias kaip aiškias taisykles. Pavyzdžiui: „Jei susiklostė situacija A, atlik veiksmą B“ arba „Jei pacientas turi simptomą X + simptomą Y → TUOMET įtark ligą Z“

→ **XXI amžius**: dabartinis proveržis. Šį atgimimą lemia trijų veiksnių sąveika: dešimteriopai padidėjęs skaičiavimo pajėgumas, milžiniškas duomenų prieinamumas („Big Data“) ir giluminio mokymosi algoritmų tobulėjimas (tai bus paaiškinta vėliau).

2. . Architektūros pagrindai ir techninė terminologija

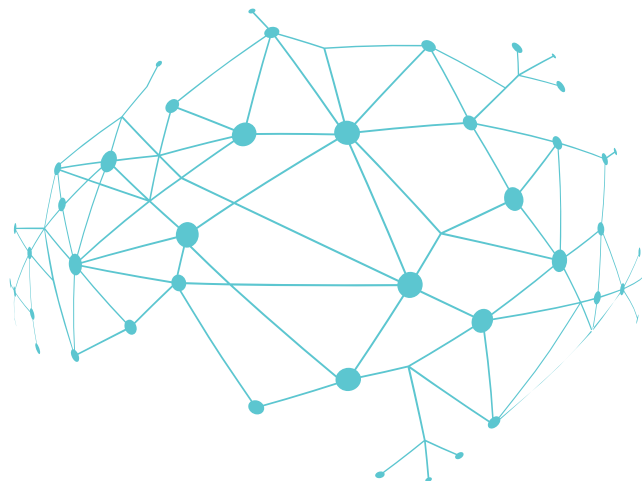
Norint mokytis apie DI, būtina išskirti skirtingus šią sritį sudarančius lygmenis. DI nėra viena technologija, o **metodų ir įrankių rinkinys**.

► Bendrasis DI apibrėžimas

Dėl DI apibrėžimo iki šiol vyksta diskusijos, todėl nėra visuotinai pripažinto apibrėžimo. Tačiau apibendrinant galima pasakyti, kad DI yra kompiuterių mokslo šaka, skirta kurti sistemas, gebančias atlikti užduotis, kurių atlikimas žmogui reikalautų intelekto: vaizdo suvokimas, sudėtingos problemos analizė, mokymasis iš klaidų arba kalbos supratimas.

► Mokymosi technologijų hierarchija

Norint visapusiškai suprasti dabartinių įrankių varomąją jėgą, reikia įsivaizduoti struktūrą, primenančią „rusiškas lėles“.



Mašininis mokymasis

Tai yra paradigmos pokyčio šerdis. Skirtingai nuo tradicinės kompiuterijos, kur žmonės nustato griežtas taisykles (jei A, tai B), mašininis mokymasis leidžia mašinai pačiai atrasti taisykles iš duomenų. Ji mokosi atpažinti statistinius dėsningumus, kad galėtų daryti prognozes.

Gilusis mokymasis

Mašininio mokymosi subkategorija, įkvėpta biologinių neuroninių tinklų struktūros. Šie modeliai sugeba apdoroti nestruktūruotus duomenis (pavyzdžiui, vaizdo pikselius ar garso bangas), juos analizuodami per daugybę dirbtinių neuronų sluoksnių.

Generatyvinis DI

Naujausia ir labiausiai pastebima forma. Šie modeliai (tokie kaip „ChatGPT“ ar „Midjourney“) ne beveik nebeapsiriboja vien duomenų klasifikavimu; jie kuria naujus duomenis (tekstą, vaizdus, garsą), remdamiesi elementų sekos tikimybėmis, ką jie išmoko mokymų metu.

3. Mitų ir techninių realijų dekonstrukcija

Viena didžiausių kliūčių DI raštingumui yra mokslinės fantastikos įtaka, kuri dažnai antropomorfizuoja mašinas. Labai svarbu grąžinti diskusiją į techninę realybę.

► „Antropomorfinis“ DI prieš „įrankio“ DI

Kine dirbtinis intelektas dažnai vaizduojamas kaip mašinos, turinčios sąmonę, laisvą valią ir emocijas; tai koncepcija, žinoma kaip stiprusis DI (arba dirbtinis bendrasis intelektas), kuri kol kas lieka grynai teorinė. Iš tikrųjų šiuo metu mes gyvename silpnąjo (arba specializuoto) DI eroje. Tai sistemos, sukurtos puikiai atlikti konkrečias užduotis, o ne turėti tikrą žmogiškąjį intelektą; taigi, algoritmas gali nugalėti pasaulio šachmatų čempioną, bet jis iš tikrųjų nesugeba suprasti anekdotų ar susirišti batų raištelį.

Šis skirtumas lengvai išnyksta bendraujant pokalbių programose, kur DI gali sudaryti įspūdį, kad išreiškia jausmus, rodo empatiją ar turi asmenybę. Tačiau labai svarbu paaiškinti, kad tai tėra užprogramuotas bendravimo stilius, skirtas užtikrinti sklandesnį pokalbio eigą – o ne tikrų emocijų įrodymas. Galų gale, dabartinis DI yra galingas statistinis įrankis, o ne savarankiškas ir sąmoningas subjektas.

» Neutralumo ir neklystamumo mitas

Dažnai klaidingai manoma, kad DI yra matematiškai objektyvus. Tai neteisinga. DI atspindi šališkumus, būdingus jo mokymo duomenims. Jei istoriniai duomenys yra seksistiniai, rasistiniai arba neišsamūs, DI atkartos ir sustiprins šias išankstines nuostatas. Be to, jis nėra neklystantis; jis sukuria „haliucinacijas“ (klaidingus rezultatus, pateikiamus su įsitikinimu), nes nesupranta to, ką generuoja, giluminės prasmės.

» „Juodosios dėžės“ DI problema

Kaip ir „baltosios dėžės“ DI (paaiškinamasis DI arba XAI), kuris palengvina auditą, koregavimą ir modelių optimizavimą, „juodosios dėžės“ DI yra visiškai priešingas reiškinys. Kai kurie kūrėjai tyčia kuria „juodosios dėžės“ modelius, išlaikydami šaltinio kodą ir sprendimų priėmimo procesą paslapyje. Jiems tai yra intelektualinės nuosavybės apsaugos forma. Kai kurie sudėtingi giluminio mokymosi modeliai yra tokie didžiuliai, kad pačiams kūrėjams tampa sunku tiksliai paaiškinti, kodėl DI priėmė konkretų sprendimą. Šis skaidrumo trūkumas kelia didelius etinius iššūkius, ypač teisingumo ir sveikatos priežiūros sektoriuose.

» Tikslingumo nebuvimas

DI nieko „nenori“. Jis neturi nei savimonės, nei supratimo apie realų pasaulį. Jis apdoroja skaitmeninius žetonus (simbolių vienetų) ir tikimybes. Žetonai yra pagrindiniai vienetai, kurie leidžia DI suskaidyti ilgus tekstus į lengviau valdomus fragmentus. Kai jis sukuria eilėraštį, jis nejaučia emocijų; jis statistiniu būdu apskaičiuoja, kuris žodis yra labiausiai tikėtinas po ankstesniojo tam tikrame kontekste.

4. DI realiame pasaulyje: pritaikymas ir iššūkiai

Kad DI mokiniams taptų suprantamas, turime išnagrinėti, kaip jis jau dabar daro įtaką jų kasdieniam gyvenimui ir visuomenės struktūroms.

► Pritaikymas kasdieniame gyvenime

→ **Turinio rekomendacijos:** socialinių tinklų ir transliacijų platformų algoritmai analizuoja tūkstančius duomenų taškų, kad numatytų, kas patrauks mūsų dėmesį. Tai daro įtaką mūsų skoniams, nuomonėms ir vartojimo įpročiams.

→ **Natūralios kalbos apdorojimas:** mašininis vertimas („DeepL“, „Google Translate“) pasiekė įspūdingą sklandumą dėka DI, iš esmės pakeisdamas tarptautinę komunikaciją. Balso asistentai taip pat naudoja DI, kad verstų kalbą į tekstą, o vėliau – į komandas.

► Profesinis ir visuomeninis pritaikymas

→ **Sveikata ir medicina:** DI puikiai tinka medicininių vaizdų analizei, leidžiant aptikti navikus ar patologijas su tikslumu, kartais pranokstančiu žmogaus akies tikslumą.

→ **Aplinka ir klimatas:** jis naudojamas sudėtingų klimato sistemų modeliavimui, atsinaujinančios energijos gamybos optimizavimui ir biologinės įvairovės stebėjimui, analizuojant garso įrašus ar palydovinius vaizdus.

→ **Pramonė ir logistika:** tiekimo grandinės optimizavimas ir prognozuojamoji mašinų priežiūra.

► DI kaip švietimo partneris

Įvairiose mokymosi aplinkose DI gali veikti kaip vystymosi partneris. Nesvarbu, ar įgyjant techninius, analitinius ar kitus įgūdžius, ji gali suteikti individualizuotą pagalbą, pritaikytą prie kiekvieno mokinio tempo. Asmenims, turintiems specialių poreikių ar negalią, ji gali atlikti asmeninio asistento vaidmenį, mažindama baimę dėl pasirodymo ir padarydama žinias labiau prieinamas.

Pavyzdžiui, mokantis kalbų, programėlės ar balso pokalbių robotai leidžia imituoti profesinius pokalbius (pvz., darbo pokalbį anglų kalba, derybas dėl sutarties) su pataisymais realiuoju laiku ir be žmogaus vertinimo.

5. Valdymas: Nežinomojo įveikimas

Atsižvelgiant į sparčių technologijų diegimo pažangą, kontrolės klausimas tapo pagrindiniu. Reguliavimo sistemos yra būtinos siekiant užtikrinti, kad DI ir toliau tarnautų viešajam interesui.

► Reguliavimas ir etika

DI valdymo tikslas – nustatyti taisykles, užtikrinančias sistemų saugumą, privatumo apsaugą ir teisinę atsakomybę. Svarbu užtikrinti, kad technologijų plėtra nevyktų pagrindinių žmogaus teisių sąskaita. Europos DI biuras ir nacionalinės rinkos priežiūros institucijos yra atsakingos už DI teisės aktų įgyvendinimą, stebėseną ir vykdymo užtikrinimą. Tarptautinės organizacijos, pavyzdžiui, UNESCO, kuria kompetencijų sistemas, kad mokytojai ir mokiniai galėtų naudotis šiomis priemonėmis atsakingai ir kritiškai.

► Žmogaus poreikiais grindžiamas DI

Iššūkis yra ne tik techninis, bet ir politinis: kaip nukreipti DI, kad jis skatintų socialinę įtrauktį ir teisingumą? DI raštingumas yra pirmasis žingsnis šioje valdymo srityje; jis leidžia piliečiams suprasti juos supančias sistemas, kad galėtų geriau jas kritiškai vertinti arba išmintingai naudoti.

Todėl dirbtinis intelektas gali būti laikomas tvirta mokslo sritimi, beveik 70 metų senumo reiškiny, kuris keičia mūsų santykį su informacija ir žiniomis. Mokytojams būtina suprasti jo veikimo mechanizmus (dažniau statistinius, o ne kognityvinius), jo ribotumus (šališkumą ir supratimo trūkumą) bei teikiamas galimybes (individualizuotą mokymąsi), kad galėtų parengti mokinius tapti informuotais piliečiais ateityje, kurią formuoja šie algoritmai.

Dabar, kai išsiaiškinome DI techninius pagrindus ir jo visur buvimą mūsų kasdiniame gyvenime, varta išnagrinėti, kaip ši technologinė realybė konkrečiai integruojama į viduriniojo ugdymo sistemą, siekiant patenkinti naujus mokinių mokymosi poreikius.

II. Dirbtinis intelektas viduriniame ugdyme

1. Kodėl svarbu mokyti DI?

Spartus DI technologijų plitimas kasdieniame gyvenime parodė jų potencialą tapti vienomis iš labiausiai socialiai ir ekonomiškai revoliucinių inovacijų nuo pat interneto atsiradimo. Mokyklos taip pat neišvengė šio proceso. DI jau nebėra tik viena iš daugelio technologijų; jis vis labiau tampa kognityvine infrastruktūra, kuri formuoja būdus, kuriais mokiniai ieško informacijos, rašo, apibendrina, verčia, priima sprendimus ir organizuoja savo mokymąsi. EBPO pabrėžia, kad generatyvinis DI jau yra plačiai prieinamas ir dažnai naudojamas be institucinės priežiūros būtent dėl savo intuityvaus ir universalaus pobūdžio: dėl to skubiai reikalingas ne tik reguliavimas, bet ir švietimo pobūdžio atsakas.

Toks švietimo atsakas visiškai atitinka istorinius mokymo tikslus: ugdyti kritinį mąstymą, skaitmeninį raštingumą ir gebėjimą kurti argumentus, grindžiamus įrodymais, o ne sklandžia, bet nepagrįsta proza. Kai „darbo perkėlimas“ į generatyvinį DI pagerina rezultatus (pavyzdžiui, sukuriant labiau išbaigtą baigiamąjį rašto darbą) nesukuriant tikro mokymosi, kyla rizika, kad mokykla taps vieta, orientuota į rezultatą, o ne į supratimą. OECD įspėja – ir mokytojai tai jau gerai žino – kad jei generatyvinio DI naudojimas nebus grindžiamas aiškiais pedagoginiais principais, užduočių perdavimas išorės šaltiniams gali padidėti pasiekimus, nesukuriant reikšmingų mokymosi laimėjimų.

Iš tikrųjų DI nėra neutralus įrankis. Mokiniai turi išugdyti gebėjimą kritiškai apmąstyti jo etines pasekmes, suprasti jo ribotumą ir įvertinti galimą socialinį bei ekonominį poveikį, įskaitant jo įtaką jų ateities švietimo ir profesiniams pasirinkimams. Svarbu ne šių technologijų demonizuoti, o suprasti jo ribas ir užtikrinti, kad jo diegimas vyktų taip, kad būtų apsaugotos teisės ir sumažinti galimi neigiami padariniai: privatumas, teisingumas, nediskriminavimas, skaidrumas ir saugumas.

Be to, Reglamente (ES) Nr. 2024/1689 („Dirbtinio intelekto įstatymas“) tam tikros švietime naudojamos sistemos klasifikuojamos kaip „didelės rizikos“ (pavyzdžiui, sistemos, naudojamos prieigai ir priėmimui, užduočių skyrimui, vertinimui ir stebėjimui egzaminų metu), nes jos gali paveikti gyvenimo trajektorijas ir sustiprinti diskriminaciją.

Jame taip pat apibrėžiamas¹ „DI raštingumas“ (1) ir nustatoma prievolė (4 straipsnis) paslaugų teikėjams ir diegiantiems subjektams imtis priemonių, kad būtų užtikrintas pakankamas DI raštingumo lygis tiems, kurie valdo ir naudoja tokias sistemas. Šiuo tikslu būtina atskleisti tai, ką paprastai paslepia naudojimo patogumas, būtent poreikį pažvelgti į DI „juodąją dėžę“. Atsižvelgiant į technologijos nepermatomumą, mokiniai – ir tas pats galioja mokytojams bei plačiau – mokyklos personalui – privalo suprasti, kaip modeliai yra mokomi ir testuojami, kad galėtų įvertinti jų tikslumą ir patikimumą.

Trumpai tariant, DI mokyklose yra ne tik pedagogikos klausimas; tai taip pat yra institucinės atsakomybės klausimas.

2. Kodėl vidurinis išsilavinimas?

Nors idealiu atveju skaitmeninis raštingumas turėtų būti ugdomas jau pradinėje mokykloje, vidurinis ugdymo lygis yra strateginis intervencijos taškas, nes jis sutampa su trimis lemiamais pokyčiais mokinių mokykliniame gyvenime.

Kognityvinis brandumas. Pirmasis pokytis – vykdomųjų funkcijų (planavimo, dėmesio kontrolės, tikslų ir strategijų valdymo) vystymasis, kuris tęsiasi nuo vaikystės iki paauglystės ir yra glaudžiai susijęs su akademine pasiekimais. Tai etapas, kuriame mokiniai sugeba atlikti ilgesnes ir sudėtingesnes užduotis (tyrimo projektus, išsamius darbus, argumentacinius rašinius), tuo pačiu tebedūdami švietimo kontekste, kuris gali formuoti įpročius ir kokybės kriterijus.

Episteminis vystymasis. Vidurinėje mokykloje tokie klausimai kaip „Kaip aš tai žinau?“, „Kokie įrodymai patvirtina šį teiginį?“ ir „Kiek patikimas yra šis šaltinis?“ tampa pagrindiniai. Čia DI kelia tiesioginį iššūkį: generuoti tekstai gali atrodyti autoritetingi, tačiau jų episteminė kokybė (šaltiniai, patikrinamumas, atitikimas išoriniams duomenims) gali būti silpna arba visiškai jos gali trūkti, jei mokiniams trūksta įrankių jiems įvertinti. EBPO PISA „PISA in Focus“ (2021 m.) pateikti duomenys rodo, kad gebėjimas įvertinti informacijos patikimumą ir atskirti faktus nuo nuomonių toli gražu nėra savaime suprantamas dalykas ir labai skiriasi, įskaitant skirtumus pagal socialines ir ekonomines aplinkybes: todėl aiškus kritinio skaitymo ir informacijos patikimumo vertinimo strategijų mokymas tampa ne tik kokybės, bet ir lygybės uždaviniu.

[1] „Dirbtinio intelekto raštingumas – tai įgūdžiai, žinios ir supratimas, leidžiantys paslaugų teikėjams, diegėjams ir susijusiems asmenims, atsižvelgiant į jų atitinkamas teises ir pareigas pagal šį reglamentą, apgalvotai diegti dirbtinio intelekto sistemas, taip pat susipažinti su dirbtinio intelekto teikiamomis galimybėmis ir keliamomis rizikomis bei galima žala, kurią jis gali sukelti“. Reglamentas (ES) 2024/1689 (AI įstatymas), 3 straipsnio 56 dalis.

Autonomija. Vidurinėje mokykloje už klasės ribų atliekamo darbo apimtis padidėja (savarankiškas mokymasis, namų darbai, pasiruošimas testams), ir generatyvinis DI šiose situacijose gali būti lengvai pritaikomas be priežiūros. Turimi duomenys rodo, kad generatyvinio DI naudojimas smarkiai išauga vidurinės mokyklos metais, kai mokiniai jį naudoja užduotims supaprastinti, idėjoms generuoti ar vertimui. Be pagalbos tai gali sukelti tam tikrą „metakognityvinį tingumą,“ kai DI greitai atsakymai pakeičia giliam mokymuisi reikalingas protines pastangas. Nereikia nė sakyti, kad šis procesas daro įtaką ne tik mokinių kompetencijų įgijimui, bet ir būsimiems gebėjimams, kuriuos jie pritaikys darbo gyvenime.

3. . Įgūdžiai ir mokymosi tikslai

Veiksmingas būdas bendrus ir dažnai neaiškius tikslus – pavyzdžiui, „DI“ sąmoningumą – paversti mokymo programų ir vertinimo praktika yra suskirstyti kompetencijas į keturias pagrindines sritis, laikantis pagrindinių tarptautinių sistemų ir Europos reguliavimo konteksto.

► Pagrindinis DI supratimas (kas tai yra / kas tai nėra).

Tikslas – padėti mokiniams suprasti, kad dirbtinis intelektas nesutampa su „žmogaus intelektu“, bet geriau suvokiamas kaip metodų rinkinys, gebantis atpažinti dėsningumus, generuoti rezultatus ir veikti remiantis duomenimis. Žvelgiant iš šios perspektyvos, labai svarbu, kad mokiniai suvoktų pagrindinių sistemų kategorijų – tokių kaip klasifikavimo, rekomendacijų teikimo ir generavimo – skirtumus, taip pat mokymo duomenų vaidmenį. UNESCO studentams skirta sistema šiuo atžvilgiu siūlo aspektus, apimančius tiek techninius, tiek taikomuosius aspektus, o svarbiausia – pažangos etapus, suskirstytus į lygius „Suprasti“, „Taikyti“ ir „Kurti“, kurie yra naudingi apibūdinti realistiškus ir amžiui tinkamus mokymosi rezultatus.

► Kritinis vertinimas ir episteminė kokybė (patikimumas, įrodymai, šališkumas).

Antrasis pagrindinis tikslas – ugdyti studentų gebėjimą traktuoti AI rezultatus kaip tekstą, kurį reikia kritiškai vertinti, o ne kaip savaime autoritetingą šaltinį. Ši sritis apima tokias kompetencijas kaip faktų tikrinimas, palyginimas su nepriklausomais šaltiniais, šaltinio autoriteto vertinimas, informacijos trūkumų atpažinimas, šališkumo bei stereotipų analizė. Galiausiai tai yra kompetencijos, kurios jau dabar yra pagrindinės mokyklų skatinamose raštingumo programose, o šiandien jos taip pat turi būti išplėtos, kad apimtų generatyvias AI sistemas.

► Etika ir teisės (privatumas, sąžiningumas, nediskriminavimas, saugumas).

Kitas tikslas – suteikti mokiniams galimybę atpažinti situacijas, kuriose DI naudojimas gali neigiamai paveikti pagrindines teises, pavyzdžiui, susijusias su asmens duomenų apsauga, profiliavimu ar diskriminacijos sukėlimu. Studentai taip pat turėtų sugebėti nustatyti pagrindines priemones, kurias galima taikyti, pavyzdžiui, duomenų minimizavimą, žmogiškąją priežiūrą, galimybę užginčyti sprendimus ir skaidrumo reikalavimą. Dirbtinio intelekto įstatymas (2024 m.) aiškiai pabrėžia tiek būtinybę skatinti dirbtinio intelekto sąžiningumą, tiek ypatingą švietimo sektoriaus jautrumą, kadangi sprendimai ir vertinimai, kuriuos lemia automatizuotos sistemos, gali reikšmingai paveikti mokinių gyvenimo trajektorijas ir prisidėti prie nelygybių reprodukcijos.

► Atsakingas naudojimas mokyklos kontekste (sąžiningumas, skaidrumas, dokumentavimas).

Paskutinė sritis susijusi su sąžiningų ir skaidrių mokymosi praktikų apibrėžimu ir vertinimu. Tai nereiškia vien tik sprendimo, ar uždrausti, ar leisti naudoti DI. Tai reiškia, kad mokiniams reikia išmokyti suprasti, kokiais atvejais jų naudojimas yra priimtinas, pavyzdžiui, idėjų generavimui, medžiagos kartojimui ar klausimų modeliavimui. Tai taip pat reiškia, kad reikia paaiškinti, kokios naudojimo formos turėtų būti deklaruojamos, kaip turėtų būti dokumentuojamas šis procesas ir kaip galima atskirti pagalbinį naudojimą nuo netinkamo savo darbo pakeitimo. Šiuo atžvilgiu ypač naudingi yra OECD surinkti duomenys: daugelis mokytojų pripažįsta šių priemonių edukacinį potencialą, tačiau tuo pačiu metu reiškia susirūpinimą dėl akademinio sąžiningumo rizikos, jei nėra aiškos reguliavimo sistemos. Todėl vadovaujamas ir pedagogiškai struktūruotas DI naudojimas atrodo būtinas siekiant sumažinti neetišką naudojimą ir pernelyg didelę priklausomybę nuo šios priemonės.

4. Tarptautiniai gerosios praktikos pavyzdžiai

Dirbtinio intelekto integravimas į mokyklų sistemas šiuo metu vyksta skirtingu tempu ir skirtingais būdais. Vis dėlto tarptautinis palyginimas atskleidžia keletą pasikartojančių tendencijų: pirma, DI įtraukimas kaip aiškiai apibrėžta mokymo programos sritis; antra, mokytojų rengimo ir infrastruktūros stiprinimas; ir trečia, etinių bei pedagoginių sistemų kūrimas, siekiant užkirsti kelią tam, kad AI įdiegimas nesusiaurėtų iki grynai instrumentinio arba nereguliuojamo generatyviųjų technologijų naudojimo. Toliau aptariami pavyzdžiai nėra visi vienodo masto ar institucionalizacijos lygio, tačiau jie yra reikšmingi, nes jie iliustruoja įvairius DI integravimo į švietimą modelius.

Jungtiniai Arabų Emyratai yra vienas iš pažangiausių pavyzdžių, kaip sistemingai integruoti DI į mokyklos ugdymo programą. CCDI mokymo programa (kompiuterija, kūrybinis dizainas ir inovacijos) jau buvo pripažinta UNESCO kaip tarpdisciplininio požiūrio pavyzdys, leidžiantis sujungti kompiuteriją, dizainą, inžineriją, tvarumą ir vizualinę komunikaciją, remiantis projektiniu mokymosi principu. Visaineseniai šalis dar labiau sustiprino šią kryptį, nuo 2025–2026 mokslo metų pradžios įvedė dirbtinio intelekto mokymą visose valstybinėse mokyklose per visą K–12 (1) laikotarpį, skirdama dėmesį pagrindinėms sąvokoms, duomenims ir algoritmams, programinės įrangos naudojimui, etiniam sąmoningumui, praktiniam pritaikymui ir dizainui. Tai, kas daro šį atvejį ypač įdomų, yra ne tik paties dalyko buvimas, bet ir tai, kad jis suvokiamas kaip platesnės technologinio raštingumo ir švietimo inovacijų strategijos dalis, kuri neapsiriboja vien techniniu aspektu.

Pietų Korėja pasirinko kitokį požiūrį, kur dirbtinis intelektas yra glaudžiai susijęs su mokymosi individualizavimu ir mokyklų sistemos skaitmenine reforma. Korėjos Švietimo ministerija planuoja įvesti dirbtinio intelekto skaitmeninius vadovėlius ir mokymo modelius, orientuotus į bendradarbiavimą tarp mokytojų ir dirbtinio intelekto pagrįstų pagalbinių priemonių. Jau 2023 m. reformos plane buvo aiškiai paminėtas individualizuotas mokymasis, kurį koordinuoja mokytojai ir „DI mokytojų padėjėjai“. 2024 m. ministerija patvirtino 76 tokių skaitmeninių vadovėlių priėmimą, kurie nuo 2025 m. bus skirti tam tikroms pradinės ir vidurinės mokyklos klasėms tokiuose dalykuose kaip anglų kalba, matematika ir programavimas, kartu investuojant į mokytojų mokymą ir infrastruktūrą. Reguliavimo lygiu Pietų Korėja jau 2022–2024 m. buvo nustačiusi principus, kaip saugiai naudoti AI švietime.

Anapus Atlanto Jungtinės Valstijos vis dar neturi centralizuotos nacionalinės mokymo programos, tačiau jos daro didelę tarptautinę įtaką, nustatydamos plačiai taikomus pagrindinius principus ir išteklius. Visų pirma, iniciatyva „AI4K12“ sistemino dirbtinio intelekto mokymą remiantis „Penkiomis didžiosiomis idėjomis“ ir amžiaus grupių pažangos diagramomis, siekiant mokymo programų kūrėjams ir mokyklų sistemoms pasiūlyti bendrą sąvokų, įgūdžių ir laukiamų rezultatų struktūrą. Tuo pačiu metu MIT, per „RAISE“ programą, parengė specialias mokymo programas vidurinėms mokykloms, kuriose dirbtinis intelektas ir etika integruojami per laboratorinius užsiėmimus ir projektavimą, orientuotą į realaus pasaulio problemas.

[1] „K–12“ – tai terminas, vartojamas daugiausia Jungtinėse Valstijose ir reiškiantis visą pradinio ir vidurinio švietimo laikotarpį, pradedant darželiu ir baigiant 12-ąja klase. Paprastai jis apima mokinius, kurių amžius yra nuo maždaug 5 iki 18 metų.

Galiausiai, suskaidytame Europos švietimo kontekste Estijos modelis yra ypač įdomus, nes jame pedagoginis atsargumas derinamas su pažangiais eksperimentais. Programa „AI Leap“ buvo sukurta kaip nacionalinė iniciatyva, skirta integruoti dirbtinio intelekto priemones ir kompetencijas į švietimo sistemą, pradedant 10–11 klasių mokinių įtraukimu ir parengiant mokymo planą tūkstančiams mokytojų.¹ Galbūt svarbiausia šios iniciatyvos ypatybė yra tai, kad ji ne tik suteikia prieigą prie komercinių pokalbių robotų, bet ir siekia kurti mokymosi programas, kurios nėra skirtos tiesiogiai pateikti atsakymus, o padėti mokiniams planuoti savo darbą, ieškoti sprendimų ir savarankiškai daryti išvadas. Šiuo atžvilgiu Estija yra „kontroliuojamos“ dirbtinio intelekto integracijos pavyzdys, kur nurodytas tikslas yra ne tik padidinti technologijų naudojimą, bet ir padaryti jį pedagogiškai prasmingą bei suderinamą su mokinių pažintine autonomija.

Apibendrinant, šie tarptautiniai pavyzdžiai iliustruoja keturis skirtingus DI integravimo į švietimą modelius: sisteminį, centralizuotą ir ankstyvo integravimo modelį (Jungtiniai Arabų Emyratai); individualizuoto mokymosi modelį, glaudžiai susijusį su skaitmenine reforma (Pietų Korėja); sistemą grindžiantį modelį, orientuotą į koncepcines gaires ir mokymo programos paramos teikimą (Jungtinės Valstijos); bei atsargų, pedagogiškai orientuotą modelį, skirtą išsaugoti mokinių pažintinę autonomiją (Estija).



[[1] Taip pat būtų naudinga trumpai palyginti su Lietuvos atveju. Lietuvoje AI integracija šiuo metu vyksta daugiausia per platesnes skaitmeninių kompetencijų politikos kryptis, informatikos mokymo programas ir individualiąsias iniciatyvas, o ne per sistemingą nacionalinę DI mokymo programą.

III. DI skaitmeniniam pilietiškumui ir STEAM švietimui

1. DI skaitmeniniam pilietiškumui

Dirbtinis intelektas jau yra kasdienio skaitmeninio gyvenimo dalis. Jis formuoja tai, ką žmonės mato internete per rekomendacijas, paieškos rezultatus, antraštes, pokalbių robotus ir siūlomą turinį, dažnai vartotojams to net nepastebint. Dėl to šiandien skaitmeninis pilietiškumas apima supratimą, kaip DI daro įtaką internetinei patirčiai, informacijai ir sprendimams.

Tai svarbu, nes DI gali ne tik tvarkyti turinį. Ji taip pat gali formuoti įsitikinimus, emocijas ir veiksmus. Mokinys gali patikėti realistišku vaizdo įrašu, sureaguoti į įtikinamą pranešimą arba pasikliauti DI sukurtu turiniu, nepatikrinęs, ar jis yra tikslus. Kadangi DI sukurti tekstai, vaizdai, garso įrašai ir vaizdo įrašai tampa vis labiau paplitę, vis lengviau klaidingam ar klaidinančiam turiniui atrodyti patikimam.

Todėl, norėdami šiandien būti atsakingais skaitmeniniais piliečiais, mokiniai turėtų ugdyti šiuos įpročius:

- 1 Sustokite prieš reaguodami:** skirkite akimirką apmąstyti emociingą ar sensacingą turinį prieš spausdami „patinka“, dalindamiesi ar komentuodami.
- 2 Patikrinkite tikslumą („Tikras“ prieš „Realistiškas“ testas):** suvokite, kad nors dirbtinio intelekto sukurtas turinys yra „tikras“ skaitmeninis failas, jis gali neatspindėti tikro įvykio. Visada lyginkite su patikimais šaltiniais.
- 3 Mąstykite kritiškai:** kvestionuokite žiniasklaidos medžiagos kūrimo tikslą. Kodėl ji buvo sukurta, ir kam ji naudinga?
- 4 Saugokite savo privatumą:** būkite atsargūs dalindamiesi duomenimis su DI įrankiais ir platformomis, supraskite, kaip sekamas jūsų skaitmeninis pėdsakas.
- 5 Įvertinkite DI poveikį:** apsvarstykite, kaip DI sugeneruoti vaizdai ar tekstas gali paveikti kitus – pavyzdžiui, skleidžiant dezinformaciją ar kuriant „deepfakes“, kurie kenkia reputacijai
- 6 PRodykite skaitmeninę empatiją:** .nepamirškite, kad už kiekvieno ekrano yra žmogus; būkite malonūs net bendraudami automatizuotose ar anoniminėse erdvėse.

► Trys pagrindiniai iššūkiai: tiesa, privatumas ir teisingumas

O Viena didžiausių dirbtinio intelekto keliamų iššūkių yra **tiesos problema**. DI leidžia labai greitai sukurti didelius tekstų, vaizdų, garso ir vaizdo įrašų kiekius, o tai sudaro sąlygas melagingam arba klaidinančiam turiniui plisti greičiau nei bet kada anksčiau. Suklastota citata, retušuotas vaizdas ar „deepfake“ vaizdo įrašas gali atrodyti įtikinami, ypač kai jie platinami emocingame ar skubos kontekste. Dėl to klaidingą informaciją tampa sunkiau atpažinti, o kritinis mąstymas tampa dar svarbesnis.

Tai aiškiai iliustruoja „deepfake“ vaizdo įrašai, pvz., vaizdo įrašas „This is not Morgan Freeman – A Deepfake Singularity“ (1).

DI gali sukurti vaizdo įrašus ar garso įrašus, kurie sukuria įspūdį, tarsi kažkas būtų pasakęs ar padaręs kažką, ko iš tikrųjų niekada nebuvo. Net jei vėliau paaiškėja, kad šis turinys yra melagingas, žala asmens reputacijai ar visuomenės pasitikėjimui jau gali būti padaryta žala. Mokiniam tai reiškia, kad internetinio turinio nebegalima priimti pasyviai. Pamatyti ar išgirsti kažką nepakanka, kad tuo patikėtum; jie turi išsiugdyti įprotį klausinėti, tikrinti šaltinį ir lyginti informaciją iš patikimų šaltinių, prieš dalindamiesi ja ar priimdami ją kaip teisingą.

Antrasis didelis iššūkis – **privatumas**. Daugelis DI įrankių renka ar saugo vartotojų įvestus duomenis, todėl asmeninės ar konfidencialios informacijos dalijimasis gali kelti realią grėsmę. Tai gali apimti vardus, slaptažodžius, privačius dokumentus, nuotraukas ar pokalbius. Atsakingi skaitmeniniai piliečiai supranta, kad patogumas neturėtų būti pasiekiamas saugumo sąskaita, be to, jie privalo gerbti kitų privatumą ir nedalyti kito asmens atvaizdo, balso ar žodžio be leidimo.

Trečiasis iššūkis – teisingumas. Kadangi DI sistemos mokosi iš duomenų, jos gali atspindėti arba stiprinti stereotipus ir šališkumą. Tai gali lemti neteisingus ar žalingus rezultatus, ypač kai tam tikros grupės yra neteisingai pateikiamos arba atmetamos. Dėl šios priežasties atsakingi vartotojai neturėtų manyti, kad DI yra neutralus. Jie turėtų klausti, kam gali būti padaryta žala, kas yra praleistas, ir ar rezultatas traktuoja žmones teisingai.



[1] https://www.youtube.com/watch?v=oxXpB9pSETo&list=PLxgMOEESA8vgmkkQM_jsD94AZfH9Ve2Vd&index=4

► Atsakingas naudojimas: praktinis priemonių rinkinys

BKadangi dirbtinis intelektas (DI) dabar yra kasdienio gyvenimo internete dalis, atsakingas skaitmeninis pilietiškumas reiškia jo naudojimą apgalvotai, sąžiningai ir gerbiant kitus. Tikslas nėra vengti dirbtinio intelekto, o priimti apgalvotus sprendimus skaitant, dalinantis ar kuriant turinį. Prieš dalindamiesi turiniu internete, paklauskite savęs:

- **Ar prieš reaguodamas sustojau ir apgalvoju?** Geri skaitmeniniai piliečiai neplatina turinio impulsyviai.
- **Ar patikrinau šaltinį?** Atsakingas dalyvavimas internete reiškia rūpinimąsi tiesa, tikslumu ir įrodymais.
- **Ar ieškojau patvirtinančių įrodymų?** Vieno įrašo, vaizdo įrašo ar nuotraukos nepakanka. Jį reikėtų palyginti su patikimais šaltiniais.
- **Ar apsvarstiau ketinimus?** Paklauskite savęs, kodėl turinys buvo paskelbtas ir kam galėtų būti naudinga, jei žmonės juo patiktų ar jį dalytųsi.
- **Ar pagalvoju apie pasekmes?** Prieš dalindamiesi apsvarstykite, ar turinys galėtų pakenkti kieno nors reputacijai, saugumui, privatumui ar orumui.



Skaitmeninis pilietiškumas taip pat apima tai, kaip žmonės patys naudoja DI. Jei DI padeda rašyti, apibendrinti, versti ar kurti vaizdinius elementus, sąžiningumas yra labai svarbus. Atsakingi piliečiai nenaudoja DI, kad klaidintų kitus, apsimetų kitais žmonėmis, platintų žalingą turinį ar vengtų atsakomybės. Jie taip pat gerbia sutikimą, ypač kai kalbama apie kito asmens atvaizdą, balsą ar žodžius.

Taigi skaitmeninis pilietiškumas dirbtinio intelekto amžiuje reiškia ne tik tinkamą technologijų naudojimą. Tai reiškia dalyvavimą skaitmeninėse erdvėse sąžiningai, pagarbiai ir atsakingai.

► Paprasta užduotis klasėje gali padėti mokiniams praktiškai pritaikyti skaitmeninę pilietybę.

Mokiniai nagrinėja įtartingą įrašą, vaizdą, citatą ar dirbtinio intelekto sukurtą teiginį ir ieško įspėjamųjų ženklų, pavyzdžiui, trūkstamų šaltinių, emociškos kalbos ar silpnų įrodymų. Tada jie patikrina informaciją naudodami du patikimus šaltinius ir nusprendžia, ar ji yra patikima, klaidinanti, melaginga ar neaiški.

Antrasis variantas – patikrinti dirbtinio intelekto sukurtą atsakymą, ar jis yra tikslus, nešališkas ir ar nekelia privatumo problemų. Tai padeda mokiniams lavinti įgūdžius tikrinti informaciją, kritiškai vertinti pateiktus rezultatus ir priimti atsakingus sprendimus internete.

2. Dirbtinis intelektas (DI) STEAM švietime

DI yra glaudžiai susijęs su STEAM švietimu, nes jis apjungia problemų sprendimą, kūrybiškumą, eksperimentavimą ir kritinį mąstymą. Mokslo, technologijų, inžinerijos, menų ir matematikos srityse mokiniai raginami tyrinėti idėjas, išbandyti sprendimus ir paaiškinti savo mąstymą. Dirbtinis intelektas gali padėti šiems procesams, padėdamas mokiniams užduoti klausimus, palyginti galimybes ir kurti naujas idėjas.

Tuo pačiu metu šis ryšys veikia ir atvirkštine kryptimi: STEAM dalykai gali tapti natūralia įžanga į dirbtinio intelekto supratimą. Matematikoje algoritmų tyrinėjimas gali padėti mokiniams suprasti, kaip dirbtinis intelektas vykdo veiksmus, atpažįsta dėsningumus ir priima sprendimus. Biologijoje žinios apie neuronus gali paskatinti diskusiją apie dirbtinius neuroninius tinklus ir tai, kaip juos įkvėpė žmogaus smegenys. Menų srityje tyrinėjimas, kaip sukuriama vaizdo kompozicija, paveikslas ar dizainas, gali paskatinti klausimus apie tai, kaip DI generuoja vizualinį turinį. Tokiu būdu STEAM ne tik gauna naudos iš DI, bet ir suteikia mokiniams įrankius bei pavyzdžius, kurių jiems reikia, kad suprastų, kaip veikia DI.

► Ką DI gali padaryti STEAM pamokose

ADI gali praktiškai ir lanksčiai padėti STEAM pamokose. Tai gali padėti mokiniams formuluoti klausimus, apibendrinti informaciją, paaiškinti sąvokas, vizualizuoti idėjas ir ištirti įvairius problemos sprendimo būdus. Tai ypač naudinga STEAM mokymosi procese, kur mokiniai dažnai kartojasi bandymų, peržiūrėjimo ir savo darbo tobulinimo ciklus. Gamtos mokslų srityje DI gali padėti nustatyti duomenų dėsningumus ir palengvinti rezultatų interpretavimą. Inžinerijos srityje ji gali siūlyti projektavimo alternatyvas ir padėti mokiniams apgalvoti apribojimus ar tobulinimo galimybes. Matematikoje ji gali pateikti daugiau nei vieną būdą, kaip išspręsti uždavinį arba paaiškinti sąvoką paprastesniais žodžiais. Menų srityje ji gali įkvėpti naujus stilius, eskizus ir kūrybinius eksperimentus.

Tačiau švietimo tikslas nėra leisti DI atlikti užduotį už mokinį. Tikslas yra naudoti DI taip, kad būtų stiprinamas supratimas, mąstymas ir aktyvus dalyvavimas mokymosi procese.

► DI kaip tyrimo ir duomenų mąstymo įrankis

Vienas iš stipriausių DI pritaikymų STEAM švietime yra tyrimu grindžiamas mokymasis. Mokiniai gali naudoti DI, kad patikslintų tyrimo klausimus, pasiūlytų hipotezes, organizuotų tyrimus ir apgalvotų galimus kintamuosius. Tai gali padėti jiems pereiti nuo smalsumo prie labiau sutelktos ir struktūruotos tyrinėjimo veiklos.

DI taip pat gali padėti ugdyti gebėjimą mąstyti remiantis duomenimis, padėdama mokiniams pastebėti tendencijas, lyginti rezultatus ir aiškiau pateikti išvadas. Pavyzdžiui, ji gali padėti interpretuoti grafikus, paaiškinti dėsningumus arba pasiūlyti būdus, kaip susisteminti matavimus. Ši pagalba gali padaryti duomenų analizę prieinamesnę ir prasmingesnę, ypač jaunesniems mokiniams.

Tačiau mokytojo pagalba yra būtina, norint šias sąveikas su DI paversti ilgalaikiais mokymosi įgūdžiais. Pedagogai padeda mokiniams interpretuoti ir įkontekstualizuoti DI grįžtamąjį ryšį konkrečiame jų eksperimento kontekste, o ne priimti jį kaip bendrą atsakymą. Jie taip pat gali aiškiai susieti DI sukurtas įžvalgas su moksliniu mąstymu, parodydami, kaip dėsningumai, kintamieji ir įrodymai veda prie tvirtesnių išvadų. Tuo pačiu metu mokiniai turi išmokyti patikrinti DI sukurtas interpretacijas. Jiems reikia palyginti pasiūlymus su realiais įrodymais, patikimais šaltiniais ir savo pačių stebėjimais.

Mokytojai gali sustiprinti šį procesą, prašydami mokinių paaiškinti, kodėl jie priėmė, pritaikė ar atmetė DI pasiūlymą, remdamiesi empiriniais įrodymais. Taip naudojama DI tampa atrama tyrimams ir kritiniam sprendimų priėmimui, o ne trumpiniu, aplenkiančiu mokslinį mąstymą



► DI dizaino, inžinerijos ir gamybos srityse

DI dizaino ir inžinerijos projektuose DI gali padėti mokiniams greičiau pereiti nuo idėjų prie prototipų. Ji gali generuoti galimus sprendimus, siūlyti medžiagas ar konstrukcijas, padėti atlikti pagrindinį kodavimą ir padėti spręsti problemas kūrimo proceso metu. Dėl to jis yra naudingas kūrėjams orientuotame mokyme, kur mokiniai išbando, peržiūri ir tobulina savo projektus.

DI yra ypač vertingas, nes skatina nuolatinį tobulinimą. Vietoj to, kad apsiribotų viena idėja, mokiniai gali tyrinėti alternatyvas, lyginti privalumus ir trūkumus bei tobulinti savo projektus žingsnis po žingsnio. Tai skatina autentiškesnį inžinerinį mąstymą, pagrįstą problemų sprendimu ir tobulinimu.

Tuo pačiu metu svarbiausias mokymasis vis dar kyla iš pačių mokinių sprendimų. Jie privalo įvertinti, ar DI pasiūlymas yra realistiškas, saugus, funkcionalus ir tinkamas užduočiai. Šis įrankis gali padėti šiame procese, tačiau mokinys lieka atsakingas už galutinį projektą.

► DI ir kūrybiškumas menų srityje

Dirbtinis intelektas taip pat gali praturtinti kūrybiškumą menų ugdyme, padėdamas mokiniams eksperimentuoti su forma, stiliumi ir išraiška. Jis gali padėti vykdyti tokias veiklas kaip vaizdinių variantų kūrimas, scenarijų eskizų rengimas, muzikinių idėjų siūlymas arba tyrinėjimas, kaip tono, spalvos ar perspektyvos pokyčiai veikia prasmę. Tai gali suteikti kūrybiniam darbui daugiau atvirumo ir tyrinėjimo pobūdžio.

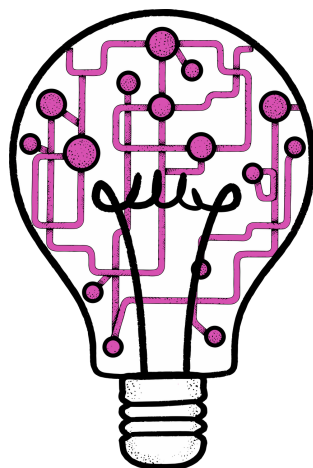
Protingai naudojamas DI padeda mokiniams suvokti kūrybiškumą kaip bandymų, peržiūrėjimo ir idėjų formavimo procesą. Jis gali suteikti įkvėpimo, tačiau nepakeičia asmeninio balso, ketinimų ar interpretacijos. Mokiniai vis dar lieka kūrėjais, kurie nusprendžia, ką reiškia kūrinys ir kaip jį reikėtų plėtoti.

Tai taip pat sudaro galimybes svarbioms diskusijoms apie originalumą, autorystę ir etiką. Šia prasme DI mene yra ne tik kūrybinis įrankis, bet ir atspirties taškas apmąstymams apie tai, kaip kuriamas ir vertinamas kūrybinis darbas.

Išvados

DI užima svarbią vietą švietime tiek skaitmeninio pilietiškumo, tiek STEAM švietimo srityse. Skaitmeninio pilietiškumo srityje jis padeda mokiniams kritiškai mąstyti apie informaciją, šališkumą, privatumą, etiką ir atsakingą elgesį internete. STEAM srityje jis skatina tyrinėjimus, problemų sprendimą, projektavimą, duomenų analizę ir kūrybiškumą.

Abi šios sritys kartu rodo, kad DI turėtų būti vertinamas tiek kaip mokymosi priemonė, tiek kaip tema, kurią mokiniai turi kritiškai suprasti. Tikslas nėra pakeisti žmogiškąjį mąstymą, bet padėti besimokantiejiems naudoti technologijas apgalvotai, kūrybiškai ir atsakingai.



IV. Mokytojų rengimas mokyti ir naudoti dirbtinį intelektą

Įvadas

Dirbtinio intelekto (DI) integravimas į švietimą keičia tiek mokymo praktikas, tiek mokytojų profesinį vaidmenį. Iš pedagogų nebėra tikimasi, kad jie tik perduos žinias; jie vis dažniau tampa mokymosi aplinkų kūrėjais, kurie moko mokinius kritiškai ir atsakingai naudotis skaitmeninėmis technologijomis. Kaip pažymėjo OECD, iš mokytojų tikimasi, kad jie kurs mokymosi patirtis, kuriose veiksmingai integruojamos technologijos, tuo pačiu skatinant mokinių įsitraukimą ir bendradarbiavimą (OECD, 2019).

Tarptautinėse diskusijose apie DI švietime nuosekliai pabrėžiama, kad technologijos turėtų padėti mokytojams, o ne juos pakeisti. DI priemonės gali padėti diferencijuoti mokymą, vertinti mokinius ir užtikrinti individualizuotą mokymąsi, tačiau profesinis vertinimas, etinė atsakomybė ir sprendimų priėmimas turi likti pedagogų rankose.

Tuo pačiu metu DI integravimas kelia svarbių iššūkių. Mokytojams reikalingos naujos kompetencijos, mokykloms – aiškos strategijos, o švietimo sistemos turi iš naujo apmąstyti vertinimo, klasės valdymo ir skaitmeninio raštingumo metodus. Todėl mokytojų rengimas turi derinti technologijų supratimą su pedagogine ir etine refleksija.

Praktikoje mokyklos, sėkmingai integruojančios DI, paprastai dėmesį skiria ne tik įrankiams, bet ir bendradarbiavimui bei profesiniam tobulėjimui. Pavyzdžiui, vienoje žemesniosios vidurinės mokyklos mokytojai dalyvavo reguliariuose seminaruose, kuriuose kartu išbandydavo DI įrankius, aptardavo etines problemas ir pertvarkydavo klasės veiklas. Mokytojai teigė, kad bendradarbiavimu pagrįsti eksperimentai padidino jų pasitikėjimą savimi ir padėjo nustatyti prasmingus DI panaudojimo būdus, o ne naudoti jį vien dėl to, kad tai nauja technologija.

Panašiai, daugelis pedagogų pradeda pritaikyti namų darbų ir vertinimo praktiką, reaguodami į DI plitimą. Vietoj to, kad vertintų tik galutinius rezultatus, mokytojai vis dažniau sutelkia dėmesį į patį mokymosi procesą, prašydami mokinių paaiškinti, kaip jie naudojo DI, apmąstyti savo sprendimus ir kritiškai įvertinti sukurtą turinį. Šis pokytis skatina didesnę mokinių atsakomybę ir kritinį mąstymą.

Remiantis tarptautiniais principais, praktine patirtimi ir empiriniais stebėjimais, šiame skyriuje pateikiama mokytojų rengimo strategija, skirta DI integravimui, apimanti technologinius, pedagoginius ir etinius aspektus.

1. . Mokytojų rengimas

Mokytojų rengimas apima technologinius, pedagoginius ir etinius aspektus. Mokytojai privalo suprasti dirbtinio intelekto principus, sugebėti juos integruoti į pamokas ir vertinimo procesus, tuo pačiu išlaikydami kritišką požiūrį. Sėkmingam skaitmeninių technologijų integravimui reikalingi ne tik techniniai įgūdžiai, bet ir pedagoginis supratimas bei etinis sąmoningumas, o tai reiškia, kad mokytojai turi pritaikyti tiek mokymosi, tiek vertinimo praktikas prie naujų priemonių (OECD, 2020).

Institucijų kontekstas – mokyklos politika ir vadovybės parama – taip pat yra labai svarbūs. Be struktūrinės paramos DI integravimas dažnai lieka fragmentiškas ir neveiksmingas. Todėl mokykloms reikalingos aiškos skaitmeninės strategijos, vadovybės gairės ir galimybės bendradarbiauti profesinio tobulėjimo srityje.

DI raštingumas – gebėjimas kritiškai vertinti dirbtinio intelekto technologijas, suprasti jų galimybes ir ribotumus bei įvertinti algoritmų šališkumą ir duomenų patikimumą – yra dar viena esminė kompetencija. Mokytojai turi suprasti ne tik kaip veikia DI priemonės, bet ir kaip jas atsakingai taikyti švietimo kontekste.

Švietimo pertvarka apima perėjimą nuo žinių perdavimo prie mokymosi proceso planavimo, diferencijuoto vertinimo ir mokinių kritinio mąstymo įgūdžių ugdymo. Todėl integruojant AD į švietimą mokytojai turi iš naujo apsvarstyti mokymo metodus, namų darbų skyrimo praktiką ir vertinimo būdus taip, kad jie skatintų aktyvų mokymąsi ir refleksiją.

Sisteminis požiūris pabrėžia, kad dirbtinio intelekto integravimas nėra vien tik technologijos naudojimas; tai yra mokymo ir mokymosi proceso pertvarkymas, kuriame mokytojo profesionalumas, refleksija ir etinė atsakomybė išlieka pagrindiniais aspektais

Pavyzdžiui, mokytojas gali naudoti DI sukurtą turinį, kad užduotis pritaikytų atsižvelgdamas į mokinių gebėjimus, tuo pačiu vertindamas medžiagos kokybę, aktualumą ir tinkamumą. Dirbtinis intelektas taip pat gali padėti vykdyti formuojamąjį vertinimą, teikdamas greitą grįžtamąjį ryšį arba nustatant mokymosi spragas, tačiau atsakomybė už vertinimą, balų skyrimą ir galutinius sprendimus turi likti pedagogui.



2. DI mokytojams reikalingos žinios ir įgūdžiai

Veiksmingas mokytojų rengimas turėtų apimti technologinius, pedagoginius ir etinius dirbtinio intelekto (DI) aspektus. Mokytojams svarbu suprasti pagrindinius DI veikimo principus, gebėti tikslingai taikyti DI priemones mokymo ir vertinimo procese bei kritiškai ir atsakingai vertinti jų naudojimą. Skaitmeninių technologijų integravimas į ugdymą reikalauja ne tik techninių gebėjimų, bet ir pedagoginių žinių bei etinio sąmoningumo, kad mokymo metodai ir mokinių pasiekimų vertinimas būtų pritaikyti prie DI teikiamų galimybių ir keliamų iššūkių (OECD, 2020).

Tačiau mokytojų rengimo tikslas nėra parengti juos programuotojais ar dirbtinio intelekto ekspertais. Svarbiausia suteikti mokytojams žinių, pasitikėjimo savimi ir praktinių gebėjimų veiksmingai naudoti DI bei padėti mokiniams orientuotis pasaulyje, kuriame dirbtinis intelektas tampa vis svarbesne mokymosi, bendravimo ir kasdienio gyvenimo dalimi.

Veiksmingas dirbtinio intelekto (DI) integravimas į ugdymą priklauso ne tik nuo mokytojų kompetencijų, bet ir nuo institucinio konteksto. Mokykloms svarbu turėti aiškią skaitmenizavimo strategiją, vadovybės palaikymą ir sudaryti sąlygas mokytojų bendradarbiavimui. Dalijimasis patirtimi, bendras DI priemonių išbandymas ir refleksija padeda užtikrinti prasmingą DI taikymą ugdymo procese.

Svarbi kompetencija yra ir DI raštingumas. Mokytojai turi suprasti DI galimybes ir ribotumus, gebėti kritiškai vertinti DI sukurtą turinį bei atpažinti galimą šališkumą. Taip pat būtina atsakingai naudoti DI sistemas, užtikrinant mokinių privatumo ir asmens duomenų apsaugą.

Švietimo pertvarka taip pat reikalauja naujų pedagoginių kompetencijų ugdymo. Mokytojai turi žinoti, kada dirbtinis intelektas iš tiesų suteikia pridėtinę vertę švietimui, o kada jo naudojimas gali būti nereikalingas ar netgi žalingas. Tai dažnai reiškia, kad reikia iš naujo apsvarstyti namų darbų ir vertinimo praktiką. Vietoj to, kad vertintų tik galutinį rezultatą, mokytojai vis dažniau turi sutelkti dėmesį į patį mokymosi procesą, įskaitant mokinių mąstymą, refleksiją, kūrybiškumą ir gebėjimą kritiškai įvertinti DI sukurtą rezultatą.

Dirbtinis intelektas taip pat gali būti naudojamas kaip pagalbinė priemonė, skirta integracijai ir diferencijuotam mokymui remti. Pavyzdžiui, mokytojai gali naudoti dirbtinio intelekto priemones, kad supaprastintų tekstus, sukurtų alternatyvius paaiškinimus arba pritaikytų medžiagą mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymo poreikių. Tuo pačiu metu pedagogai privalo užtikrinti, kad mokiniai toliau ugdytų savarankiško mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžius.

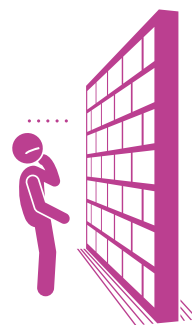
► Nereikalaujama

- Aukšto lygio programavimo žinių
-
- Gebėjimo kurti DI modelius.

TPACK (Technologinės, pedagoginės ir turinio žinios) modelio taikymas DI kontekste leidžia integruoti turinio, pedagogikos ir technologijų žinias, išlaikant metodologinę kontrolę. Mishra ir Koehler (2006, p. 1020) teigia:

„Veiksmingas mokymas naudojant technologijas reikalauja turinio, pedagogikos ir technologijų žinių bei supratimo, kaip jos susipina praktikoje.“

3. Kliūčių įveikimas: ištekliai, pasitikėjimas savimi ir klaidingos nuomonės



Technologinės kliūtys dažnai yra mažiau reikšmingos nei metodologiniai ir psichologiniai iššūkiai. Vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių sėkmingą DI integraciją, yra mokytojų pasitikėjimas savimi naudojant skaitmenines technologijas. Šį pasitikėjimą lemia ne tik prieiga prie įrankių, bet ir mokyklos parama, mokymosi galimybės bei bendradarbiavimas su kolegomis (OECD, 2020).

Mokytojai, dalyvaujantys mentorystės, tarpusavio mokymosi veikloje ir refleksyviose profesinėse bendruomenėse, paprastai yra labiau linkę eksperimentuoti su naujomis technologijomis ir jas integruoti į kasdienę mokymo praktiką. Todėl palanki mokyklos aplinka atlieka lemiamą vaidmenį mažinant neapibrėžtumą ir skatinant inovacijas.

Pasitikėjimas technologijų naudojimu taip pat gali skirtis priklausomai nuo mokytojų ankstesnės patirties dirbant su skaitmeninėmis priemonėmis ir profesinio išsilavinimo. Kai kuriais atvejais jaunesni mokytojai gali jaustis laisviau eksperimentuodami su naujomis technologijomis, o labiau patyrę mokytojai dažnai remiasi gilesne pedagogine kompetencija ir klasės valdymo įgūdžiais. Tačiau šių skirtumų nereikėtų laikyti trūkumais, o veikiau vienas kitą papildančiais privalumais, kurie gali prisidėti prie bendradarbiavimo grindžiamo mokymosi tarp kolegų.

Paplitę mitai

- 1 Dirbtinis intelektas pakeis mokytojus.
- 2 Dirbtinis intelektas sumažins pedagoginę atsakomybę.
- 3 Dirbtinis intelektas visiškai automatizuos vertinimą.

Diskusijas apie dirbtinį intelektą mokyklose ir toliau lemia keletas klaidingų įsitikinimų. Kai kurie mokytojai baiminasi, kad dirbtinis intelektas galiausiai pakeis pedagogus, sumažins pedagoginę atsakomybę arba visiškai automatizuos vertinimo ir sprendimų priėmimo procesus. Kiti nerimauja, kad vis dažnesnis dirbtinio intelekto naudojimas gali susilpninti mokinių kritinį mąstymą arba sumažinti prasmingą mokytojo ir mokinio sąveiką.

Tačiau šios prielaidos gali būti klaidinančios. Tarptautinės organizacijos, tokios kaip UNESCO, pabrėžia, kad dirbtinis intelektas turėtų būti suvokiamas kaip pagalbinė priemonė, o ne kaip mokytojų pakaitalas. Dirbtinio intelekto vaidmuo – padėti pedagogams tokiose srityse kaip individualizavimas, grįžtamasis ryšys ir administracinės užduotys, o profesinis vertinimas, etinė atsakomybė ir sprendimų priėmimas švietimo srityje lieka mokytojų rankose.

Kad DI būtų diegiamas atsakingai, mokykloms reikalingos aiškos etinės gairės, mokytojų mokymai ir institucinė parama. Mokytojai privalo suprasti tiek dirbtinio intelekto galimybes, tiek jo ribotumus, įskaitant klausimus, susijusius su duomenų privatumu, šališkumu, skaidrumu ir akademinio sąžiningumu. Atviros diskusijos apie šiuos iššūkius gali padėti sumažinti baimę ir sukurti labiau subalansuotą bei realistišką supratimą apie DI taikymą švietime.

Galų gale sėkminga integracija priklauso ne nuo to, ar mokytojai bus pakeisti technologijomis, o nuo to, kaip bus stiprinami mokytojų gebėjimai kritiškai, atsakingai ir pedagogiškai naudotis DI.

4. Mokymų ir profesinio tobulėjimo pavyzdžiai

Veiksmingas profesinis tobulėjimas, susijęs su DI integravimu, grindžiamas praktine patirtimi, bendradarbiavimu ir nuolatine refleksija. Mokytojai mokosi veiksmingiausiai, kai gali tiesiogiai taikyti DI priemones savo mokymo kontekste, eksperimentuoti su pamokų planavimu ir aptarti rezultatus su kolegomis (OECD, 2020).

Bendradarbiavimu grindžiamos mokymosi bendruomenės, bendraamžių mentorystė ir refleksyvios diskusijos padeda mokytojams ugdyti tiek pasitikėjimą savimi, tiek pedagogines kompetencijas. Dalijimasis sėkmės istorijomis, iššūkiais ir etiniais klausimais skatina prasmingesnę ir tvaresnę DI integravimą mokyklose.

Tuo tarpu vienkartiniai seminarai dažnai yra nepakankami, nes juose retai skiriama pakankamai laiko praktiniam pritaikymui ar ilgalaikiam įgūdžių ugdymui. Todėl profesinis tobulėjimas yra veiksmingiausias, kai jis yra nuolatinis, orientuotas į praktiką ir įtrauktas į kasdienę mokymo praktiką.

Nuolatinio mokymosi struktūriniai principai

- 1 Nuoseklumas** – reguliarios refleksijos sesijos ir mokymo ciklai.
- 2 Įtrauktis** – aktyvus dalyvavimas, diskusijos tarp bendramokslių ir bendrų DI scenarijų kūrimas.
- 3 Refleksija** – sėkmių ir nesėkmių analizė bei pedagoginių sprendimų pagrindimas.

Praktinis pavyzdys: Mokytojų grupė integruoja DI į matematikos pamokas, naudodama algoritmų sukurtas užduotis. Kiekvieną savaitę jie apmąsto, kurios užduotys buvo tinkamos, o kurios – ne. Ši praktika ne tik stiprina mokytojų pasitikėjimą savimi, bet ir padeda nustatyti galimus AI įrankių trūkumus. UNESCO (2021, p. 16) pabrėžia:



Nuolatinis profesinis tobulėjimas, paremtas bendru apmąstymu, yra būtinas, kad pedagogai galėtų veiksmingai naudoti AI įrankius, tuo pačiu išlaikydami etikos standartus ir profesionalumą.

5. Bendrosios praktikos mokyklose ir atvejų analizė

Veiksmingas DI integravimas mokyklose priklauso nuo kelių svarbių institucinių sprendimų. Pirma, mokykloms reikalinga aiški AI politika ir etikos gairės. Mokytojai ir mokiniai turėtų suprasti, kaip atsakingai naudoti DI įrankius, kokius duomenis galima dalytis ir kaip bus apsaugotas privatumas bei akademinis sąžiningumas. Aiškos taisyklės padeda sumažinti neapibrėžtumą ir užtikrina nuoseklesnį AI naudojimą visoje mokykloje.

Antra, vertinimo praktika turi prisitaikyti prie vis plačiau naudojamo DI. Tiek formuojamasis, tiek sumuojamasis vertinimas turėtų būti orientuotas ne tik į galutinius rezultatus, bet ir į mokinių mokymosi procesus, kritinį mąstymą bei atsakingą DI priemonių naudojimą. Skaidrumas ir teisingumas išlieka esminiai.

Trečia, mokyklos privalo aiškiai apibrėžti su DI naudojimu susijusias atsakomybes. Nors DI gali padėti teikti grįžtamąjį ryšį, kurti turinį ar ruošti pamokas, atsakomybė už ugdymo sprendimus, vertinimą ir etišką veiklą turi likti mokytojų kompetencijoje.

Todėl sėkmingas įgyvendinimas priklauso ne tik nuo pačios technologijos, bet ir nuo institucinės paramos, aiškių gairių, nuolatinio profesinio tobulėjimo bei mokyklos kultūros, skatinančios atsakingą ir etišką DI naudojimą.

► Atvejo analizė

Vidurinės mokyklos matematikos metodinė grupė įvedė DI sukurtas užduotis, siekdama suteikti labiau individualizuotas mokymosi galimybes mokiniams, turintiems skirtingus gebėjimų lygius. Prieš pradėdami taikyti šį metodą pamokose, mokytojai dalyvavo praktiniuose mokymuose, skirtuose dirbtinio intelekto priemonių naudojimui, etiniams aspektams ir vertinimo strategijoms. Be to, jie reguliariai susitikdavo kolegialiose diskusijų grupėse, kuriose aptardavo patirtį pamokose, dalijosi iššūkiais ir vertino veiklų veiksmingumą.

Laikui bėgant mokytojai teigė, kad jaučiasi daugiau pasitikintys naudodami DI priemones ir lengviau jas pritaiko prie savo mokymo stiliaus. Mokiniai tapo labiau įsitraukę, ypač kai užduotys buvo diferencijuojamos atsižvelgiant į jų mokymosi poreikius ir suteikdavo galimybę gauti greitesnį grįžtamąjį ryšį. Mokytojai taip pat pažymėjo, kad DI padedamas pasiruošimas sumažino dalį rutininės darbo naštos, leidžiant jiems daugiau dėmesio skirti mokinių paramos teikimui ir pamokų planavimui.

Šis pavyzdys rodo, kad sėkmingas dirbtinio intelekto integravimas priklauso ne tik nuo galimybės naudotis technologijomis, bet ir nuo bendradarbiavimo, apmąstymų bei institucinės paramos. Mokyklos dažniau pasiekia tvarius rezultatus, kai mokytojai nuolat tobulinasi, dirba laikydamiesi aiškių etikos gairių ir turi galimybių mokytis vieni iš kitų.

Išvados

DI integravimas yra pedagoginis, o ne technologinis iššūkis.

Pagrindinės išvados:

1. DI papildo, o ne pakeičia mokytoją, o sėkmingam integravimui reikalingos aiškos etinės gairės ir struktūrinė parama (UNESCO, 2021, p. 15).
2. Mokytojai turi tapti mokymosi aplinkų kūrėjais, integruodami DI į pamokas, vertinimą ir mokinių įsitraukimą (OECD, 2019, p. 14).
3. Refleksija, kolegiškas bendradarbiavimas ir nuolatinis profesinis tobulėjimas užtikrina tvarų kompetencijų augimą ir pasitikėjimą dirbant su DI (Europos Komisija, 2017, p. 16; Redecker, 2017, p. 14).

Svarbu pažymėti, kad AI integravimas į švietimą yra **pedagoginė transformacija**, kurioje technologija yra priemonė, o ne savitiksliis dalykas. Ateities tyrimai turėtų nagrinėti DI priemonių poveikį **mokytojų profesinei tapatybei, mokinių įsitraukimui ir vertinimo praktikoms**.

V. Įtraukties ir politikos aspektai, susiję su DI mokymu mokyklose

Kaip mokyti DI taip, kad tai būtų prieinama visiems mokiniams ir suteiktų jiems galimybių? Be kruopštaus planavimo dirbtinio intelekto ugdymas gali dar labiau pagilinti esamas nelygybes, atskirti mokinius su neįgalumais arba atgrasyti nepakankamai atstovaujamas grupes. Dėl šios priežasties įtrauktis turi būti kiekvieno sprendimo pagrindas: kokios priemonės naudojamos, kaip aiškinamos sąvokos, kokie pavyzdžiai pasirenkami ir pan.

1. Prieiga prie technologijų ir skaitmeninis teisingumas

Prieš pradedant mokyti bet kokią dirbtinio intelekto sąvoką, visi mokiniai turi turėti galimybę visapusiškai dalyvauti. Europoje dauguma (nors ir ne visi) mokinių namuose turi prieigą prie interneto ir skaitmeninių technologijų (Eurostatas, 2025 m.). Tačiau prieiga nebūtinai reiškia vienodą ryšio kokybę ir vienodą skaitmeninį raštingumą. Interneto naudojimas gali būti ribotas, prastos kokybės arba netinkamas mokymuisi, kaip, pavyzdžiui, tuo atveju, kai mokiniai naudoja tik išmanųjį telefoną. Todėl **mokyklos išlieka itin svarbia vieta, užtikrinančia lygiateisį dalyvavimą skaitmeninėje erdvėje**, todėl klasės įrengimo sprendimai tampa dar svarbesni.

IPraktiškai **mokytojai** tai reiškia, kad nereikia daryti prielaidų apie mokinių turimas skaitmenines žinias. Trumpa neformali apklausa modulio pradžioje gali padėti pritaikyti pamokas prie mokinių pradinio lygio. Be to, užduotys neturėtų priklausyti vien tik nuo interneto prieigos. Skaitmeninių ir praktinių užduočių derinimas padeda įveikti „prieigos atotrūkį“ (Edward Dieterle, 2022) ir užtikrinti, kad mokiniai, turintys skirtingą skaitmeninį raštingumą, galėtų visi dalyvauti.

Mokyklų vadovams būtina vertinti skaitmeninę infrastruktūrą atsižvelgiant į lygybę: ne tik ar įrenginiai yra, bet ir ar jie yra teisingai paskirstyti bei ar mokiniai, kuriems reikalinga papildoma pagalba, gali ją pasinaudoti.

Praktinės priemonės gali apimti mokyklų patalpų, kuriose veikia geras „Wi-Fi“ ryšys, palikimą atviromis po oficialių darbo valandų, „atsinešk savo įrenginį“ politikos vengimą arba įrenginių skolinimo bibliotekų kūrimą (kurias galbūt būtų galima įsteigti savivaldybės, regiono ar technologijų įmonių paramos dėka). Papildomų išteklių taip pat galima užsitikrinti bendradarbiaujant su vietos žiniasklaidos bibliotekomis, bendruomenės iniciatyvomis, universitetais.



Atminkite

Kai tam tikros mokinių grupės nedalyvauja skaitmeninėse platformose, jos taip pat neatspindi duomenyse, kuriais mokomos DI sistemos. Ribotas dalyvavimas lygina DI reprezentatyvumą, o tai parodo, kodėl įtrauktis yra svarbi ne tik pačioje klasėje.

2. Visų tipų mokinių įtraukimas

► UDL principai

Įtraukusis DI mokymas reikalauja mokymosi aplinkos, kurioje visi mokiniai galėtų įsitraukti į pamokos turinį, nepriklausomai nuo jų kilmės ar gebėjimų. Viena veiksminga šio tikslo įgyvendinimo sistema yra „Universalus mokymosi dizainas“ (UDL), kuri pabrėžia tris pagrindinius principus:

1 Įsitraukimas (mokymosi prasmė)

Idėja yra **sužadinti susidomėjimą, išlaikyti aukštą motyvaciją ir padėti besimokantiejiems susikaupti**. Tai gali apimti abstrakčių sąvokų susiejimą su situacijomis, su kuriomis besimokantieji jau susiduria kasdieniame gyvenime (pavyzdžiui, rekomendacijų sistemos ar balso asistentai), diskusijų organizavimą apie konkrečius visuomeninius klausimus arba užduočių pateikimą kaip bendradarbiavimo iššūkius. Taip pat svarbu suderinti iššūkius su parama, atsižvelgiant į skirtingus skaitmeninės patirties ir pasitikėjimo lygius. Laipsniškas sudėtingumo didinimas padeda visiems išlikti įsitraukusiems, nesijaučiant pasimetusiems ar nepakankamai turintiems iššūkių.

2 Pateikimas (mokymosi turinys)

Informacija turėtų būti pateikiama **aiškiai ir struktūriškai, naudojant įvairius formatus, kad būtų atsižvelgta į skirtingus pažinimo stilius**. Pavyzdžiui, „AIUnderstood“ sukurti vaizdo įrašai ir išteklių langeliai būtent šiam tikslui ir tarnauja, siūlant įvairius įvadus į tokias temas kaip algoritmai, duomenų rinkiniai ar mašininis mokymasis. Taip pat reikėtų nepamiršti aiškios kalbos, lengvai skaitomų šriftų, taip pat vaizdo įrašų subtitrų ir vertimo įrankių.

3 Veiksmai ir išraiška (mokymosi būdas)

Šis punktas skirtas suteikti mokiniams **įvairių būdų parodyti supratimą ir kritiškai įsitraukti į dirbtinio intelekto temą**. Tai gali apimti apmąstymus apie tai, kaip dirbtinio intelekto sistemos veikia jų bendruomenę, diskusijas apie piliečių teises ir pareigas dirbtinio intelekto valdomoje visuomenėje arba išreikšti savo nuomonę trumpame ese, podkasto epizode ar bendrai kuriamame skaitmeniniame plakate.

Jei toks požiūris tinka visiems mokiniams, jis tampa dar svarbesnis tiems, kurie turi specifinių poreikių ir sunkumų. Pavyzdžiui, suprasti, kaip veikia dirbtinio intelekto sistemos ir kodėl atsiranda šališkumas, gali būti ypač sudėtinga tiems mokiniams, kuriems sunku suvokti abstrakčias sąvokas. Tokiu atveju paaiškinimai „žingsnis po žingsnio“, aiški leksikos pagalba ir galimybės pakartotinai peržiūrėti medžiagą gali padėti šias idėjas padaryti suprantamesnes.

► DI įrankiai kaip pagalbinė priemonė integracijai

Dabar pagalvokime apie mokinį, kuriam sunku skaityti, arba apie tą, kuris žino atsakymą, bet negali jo užrašyti ant popieriaus. Mokiniam, turintiems specifinius mokymosi sutrikimus, ir, plačiau kalbant, neurodivergentiškiems mokiniams ar mokiniams su negalia, tradiciniai „vieno dydžio tinka visiems“ metodai dažnai pasirodo esą nepakankami. Šiomis aplinkybėmis DI gali tapti vertinga pagalba integracijai klasėje.

Vienas iš pagrindinių DI privalumų yra **individualizavimas**. Vietoj to, kad visiems būtų pateikiamas tas pats turinys, DI gali analizuoti, kaip mokosi kiekvienas mokinys, pritaikyti sudėtingumo lygį ir teikti atsiliepimus realiuoju laiku, pritaikytus prie kiekvieno mokinio tempo ir poreikių (Luckin ir kt., 2016). Jei mokinys nesupranta kokios nors sąvokos, programa gali iš karto pakeisti pateikimo būdą, pasiūlyti kitokį pavaizdavimą arba supaprastintą paaiškinimą.

Apskritai, dirbtinis intelektas padaro prieinamas priemones, kurios anksčiau buvo labai brangios. Disleksiją turintis mokinys gali naudoti „Microsoft Immersive Reader“ arba „Read&Write“, kad klausytųsi tekstų ir sutelktų dėmesį į supratimą, o ne į teksto iššifravimą. Disgrafiją turintis mokinys gali pasinaudoti DI rašymo asistentu, pavyzdžiui, „Textero.io“, pagalba, kad susistemintų mintis prieš pradėdamas rašyti, o mokiniai, turintys dėmesio sutrikimų, gali suskirstyti pamokas į trumpesnius segmentus, kad sumažintų kognityvinę perkrovą.

Vizualiniu požiūriu pritaikomi šriftai, kontrasto nustatymai ir disleksijai pritaikyti maketai gali sumažinti regimąjį krūvį (pvz., naudojant „Helperbird“). O daugiakalbėse klasėse dirbtinio intelekto įrankiai, leidžiantys mokiniams susipažinti su medžiaga savo gimtąja kalba, suteikia dar vieną prieinamumo lygmenį. Daugeliui mokinių tokia individualizuota parama gali turėti didelę reikšmę tiek **mokymosi rezultatams, tiek pasitikėjimui savimi ir savarankiškumui**. Naudojant dirbtinį intelektą, nėra jokio vertinimo, nėra baimės suklysti visos klasės akivaizdoje. Mokiniai gali bandyti, suklysti ir bandyti dar kartą savo tempu, įveikdami „gėdos barjerą“. Be to, daugelis šių priemonių gali padėti mokiniams ir už klasės ribų (atliekant namų darbus ir pan.), stiprindamos jų savarankiškumą.

Nors DI gali suteikti daugiau lankstumo, keletas aspektų išlieka esminiai. Pirma, svarbu nepervertinti DI įrankių. Jie negali pakeisti įtraukiančios pedagogikos. Jie yra veiksmingesni, kai naudojami kartu su aukščiau aprašytais UDL principais. Be to, jie nepakeičia mokytojų. Perimdamas kai kurias pasikartojančias užduotis, DI gali padėti mokytojams sutelkti dėmesį į mokinių rėmimą ir kritinio mąstymo, refleksijos bei tarpasmeninio mokymosi ugdymą. Tuo pačiu metu mokytojai atlieka lemiamą vaidmenį užtikrinant, kad dirbtinio intelekto pagrįstas individualizavimas neapribotų mokinių mokymosi patirties, o, atvirkščiai, išplėstų jų galimybes mokytis ir tyrinėti.

Taigi, **DI savaime nėra įtraukiantis**. Naudojamas be kritinio mąstymo, jis gali sustiprinti tą nelygybę, kurią bando sumažinti. Pavyzdžiui, kalbos atpažinimo sistemos dažnai blogai veikia, kai susiduria su įvairiais akcentais (Noble, 2018). Prisitaikančios platformos gali neatsižvelgti į regioninius dialektus ar negimtakalbius, o tai gali stumti į užribį tam tikrus mokinius ir pan.

Dėl šios priežasties įtraukusis DI mokymas reikalauja kruopštaus įrankių pasirinkimo ir nuolatinio dėmesio tiems, kurie vis dar gali būti atskirti.

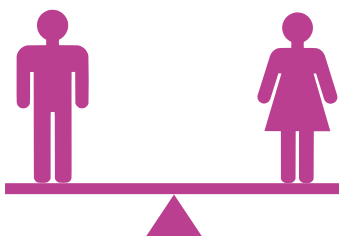
3. Lyčių nelygybės mažinimas ir įvairovės skatinimas

2018–2023 m. moterys sudarė tik 35 % visų STEM srities absolventų pasaulyje (UNESCO Statistikos institutas), ir šis skaičius per pastarąjį dešimtmetį nepasikeitė. Šis atotrūkis, kaip ir logiška, pasireiškia ir darbo rinkoje: moterų dalyvavimas STEM srityje mažėja karjeros eigoje, o aukštosiose ir sprendimus priimančiose pareigose šios sritys jos išlieka beveik nepastebimos. Be lygybės klausimų, šis disbalansas daro įtaką ir pačiam DI: tie, kurie kuria sistemas, daro įtaką tam, kokios problemos sprendžiamos, kieno duomenys naudojami ir kieno poreikiai atspindi technologijoje. Mažiau įvairiapusė dirbančiųjų dirbtinio intelekto srityje sudėtis reiškia mažiau teisingą ir mažiau veiksmingą dirbtinį intelektą visiems.

Mokytojai užima unikalią padėtį, kad galėtų padėti tai pakeisti. Bet kaip? ...

ä) Pritaikant pamokų turinį

Mergaitės dažnai stabdo ne gebėjimų trūkumas, o **stereotipai, pavyzdžių stoka ir silpnas priklausymo STEM sritims jausmas**. Tyrimai rodo, kad mergaičių motyvacija padidėja, kai jos gali tapatintis su šioje srityje dirbančiais žmonėmis. Keisti vyraujančią nuomonę ir aktyviai skatinti idėją, kad moterys taip pat turi savo vietą STEM srityse, yra tai, ką gali padaryti mokytojai.



► Įvairių pavyzdžių ir autoritetų pristatymas

Įtraukite į savo pamokas DI novatorius ir tyrėjus, atstovaujančius skirtingas lytis, kultūras ir regionus. Kai mokiniai šiuose vaidmenyse mato žmones, panašius į save, auga jų susidomėjimas ir pasitikėjimas savimi. Apskritai, stenkitės naudoti įvairius pavyzdžius.

► DI pateikimas kaip socialiai reikšmingo reiškinių

Tyrimai rodo, kad kai kurie mokiniai, ypač mergaitės, kurios iš pradžių gali nesijausti „priklausančios“ STEM sritims, aktyviau įsitraukia, kai technologijos siejamos su realiomis gyvenimo sritimis, pavyzdžiui, sveikatos priežiūra, aplinka, socialinis teisingumas... (Margolis ir Fisher, 2003). Pasirinkus tokius realaus gyvenimo pavyzdžius, o ne grynai abstrakčius kodavimo ar techninius uždavinius, dirbtinis intelektas gali tapti aktualesnis, prieinamesnis ir įdomesnis visiems.

► Būkite budrūs dėl DI šališkumo klasėje

Stanfordo universiteto tyrimas (2024 m.) parodė, kad net toks smulkmenišką dalyką kaip vardo pasirinkimas DI sugeneruotame pasakojime gali atspindėti ir sustiprinti šališkumą. Tai primena, kad DI įrankiai turi būti naudojami kritiškai: visada peržiūrėkite, ką sukuria DI, ir pasinaudokite šiais momentais kaip proga aptarti teisingumą ir atstovavimą. Be to, etikos ir kritinio mąstymo iškėlimas į DI pamokų centrą siunčia aiškią žinią: įvairios perspektyvos DI srityje yra ne tik sveikintinos, bet ir būtinos.

b) Mokymo metodų ir bendro DI pristatymo pritaikymas

Priklausymo jausmas yra vienas iš stipriausių rodiklių, leidžiančių spręsti, ar mokiniai, ypač mergaitės, toliau domės informatikos sritimi (UNESCO, 2021). Įrodyta, kad bendradarbiavimu ir projektais pagrįstas mokymasis stiprina šį priklausymo jausmą. Vietoj to, kad vertintumėte tik techninius rezultatus, apsvarstykite galimybę vertinti ir **problemų formulavimą, etines refleksijas bei komandinį darbą**. Tai sudaro erdvę jaunesniems stipriesiems pusėms ir tapatybėms.

Be to, net paprastas **kalbos pakeitimas** taip pat gali turėti įtakos: kai viena mokykla perrašė savo informatikos kurso aprašymus paprasta, suprantama kalba, besimokančiųjų skaičius padidėjo tris kartus (UNESCO 2016). Jūsų mokyklai ir klasei skirta žinia yra aiški: nedideli pokyčiai tame, kaip pristatote dirbtinį intelektą, gali atverti duris mokiniams, kurie kitu atveju galbūt per jas neperžengtų.

4. Kritisnės DI etikos mokymas

Kaip minėta anksčiau, DI mokymas negali būti atskirtas nuo kritisnės DI etikos ir algoritminio raštingumo mokymo. DI sistemos nėra neutralios: jos atspindi konkrečius istorinius duomenis ir gali atkartoti ar net sustiprinti esamus šališkumus ir atmetimus, jei tokie yra duomenyse (Ferrero ir Barujel, 2019). Dėl šios priežasties mokiniai, mokytojai ir mokyklos turi išmokyti kritiškai vertinti naudojamąs priemones.

Be to, dirbtinio intelekto etikos mokymas suteikia galimybę ugdyti empatiją ir kultūrinį sąmoningumą. Supratimas, kas yra atstovaujamas duomenų rinkiniuose, o kas juose trūksta, skatina studentus apsvarstyti požiūrius, skirtingus nuo jų pačių, ir suvokti, kaip technologijos gali nevienodai paveikti skirtingas bendruomenes.

Paprastas būdas pradėti – pasinaudoti nedideliu gairinių klausimų rinkiniu, kurį galima taikyti bet kuriai DI sistemai:

- 1 Kas sukūrė šį DI ir koku tikslu?**
- 2 Kokie duomenys** buvo naudojami modelio mokymui, ir kurių žmonių balsai įtraukti, o kurių – ne?
- 3 Kam ši sistema naudinga**, o kam ji gali būti nepalanki?

Pavyzdžiai iš realaus gyvenimo taip pat yra veiksmingos priemonės, padedančios gilintis į dirbtinio intelekto etiką, nes jie leidžia lengviau pamatyti, kaip duomenys ir projektavimo sprendimai gali lemti neteisingus rezultatus. Jiems nereikia techninių žinių, todėl jie tampa prieinamais įvadiniais taškais diskusijoms klasėje ir natūraliu būdu gilintis į tokias pagrindines sąvokas kaip teisingumas, skaidrumas, atskaitomybė, privatumas ar žmogaus priežiūra.

Politikos formavimo požiūriu mokyklos atlieka svarbų vaidmenį užtikrinant, kad DI prisidėtų prie įtraukties. Tai galima pasiekti įtraukiant DI etikos klausimus į visus dalykus, siekiant ugdyti visų mokinių algoritminį raštingumą, priimant skaidrią institucinę politiką dėl DI priemonių ir duomenų naudojimo, taip pat remiant mokytojus, užtikrinant, kad jie jaustųsi užtikrintai kritiškai vertindami DI priemones ir skatindami etines diskusijas su mokiniais.

VI. Nuolatinio tobulėjimo ir inovacijų skatinimas dirbtinio intelekto švietimo srityje

Švietimo srityje jau seniai egzistuoja įprasta įtampa, kuri dirbtinio intelekto amžiuje tik sustiprėjo: mokyklų mokymo programos keičiasi per kelerius metus, kartais – per dešimtmečius, o technologijos – per mėnesius ar net savaites. Kol naujas kursas patvirtinamas ir pritaikomas, technologija, kuriai jis buvo skirtas, gali būti jau pasenusi arba nebeatpažįstama. Tai nėra priežastis nusiminti, bet tai yra priežastis kurti kitaip. Tikslas – ne sukurti tobulą, nekintamą DI mokymo programą. Tikslas – **sukurti gyvą sistemą, kuri prisitaikytų prie D I raidos.**

1. Būkite informuoti sparčiai besikeičiančioje srityje

Nė vienas mokytojas, mokykla ar net ministerija negali vieni patys suspėti su visais DI plėtros tempais. Veiksminga yra **kolektyvinė išmintis**. Mokyklos gali įsteigti DI inovacijų komitetus, kuriuose susiburtų įvairių dalykų mokytojai, administracijos atstovai, mokiniai ir išoriniai partneriai, siekiant stebėti tendencijas, išbandyti įrankius ir dalytis gerąja patirtimi. Išorinės partnerystės yra svarbesnės, nei gali atrodyti. Universitetai užtikrina mokslinių tyrimų griežtumą. DI įmonės suteikia įžvalgų apie besikeičiančius įgūdžių poreikius. NVO ir pilietinė visuomenė gali stebėti DI etinį aspektą. Šios įvairių suinteresuotųjų šalių ekosistemos atspindi bendradarbiavimu grindžiamą požiūrį, kurį skatina EBPO „Švietimo ir įgūdžių ateitis 2030“ programa. Joje pabrėžiama bendra atsakomybė ir nuolatinis bendradarbiavimas, siekiant padėti švietimo sistemoms prisitaikyti prie sparčių technologinių pokyčių.

Nacionaliniu lygmeniu tokios šalys kaip Pietų Korėja ir Estija iliustruoja, kaip vyriausybės gali integruoti dirbtinį intelektą pasitelkdamos politikos sistemas, atnaujinant mokymo programas ir investuodamos į infrastruktūrą. **Išlikti smalsiems** ir stebėti, kas daroma užsienyje, gali padėti švietimo sistemoms mokytis greičiau ir išvengti to, kad tektų iš naujo kurti sprendimus. Be to, tarptautinis bendradarbiavimas vis labiau remia šį patirties mainų procesą. 2023 m. gegužę UNESCO subūrė švietimo ministrus, kad pradėtų pasaulinį dialogą apie generatyvinį DI ir parengtas tarpvyriausybinių bendradarbiavimo gaires.

Galiausiai, **verta atkreipti dėmesį** ir į naujas problemas, pavyzdžiui, algoritminį teisingumą bei DI sistemų poveikį aplinkai.



Šiandienos diskusijos apie naujausias tendencijas gali tapti rytojaus pagrindine mokymo programa.

2. Kurkite lanksčias mokymo programas

Įrankiai keičiasi greitai. Mąstymo būdai – ne. Vietoj to, kad kursus kurtumėte remdamiesi konkrečiomis platformomis ar programomis, kurkite juos remdamiesi ilgalaikiais įgūdžiais: kritišku DI rezultatų vertinimu, algoritminės logikos supratimu, šališkumo atpažinimu...

Praktinių užduočių pavyzdžiai, skirti šiems įgūdžiams ugdyti ir vertinti

- 1 Mokinių **užduočių rinkinio kūrimas**, parodantis, kaip jie tobulina savo klausimus, siekdami geresnių rezultatų. Jie taip pat gali patobulinti jiems pateiktą prastai suformuluotą užduotį – pasitikėjimo įrankiais ugdymas.
- 2 Trumpas **DI naudojimo atvejo poveikio vertinimas**, apimantis galimų etinių rizikų analizę – kritinio mąstymo ugdymas.
- 3 **Modelio derinimo užduotis**: mokiniams pateikiamas neveikiantis modelis, ir jie turi nustatyti, ar problema kyla dėl duomenų (duomenų šališkumo), ar dėl struktūros (logikos).

Be to, tai taip pat reiškia **modulinio dizaino taikymą**: stabilią struktūrą su lanksčiu turiniu, kurį galima atnaujinti, kai sritis vystosi. Naujus, aktualius pokyčius reikėtų pristatyti kaip praktinius pavyzdžius pamokose, o ne laukti kito mokymo programos persvarstymo. Tuo pačiu metu reikia išlaikyti pusiausvyrą. Kai kurie pedagogai mano, kad DI priemonės į mokymo procesą diegiamos gerokai mažiau juos vertinant ir be tokio prižiūrėjimo, kokio paprastai reikalaujama iš kitų mokymo priemonių. Tai priminimas, kad nereikėtų painioti prisitaikymo ir skubotumo.

Tarpdisciplininiai metodai taip pat yra labai vertingi AI švietimo srityje. Etika kartu su duomenų mokslu. Psichologija, įpinta į DI projektavimą... Šie deriniai parengia mokinius atsakingai naudotis dirbtiniu intelektu bet kurioje srityje, kurioje jie ateityje dirbs. Dauguma sudėtingų klausimų, kuriuos kelia DI, nėra techninio pobūdžio. Tai žmogiškieji klausimai.

3. Parama mokytojams ir bendro projekto kūrimas

Joks mokymo programos atnaujinimas, net ir gerai parengtas, nepasieks savo tikslo, jei mokytojai nesijaus pasirengę jį įgyvendinti. DI raštingumas nėra skirtas tik informatikos mokytojams. Tai yra pagrindinis poreikis visų mokomųjų dalykų mokytojo profesijoje. Tačiau norint jį ugdyti, reikia daugiau nei vienkartinį mokymų. Svarbu **struktūruotas, nuolatinis profesinis tobulėjimas, taip pat tarpdisciplininis bendradarbiavimas**. Be mokymų, mokytojams taip pat reikalinga patikima prieiga prie ekspertų, išteklių ir laiko, o mokyklos turėtų skatinti mokytojus eksperimentuoti ir diegiant naujoves klasėje, laikantis aiškių pedagoginių ir etinių gairių.

Be to, tvarus DI ugdymas reiškia **visos mokyklos bendruomenės įtraukimą**. Įtraukite mokinius į naujų įrankių vertinimą, tarpusavio mokymosi iniciatyvas ir DI naudojimo mokykloje formavimą. Informuokite tėvus ir skatinkite jų įsitraukimą. Nerimas dėl DI švietime yra plačiai paplitęs, o skaidrus bendravimas yra pagrindinis sėkmės veiksnys.

Mokyklos lygmeniu nepamirškite **stebėti rezultatų, tiek mokymosi pasiekimų**, tiek lygybės aspektų atžvilgiu. Į švietimo sistemą integruotos algoritminės sistemos gali nepastebimai atkartoti esamas nelygybes, jei niekas to nestebi.

4. Ateities perspektyvos

Sėkmė DI ugdyme nėra vien tai, kad mokiniai įvaldo šandien naudojamus DI įrankius. Ji susijusi su pagalba jiems ugdyti prisitaikymo gebėjimus, kritinį mąstymą ir pasitikėjimą savimi, kad jie galėtų dirbti su technologijomis, kurios dar nėra išrastos. Būtent tai reiškia „pasirengimas atečiai“, o jo rėmimas yra viena iš svarbiausių mokyklų užduočių šiandien.



Išvados

Dirbtinis intelektas jau yra mokinių kasdienio gyvenimo dalis, formuojanti tai, kaip jie ieško informacijos, bendrauja, kuria turinį, mokosi ir priima sprendimus. Dėl šios priežasties DI ugdymas nebegali būti laikomas neprivalomu. Jis tampa esmine šiuolaikinio švietimo dalimi, glaudžiai susijusia su skaitmeniniu raštingumu, kritiniu mąstymu, kūrybiškumu, pilietiškumu ir pasirengimu būsimam mokymuisi bei darbui.

Viena iš pagrindinių šio leidinio išvadų – mokiniai turi suprasti tiek DI galimybes, tiek jo ribas. DI neturėtų būti pateikiamas kaip žmogiškasis intelektas ar kaip objektyvus tiesos šaltinis. Tai technologija, pagrįsta duomenimis, dėsningumais, tikimybėmis ir žmogaus projektavimo sprendimais. Todėl mokiniai privalo išmokyti kritiškai vertinti dirbtinio intelekto rezultatus, tikrinti informaciją, atpažinti šališkumą ir suprasti etines dirbtinio intelekto priemonių naudojimo pasekmes.

Vidurinis išsilavinimas yra ypač svarbus etapas šiam darbui. Šiame amžiuje mokiniai tampa savarankiškesni ir vis dažniau naudoja skaitmenines priemones už klasės ribų. Be tinkamo vadovavimo dirbtinis intelektas gali skatinti ieškoti lengviausių kelių, paviršutinišką supratimą arba per didelę priklausomybę. Tačiau, kai jis naudojamas siekiant aiškių pedagoginių tikslų, jis gali padėti skatinti refleksiją, kūrybiškumą, problemų sprendimą ir gilesnį mokymąsi. Tikslas nėra uždrausti DI, bet padėti mokiniams jį naudoti skaidriai, atsakingai ir prasmingai. Todėl mokytojų vaidmuo išlieka pagrindinis. Tačiau jiems reikalingas praktinis mokymas, institucinė parama, laiko eksperimentams ir bendradarbiavimo galimybės.

DI taip pat suteikia svarbių galimybių STEAM švietimui ir skaitmeniniam pilietiškumui. STEAM kontekste jis gali padėti mokiniams tyrinėti idėjas, analizuoti duomenis, kurti sprendimus ir kūrybiškai eksperimentuoti. Skaitmeninio pilietiškumo srityje mokiniai turi išmokyti atpažinti dezinformaciją, „deepfake“ vaizdus, privatumo riziką, manipuliacijas ir šališkus rezultatus. Atsakingas DI naudojimas reiškia šaltinių tikrinimą, asmens duomenų apsaugą, pagarbą kitiems ir skaitmeninių veiksmų socialinio poveikio įvertinimą.

Taip pat būtina skirti pagrindinį dėmesį įtraukčiai. DI gali padėti besimokantiejiems, turintiems skirtingus poreikius, gebėjimus ir kalbinę patirtį, teikdamas individualizuotus paaiškinimus, pagalbines priemones ir kurdamas lanksčius mokymosi kelius. Tačiau DI savaime nėra įtraukiantis. Netolygus aprūpinimas įrenginiais, interneto ryšiu, skaitmeninių įgūdžių ir paramos gali dar labiau pagilinti esamas nelygybes. Todėl mokyklos privalo užtikrinti lygiateisį dalyvavimą ir kruopštų priemonių pasirinkimą.

Galiausiai, kadangi technologijos sparčiai keičiasi, mokyklos turėtų mažiau dėmesio skirti konkrečioms priemonėms ir daugiau – ilgalaikėms kompetencijoms, tokioms kaip kritinis vertinimas, etinis mąstymas, kūrybiškumas, bendradarbiavimas, supratimas apie duomenis ir prisitaikymo gebėjimai.

Nuorodos

I skyrius: Kas yra DI

Papildomos nuorodos:

- The conservation, 2021, In ancient times, sophisticated automata already existed, [Success in AI education isn't just about students mastering today's tools. It's about helping them build the adaptability, critical thinking, and confidence to handle technologies that haven't been invented yet. This is what 'future readiness' means, and supporting it is one of the most important roles schools have today.](#)
- European Commission, 2025, Governance and enforcement of AI legislation, [Success in AI education isn't just about students mastering today's tools. It's about helping them build the adaptability, critical thinking, and confidence to handle technologies that haven't been invented yet. This is what 'future readiness' means, and supporting it is one of the most important roles schools have today.](#)

II skyrius: Dirbtinis intelektas viduriniame ugdyme

- European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union, L 2024/1689, 12 July 2024, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>
- Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K–12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. Computers and Education: Artificial Intelligence, 6, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X24000122>
- OECD. (2026). OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education. Paris: OECD Publishing, DOI: <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for students. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for students. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>

III skyrius: DI skaitmeniniam pilietiškumui

- Zeng, J. (2024, May 22). We can harness digital citizenship to confront AI risks. Centre for International Governance Innovation. <https://www.cigionline.org/articles/we-can-harness-digital-citizenship-to-confront-ai-risks/>
- Community for Advancing Discovery Research in Education. (n.d.). Artificial intelligence in STEM education research. CADRE. <https://cadrek12.org/spotlight/artificial-intelligence-stem-education-research>
- Abreu, J. (2024, April 11). AI-ready: Why digital citizenship matters more than ever. Fordham IT News. <https://itnews.blog.fordham.edu/ai-ready-why-digital-citizenship-matters-more-than-ever/>
- European School Education Platform. (n.d.). Digital citizenship in the age of AI: Shaping the future with a click. <https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning/projects/digital-citizenship-age-ai-shaping-future-click>
- EU STEM Coalition. (n.d.). AI in STEM education. <https://www.stemcoalition.eu/best-practices/ai-in-stem-education/>
- Spyropoulou, N. (2025). AI-aware digital citizenship: Preparing students for an AI-driven world. IATED Digital Library. <https://library.iated.org/view/SPYROPOULOU2025AIA>
- Scientix. (2025, March 6). Artificial Intelligence to enhance teaching and empower STEAM. Scientix Blog. <https://blog.scientix.eu/2025/03/artificial-intelligence-to-enhance-teaching-and-empower-steam/>

IV skyrius: Mokytojų rengimas mokyti ir naudoti dirbtinį intelektą

- European Commission. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.
- OECD. (2019). OECD future of education and skills 2030: Conceptual learning framework. OECD Publishing.
- OECD. (2020). TALIS 2018 results (Volume II): Teachers and school leaders as valued professionals. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO.

V skyrius: Įtraukties ir politikos aspektai, susiję su DI mokymu mokyklose

- CAST. (2018). Universal Design for Learning guidelines version 2.2. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Eurostat. (2025, December). Digital economy and society statistics – households and individuals. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals
- Ferrero F, Barujel AG (2019) Algorithmic driven decision-making systems in education: analyzing bias from the sociocultural perspective. In: 2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO).
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson. https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education (ResearchGate)
- Margolis, J., & Fisher, A. (2003). Unlocking the clubhouse: Women in computing. MIT Press.
- Noble, S. U. (2018). Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism. NYU Press.
- UNESCO. (2021). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877>
- UNESCO Asia Pacific. (2016, August). Closing the gender gap in STEM: Drawing more girls and women into science, technology, engineering and mathematics (UNESCO Asia Pacific Education Thematic Brief). UNESCO. <https://gems.education.purdue.edu/wp-content/uploads/2019/01/unescoSTEM.pdf>

VI SKYRIUS: NUOLATINIO TOBULĖJIMO IR INOVACIJŲ SKATINIMAS DI ŠVIETIMO SRITYJE

- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>



**Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga**

Finansuojama Europos Sąjungos lėšomis. Tačiau išreiškiamas požiūris ar nuomonė yra tik autoriaus (-ių) ir nebūtinai atspindi Europos Sąjungos ar Europos švietimo ir kultūros vykdomosios įstaigos (EACEA) požiūrį ar nuomonę. Nei Europos Sąjunga, nei EACEA negali būti laikoma už juos atsakinga.