



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Projekto *Dirbtinis intelektas mokyklose: mokymosi analitikos plėtojimo scenarijai modernizuojant bendrąjį ugdymą Lietuvoje* ataskaita:

Mokymosi analitika ir dirbtinis intelektas mokyklose: žvilgsnis į situaciją užsienio šalyse

dr. Gita Statnickė ir dr. Gražina Šmitienė

Klaipėda
2021

Parengta projekto „Dirbtinis intelektas mokyklose: mokymosi analitikos plėtojimo scenarijai modernizuojant bendrąjį ugdymą Lietuvoje“ (DIMA_LT) rėmuose. Vykdančioji institucija: Klaipėdos universitetas. Projekto partneris: Mokyklų tobulinimo centras. Projektą finansuoja Europos Sąjunga (projekto Nr. S-DNR-20-4) pagal dotacijos sutartį su Lietuvos mokslo taryba (LMTLT).



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Turinys

1. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: JAV atvejis	2
1. 1. Pamatiniai dokumentai	2
1. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai	6
1. 3. Finansavimas	9
1. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas	10
Literatūra	11
2. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Jungtinės Karalystės atvejis	14
2. 1. Pamatiniai dokumentai	14
2. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai	15
2. 3. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje finansavimas	18
2. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas	20
Literatūra	21
3. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Norvegijos atvejis	23
3. 1. Pamatiniai dokumentai	23
3. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai	26
3. 3. Finansavimas	32
3. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas	33
Literatūra	35
4. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Švedijos atvejis	37
4. 1. Pamatiniai dokumentai	37
4. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai	40
4. 3. Finansavimas	45
4. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas	46
Literatūra	48
5. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Suomijos atvejis	50
5. 1. Pamatiniai dokumentai	50
5. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai	53
5. 3. Finansavimas	59
5. 4. Duomenų apsauga, prieiga ir atvirumas	60
Literatūra	61
6. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Danijos atvejis	64
6. 1. Pamatiniai dokumentai	64
6. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai	66
6. 3. Finansavimas	71
6. 4. Duomenų apsauga, prieiga ir atvirumas	71
Literatūra	72
7. Ižvalgos nacionalinės dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemos kūrimui	73



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



DIRBTINIS INTELEKTAS IR MOKYMOŠI ANALITIKA MOKYKLOSE: ŽVILGSNIS Į SITUACIJĄ UŽSIENIO ŠALYSE

Šiuo metu vyksta aktyvi dirbtinio intelekto (DI) ir mokymosi analitikos (MA) naudojimo mokyklose plėtra pasaulyje (OECD, 2016). Įvairių šalių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose patirtis analizuoja tokios tarptautinės organizacijos kaip EBPO, UNESCO, *European Commission* (JRC) ir kt. MA nagrinėja tokios mokslinės bendruomenės kaip SOLAR (angl. *Society for Learning Analytics Research*), LACE (angl. *Learning Analytics Community Exchange*), LALA (angl. *Learning Analytics Latin America*) ir kt.; taip pat specializuoti kongresai: LAK (angl. *Learning Analytics & Knowledge*), SHEILA ir specializuoti šios srities žurnalai, tokie kaip JLA (angl. *Journal of Learning Analytics*).

Šiame skyriuje, remiantis aukščiau paminėtų tarptautinių organizacijų atliktų analizių bei mokslinės literatūros šaltiniuose pateiktų išvalgų pagrindu, dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose patirčiai užsienio šalyse aptarti pasirinkta JAV (pasaulinė dirbtinio intelekto lyderė), JK (pasižyminti pirmaujančia dirbtinio intelekto ekosistema) bei kitos Europos šalys, kurios tarptautinių organizacijų apžvalgose yra minimos kaip daugiausia pažengusios dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose srityje. Išskiriamos Norvegija ir kitos Šiaurės Europos valstybės, kaip šalys, kurios formuoja infrastruktūrą, remiančią ir įgalinančią aktyvų mokymosi analitikos priemonių naudojimą mokyklose. Siekiant aprašyti taikomus sėkmingus mokymosi analitikos naudojimo mokyklose scenarijus užsienio šalyse, buvo analizuojami: tarptautinių organizacijų pateikti apibendrinti duomenys apie dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje reguliavimą; siekiniai bei lūkesčiai, siejami su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu edukacijoje; iniciatyva ir suinteresuotos šalys; dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje finansavimas; duomenų, naudojamų mokymosi analitikai, prieiga ir atvirumas įvairiose šalyse (JAV, JK, Norvegija, Švedija, Suomija, Danija).

1. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: JAV atvejis

1.1. Pamatiniai dokumentai

Daugelyje tarptautinių organizacijų atliktų analizių bei mokslinės literatūros šaltinių JAV pristatoma kaip pasaulinė dirbtinio intelekto tyrimų, kūrimo ir diegimo lyderė (*American AI Initiative: Year One Annual Report*, 2020). Ilgus dešimtmečius JAV užimta lyderystė (Tsai ir kt., 2020) dirbtinio intelekto tyrimuose ir plėtroje paskatino pažangiausias, transformuojančias technologijas, kurios gerina gyvenimą, didina novatoriškas pramonės šakas, įgalina darbuotojus ir didina nacionalinį saugumą. Šios sėkmės rezultatas – stiprus, ilgalaikis akcentas į vizualias, konkurencingas ir daug uždirbančias fundamentinių tyrimų programas, skatinančias dirbtinio intelekto plėtrą (OSTP, *Artificial Intelligence for the American People*, 2019) bei didelis dėmesys, skiriamas dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje JAV reguliavimui.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose politika JAV formuojama ir reguliuojama federaliniu (valstybiniu), valstijų ir vietos lygmenimis (plačiausiai išvystyta



valstybinių lygmeniu), be to, JAV yra prisijungusi prie OECD tarybos rekomendacijų dėl dirbtinio intelekto (*OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence*, 2019) ir G20 šalių bei remia G20 AI principus (angl. *G20 Adopted Human-centred AI Principles*, *G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy*, 2019), kurie pagrįsti OECD rekomendacija. JAV taip pat laikosi minėtose rekomendacijose išsakyto požiūrio, kad vaikai turi teisę į kokybišką visų lygmenų edukaciją, todėl dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos reguliavimas JAV leidžia vystyti, diegti ir naudoti kokybiškas dirbtinio intelekto sistemas, siekiant užtikrinti aukštą švietimo paslaugų lygį ir mažinti skaitmeninę atskirtį. Tai pabrėžiama Federaliniame pradinio ir vidurinio ugdymo įstatyme (angl. *The Federal Elementary and Secondary Education Act*, ESEA, 1965, 2015), kuris yra šalies nacionalinis švietimo įstatymas ir rodo ilgalaikį įsipareigojimą užtikrinti lygias galimybes visiems mokiniams. ESEA leidžia mokykloms gerinti besimokančiųjų akademinius pasiekimus ir spręsti sudėtingus iššūkius, kylančius besimokantiejiems (pvz., mokymosi sunkumai, negalia ir pan.).

Pagrindinis dokumentas, reguliuojantis dirbtinio intelekto naudojimą JAV nacionaliniame lygmenyje yra dirbtinio intelekto strategija – *Amerikos DI iniciatyva* (angl. *The American AI Initiative*, 2019) (1 pav.). Šiame dokumente pabrėžiamas poreikis investuoti į dirbtinio intelekto mokslinius tyrimus ir plėtrą, sumažinti kliūtis federaliniams ištekliams ir užtikrinti techninius saugaus dirbtinio intelekto technologijų kūrimo, bandymo ir diegimo standartus. Baltieji rūmai taip pat pabrėžia dirbtiniu intelektu paruoštos darbo jėgos kūrimą ir signalizuoja apie įsipareigojimą bendradarbiauti su užsienio partneriais, kartu skatinant JAV lyderystę dirbtinio intelekto srityje (*Artificial Intelligence Index Report*, 2021). Amerikos dirbtinio intelekto iniciatyva vadovaujasi penkiais principais, kurie apibendrintai apima šias sritis (*Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence*, 2019): 1) technologinių proveržių skatinimas; 2) tinkamų techninių standartų kūrimo skatinimas; 3) darbuotojų, turinčių įgūdžių kurti ir naudoti dirbtinio intelekto technologijas, mokymas; 4) apsaugoti JAV vertybes, įskaitant piliečių laisves ir privatumą, ir skatinti visuomenės pasitikėjimą dirbtinio intelekto technologijomis; 5) apsaugoti JAV technologinį pranašumą dirbtinio intelekto srityje ir skatinti tarptautinę aplinką, palaikančią naujoves (*AI Policy – United States*, 2019). Įgyvendinant šią strategiją, 2020 m. JAV nacionalinis mokslo fondas (angl. *The U.S. National Science Foundation*) paskelbė įsteigiantis 11 naujų nacionalinių dirbtinio intelekto tyrimų institutų (angl. *NSF National Artificial Intelligence Research Institutes*), kurių viena iš mokslinių tyrimų sričių yra dirbtiniu intelektu papildytas mokymas(is). *Amerikos DI iniciatyva* kaip pagrindinis JAV dirbtinio intelekto strateginis dokumentas siejasi su visa dirbtinio intelekto sfera, bet deda pamatus pokyčiams mokyklose.

Siekiant įgyvendinti *Amerikos DI iniciatyvą*, parengta daug kitų dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą mokyklose JAV. Vienas tokių – *Nacionalinis edukacinių technologijų planas* (angl. *The National Education Technology Plan*, NETP, 2017) – nustato nacionalinę viziją ir planą, kaip mokytis naudojant technologijas, remiantis pažangiausių edukacijų tyrėjų darbu. Šiame plane nurodomi pakeitimai švietime, apimančios mokyklų, turinčių plačią ryšį savo klasėse, skaičių; mokykloms prieinamų technologijų rūšis ir kainą; lyderių požiūrio į pažangių technologijų sprendimų pirkimą raidą, taip pat didesnis dėmesys duomenų saugumui ir skaitmeniniam pilietiškumui; naujų tyrimų, susijusių su ankstyvųjų besimokančiųjų technologijų naudojimu, atsiradimą; be to, daugiau dėmesio skiriama mokytojų parengimui naudotis technologijomis edukacijos procese. Patobulintas 2021 m. *Nacionalinis edukacinių technologijų planas* apims naujus edukacinių technologijų pokyčius ir pasidalins vizija, kaip visos JAV šalies mokyklos gali plačiau naudoti technologijas, tarp jų ir dirbtinį intelektą bei mokymosi analitiką, mokyklose, siekiant gerinti mokinių rezultatus. Taip pat bus atsižvelgta į infrastruktūros poreikius, kad vizija taptų realybe, nes dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose kelia aukštus reikalavimus švietimo infrastruktūrai.

Nacionalinis edukacinių technologijų planas susijęs dar su vienu strateginiu dokumentu – Amerikos STEM (angl. *Science, Technology, Engineering, Mathematics*) edukacijos strategija



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



(angl. *America's Strategy for STEM Education*, 2018). Per pastaruosius 25 metus STEM edukacija vystėsi iš patogios keturių sutampančių disciplinų grupių į darnesnę žinių bazę ir įgūdžius, būtinus XXI a. ekonomikai. Geriausias STEM išsilavinimas suteikia tarpdisciplininį požiūrį į mokymąsi, kai griežtos akademinės koncepcijos yra derinamos su realaus pasaulio programomis, o besimokantieji STEM naudoja kontekstuose, kurie užmezga ryšius tarp mokyklos, bendruomenės, darbo ir platesnio pasaulio. STEM edukacijos lyderiai ir toliau plečia ir gilina savo taikymo sritį ir toliau peržengia mokymosi / studijų sritis, apimančias ne tik keturių disciplinų derinį, bet ir menus bei humanitarinius mokslus, ypač didelį dėmesį skiriant naujausioms technologijoms, siekiant skatinti skaitmeninį raštingumą ir kibernetinį saugumą ir paversti kompiuterinį mąstymą neatsiejamu viso švietimo elementu ir t.t. Šios strategijos nuostatos tiesiogiai siejasi su dirbtinio intelekto naudojimo edukacijoje plėtra, siekiant išplėsti skaitmeninių mokymo ir mokymosi platformų naudojimą edukacijos procese. Daug dėmesio STEM edukacijos strategijai skiriama ir naujai priimtame (2021 m. birželio mėn.) *JAV inovacijų ir konkurencijos įstatyme* (angl. *The U.S. Innovation and Competition Act of 2021*), skirtame mokslo ir technologijų tyrimams ir plėtrai palengvinti bei didinti JAV konkurencingumą, naudojant dirbtinį intelektą.

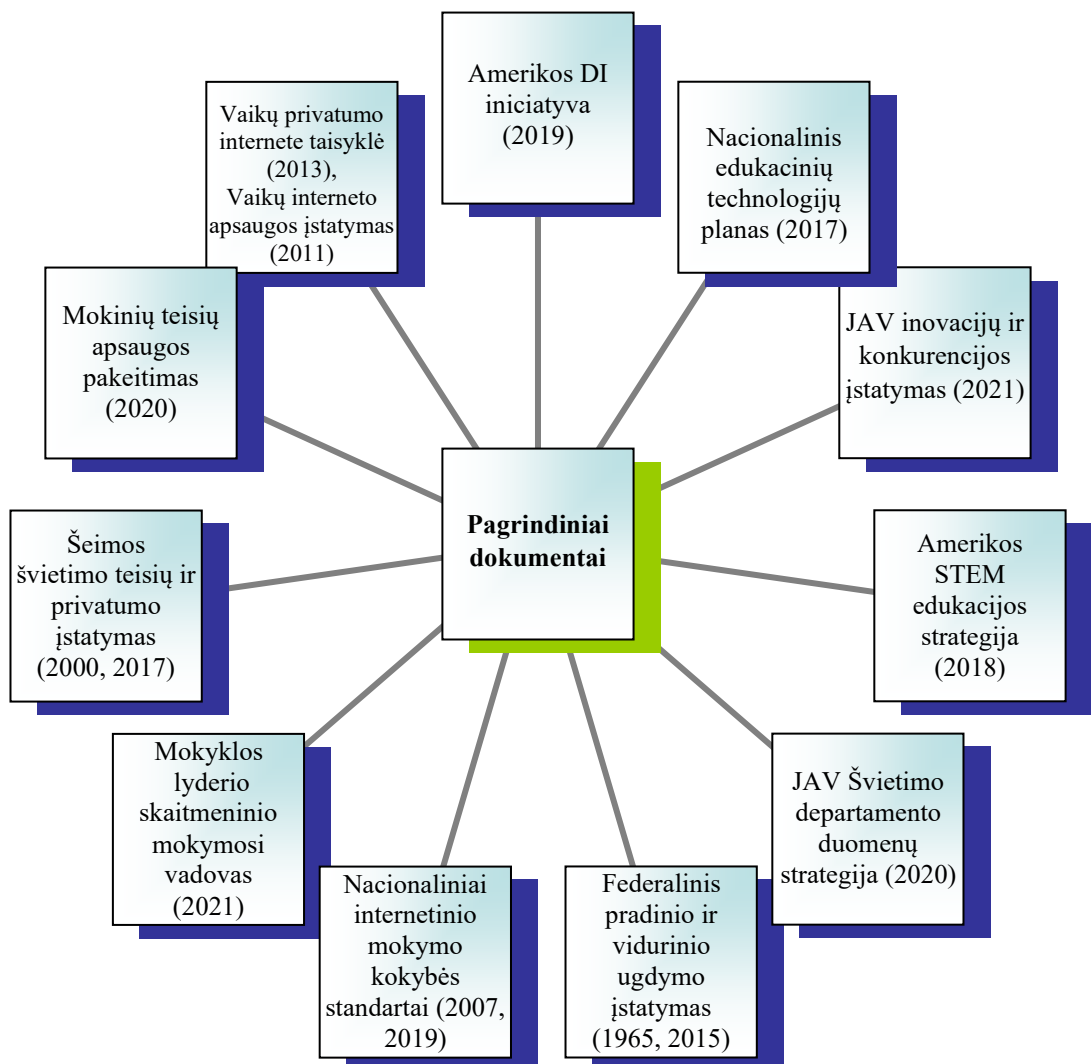
Siekiant atskiroms mokykloms lengviau įgyvendinti aukščiau aptartas strategijas, parengtas *Mokyklos lyderio skaitmenizuoto mokymosi vadovas* (angl. *School Leader Digital Learning Guide*, 2021). Šiame vadove skaitmenizuotas mokymasis apibrėžiamas kaip *bet kokia mokymo praktika, kurioje efektyviai naudojamos technologijos, siekiant sustiprinti besimokančiojo mokymosi patirtį ir apimančios platų priemonių ir praktikų spektrą*. Tai yra šaltinis, padėsiantis apsvarstyti, planuoti, finansuoti, įgyvendinti, prižiūrėti ir pritaikyti mokymosi programas, atitinkančias unikalius mokinių ir mokytojų poreikius bei reikalavimus. Vadovas orientuotas į skaitmenizuoto mokymosi principus ir praktiką, leidžiančią besimokantiesiems ir mokytojams suteikti reikalingų gebėjimų ir galių, tuo pačiu metu skatinant besimokančiųjų iniciatyvą, ketinimus ir atsakomybę siekiant išsilavinimo, personalizuotą mokymąsi, įgūdžių įvaldymą, kompetencijas ir apsaugoti jų privatumą. Šis dokumentas leidžia pasiruošti sėkmingam dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimui mokykloje, pateikiant reikalingą informaciją visoms suinteresuotoms šalims.

Dirbtinio intelekto vystymas, diegimas ir naudojimas edukacijoje ne tik turi vis didesnę potencialą, bet ir kelia daug įvairių su duomenų naudojimu susijusių etikos klausimų, kuriuos būtina spręsti. Dirbtinis intelektas, atsižvelgiant į jo savaiminę galią, apima tiek naudą, tiek riziką, todėl dar viena grupė JAV nacionalinių teisės aktų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą mokyklose JAV, yra susijusi su duomenimis, jų naudojimu, saugojimu ir pan. *JAV Švietimo departamento duomenų strategija* (angl. *U.S. Department of Education Data Strategy*, 2020) apibūdina JAV švietimo duomenų valdymo viziją, nustato strateginius tikslus, siekiant išplėsti duomenų naudojimo galimybes ir išnaudoti jas pagerinant švietimo rezultatus bei numato galimus rezultatus. Tikslai, kuriais siekiama skatinti strateginį duomenų naudojimą ir pagerinti prieigą prie duomenų, skaidrumą ir privatumą, sutelkia JAV Švietimo departamento pastangas kurti galimybes panaudoti duomenis geresniam sprendimų priėmimui, saugiai vykdyti skaidrumo įgaliojimus, skatinti tyrimus ir diegti naujoves. Išskiriami trys pagrindiniai principai (etiškas valdymas, sąmoningas dizainas ir stipri mokymosi kultūra) yra visų šios duomenų strategijos tikslų ir uždavinių pagrindas, taikomas naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką mokyklose JAV.

Be etikos klausimų, JAV dar yra atskira dokumentų grupė, skirta užtikrinti duomenų apsaugą edukacijoje, pvz., *Šeimos edukacinių teisių ir privatumo įstatymas* (angl. *The Family Educational Rights and Privacy Act, FERPA*, 2000, 2017), *Mokinių teisių apsaugos gerinimas* (angl. *Protection of Pupil Rights Amendment, PPR*A), *Vaikų internetinio privatumo taisyklė* (angl. *Children's Online Privacy Protection Rule*, 2013, *COPPA*), *Vaikų interneto apsaugos įstatymas* (angl. *Children's Internet Protection Act, CIPA*, 2011) ir kt. (žr. 4.1.4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas).



Siekiant užtikrinti Švietimo departamento duomenų strategijos ir kitų šių sričių reguliuojančių teisės aktų nuostatų įgyvendinimą, kartu veikia kelios JAV organizacijos (*Virtual Learning Leadership Alliance (VLLA)*, *Quality Matters (QM)*, *The Digital Learning Collaborative (DLC)*), kurios taip pat prižiūri, kad būtų laikomasi *Nacionalinių internetinio mokymo kokybės standartų* (angl. *National Standards for Quality Online Teaching*, 2007, 2019), kurie pateikiami kaip kokybiško internetinio mokymo etalonas, nes, vis aktyviau naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką mokyklose, pastebimas iš to kylantis didėjantis susirūpinimas dėl besimokančiųjų duomenų privatumo, matomas iš daugybės nuorodų svarbiuose su švietimo politika susijusiuose dokumentuose ir teisės aktuose (Molnar ir kt., 2017; Kennedy, Ferdig, 2018).



1 pav. Pagrindiniai dokumentai, grindžiantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą JAV mokyklose

Mokymasis naujoje skaitmenizuoto ar hibridinio mokymosi eroje ir reiškia, kad švietimo sektoriaus darbuotojai taip pat turi prisitaikyti prie naujų duomenų rinkimo ir analizės būdų, t.y. mokymosi analitika tampa vis svarbesnė mokymosi analitikai (Jaakonmäki ir kt., 2020). JAV



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



mokytojams ir mokykloms pateikiama daug išteklių, padedančių besikeičiančioje aplinkoje, tarp jų ir COVID-19 pandemijos laikotarpiu (*Resources for Educators and Schools, 2020*).

Apibendrinant galima teigti, kad pagrindinis dokumentas, reguliuojantis dirbtinio intelekto naudojimą JAV nacionaliniame lygmenyje yra dirbtinio intelekto strategija – *Amerikos DI iniciatyva* (2019). Be šio pagrindinio dokumento, siekiant stiprinti dirbtinio intelekto ir MA naudojimo mokyklose JAV reguliavimą nacionaliniu lygmeniu, parengtos strategijos (pvz., *JAV Švietimo departamento duomenų strategija, Amerikos STEM edukacijos strategija*, ypač didelę dėmesį skirianti naujausioms technologijoms, siekianti skatinti skaitmeninį raštingumą ir kibernetinį saugumą bei paversti kompiuterinį mąstymą neatsiejamu viso švietimo elementu ir t.t.), įstatymai (pvz., *Federalinis pradinio ir vidurinio ugdymo įstatymas*, daug dėmesio duomenų saugumui skiriantys *Šeimos edukacinių teisių ir privatumo įstatymas* bei *Vaikų interneto apsaugos įstatymas*), planai (pvz., *Nacionalinis edukacinių technologijų planas*, apimantis naujus edukacinių technologijų pokyčius), vadovai (pvz., *Mokyklos lyderio skaitmenizuoto mokymosi vadovas*, leidžiantis pasiruošti sėkmingam dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimui mokykloje, pateikiant reikalingą informaciją visoms suinteresuotoms šalims), standartai (pvz., *Nacionaliniai internetinio mokymo kokybės standartai*), taisyklės (pvz., *Vaikų internetinio privatumo taisyklė*).

1. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimui suinteresuoti įvairūs veikėjai – visų lygių švietimo organizacijos ir jų bendruomenės (2 pav.).

Pagrindinis iniciatorius ir už dirbtinio intelekto plėtrą JAV atsakinga organizacija – [Baltieji rūmai](#) (angl. *White House*), kurie per Nacionalinę mokslo ir technologijų tarybą (angl. *National Science and Technology Council, NSTC*) koordinuoja mokslo ir technologijų politiką. Pagrindinis NSTC tikslas yra užtikrinti, kad mokslo ir technologijų politikos sprendimai ir programos atitiktų JAV vadovybės nurodytus tikslus. NSTC rengia mokslinių tyrimų ir plėtros strategijas, kurios yra koordinuojamos tarp federalinių agentūrų, siekiant kelių nacionalinių tikslų. NSTC darbas organizuojamas pagal komitetus, prižiūrincius pakomitečius ir darbo grupes, orientuotas į įvairius mokslo ir technologijų aspektus. NSTC yra pagrindinė prezidento priemonė koordinuoti vykdomosios valdžios mokslo ir technologijų (mokslo ir technologijų) politiką (*Charter of the National Science and Technology Council Select Committee on Artificial Intelligence, 2020*). Nacionalinės mokslo ir technologijų tarybos įsteigtas Specialusis dirbtinio intelekto komitetas (angl. *The Select Committee on Artificial Intelligence, 2020*), kuris koordinuoja *Amerikos DI iniciatyvą*. Visi vykdomieji JAV departamentai ir agentūros, kuriantys ar diegiantys dirbtinį intelektą, teikiantys stipendijas švietimui, reguliuojantys ar vadovaujantys dirbtiniam intelektui, privalo laikytis šešių strateginių tikslų. Šie tikslai (apibendrinta forma) apima: ilgalaikių investicijų į dirbtinio intelekto mokslinius tyrimus ir plėtrą skatinimą; gerinti prieigą prie federalinių duomenų, modelių ir skaičiavimo išteklių; sumažinti kliūtis dirbtinio intelekto technologijoms naudoti; užtikrinti, kad techniniai standartai sumažintų pažeidžiamumą nuo kenkėjiškų veikėjų išpuolių; mokyti JAV dirbtinio intelekto tyrėjus ir įgyvendinti *JAV ekonominio ir nacionalinio saugumo interesų apsaugos planą (AI Policy – United States)*. Be šio komiteto, dar JAV kongreso įsteigtas Nacionalinis mokslo fondas (angl. *National Science Foundation, NSF*) tiria galimybes integruoti naujas technologijas, tarp jų ir dirbtinį intelektą bei mokymosi analitiką, į pažangą mokymosi procese.

Kaip dar vieną dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje iniciatorių galima išskirti JAV Švietimo departamentą (angl. *U.S. Department of Education*), kurio misija yra skatinti besimokančiųjų pasiekimus ir pasirengimą pasauliniam konkurencingumui, puoselėjant



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



edukacines kompetencijas ir užtikrinant visiems besimokantiesiems vienodas galimybes. JAV švietimo departamentas skiria didelį dėmesį švietimo duomenų valdymui, taip pat ir mokymosi analitikai, todėl buvo įsteigtas JAV Švietimo departamento Edukacinių technologijų biuras (angl. *The U.S. Department of Education Office of Educational Technology (OET), Office of Educational Technology*), Pradinio ir vidurinio mokymosi tarnyba (angl. *Office of Elementary and Secondary Education, OESE*), JAV Švietimo departamento bei Pradinio ir vidurinio ugdymo tarnybos (OESE) finansuojamas Mokymosi inovacijų centras (angl. *Center on Innovations in Learning, CIL*):

- **JAV Švietimo departamento Edukacinių technologijų biuras** (angl. *The U.S. Department of Education Office of Educational Technology (OET), Office of Educational Technology*) kuria nacionalinę edukacinių technologijų politiką ir nustato viziją, kaip technologijos gali būti naudojamos mokymui ir mokymuisi transformuoti visuose švietimo lygiuose. OET vykdo savo misiją: skatinti vienodą prieigą prie technologijos suteikiamos transformacinio mokymosi patirties; teikti paramą personalizuotam profesiniam mokymuisi valstybės, rajono ir mokyklų vadovams bei pedagogams; užtikrinti, kad visi besimokantieji savo klasėse būtų prisijungę prie plačiajuosčio interneto ir turėtų prieigą prie aukštos kokybės prieinamų skaitmenizuoto mokymosi išteklių mokykloje ir namuose; puoselėti tvirtą verslininkų ir novatorių ekosistemą; atlikti pirmaujančius pažangiausius mokslinius tyrimus, siekiant pateikti naujų rūšių įrodymų, kuriuos taikant sudaromos galimybės tobulinti mokymą(si), tame tarpe ir naudojant dirbtinį intelektą bei mokymosi analitiką edukacijoje.
- **Prie Edukacinių technologijų biuro veiklos prisideda ir Pradinio ir vidurinio mokymosi tarnyba** (angl. *Office of Elementary and Secondary Education, OESE*). OESE misija yra suteikti švietimo organizacijoms įgaliojimus tenkinti įvairius kiekvieno besimokančiojo poreikius teikiant vadovavimą, techninę pagalbą ir finansinę paramą. OESE pripažįsta, kad veiksmingas organizacijas formuoja pagrindinės ilgalaikės vertybės, kurios formuoja visuomenės narių požiūrį, sprendimus ir veiksmus. OESE yra atsakinga už programas, skirtas: padėti valstybinėms ir vietos švietimo įstaigoms pagerinti ikimokyklinio, pradinio ir vidurinio ugdymo mokyklų mokinių pasiekimus; palaikyti vienodas galimybes naudotis paslaugomis visiems besimokantiesiems; gerinti švietimo tobulinimą valstybės ir vietos lygmenimis; ir teikti finansinę pagalbą vietinėms švietimo agentūroms, kurių vietos pajamas veikia federalinė veikla.
 - **JAV Švietimo departamento bei Pradinio ir vidurinio ugdymo tarnybos (OESE) finansuojamas Mokymosi inovacijų centras** (angl. *Center on Innovations in Learning, CIL*) yra nacionalinis turinio centras, įsteigtas dirbti su regioniniais centrais ir valstybinėmis švietimo agentūromis (SEA), siekiant sustiprinti gebėjimą skatinti, atrinkti, įgyvendinti ir išplėsti mokymosi naujoves. Centro tikslas – padėti pedagogams pertvarkyti mokymą ir personalizuoti mokymąsi. Baker (2016) teigimu, mokymosi personalizavimo procese, kaip viena iš sėkmingai taikomų priemonių, dažnai naudojama mokymosi analitika.



2 pav. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai JAV.

Prie JAV aktyviai veikiančių ir dirbtinio intelekto bei mokymosi analitikos naudojimu mokyklose suinteresuotų šalių priskiriami ir įvairūs forumai, aljansai, draugijos ir pan., pvz.:

- **Nacionalinis švietimo statistikos forumas** (angl. [National Forum on Education Statistics](#)). Forumo misija – planuoti, rekomenduoti ir plėtoti švietimo duomenų išteklius, remiančius vietas, valstijos ir šalies pastangas gerinti viešąjį ir privatųjį švietimą JAV. Forumui priklausantys nariai: JAV Švietimo departamento (angl. *U.S. Department of Education*) ir kitų federalinių agentūrų biurų atstovai; Valstybinių ir vietinių švietimo agentūrų (angl. *State Educational Agencies, SEAs ir Local Educational Agencies, LEAs*) atstovai; Asocijuoti nariai iš JAV teritorijų (angl. *Associate Members from U.S. Territories*); regioninės švietimo laboratorijos (*Regional Educational Laboratories, REL*) ir nacionalinės švietimo asociacijos (angl. *National Education Associations*). Švietimo agentūros rengia asmeninius mokinių mokymosi strateginius planus, kuriuose apibrėžiami tikslai, vaidmenys ir atsakomybė, terminai, planuojami vertinimai ir sėkmės kriterijai. Nacionalinis švietimo statistikos forumas rengia nemokamus išteklius įvairiais klausimais, kurie turi įtakos mokykloms ir valstybinėms švietimo įstaigoms. Kiekvienas leidinys yra pagrįstas išsamiais, objektyviais tyrimais ir kolektyvine įvairių švietimo specialistų patirtimi; ankstesni leidiniai periodiškai atnaujinami, kad neatsiliktų nuo dinamiškos švietimo sistemos pokyčių ([National Forum on Education Statistics Publications](#)).
- **Virtualus mokymosi lyderystės aljansas** (angl. *Virtual Learning Leadership Alliance, VLLA*). Aljansas yra virtualių programų vadovų asociacija, teikianti kolegialią paramą ir bendradarbiavimo galimybes atskiriems nariams ir organizacijoms narėms, kad jie galėtų dalytis ištekliais, paslaugomis ir patirtimi. VLLA vadovauja plataus masto pastangoms peržiūrėti nacionalinius kokybiško mokymosi internete standartus, remiantis Tarptautinės mokymosi internetu asociacijos (angl. *The International Association for K-12 Online Learning, iNACOL*) pradėtu darbu.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



- **Skaitmeninio mokymosi bendradarbiavimo grupė** (angl. *Digital Learning Collaborative, DLC*) yra grupė, skirta tyrinėti, kaupti ir platinti duomenis, informaciją, naujienas ir geriausią skaitmenizuoto mokymosi praktiką. DLC tikslas – išsiaiškinti pagrindines skaitmenizuoto mokymosi problemas, skleisti duomenis ir geriausią praktiką bei padėti praktikams, politikos formuotojams, žiniasklaidai, advokatams ir suinteresuotiems stebėtojams.
- **Mokymosi analitikos tyrimų draugija** (angl. *The Society for Learning Analytics Research, SoLAR*) yra tarpdisciplininis tinklas, sudarytas iš lyderiaujančių tarptautinių tyrėjų, tiriančių MA vaidmenį ir poveikį mokymui(si) bei tobulėjimui; užsiimantis įvairių iniciatyvų, skirtų bendradarbiavimo ir atviriems MA tyrimams paremti, MA tyrimų paskelbimo ir sklaidos skatinimu, taip pat konsultacine veikla.

Apibendrinant galima teigti, kad pagrindinis iniciatorius ir už dirbtinio intelekto plėtrą JAV, atsakinga organizacija – Baltieji rūmai, kurie per Nacionalinę mokslo ir technologijų tarybą koordinuoja mokslo ir technologijų politiką. Nacionalinio mokslo ir technologijų tarybos veiksmams įsteigtas Specialusis dirbtinio intelekto komitetas koordinuoja *Amerikos DI iniciatyvą*. Kaip dar vieną dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje iniciatorių galima išskirti JAV Švietimo departamentą bei kitas jam pavaldžias organizacijas, padedančias įgyvendinti dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrą edukacijoje (pvz., Švietimo technologijų biurą, Pradinio ir vidurinio mokymosi tarnybą, Mokymosi inovacijų centrą ir t.t.). Pagrindiniai dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą edukacijoje inicijuojantys bei plėtrą remiantys veikėjai yra ir kitos šalys: vietinės švietimo agentūros, įvairūs forumai, aljansai, draugijos.

1. 3. Finansavimas

Dirbtinio intelekto tyrimai ir plėtra yra svarbiausias JAV prioritetas ir jiems suteikiama didelė finansinė parama. Mokslo tyrimo įstaigos, centrai, vykdančios mokymosi analitikos veiklas, yra finansuojami valstybės (biudžetinės ir programų lėšos), pvz., 2019 m. birželio mėn. dirbtinio intelekto specialusis komitetas (angl. *Select Committee on Artificial Intelligence*) ir Nacionalinė mokslo ir technologijų taryba (angl. *National Science and Technology Council*) išleido atnaujintą *Nacionalinio DI intelektinės nuosavybės mokslinių tyrimų ir plėtros strateginio plano* (angl. *National AI R&D Strategic Plan, 2019*) versiją, kurioje yra aštuonios strategijos, skirtos federalinio intelektinės nuosavybės mokslinių tyrimų ir plėtros investicijų portfeliui valdyti. Prognozuota, kad JAV 2021 m. investuos daugiau nei 6 mlrd. dolerių į su dirbtinio intelekto susijusius mokslinių tyrimų ir plėtros projektus, o sutartiniai įsipareigojimai sparčiai augs beveik 50 proc., iki 3 mlrd. (*National Defense Digital*, February 2021, p. 9). 2021 m. birželio mėn. *JAV inovacijų ir konkurencijos įstatymas* (angl. *The U.S. Innovation and Competition Act of 2021*) skelbia apie priimtą 250 mlrd. dolerių paketą, skirtą mokslo ir technologijų tyrimams ir plėtrai palengvinti.

Be didelio dėmesio moksliniams dirbtinio intelekto tyrimams, JAV yra agentūrų stipendijų ir kvalifikacijos tobulinimo programos, finansuojančios dirbtinio intelekto mokymą. Daugelis federalinių agentūrų stipendijų ir stipendijų programų remia studentus ir ankstyvosios karjeros tyrėjus dirbtinio intelekto srityje, įskaitant DARPA, DoD, DOE, NASA, NIH, NOAA, NSF, USDA/NIFA (*American Artificial Intelligence Initiative: Year One Annual Report Prepared by the White House Office of Science and Technology Policy, 2020*, 19 p.), kas leidžia aktyviau naudoti dirbtinį intelektą įvairiose srityse, taip pat ir edukacijoje.

SLDS dotacijų programa (angl. *Statewide Longitudinal Data Systems (SLDS) Grant Program*), veikianti nuo 2005 metų, padėjo paskatinti sėkmingą K12 ir P-20W (ankstyvasis



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



mokymasis „per darbo jėgą“, angl. *Early Learning through the Workforce*) tęstinių (longitudinių) duomenų sistemų projektavimą, kūrimą, įgyvendinimą ir plėtrą. Šios sistemos skirtos sustiprinti JAV valstijų gebėjimą efektyviai ir tiksliai valdyti, analizuoti ir naudoti švietimo duomenis, įskaitant atskirus mokinių įrašus. SLDS padeda valstijoms, rajonams, mokykloms, pedagogams ir kitoms suinteresuotosioms šalims priimti duomenimis pagrįstus sprendimus, siekiant pagerinti mokinių mokymąsi ir rezultatus, taip pat palengvinti tyrimus, siekiant padidinti mokinių pasiekimus ir užpildyti pasiekimų spragas.

Taip pat dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtra JAV finansuojama įvairių kitų programų projektinėmis lėšomis. Pavyzdžiui, *Virtuali mokymosi laboratorija (VLL)*, angl. *Precision Education: The Virtual Learning Lab, Grant Program: Education Research and Development Centers*, projekto Nr. R305C160004, suma 8908288 USD; pagrindiniai tyrėjai iš dviejų universitetų (*University of Florida, University of Notre Dame*) yra 5 metų (2016–2021) mokslinių tyrimų bendradarbiavimas, siekiant iširti tikslųjį ugdymą naudojant virtualias mokymosi aplinkas (VLE), t.y. sukurta dirbtiniu intelektu pagrįsta vaizdo įrašų rekomendacijų sistema *Math Nation*, kuri deklaruoja personalizuotą matematikos mokymą. Projekto metu, naudojant mokymosi analitiką, išmatuoti besimokančiųjų gebėjimai ir įsitraukimas, nustatytas VLE vartojimo poveikis pasiekimams ir nustatyti efektyvaus mokymo internetu būdai. Kito projekto *Mokymosi ir švietimo, analitikos ir duomenų mokslo tyrimų karjeros keliai (CP-LEADS)*, angl. *Career Pathways for Research in Learning and Education, Analytics and Data Science*, projekto Nr. R305B210006, suma 1560000 USD, 2021–2026), pagal programą *Švietimo mokslų tyrimų mokymo programos keliai* (angl. *Pathways to the Education Sciences Research Training*) pareiškėjas Kalifornijos universitetas (angl. *University of California, Irvine*) daugiausia dėmesio skiria nelygybės mažinimui MA ir švietimo duomenų mokslo srityse. Dar vieno projekto pareiškėjas Šiaurės Karolinos valstijos universitetas (angl. *North Carolina State University, NCSU*) planuoja įdiegti MA STEM švietimo tyrimų (*LASER*) institute, kad sustiprintų MA gebėjimus vykdant STEM švietimo tyrimus. Instituto tikslas yra padidinti mokslininkų gebėjimą suprasti ir tobulinti STEM mokymą ir mokymosi analitiką naudojant naujus duomenų šaltinius ir analitinius metodus (*Mokymosi analitika STEM švietimo tyrimų institute*, angl. *Learning Analytics in STEM Education Research Institute*, projekto Nr. 2025090, suma 993150 USD, 2020–2023).

Apibendrinant galima teigti, kad dirbtinio intelekto plėtra yra prioritetinga JAV finansavimo sritis. Atnaujintame *Nacionalinio dirbtinio intelekto intelektinės nuosavybės mokslinių tyrimų ir plėtros strateginiame plane* numatytos aštuonios strategijos, skirtos federalinio intelektinės nuosavybės mokslinių tyrimų ir plėtros investicijų portfeliui valdyti. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje finansavimas JAV vykdomas iš įvairių šaltinių, bet dažniausiai valstybės (biudžetinės ir programų lėšos) bei projektinėmis lėšomis. JAV yra skiriamos agentūrų stipendijos, vykdomos įvairios dirbtinio intelekto mokymo programos (pvz., DARPA, DoD, DOE, NASA, NIH, NOAA, NSF, USDA/NIFA), SLDS dotacijų programa, vykdomi įvairūs projektai (pvz., *Virtuali mokymosi laboratorija, Mokymosi ir švietimo, analitikos ir duomenų mokslo tyrimų karjeros keliai, Mokymosi analitika STEM švietimo tyrimų institute*).

1. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas

JAV daug dėmesio skiriama duomenų apsaugai – informacijos apie besimokančiuosius privatumas yra pagrindinis švietimo įstaigų rūpestis. *Šeimos edukacinių teisių ir privatumo įstatymas* (angl. *The Family Educational Rights and Privacy Act, FERPA*, 2000, 2017), *Mokinių teisių apsaugos gerinimas* (angl. *Protection of Pupil Rights Amendment, PPR*A) reikalauja besimokančiųjų privatumo apsaugos. *Vaikų internetinio privatumo taisyklė* (angl. *Children's Online*



Privacy Protection Rule, 2013, [COPPA](#)) kelia tam tikrus reikalavimus svetainių ar internetinių paslaugų, skirtų vaikams iki 13 metų, operatoriams. *Vaikų interneto apsaugos įstatymas* (angl. *Children's Internet Protection Act*, [CIPA](#), 2011) nurodo, kad mokyklos, kurioms taikoma CIPA, turi du papildomus sertifikavimo reikalavimus: 1) jų interneto saugumo politika turi apimti nepilnamečių internetinės veiklos stebėseną ir 2) turi numatyti nepilnamečių švietimą apie tinkamą elgesį internete, įskaitant bendravimą su kitais asmenimis socialinių tinklų svetainėse ir pokalbių kambariuose, taip pat apie elektroninių patyčių suvokimą ir reagavimą į jas, t.y. mokyklos privalo priimti ir įgyvendinti interneto saugumo politiką. JAV ED privatumo techninės pagalbos centras (angl. *ED's Privacy Technical Assistance Center*, *PTAC*) sukūrė daug išteklių, padedančių mokykloms, rajonams ir valstybėms spręsti problemas ir užtikrinti mokinių duomenų privatumą (*Student Privacy at the U.S.*, [2021](#)), taip pat pateikiami JAV duomenų apsaugos pavyzdžiai edukacijoje ([Data Security: K-12 and Higher Education](#)).

JAV siekiama personalizuoto mokymo(si), todėl MA plačiai naudojama vidurinėse (K-12) ir aukštosiose mokyklose (*Research Evidence on the Use of Learning Analytics*, 2016). Prieigos prie mokymosi analitikos duomenų klausimas labai priklauso nuo konteksto ir nuo institucinės politikos ir procesų, taip pat nuo vyriausybės apribojimų (Lang ir kt., 2017) (pvz., JAV jau minėto *Šeimos švietimo teisių ir privatumo įstatymo* (angl. *The Family Educational Rights and Privacy Act*, *FERPA*, 2000, 2017) ir kitų duomenų apsaugos teisės aktų. Išsaugant besimokančiųjų privatumą, akcentuojamas dalijimasis mokymosi išteklių duomenimis. JAV mokymosi registras sukurtas siekiant pasinaudoti metaduomenimis ir socialiniais metaduomenimis, sugeneruotais, kai pedagogai ir besimokantieji sąveikauja su mokymosi internetu ištekliais. Mokymosi registre paskelbti duomenys gali būti mokymosi analitikos pagrindas, padedantis rekomenduoti išteklius, nustatyti išteklių naudojimo tendencijas ir įvertinti naudotojo patirtį (angl. *Learning Registry*, [2018](#)).

Apibendrinant galima teigti, kad, naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką edukacijoje, JAV skiriamas didelis dėmesys duomenų apsaugai, besimokančiųjų privatumui, reguliuojant šį procesą įvairiais teisės aktais (pvz., *Šeimos edukacinių teisių ir privatumo įstatymas*, *Mokinių teisių apsaugos gerinimas*, *Vaikų internetinio privatumo taisyklė*, *Vaikų interneto apsaugos įstatymas* ir pan.). Saugant besimokančiųjų privatumą, akcentuojamas dalijimasis mokymosi išteklių, tarp jų mokymosi analitikos, duomenimis (pvz., įsteigtas JAV mokymosi registras, kuris leidžia dalintis duomenimis, kurie gali būti naudojami kaip mokymosi analitikos duomenys).

Literatūra:

1. AI policy – United States. (2019). Prieiga internetu: <https://futureoflife.org/ai-policy-united-states/?cn-reloaded=1>.
2. American Artificial Intelligence initiative: year one annual report (2020). The White House Office of science and technology policy. Prieiga internetu: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/02/American-AI-Initiative-One-Year-Annual-Report.pdf>.
3. Artificial Intelligence for the American People. (2019). Prieiga internetu: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/ai/>.
4. Artificial Intelligence Index Report. (2021). Prieiga internetu: <https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report-Chapter-7.pdf>.
5. Baker, R. (2016). Using learning analytics in personalized learning. In M. Murphy, S. Redding, & J. Twyman (Eds.), *Handbook on personalized learning for states, districts, and schools* (pp. 165–174). Philadelphia, PA: Temple University, Center on Innovations in Learning. Prieiga internetu: <https://www.centeril.org>.
6. Career Pathways for Research in Learning and Education, Analytics and Data Science. (2021). Grant program: Pathways to the Education Sciences Research Training, Nr. R305B210006. Prieiga internetu: <https://ies.ed.gov/funding/grantsearch/details.asp?ID=4600>.



7. Center on Innovations in Learning, CIL. Prieiga internetu: <http://www.centeril.org/>.
8. Charter of the National Science and Technology Council Select Committee on Artificial Intelligence. (2020). Prieiga internetu: <https://epic.org/SelectCommitteeonAI.pdf>.
9. Charting a Course for Success: America's Strategy for STEM Education. (2018). A Report by the Committee on STEM Education of the National Science & Technology Council. Prieiga internetu: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf>.
10. Children's Internet Protection Act, CIPA. (2011). Prieiga internetu: https://www.fcc.gov/sites/default/files/childrens_internet_protection_act_cipa.pdf.
11. Children's Online Privacy Protection Rule (COPPA). (2013). Federal Trade Commission, 16 CFR Part 312, RIN 3084-AB20. Prieiga internetu: <https://www.ftc.gov/enforcement/rules/rulemaking-regulatory-reform-proceedings/childrens-online-privacy-protection-rule>.
12. Data Security: K-12 and Higher Education. (2021). Prieiga internetu: <https://studentprivacy.ed.gov/Security>.
13. Digital Learning Collaborative, DLC. Prieiga internetu: <https://www.digitallearningcollab.com/>.
14. Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief. (2012). U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, Washington, D.C. Prieiga internetu: <https://tech.ed.gov/wp-content/uploads/2014/03/edm-la-brief.pdf>.
15. G20 adopted human-centred AI Principles, G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy. (2019,). Prieiga internetu: <https://www.mofa.go.jp/files/000486596.pdf>.
16. Jaakonmäki, R., vom Brocke, J., Dietze, S., Drachler, H., Fortenbacher, A., Helbig, R., ... & Yun, H. (2020). Learning analytics cookbook: How to support learning processes through data analytics and visualization. Springer International Publishing. Prieiga internetu: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-43377-2.pdf>.
17. Kennedy, K., & Ferdig, R. (Eds.). (2018). Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning. Pittsburgh, PA: ETC Press. Prieiga internetu: https://figshare.com/articles/Handbook_of_Research_on_K-12_Online_and_Blended_Learning_Second_Edition_/6686813.
18. Lang, C., Siemens, G., Wise, A., & Gasevic, D. (Eds.). (2017). Handbook of learning analytics. New York, NY, USA: SOLAR, Society for Learning Analytics and Research, p. 63. Prieiga internetu: <https://www.solaresearch.org/wp-content/uploads/2017/05/hla17.pdf>.
19. Learning Analytics in STEM Education Research Institute. (2020). Prieiga internetu: https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=2025090&HistoricalAwards=false.
20. Learning Registry. (2018). Prieiga internetu: <http://www.learningregistry.org>.
21. Miron, G., Gulosino, C., Shank, C., & Davidson, C. K. (2017). Virtual Schools in the US 2017. Section I Full-Time Virtual and Blended Schools: Enrollment, Student Characteristics, and Performance, 6-38. Prieiga internetu: <https://nepc.colorado.edu/publication/virtual-schools-annual-2017>.
22. National AI R&D Strategic Plan. (2019). Prieiga internetu: <https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf>.
23. National Defense Digital (2021). February, p. 9. Prieiga internetu: <https://digital.nationaldefensemagazine.org/publication/?i=691034&p=11&pp=1&view=issueViewer>.
24. National Forum on Education Statistics publications. Prieiga internetu: <https://nces.ed.gov/forum/publications.asp>.
25. National Forum on Education Statistics. Prieiga internetu: <https://nces.ed.gov/forum/>.
26. National Science and Technology Council. (1993). Prieiga internetu: <http://www.whitehouse.gov/ostp/nstc>.
27. National Science Foundation, NSF. Prieiga internetu: <https://www.nsf.gov/>.
28. National Standards for Quality Online Teaching. (2007, 2019). Prieiga internetu: <https://www.nsqol.org/>.
29. OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence. (2019). Prieiga internetu: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>.
30. Office of Elementary and Secondary Education, OESE. Prieiga internetu: <https://oese.ed.gov/>.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



31. Precision Education: The Virtual Learning Lab. (2016). Grant program: Education Research and Development Centers, Nr. R305C160004. Prieiga internetu: <http://virtuallearninglab.org/>.
32. Reimagining the Role of Technology in Education: 2017 National Education Technology Plan. (2017). U.S. Department of Education. Prieiga internetu: <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>.
33. Research Evidence on the Use of Learning Analytics. (2016). Implications for Education Policy. Editors: Riina Vuorikari, Jonatan Castaño Muñoz JRC. DOI:10.2791/955210 ISBN 978-92-79-64441-2. Prieiga internetu: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104031>.
34. Resources for Educators and Schools. (2020). Prieiga internetu: <https://oese.ed.gov/resources/returning-to-school/resources-educators-schools/>.
35. School Leader Digital Learning Guide. (2021). OET-FY21-03, Office of Educational Technology. Prieiga internetu: <https://tech.ed.gov/publications/digital-learning-guide/school-leader/>.
36. Statewide Longitudinal Data Systems (SLDS) Grant Program. Prieiga internetu: <https://nces.ed.gov/programs/slds/>.
37. Student Privacy at the U.S. Department of Education. (2021). U.S. Department of Education, A Service of the Student Privacy Policy Office's Privacy Technical Assistance Center. Prieiga internetu: <https://studentprivacy.ed.gov/>.
38. The federal Elementary and Secondary Education Act, ESEA. (1965, 2015). Prieiga internetu: <https://www.k12.wa.us/policy-funding/grants-grant-management/every-student-succeeds-act-essa-implementation/elementary-and-secondary-education-act-esea>.
39. The Learning Analytics in STEM Education Research (LASER) Institute. Prieiga internetu: <https://www.fi.ncsu.edu/projects/laser-institute/>.
40. The Society for Learning Analytics Research, SoLAR. Prieiga internetu: <https://www.solaresearch.org/>.
41. The U.S. Department of Education Office of Educational Technology (OET), Office of Educational Technology. Prieiga internetu: <https://tech.ed.gov/>.
42. The United States Innovation and Competition Act of 2021. (2021). Prieiga internetu: <https://www.democrats.senate.gov/imo/media/doc/USICA%20Section-by-Section%205.19.21.pdf>.
43. Tsai, Y. S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., ... & Gašević, D. (2020). Learning analytics in European higher education – Trends and barriers. Computers & Education, 155, 103933. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103933>.
44. U.S. Department of Education Data Strategy. (2020). Prieiga internetu: <https://www.ed.gov/sites/default/files/cdo/ed-data-strategy.pdf>.
45. U.S. Department of Education. (2000, 2017). The Family Educational Rights and Privacy Act, FERPA. Prieiga internetu: <https://www2.ed.gov/policy/gen/guid/fpco/ferpa/index.html>.
46. U.S. Department of Education. (2020). Prieiga internetu: PPRa general guidance. https://studentprivacy.ed.gov/sites/default/files/resource_document/file/20-0379.PPRA_508_0.pdf.
47. U.S. Department of Education. Prieiga internetu: <https://www2.ed.gov/about/landing.jhtml>.
48. Virtual Learning Leadership Alliance, VLLA. Prieiga internetu: <https://www.virtuallearningalliance.org/>.
49. White House, Executive Office of the President. Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence. (2019). Executive Order 13859 of February 11. Prieiga internetu: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2019-02-14/pdf/2019-02544.pdf>.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



2. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Jungtinės Karalystės atvejis

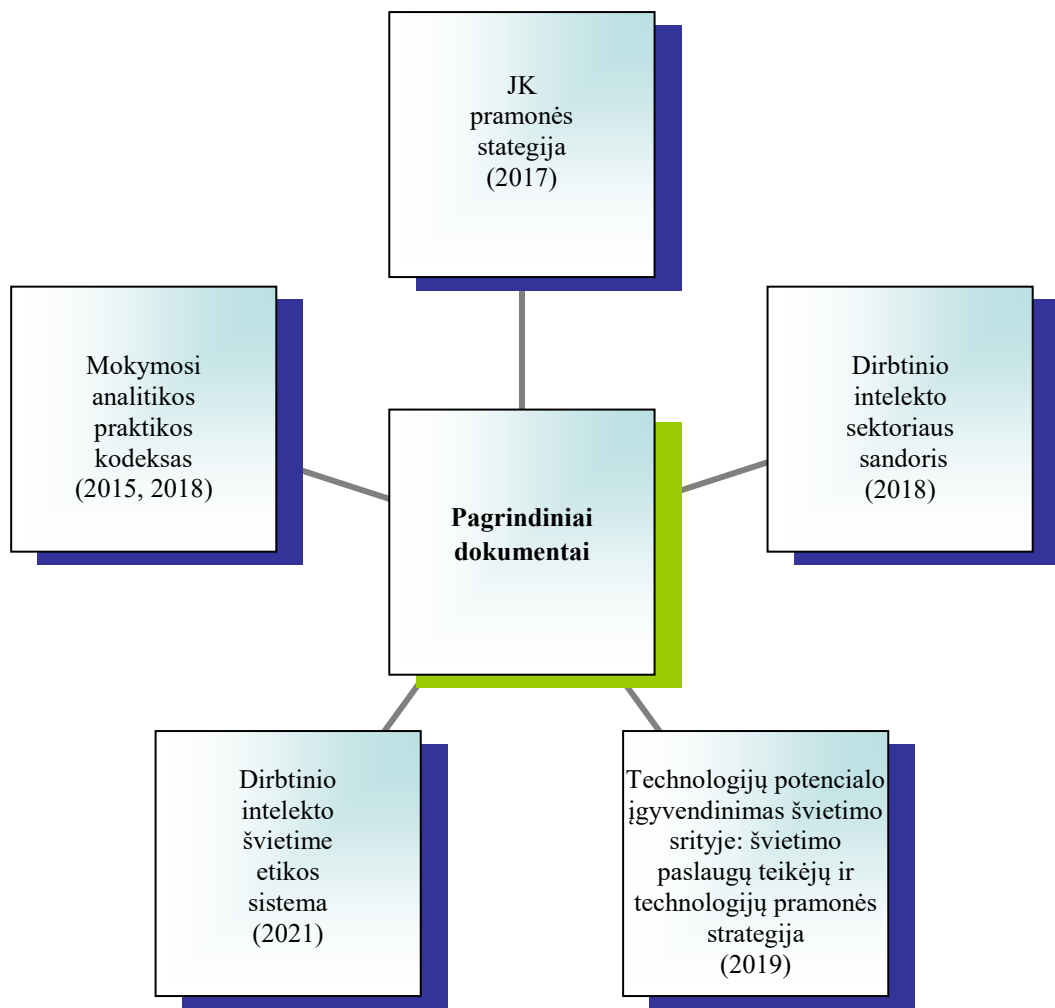
2.1. Pamatiniai dokumentai

JK turi išskirtinių rezultatų dirbtinio intelekto tyrimuose (Hall, Pesenti, [2017](#)) bei pirmaujančią dirbtinio intelekto ekosistemą, kurioje yra trečdalis visų Europoje veikiančių dirbtinio intelekto organizacijų ir dvigubai daugiau nei bet kurioje kitoje Europos šalyje (*The State of AI: Divergence 2019*, MMC Ventures, [2019](#)). Toks didelis dirbtinio intelekto organizacijų skaičius leidžia formuoti dirbtinio intelekto ir MA naudojimo mokyklose politiką JK bei dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą mokyklose reguliuoti tiek valstybiniu, tiek organizacijų lygmenimis.

Vienas pagrindinių dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto naudojimą JK, yra *JK pramonės strategija* (angl. *The UK's Industrial Strategy*, [2017](#)) (3 pav.), kurioje numatytas pagrindinis siekis – sukurti aukšto produktyvumo ekonomiką, laikantis penkių pamatinių dalykų: idėjų (novatoriškiausia pasaulio ekonomika); žmonės (geri darbai ir didesnis uždarbis visiems); infrastruktūra (esminis JK infrastruktūros atnaujinimas); verslo aplinka (JK – geriausia vieta pradėti ir plėtoti verslą) ir vietos (klestinčios bendruomenės visoje JK). Siekiant išnaudoti šalies potencialą, didelis dėmesys strategijoje skiriamas dirbtiniam intelektui ir mašininiam mokymuisi, kaip galimybei transformuoti ekonomiką ir padidinti produktyvumą, pasitelkiant dirbtinį intelektą ir duomenų analitikos technologijas. 2018 m. sudarytas sektorinis susitarimas tarp vyriausybės ir dirbtinio intelekto sektoriaus (angl. *Artificial Intelligence Sector Deal – A Sector Deal between Government and the Artificial Intelligence (AI) Sector*, [2018](#)) – *Dirbtinio intelekto sektoriaus sandoris*. Šis sandoris yra JK vyriausybės pramonės strategijos dalis, kuria siekiama, kad JK taptų pasauline dirbtinio intelekto lydere. Tai gana išsami politika, kuria siekiama skatinti viešuosius ir privačius mokslinius tyrimus bei plėtrą, investuoti į STEM edukaciją, tobulinti skaitmeninę infrastruktūrą, ugdyti dirbtinio intelekto talentus ir vadovauti pasaulinei diskusijai apie duomenų etiką.

Technologijų potencialo įgyvendinimas edukacijos srityje: *Strategijoje švietimo paslaugų teikėjams ir technologijų pramonei* (angl. *Realising the Potential of Technology in Education: A Strategy for Education Providers and the Technology Industry*, [2019](#)) nurodoma, kad JK turi pasaulinio lygio švietimo sistemą ir akcentuojama, kad nors technologijos dažnai siejamos su padidėjusia automatizacija ir sumažėjusia žmonių sąveika, tačiau švietimo sektoriuje jos niekada nepakeis mokytojų vaidmens ir gali būti veiksminga priemonė, padedanti sumažinti darbo krūvį, padidinti darbo našumą, įtraukti besimokančiuosius ir bendruomenes bei suteikti priemonių, padedančių puikiai mokytis ir pagerinti mokinių / studentų pasiekimus. Šio tikslo siekimui JK pasitelkiamas dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose.

Daugelis švietimo organizacijų susiduria su sunkumais, kaip diegti dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką mokyklose. Šiai problemai spręsti JICS parengė *Mokymosi analitikos praktikos kodeksą* (angl. *Code of Practice for Learning Analytics*), susijusį su galiojančia privatumo politika ir skirtą padėti JK universitetams ir kolegijoms sukurti veiksmingus metodus įvairiems klausimams, susijusiems su mokymosi analitikos praktika. Užuoat pateikus rekomendacinį praktikos kodeksą, siekiama paaiškinti principų rinkinį, kuris gali būti įgyvendinamas pagal universitetuose ir kolegijose jau taikomą politiką ir praktiką (2015, atnaujinta [2018](#)).



3 pav. Pagrindiniai dokumentai, grindžiantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą JK mokyklose

Apibendrinant pagrindinių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą mokyklose JK grindžiančių dokumentų apžvalgą, galima išskirti vieną pagrindinių dokumentų, grindžiančių dirbtinį intelektą JK: *JK pramonės strategiją*, kurios pagrindu parengtas dirbtinio intelekto sektoriaus sandoris – siekis, kad JK taptų pasauline dirbtinio intelekto lydere. Šalyje teisės aktais reguliuojamas technologijų taikymas švietime (pvz., *Technologijų potencialo įgyvendinimas švietimo srityje: švietimo paslaugų teikėjų ir technologijų pramonės strategija*). Etinėms problemoms, kylančioms naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką edukacijoje, spręsti ir reguliuoti JK parengtos Etinius dirbtinio intelekto švietime naudojimo aspektus reguliuojančios taisyklės, sukurta dirbtinio intelekto švietime etikos sistema. Kaip pagalba diegiant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką edukacijos procese JK taikomas *Mokymosi analitikos praktikos kodeksas*.

2. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai



Dirbtinio intelekto pagrindu pritaikytas personalizuotas mokymasis gali padėti kiekvienam besimokančiajam pasirinkti tinkamą išsilavinimą savo karjeros keliui, pasiekti didžiausią potencialą ir įgyti įgūdžių, reikalingų klestėti skaitmeninėje darbo vietoje. Duomenys dažnai yra esminis tokio pobūdžio pokyčių pagrindas, o dirbtinio intelekto projektai grindžiami tokiomis priemonėmis kaip mokymosi analitikos naudojimas. Dėl šių priežasčių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose srityje JK aktyviai bendradarbiauja įvairios šalies įstaigos ir organizacijos, kurios šiame poskyryje pristatomos kaip pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai JK (4 pav.).

Jungtinėje karalystėje aukščiausiam valdžios lygmenyje veikia dirbtinio intelekto taryba (angl. [The AI Council](#)) – tai nepriklausomas ekspertų komitetas, patariantis JK vyriausybei ir aukšto lygio vadovams dirbtinio intelekto ekosistemoje. Ji padeda remti dirbtinio intelekto augimą Jungtinėje Karalystėje, skatina jo priėmimą, naudojimą įmonėse ir visuomenėje bei skatina ekspertus sutelkti dėmesį į prioritetines dirbtinio intelekto temas. Pagrindiniai dirbtinio intelekto tarybos tikslai: užmegzti atvirą dialogą tarp pramonės, akademinės bendruomenės ir vyriausybės bei skatinti keistis idėjomis; patarti Dirbtinio intelekto biurui (angl. [Office for Artificial Intelligence](#)) ir vyriausybei dėl dabartinių dirbtinio intelekto politikos prioritetų, galimybių ir iššūkių; dalintis mokslinių tyrimų ir plėtros patirtimi bei naujų dirbtinio intelekto technologijų, programų ir jų poveikio paieška; savo veikla skatinti dirbtinio intelekto visuomenėje žinomumą.

JK vyriausybės Švietimo departamentas (angl. [Department for Education, DfE](#)) yra atsakingas už paslaugas vaikams ir jų švietimą, įskaitant ankstyvuosius metus, mokyklas, aukštojo ir tolesnio ugdymo politiką, pameistrystę bei platesnius įgūdžius šalyje, daug dėmesio skiriant STEM edukacijai. Plačiai įtraukiant dirbtinį intelektą į edukaciją, dirbtinias intelektas ir mokymosi analitika galėtų teigiamai paveikti kiekvieną STEM edukacijos sritį, pateikdami patrauklų ir įdomų STEM įgūdžių taikymo pavyzdį, todėl yra galimybė įtvirtinti dirbtinio intelekto supratimą per STEM edukaciją visuose švietimo lygiuose (Hall, Pesenti, 2017).

Dar viena institucija – Dirbtinio intelekto biuras (angl. [Office for Artificial Intelligence](#)), kuriam pataria dirbtinio intelekto taryba – buvo sukurta vyriausybėje kaip nauja institucija, prisiimanti atsakomybę už dirbtinio intelekto ir duomenų priežiūrą bei vykdanči išsipareigojimus, numatytus dirbtinio intelekto sektoriaus susitarime bei prižiūrinti JK dirbtinio intelekto strategijos įgyvendinimą. Dirbtinio intelekto biuras yra dalis JK vyriausybės Skaitmenizacijos, kultūros, žiniasklaidos ir sporto departamento (angl. [Department for Digital, Culture, Media & Sport](#)) ir Verslo, energetikos ir pramonės strategijos departamento (angl. [Department for Business, Energy & Industrial Strategy](#)).

Be Švietimo departamento JK vyriausybės veikiantis Skaitmenizacijos, kultūros, žiniasklaidos ir sporto departamentas (angl. [Department for Digital, Culture, Media & Sport](#)) įsteigė Duomenų etikos ir inovacijų centrą (angl. [The Centre for Data Ethics and Innovation, CDEI](#)), siekdamas teikti nepriklausomas ekspertų konsultacijas dėl priemonių, kurių reikia, kad būtų galima užtikrinti saugų, etišką ir novatorišką dirbtiniu intelektu ir duomenimis pagrįstą technologijų naudojimą, kas aktualu diegiant dirbtinį intelektą edukacijoje.

Kaip dar vieną dirbtiniu intelektu ir mokymosi analitika edukacijoje suinteresuotą šalį JK galima išskirti ne pelno siekiančias organizacijas. 2018 m. rugpjūčio mėn. JK buvo pradėta teikti pirmoji pasaulyje nacionalinė mokymosi analitikos [paslauga](#). Paslaugą siūlo [JISC](#), teikiantis JK švietimo ir mokslinių tyrimų tinklų ir IT paslaugas; ja gali naudotis visi Anglijos, Škotijos, Velso ir Šiaurės Airijos universitetai ir kolegijos. Sujungdamos šios paslaugos išteklius, institucijos naudojasi galimybėmis dalytis patirtimi ir kartu mokytis besiformuojančioje mokymosi analitikos srityje (Sclater, 2019). [JISC](#) (angl. [Joint Information Systems Committee](#)) yra ne pelno siekianti organizacija, teikianti JK švietimo organizacijoms skaitmenines paslaugas ir sprendimus, pasisakanti už skaitmeninių technologijų svarbą ir potencialą JK švietimui ir moksliniams tyrimams nuo 2012 metų. [JICS ataskaitoje AI in Tertiary Education \(2021\)](#) nurodoma, kad



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



duomenys dažnai yra esminis pokyčių pagrindas, o dirbtinio intelekto projektai greičiausiai bus grindžiami esamomis naujovėmis, tokiomis kaip mokymosi analitika (1 p.). Dirbtiniu intelektu paremtas personalizuotas mokymasis galėtų padėti kiekvienam besimokančiajam pasirinkti tinkamą išsilavinimą savo karjeros keliui, pasiekti didžiausią potencialą ir įgyti įgūdžių, reikalingų klestėti skaitmeninėje darbo vietoje. Tai dar niekada nebuvo taip svarbu, kaip COVID-19 pandemijos laikotarpiu, kuriame technologijos vaidina vis didesnę vaidmenį teikiant išsilavinimą, o besimokančiųjų skaitmeninių įgūdžių paklausa nuolat auga.

JK dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu mokyklose suinteresuotos ir aukštosios mokyklos ar jų junginiai, pvz., Alano Turingo institutas (angl. [The Alan Turing Institute](#)), yra Jungtinės Karalystės nacionalinis duomenų mokslo ir dirbtinio intelekto institutas (2015 m. buvo sukurtas kaip nacionalinis duomenų mokslo institutas; 2017 m. JK vyriausybei rekomendavus, į jo veiklas įtrauktas dirbtinis intelektas). Šį institutą 2015 m. įkūrė 5 JK universitetai (*Cambridge, Edinburgh, Oxford, UCL, Warwick*) ir JK inžinerijos ir fizinių mokslų tyrimų taryba (angl. *UK Engineering and Physical Sciences Research Council*). Šiuo metu institutui priklauso jau 13 JK universitetų (nuo 2018 m. prisijungė *Manchester, Leeds, Newcastle, Queen Mary University of London, Birmingham, Exeter, Bristol, Southampton*). Institutas kelia tris ambicingus tikslus: išplėsti pasaulinio lygio tyrimus ir pritaikyti juos realaus pasaulio problemoms, diegiant naujoves ir plėtojant pasaulinio lygio duomenų mokslo ir dirbtinio intelekto tyrimus; mokyti ateities lyderius, t.y. naujas duomenų mokslo kartas ir dirbtinio intelekto lyderius, kurie, turėdami reikiamų techninių ir etinių įgūdžių, atitiktų augančius JK pramonės ir visuomenės poreikius; vadovauti viešajai diskusijai apie dirbtinį intelektą, skatinant naujas ir novatoriškas idėjas, darančias didelę įtaką pramonei, vyriausybei, reguliavimui ar visuomenės pažiūroms, arba turinčias įtakos duomenų mokslui ir atliekamiems dirbtinio intelekto tyrimams. Šie tikslai aktualūs ir diegiant dirbtinį intelektą bei mokymosi analitiką mokyklose, ypač ugdant ateities lyderius nuo mažų dienų.

Siekiant aktyvinti ir efektyvinti dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą mokyklose, JK aktyviai veikia ir kuriami nauji centrai, pvz.:

- **Nacionalinis kompiuterinio mokymo centras** (angl. [National Centre for Computing Education](#)), kurį finansuoja Švietimo departamentas, siekdamas gerinti kompiuterinio mokymo teikimo JK gerinimą. Nacionalinio kompiuterių mokymo centro platus mokymų, išteklių ir paramos asortimentas apima mokymo programos elementus kiekviename švietimo etape, atsižvelgiant į visų dalykų žinių ir patirties lygius bei prisideda prie sėkmingo dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos diegimo mokyklose.
- **Nacionalinis DI centras** (angl. [National AI Centre](#)) – šiuo metu JK kuriamas naujas dirbtinio intelekto centras švietimo srityje, koordinuojantis kolegijų ir universitetų pastangas, sutelkiant dėmesį į praktinę pagalbą bei įgyvendinimą. Planuojama veiklos pradžia – 2022 m. liepos mėn. Planuojama, kad centras bus labiau orientuotas į JK aukštąjį mokslą ir dirbtinį intelektą traktuos kaip *sistemos gebėjimą teisingai interpretuoti išorinius duomenis, mokytis iš tokių duomenų ir panaudoti tuos mokymus konkrečių tikslų ir užduočių įgyvendinimui lanksčiai prisitaikant*.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



MOKYKLŲ
TOBULINIMO
CENTRAS



4 pav. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai

Apibendrinant galima teigti, kad pagrindinė dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose JK iniciatyva kyla iš valdžios institucijų, pvz., tuo tikslu kryptingai veikia JK dirbtinio intelekto taryba, dirbtinio intelekto biuras, JK Švietimo departamentas, Skaitmenizacijos, kultūros, žiniasklaidos ir sporto departamentas, Duomenų etikos ir inovacijų centras ir pan. Kaip dar vieną suinteresuotą šalį JK galima išskirti ne pelno siekiančias organizacijas, pvz., JISC. JK dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu mokyklose suinteresuotos ir aukštosios mokyklos ar jų junginiai, pvz., Alano Turingo institutas ir pan.; įvairūs centrai, pvz., Nacionalinis kompiuterių mokymo centras, nuo 2022 liepos mėn. pradėsiantis veiklą Nacionalinis DI centras. Pristatytos pagrindinės JK dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą mokyklose inicijuojančios ir plėtrą remiančios organizacijos daro didelę įtaką dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimui mokyklose.

2. 3. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje finansavimas

Šiuolaikinės švietimo sistemos susiduria su naujomis galimybėmis pritaikyti inovatyvius technologinius sprendimus mokyklose, skatinančius adaptyvias mokymosi analitikas. Šiais laikais dirbtinis intelektas tampa centriniu šių sistemų elementu ir pagrindiniu įrankiu įgyti kiekvienos šalies konkurencinį pranašumą švietimo paslaugų rinkoje (Osetskyi ir kt., 2020). Efektyviam dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos priemonių kūrimui, diegimui ir naudojimui mokyklose reikalingas finansavimas. *JK pramonės strategijoje* (angl. [Industrial Strategy Building a Britain Fit for the Future](#), 2017, 117 p.) nurodoma, kad bus investuota 30 mln. svarų sterlingų, kad būtų galima išbandyti dirbtinio intelekto ir novatoriškų edukacinių technologijų (*EdTech*) naudojimą internetiniuose skaitmeninių įgūdžių kursuose, kad studentai galėtų pasinaudoti šia nauja technologija. Taip pat planuojama papildomai investuoti 406 mln. svarų į matematinį, skaitmeninį ir techninį išsilavinimą, didinant STEM gebėjimus JK mokyklose. *Dirbtinio intelekto sektoriaus sandoryje* (*Sektoriniame susitarime tarp vyriausybės ir dirbtinio intelekto sektoriaus*, 2018, 14–15 p.) deklaruojama, kad tokie dirbtinio intelekto „galiūnai“ kaip *Google, Element AI, Amazon, HPE*,



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Beyond Limits, Ironfly Technologies, Astroscale, Crisalix yra numatę investicijas į JK, pvz., *Chrysalix*, stiprus investuotojas į dirbtinį intelektą ir robotiką, tikisi per savo Europos bazę, įkurtą JK, investuoti 40–60 proc. 250 mln. dolerių fondo, įtraukiant JK universitetus ir kompetencijos centrus, kad akademiniam pasauliui iškeltų verslo iššūkius ir sujungtų naujus dirbtinio intelekto išradimus su verslo pasauliu. Tai leis sparčiau diegti dirbtinį intelektą visose srityse, taip pat ir mokyklose.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtra JK finansuojama valstybės (biudžetinės ir programų, dotacijų lėšos). JK skiriamos dirbtinio intelekto dotacijos, pvz., Alano Turingo institutas (angl. [The Alan Turing Institute](#)), JK nacionalinis duomenų mokslo ir dirbtinio intelekto institutas, finansuojamas iš mokslinių tyrimų tarybų, universitetų partnerių ir strateginių bei kitų partnerystės dotacijų. 2021 m. institutui buvo suteiktas 10 mln. svarų sterlingų naujas EPSRC finansavimas 2021–2022 m., skirtas strategiškai investuoti į pagrindines sritis kaip į dalį bendros dirbtinio intelekto ir duomenų mokslo ateities vizijos JK. Toks tvaresnis finansavimo modelis, praėjus šešeriems metams nuo instituto įkūrimo, leidžia įgyvendinti instituto misiją ir padaryti didelius šuolius duomenų moksle ir dirbtinio intelekto tyrimuose, siekiant pakeisti pasaulį į gerąją pusę; diegti naujoves ir kurti pridėtinę vertę visose srityse, taip pat ir edukacijos, suburiant geriausias duomenų mokslo ir dirbtinio intelekto bendruomenės talentus.

Kaip dar vienas dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos mokyklose finansavimo šaltinis JK išskirtinas finansavimas projektinėmis lėšomis (pvz., *Mokymosi analitikos projektas*, angl. [Learning Analytics Project, LeAP](#); *City, University of London*; I etapas 2016-2020, II etapas 2020–2023). Mokymosi analitikos projektai aktyviai veikia Jungtinėje Karalystėje, visų pirma *Open University (OU)*, *Loughborough University* ir *Nottingham Trent University* (Sclater, 2014b). OU, būdamas didelis nuotolinio mokymosi teikėjas, gali pasinaudoti daugybe besimokančiųjų duomenų internete, todėl šis JK universitetas padarė didelę pažangą kurdamas sudėtingus mokymosi modelius ir naudodamas mokymosi analitiką; t.y. įgyvendina reikšmingas mokymosi analitikos iniciatyvas (Guiney, 2016; *The Open University*, 2017; Saint, Gutierrez, 2017; Herodotou ir kt., 2019). JK, kaip ir JAV, nagrinėja su mokymosi analitikos etika ir privatumu bei galimais sprendimais susijusius klausimus, buvo paskelbta pirmoji politika ir gairės dėl privatumo, teisinės apsaugos teisių ir etinių pasekmių, pvz., JK *Open University (OU)* paskelbta politika (Jaakonmäki ir kt., 2020).

Vienas didesnių projektų, susijusių su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu edukacijoje JK, kuriame dalis JK universitetų (*The University of Edinburgh, University of Leicester, University of West London, Abertay University, Oxford Brookes University, University of Derby* ir kt.) yra prisijungę prie projekto [SHEILA](#) sistemos (angl. *Supporting Higher Education to Incorporate Learning Analytics*), finansuotos Europos Komisijos per programą *Erasmus+*, kuri padeda Europos aukštosios mokykloms tapti brandesniais skaitmeninių duomenų, surinktų iš studentų, naudotojais ir saugotojais mokantis internete, sukurdama ilgalaikę mokymosi analitikos politikos darbotvarkę ir bendrumą tarp Europos aukštųjų mokyklų. 2016–2018 m. buvo atlikta daugybė mokslinių tyrimų, siekiant iširti pažangiausias mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje Europoje aspektus. Projekto metu pagal ROMA (angl. *Rapid Outcome Mapping Approach*; Tsai ir kt., 2020) buvo sukurta politikos kūrimo sistema (SHEILA sistema), padedanti sistemingai, tvariai ir atsakingai priimti mokymosi analitiką instituciniu lygmeniu. SHEILA sistema siūlo pagrindinius atskaitos taškus įstaigoms, kad jos galėtų parengti ar peržiūrėti savo mokymosi analitikos strategiją ir politiką bei įvertinti savo institucinį pasirengimą. Sistemos žiniatinklio įrankis kartu su visa SHEILA projekto medžiaga atvirai prieinama [internetu](#).

Apibendrinant galima teigti, kad JK strateginiuose dokumentuose numatytas dirbtinio intelekto finansavimas valstybiniu lygiu, pvz., *JK pramonės strategijoje* numatytas finansavimas, skirtas išbandyti dirbtinio intelekto ir novatoriškų edukacinių technologijų (*EdTech*) naudojimą internetiniuose skaitmeninių įgūdžių kursuose ir papildomos investicijos, skirtos didinti STEM



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



edukacijos gebėjimus JK mokyklose. Taip pat pasaulinio lygio dirbtinio intelekto lyderiai (pvz., *Google, Element AI, Amazon* ir kt.) yra numatę investicijas į JK. Be dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtros finansavimo, JK valstybės (biudžetinės ir programų, dotacijų lėšomis (pvz., Alano Turingo institutas) finansavimas vykdomas ir projektinėmis lėšomis (pvz., *Mokymosi analitikos projektas, SHEILA projektas* ir pan.).

2. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose iškelia ir daug etinių problemų, todėl joms spręsti ir reguliuoti JK parengtos etinius dirbtinio intelekto švietime naudojimo aspektus reguliuojančios taisyklės. JK Etiško DI švietime institute (angl. [The Institute for Ethical AI in Education](#)), sukurta etinė sistema, leidžianti besimokantiesiems naudotis dirbtinio intelekto pranašumais ir būti apsaugotiems nuo jo keliamų pavojų. 2021 m. kovo mėn. Šis institutas paskelbė *DI švietime etikos sistemą* (angl. *The Ethical Framework for AI in Education, The Institute for Ethical AI in Education, 2021*), kuri skirta priimantiems viešojo pirkimo ir taikymo sprendimus, susijusius su dirbtiniu intelektu edukacijoje. Dokumente nurodoma, kad švietimo įstaigų vadovai ir praktikai yra labai svarbūs užtikrinant, kad besimokantieji galėtų gauti optimalią naudą iš dirbtinio intelekto, tuo pačiu metu būdami apsaugoti nuo jo rizikos. Naudodamiesi sistema pirkimo etape, sprendimų priėmėjai gali padėti užtikrinti, kad būtų įsigyti ir naudojami tik etiškai suplanuoti išteklių, todėl idealiu atveju jie gali paskatinti dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos paslaugų teikėjus kurti etiškus įrankius, atsižvelgiant į besimokančiųjų interesus.

JK geroji mokymosi analitikos su dirbtiniu intelektu patirtis daugiausia susijusi su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu aukštajame moksle – būtent šiam lygmeniui JK skiria didžiausią dėmesį. Pagrindiniai JK universitetų naudojami ar planuojami naudoti duomenų šaltiniai yra VLE, SIS ir bibliotekų sistemos. Visur, kur mokymosi procese naudojamos skaitmeninės technologijos, iš šių sistemų galima surinkti duomenis, kad būtų lengviau suprasti studentų išitraukimą, suteikti papildomos pagalbos studentams, kuriems to reikia, arba informuoti apie turinio patobulinimus. Pagrindinis mokymosi analitikos šaltinis yra virtuali mokymosi aplinka (angl. *Virtual Learning Environment, VLE*), kur studentai vis dažniau turi peržiūrėti tvarkaraščius, vertinimus ir kursų informaciją, prieiti prie mokymosi medžiagos, bendrauti su kitais forumuose ir pateikti užduotis. Antrasis pagrindinis duomenų šaltinis yra studentų informacinė sistema (angl. *Student Information System*), kurioje yra duomenys apie studentus, pavyzdžiui, jų ankstesnė kvalifikacija, socialinė ir ekonominė padėtis, etninė grupė, modulių atranka ir iki šiol gauti pažymiai. Visa tai yra potencialiai vertinga informacija, kurią reikia sujungti su VLE veiklos duomenimis, kad būtų galima numatyti akademinis rezultatus. Duomenys iš VLE ir SIS dažnai papildomi kita informacija. Kai kuriose institucijose yra lankomumo stebėjimo sistemos, kurios fiksuoja studentų apsilankymus miesteliuose arba jų buvimą tam tikrose vietose, pavyzdžiui, paskaitų salėse, bibliotekose ir restoranuose. Tai gali būti užfiksuota iš braukimo kortelių, artumo kortelių ir kitų įėjimo sistemų arba studentų prieigos prie institucinių *Wi-Fi* paslaugų ir pan. (Sclater, Peasgood, Mullan, 2016). Surinkti duomenys vertingi kaip mokymosi analitika, leidžianti jų analizuotojams priimti besimokantiesiems reikšmingus sprendimus.

JK yra viena iš lyderių pasaulyje pagal Atvirų duomenų barometrą – tai matas, kaip vyriausybės skelbia ir naudoja atvirus duomenis atskaitomybei, naujovėms ir socialiniam poveikiui (angl. *Open Data Barometer, 2018*), pvz., anonimizuotas Atvirojo universiteto mokymosi analitikos duomenų rinkinys (angl. *Open University Learning Analytics Dataset, OULAD*). Jame pateikiami duomenys apie septynių pasirinktų kursų (vadinamų moduliais) kursus, studentus ir jų sąveiką su virtualia mokymosi aplinka (angl. *Virtual Learning Environment, VLE*).



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Apibendrinant galima teigti, kad JK dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose metu kylančių etinių problemų sprendimui bei reguliavimui JK parengtos *Etinius DI švietime naudojimo aspektus reguliuojančios taisyklės*, aktyviai veikia Etiško dirbtinio intelekto švietime instituto sukurta etinė sistema, leidžianti besimokantiesiems saugiai naudotis dirbtinio intelekto galimybėmis. JK skiria daug dėmesio duomenų, naudojamų mokymosi analitikai JK, prieigai ir atvirumui: šalis pasižymi aktyviu virtualios aplinkos naudojimu edukacijoje, yra viena iš lyderių pasaulyje pagal atvirų duomenų skelbimą ir panaudojimą, tarp jų ir dirbtinio intelekto bei mokymosi analitikos naudojimo edukacijoje duomenų.

Literatūra:

1. AI in tertiary education. (2021). JICS report. Prieiga internete: <https://repository.jisc.ac.uk/8360/1/ai-in-tertiary-education-report.pdf>.
2. Artificial Intelligence Index Report. (2021). Prieiga internetu: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report-_Chapter-7.pdf.
3. Artificial Intelligence Sector Deal – A Sector Deal between government and the Artificial Intelligence (AI) sector. (2018). Department for Business, Energy & Industrial Strategy and Department for Digital, Culture, Media & Sport. Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal.A>.
4. Code of practice for learning analytics. (2015, atnaujinta 2018). JICS. Prieiga internetu: <https://www.jisc.ac.uk/guides/code-of-practice-for-learning-analytics>.
5. Department for Digital, Culture, Media & Sport. Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-digital-culture-media-sport>.
6. Department for Education, DfE. Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-education>.
7. Erasmus+ project “Supporting Higher Education to Incorporate Learning Analytics” (SHEILA). (2016-2018). 562080-EPP-1-2015-1-BEEPPKA3-PI-FORWARD. Prieiga internetu: <https://sheilaproject.eu/>.
8. Guiney, P. (2016). Learning analytics tools, systems, initiatives, frameworks, and models: an annotated bibliography. Prieiga internetu: <https://www.voced.edu.au/content/ngv:75739>.
9. Hall, W., & Pesenti, J. (2017). Growing the artificial intelligence industry in the UK. Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Part of the Industrial Strategy UK and the Commonwealth.
10. Herodotou, C., Rienties, B., Boroowa, A., Zdrahal, Z., & Hlosta, M. (2019). A large-scale implementation of predictive learning analytics in higher education: the teachers’ role and perspective. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1273-1306. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09685-0>.
11. Herodotou, C., Rienties, B., Verdin, B., & Boroowa, A. (2019). Predictive learning analytics ‘at scale’: Guidelines to successful implementation in Higher Education based on the case of the Open University UK. *Journal of Learning Analytics*, 6(1), 85-95. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.18608/jla.2019.61.5>.
12. Jaakonmäki, R., vom Brocke, J., Dietze, S., Drachler, H., Fortenbacher, A., Helbig, R., ... & Yun, H. (2020). *Learning analytics cookbook: How to support learning processes through data analytics and visualization*. Springer International Publishing. Prieiga internetu: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-43377-2.pdf>.
13. Joint Information Systems Committee, JISC. (2012). Prieiga internetu: <https://www.jisc.ac.uk/>.
14. Learning Analytics Project, LeAP. (2016-2023). City, University of London. Prieiga internetu: <https://staffhub.city.ac.uk/lead/lead-projects/learning-analytics-project-leap>.
15. National AI Centre. (2021). Prieiga internetu: <https://www.jisc.ac.uk/rd/projects/national-ai-centre>.
16. National Centre for Computing Education. Prieiga internetu: <https://www.stem.org.uk/secondary-computing>.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



MOKYKLŲ
TOBULINIMO
CENTRAS

17. Office for Artificial Intelligence. Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-artificial-intelligence>.
18. Open University Learning Analytics Dataset, OULAD. (2018). Prieiga internetu: https://analyse.kmi.open.ac.uk/open_dataset.
19. Open University, OU. Prieiga internetu: <https://www.openuniversity.edu/>.
20. Osetskiy, V., Vitrenko, A., Tatomyr, I., Bilan, S., & Hirnyk, Y. (2020). Artificial intelligence application in education: financial implications and prospects. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 2(33), 574-584.
21. Realising the potential of technology in education: A strategy for education providers and the technology industry. 2019. Prieiga internetu: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/791931/DfE-Education_Technology_Strategy.pdf.
22. Research Evidence on the Use of Learning Analytics. (2016). Implications for Education Policy. Editors: Riina Vuorikari, Jonatan Castaño Muñoz JRC. DOI:10.2791/955210 ISBN 978-92-79-64441-2. Prieiga internetu: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104031>.
23. Saint, J., & Gutierrez, A. (2017). Adoption of learning analytics in the UK: Identification of key factors using the TOE framework. In 2017 SIGED International Conference on Information Systems Education and Research. Prieiga internetu: <http://aisel.aisnet.org/siged2017>.
24. Sclater, N. (2014b). Learning analytics: The current state of play in UK higher and further education. Creative Commons. Prieiga internetu: http://repository.jisc.ac.uk/5657/1/Learning_analytics_report.pdf.
25. Sclater, N. (2019). Rolling Out Learning Analytics at a National Level. Prieiga internetu: <https://er.educause.edu/articles/2019/6/rolling-out-learning-analytics-at-a-national-level>.
26. Sclater, N., Peasgood, A., & Mullan, J. (2016). Learning analytics in higher education. London: Jisc. Accessed February, 8(2017), 176. Prieiga internetu: <https://www.jisc.ac.uk/reports/learning-analytics-in-higher-education>.
27. The AI Council. Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/groups/ai-council>.
28. The Alan Turing Institute. (2015). Prieiga internetu: <https://www.turing.ac.uk/>.
29. The Centre for Data Ethics and Innovation, CDEI. Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-data-ethics-and-innovation>.
30. The Ethical Framework for AI in Education. (2021). The Institute for Ethical AI in Education. Prieiga internetu: <https://fb77c667c4d6e21c1e06.b-cdn.net/wp-content/uploads/2021/03/The-Institute-for-Ethical-AI-in-Education-The-Ethical-Framework-for-AI-in-Education.pdf>.
31. The Institute for Ethical AI in Education. Prieiga internetu: <https://www.buckingham.ac.uk/research-the-institute-for-ethical-ai-in-education/>.
32. The Open University. (2017). Learning Analytics. Prieiga internetu: <http://www.open.ac.uk/iet/main/research-innovation/learning-analytics>.
33. The State of AI: Divergence 2019. (2019). MMC Ventures. Prieiga internetu: <https://www.stateofai2019.com/>.
34. The UK's Industrial Strategy. (2017). Prieiga internetu: <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future>.
35. Tsai, Y. S., Rates, D., Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Jivet, I., Scheffel, M., ... & Gašević, D. (2020). Learning analytics in European higher education – Trends and barriers. *Computers & Education*, 155, 103933. Prieiga internetu: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103933>.
36. Virtual Learning Environment, VLE. (2021). Open University. Prieiga internetu: https://analyse.kmi.open.ac.uk/open_dataset.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



3. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Norvegijos atvejis

3.1. Pamatiniai dokumentai

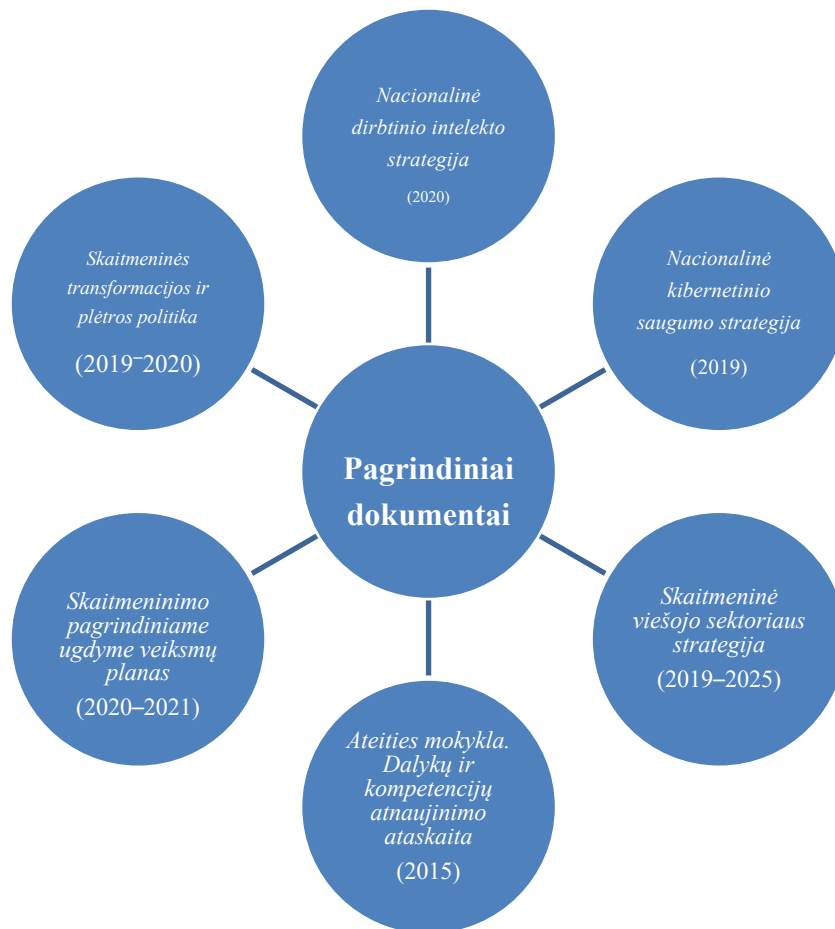
Norvegijoje ypatingas dėmesys skiriamas viešųjų paslaugų kokybės gerinimui, gerovės kūrimui bei jos užtikrinimui kiekvienam šalies gyventojui, ieškomi įvairūs inovatyvūs sprendimai šiems tikslams pasiekti. Inovatyvių sprendimų paieška siejama su dirbtinio intelekto platesniu įveiklinimu, skaitmeninių paslaugų bei aplinkos plėtra. Per pastaruosius penkis metus šalyje priimti strateginiai sprendimai dėl: skaitmeninės transformacijos ir plėtros politikos (angl. *Digital Transformation and Development policy*, 2019–2020); kibernetinio saugumo (angl. *The National Cyber Security Strategy for Norway*, 2019), dirbtinio intelekto (angl. *The National Strategy of AI*, 2020) įgalino pokyčius šalies visuomeniniame gyvenime, užtikrino pokyčių edukacijos srityje tęstinumą, t.y. dalykų ir kompetencijų atnaujinimą šalies mokyklose (norv. *Fremtidensskole. Fornyelse av fag og kompetanser*, 2015). Šalyje priimti strateginiai sprendimai susiję su dirbtiniu intelektu, duomenų saugumu, viešojo sektoriaus skaitmeninimu sudaro plačias galimybes sparčiai MA naudojimo plėtrai šalies mokyklose (*Research Evidence on the Use of Learning Analytics*, 2016) (5 pav.).

Norvegijoje patvirtinta nacionalinė strategija dėl dirbtinio intelekto naudojimo – *Nacionalinė DI strategija* (angl. *The National Strategy of AI*, 2020). Šioje strategijoje nurodomi esminiai reikalavimai skaitmenos, skaitmenizavimo, dirbtinio intelekto naudojimui viešajame sektoriuje ir pagrindžiamas dirbtinio intelekto studijų programų kūrimo poreikis, visuomenės švietimo poreikis. *Nacionalinėje DI strategijoje* įvardijamos visos su dirbtinio intelekto plėtojimu valstybėje suinteresuotosios šalys (organizacijos, centrai), kurios aktyviai įgyvendina joje numatytus tikslus ir uždavinius. Išskirtinis dėmesys *Nacionalinėje DI strategijoje* skiriamas įvairiems dirbtinio intelekto naudojimo etikos aspektams visuomeninio gyvenimo srityse: duomenų apsauga švietimo bei sveikatos sektoriuose, nusikalstamumo prevencija, teisė ir kitos sritys. Aptariama svarbi dirbtinio intelekto plėtrai infrastruktūra bei atsakomybių pasiskirstymas šalyje jos sukūrimui. Pavyzdžiui, *Nacionalinėje DI strategijoje* nurodoma, jog šalies vyriausybė atsakinga už pasaulinės klasės dirbtinio intelekto plėtrai reikalingos infrastruktūros sukūrimą, Norvegijoje teikiamą skaitmenizavimui palankią aplinką (taisykles), gerus kalbos išteklius, greitus ir patikimus ryšių tinklus, pakankamą skaičiavimo galią ir pan. Šiuo šalies indėliu siekiama užtikrinti tinkamus duomenų mainus pramonės šakose bei tarp jų.

Norvegijos *Nacionalinėje kibernetinio saugumo strategijoje* (angl. *The National Cyber Security Strategy for Norway*, 2019) akcentuojama edukacijos apie ankstyvąjį kibernetinį saugumą pradžia (mokykloje suteikiami kibernetinio saugumo pagrindai, tęstinis mokytojų kompetencijos tobulinimas), atkreipiamas dėmesys į tinkamai apsaugotų skaitmeninių įrankių naudojimą tiek valstybinėse įstaigose ir organizacijose, tiek privačiose įmonėse. Šios strategijos 4-oje rekomendacijoje akcentuojamos kiekvieno šalies dirbančiojo žinios ir požiūris į kibernetinį saugumą bei būtinybė užtikrinti tinkamą mokymų bei įgūdžių ugdymo tęstinumą visose veiklos srityse. *Norvegijos kibernetinio saugumo strategijoje* taip pat įvardinami visi suinteresuoti kibernetiniu saugumu subjektai bei jų atsakomybės. Švietimo ir mokslo institucijoms deleguojama pateikti gaires, kaip stiprinti kibernetinį saugumą šalyje, tobulinti šalies dirbančiųjų kompetencijas šioje srityje. Šioje strategijoje numatomos atskiros priemonės, susijusios su šalyje įgyvendinama kompetencijų reforma edukacijoje, kuria siekiama užtikrinti mokymosi visą gyvenimą galimybes, tęstinio mokymosi poreikį: lėšos, skirtos lanksčioms skaitmeninės kompetencijos edukacijoje įgyti



bei skaitmeninio saugumo kultūros ir sąmoningumo didinimui, mokyklų mokinių kibernetinio saugumo gebėjimų tyrimui ir kt.



5 pav. Pagrindiniai dokumentai, grindžiantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą Norvegijos mokyklose

Švietimo sistemos tobulinimas Norvegijoje yra neatsiejamas nuo skaitmeninių technologijų plėtros visuose viešojo sektoriaus grandyse: *Skaitmeninė viešojo sektoriaus strategija* (angl. *Digital Strategy for PublicS* ([2019–2025](#))); *Skaitmeninės transformacijos ir plėtros politika* (angl. *Digital Transformation and Development Policy* ([2019–2020](#))); *Skaitmeninio pagrindiniame ugdyme planas* (norv. *Handlingsplan for digitalisering i grunnopplæringen* ([2020–2021](#))) ir kiti. Pažymint, kad Norvegijoje yra įgyvendinami UNICEF inovacijų ir technologijų plėtros principai, Norvegijos *Skaitmeninėje viešojo sektoriaus strategijoje* (2019–2025) bei *Skaitmeninės transformacijos ir plėtros politikoje* (2019–2020), atskleidžiami šalies siekiniai susiję su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos vaidmens didinimu švietimo sistemoje. Šiuose dokumentuose nurodoma, kad skaitmeninės mokymosi priemonės, įskaitant planšetinius kompiuterius ir programas (mobiliąsias programas), gali padėti pagerinti švietimo kokybę. Kitą vertus, skaitmenizavimas didina skaitmeninių įgūdžių paklausą (tiek mokytojų, tiek mokinių). Mokymosi analitikos skaitmenizavimas padeda mokytis įvairiose aplinkose, mokytis iš savo patirties. Interaktyvios mokymosi platformos bei skaitmeninės mokymosi priemonės (mokymosi analitika) leidžia pateikti daugiau mokymosi turinio didesniai mokinių skaičiui ir suteikia kokybišką grįžtamąjį ryšį mokiniams. Kaip pažymima *Skaitmeninėje viešojo sektoriaus strategijoje* (2019–2025), niekas



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



negalės pakeisti mokytojo klasėje, tačiau skaitmeninės mokymosi priemonės bei įrankiai gali padėti spręsti mokytojų trūkumo klausimus, mokymosi motyvacijos, įtraukaus mokymo(si), skaitmeninių įgūdžių įgijimo ir kitas problemas. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos įrankių naudojimas edukacijoje leidžia operatyviai spręsti ne tik mokymosi, bet ir racionalaus švietimo valdymo klausimus. Pavyzdžiui, dirbtinio intelekto pasiūlytas sprendimas Norvegijos valstybiniam švietimo paskolų fondui leido išvengti poreikio tikrinti tuos, kam reikia paskolos mokslui, mažėjo būtinų finansavimui dokumentų skaičius, biurokratinė našta (*Skaitmeninė viešojo sektoriaus strategija (2019–2025)*).

MA klausimai yra aktualūs šalies bendrajam ugdymui, profesiniam rengimui, aukštajam mokslui bei siejami su švietimo skaitmeninimo strategija. Norvegijos pagrindinė švietimo skaitmeninimo strategija pradėta įgyvendinti jau 2017 m. atsižvelgiant į *Norvegijos švietimo įstatymo* nuostatus (angl. *The Education Act, 1998*), *Dalykų ir kompetencijų atnaujinimo ataskaitą (2015)* ir Norvegijos strateginius sprendimus dėl viešojo sektoriaus skaitmeninio atnaujinimo. *Dalykų ir kompetencijų atnaujinimo ataskaitoje (2015)* giluminis mokymasis siejamas su kompetencijos sąvoka (mokymosi ir tobulėjimo tikslais) bei laipsnišku mokinių mokymosi dalyko sąvokų, sąvokų sistemų, metodų ir konteksto supratimo. Tai taip pat reiškia, kad mokymdamiesi mokiniai naudojami gebėjimu analizuoti, spręsti problemas ir apmąstyti savo mokymąsi. Šioje ataskaitoje nurodoma, kad skaitmeniniams ir skaitmeninės platformos gali padėti mokiniams ir mokytojams ne tik įgyti / suteikti žinias, bet ir stebėti mokymosi pažangą. Šias galimybes suteiktų skaitmeninės mokymosi platformos, skaitmeniniai įrankiai, kuriose mokymosi analizė padėtų įvertinti mokymosi pasiekimus, mokinių raidos ypatumus, mokymo bei mokymosi ypatybes. Kitą vertus, šių priemonių platus naudojimas reikalauja naujų mokytojų kompetencijų (*Ateities mokykla ataskaitoje, 2015, 81 psl.*).

Be jau aptartų pagrindinių Norvegijos dokumentų, grindžiančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalyje, aukštajame moksle ir mokytojų rengime priimti strateginiai sprendimai dėl ugdymo turinio atnaujinimo įgyvendinimo mokyklose, kuriuose akcentuojama būtinybė užtikrinti kokybinę Norvegijos mokyklos kaitą. Pripažįstant, kad mokymosi analitikos naudojimas edukacijoje, siekiant suprasti mokinių mokymosi ypatumus / modelius ir tobulinti mokymosi procesus, yra tik pradinėje stadijoje, konstatuojama, kad švietimo kokybinės kaitos pagrindas yra švietimo skaitmeninimo strategija, dirbtinio intelekto ir mašinų mokymosi tyrimų plėtra, platesnis duomenų ir technologijų panaudojimas, kad būtų sukurtos galimybės naujiems ir skirtingiems mokymosi ir mokymo procesams, taip pat naujoms organizavimo ir komunikacijos formoms švietime (*Skaitmeninimo strategija aukštajame moksle (2017–2021)*). *Šalies švietimo įstatyme* (angl. *The Education Act, 1998*) pažymima, kad mokykla turi sukurti įtraukią aplinką tinkančią kiekvienam mokiniui ir tausojančią jų sveikatą, kuriančią gerovę ir mokymąsi visiems. Ši nuostata pabrėžiama ir *Ugdymo turinio atnaujinimo gairėse (2020)*, kuriose išskiriama geranoriškos ir palaikančios mokymosi aplinkos reikšmė, nuoseklus kiekvieno besimokančiojo skatinimas tobulėti, stiprinamas giluminis mokymasis (angl. *in-depth learning*) (angl. *Subject Renewal (LK20), 2020*). Peržiūrint ugdymo turinį formuluojamas siekinys sukurti erdvę mokymuisi numatant pakankamai laiko mokiniams nuodugniai dirbti ir gerai išmokti temą, užtikrinant dalykų programų nuoseklumą ir tęstinumą, įgalinant mokytojus kurti suasmenintas mokymosi aplinkas. Taip pat parengti kompetencijų aprašai įvairių gebėjimų mokiniams, t.y. parengtos priemonės, leisiančios prisidėti prie didesnio mokinių grupės pripažinimo, suteikti žinių apie tai, kaip galime juos atpažinti, ir pamatyti, kokią erdvę įvairiems sprendimams ir veiksams mokykla turėtų turėti, kad mokiniai galėtų gerai mokytis, pvz., kompetencijų [rinkinys](#) mokiniams, turintiems didelį mokymosi potencialą. *Mokytojų rengimo ateities gairės apžvelgiančioje strategijoje (2018) (Nacionalinė pedagogų rengimo kokybės ir bendradarbiavimo strategija. Mokytojų rengimas 2025; angl. Teacher Education 2025)* pažymima mokytojų skaitmeninės kompetencijos ir personalizuoto mokymosi aplinkos kūrimo reikšmė kokybiškam švietimui šalyje.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Norvegijos pagrindiniuose dokumentuose, grindžiančiuose dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalyje, apžvelgiamos galimos pokyčių įgyvendinimo kryptys, numatomi tolimesni pokyčiai, kurie būtini užtikrinant priimtos strategijos tvarumą šalyje. Parengtame skaitmeninio plane (*Skaitmeninio pagrindiniame ugdyme veiksmų planas (2020–2021)*) detalizuojami artimiausių metų planai, susiję su skaitmeninių mokymosi priemonių ir mokymosi analitikos naudojimo plėtra šalies mokyklose. Išskiriamos dvi prioritetinės priemonių įgyvendinimo kryptys: mokinių skaitmeninių įgūdžių tobulinimas bei IKT ir skaitmeninių mokymosi priemonių platesnis naudojimas organizuojant mokymą ir mokymąsi. Šiame plane konstatuojama, kad daug mokyklų skaitmeninio strateginio plano priemonių jau įgyvendinta, daug mokymosi išteklių jau skaitmeninti, mokymuisi mokyklose naudojamos skaitmeninės mokymosi platformos, sukaupusios įvairius mokymosi išteklius (skaitmenines priemones), praturtintos skaitmeniniais įrankiais, kaupiančios mokinių mokymosi produkciją. Šiame dokumente taip pat pažymima, kad tvariems kokybiniais švietimo pokyčiams užtikrinti svarbu tikslinti pagrindinį švietimo dokumentą – *Švietimo įstatymą* (angl. *The Education Act, 1998*). Dokumente nurodoma, kad *Švietimo įstatyme (The Education Act, 1998)* pateiktą mokymosi priemonių apibrėžtį reikia tikslinti atsižvelgiant į būtinų šalies mokykloms skaitmeninių mokymosi priemonių ypatumus. Šis tikslinimas yra svarbus skaitmenines mokymo(si) priemones siekiančioms įsigyti Norvegijos mokykloms, nes įstatymu turi būti apibrėžiama ne tik mokymosi priemonių samprata, bet ir kokie joms taikomi reikalavimai yra privalomi numatant valstybės subsidijas jas įsigyjant ir aptariant reikalavimus tokių priemonių tiekėjams nacionaliniu ir tarptautiniu mastu. Aptariamame dokumente nurodoma, jog skaitmeninės mokymo(si) priemonės yra svarbios vertinant mokinių pažangą bei pasiekimus. Greta tarptautinių bendrovių (*Google, Microsoft, Apple*), kurios užima didesnę dalį Norvegijos švietimo rinkos, šalies mokykloms teikiamų skaitmeninių mokymosi išteklių, vis daugiau Norvegijos leidėjų ir įmonių įsilieja į skaitmeninių įrankių bei priemonių kūrimą ir siūlymą šalies mokykloms.

Apibendrinant galima teigti, kad pagrindiniai dokumentai, reguliuojantys dirbtinio intelekto naudojimą Norvegijoje nacionaliniame lygmenyje, yra dirbtinio intelekto strategija (*Nacionalinė dirbtinio intelekto strategija, 2020*) bei kibernetinio saugumo strategija (*Nacionalinė kibernetinio saugumo strategija, 2019*). Be šių pagrindinių dokumentų, grindžiančių dirbtinio intelekto ir MA naudojimą Norvegijos mokyklose, reikšmingos yra *Skaitmeninė viešojo sektoriaus strategija (2019–2025)* bei *Skaitmeninės transformacijos ir plėtros politika (2019–2020)*, kuriose numatomos šalies strateginių sprendimų kryptys švietimo srityje. Šių dokumentų pagrindu atnaujinamos ugdymo programos (pvz., *Subject Renewal (LK20) (2020)*), rengiami mokinių kompetencijų [aprašai](#)), peržiūrimas šalies mokytojų rengimas (pvz., *Teacher Education 2025*) ir pan. Nuosekliai šalyje įgyvendinant kokybinius švietimo pokyčius rengiami konkretūs švietimo skaitmeninio planai, kuriuose konkretizuojami visi aktualiausi mokymosi analitikos taikymui Norvegijos mokyklose žingsniai (pvz., *Skaitmeninio pagrindiniame ugdyme veiksmų planas (2020–2021)*).

3. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai

Norvegijoje mokymosi analitikos ir dirbtinio intelekto naudojimu švietime suinteresuotos visų lygių švietimo organizacijos ir jų bendruomenės. Mokymo ir mokymosi metu renkami duomenys mokinio, mokinių grupės bei mokyklos lygmenyse leidžia ne tik priimti optimalius sprendimus konkretaus besimokančiojo atžvilgiu, bet ir įvertinti mokymo(si) aplinką, priimti duomenimis pagrįstus sprendimus mokyklos lygmenyje. Naudojant mokymosi metu generuojamus duomenis, visos šalies mastu priimami pagrįsti nacionaliniai sprendimai švietimo sistemoje, užtikrinamos mokymosi visą gyvenimą galimybės kiekvienam šalies piliečiui. Dirbtinio intelekto ir



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



mokymosi analitikos naudojimu Norvegijos mokyklose suinteresuotos įvairios šalys: valstybinės institucijos bei organizacijos, savivalda, tyrėjų ir mokyklų bendruomenės, verslo įmonės (6 pav.).

Norvegijoje iniciatyva įgyvendinant strateginius šalies prioritetus tenka valstybinėms institucijoms, kurios sutelkia įvairias suinteresuotas šalis bendrai diskutijai ir veiklai. Šioje santalkoje Norvegijoje glaudžiai bendradarbiauja: švietimo ir mokymo direktoratas, apskričių viršininkai, universitetai, mokyklų savininkai, savivaldybės, mokyklų vadovai, mokytojai, tėvai ir mokiniai. Toks glaudus bendradarbiavimas leidžia plėtoti švietimo tyrimus ir priimti tyrimais pagrįstus sprendimus (OECD, 2019, 8 psl.). Valstybė nustato vertinimo ir kokybės reikalavimus švietimo sistemoje, o savivaldybės ir tyrėjų bendruomenės stengiasi sukurti priemones, kurios leistų tų standartų siekti.

Diegiant inovacijas ir vykdamas švietimo reformas, administravimas vyksta trimis lygiais: centriniu, apskrities ir savivaldybių (OECD, 2020). Norvegijos vietos ir regionų vyriausybės asociacija (angl. *The Norwegian Association of Local and Regional Authorities* [KS](#)) bei Apskrities viršininko [institucija](#) (angl. *The County Governor*) palaiko ryšius tarp centrinių švietimo institucijų ir savivaldybių, prižiūri nacionalinės politikos įgyvendinimą regioniniu lygmeniu ir pan.:

- **Norvegijos vietos ir regionų valdžios institucijų asociacija ([KS](#))** yra visų Norvegijos savivaldybių organizacija. Ši asociacija, vienijanti savivaldybes ir apskritis, inicijuotu projektu *SkoleSec* ėmėsi iniciatyvos suvienyti pastangas užtikrinant besimokančio asmens privatumą ir informacijos saugumą, susijusią su skaitmenine mokymosi aplinka (*SkoleSec*). Vykdamas šį projektą patobulinti bendrieji saugos reikalavimai, kurie naudojami mokyklose, jie gali būti įtraukti į reikalavimų specifikaciją, pvz., kartu su funkciniais reikalavimais švietimo paslaugų teikėjams. Numatyti saugos reikalavimai taip pat gali būti įtraukti į duomenų tvarkytojo sutartį.
- Norvegijos apskričių tarnybų vardu veikianti įmonė – **Norvegijos skaitmeninė mokymosi arena** (norv. *Nasjonal digital læringsarena* ([NDLA](#))) – veiklą pradėjo 2007 m. ir apima 18 šalies apskričių. Jos tikslas – rengti ir paskelbti aukštos kokybės internetinius atvirusius švietimo išteklius dalykams, dėstomiems vidurinės mokyklos lygmenyje, ir sudaryti galimybes jais naudotis (garantuoti laisvą prieigą), padėti mokiniams ir mokytojams aktyviai bei bendradarbiaujant mokytis ir prisidėti plėtojant dalijimosi kultūrą vidurinėse mokyklose Norvegijoje (Nouri ir kt., 2019).

Kaip pažymima *Nacionalinėje DI strategijoje* (2020), valstybinių institucijų vaidmuo ypač svarbus įgyvendinant reikiamus pokyčius švietimo srityje: atnaujinant ugdymo programas, skiriant didesnę dėmesį programavimo mokymui ir mokymuisi (įvairių dalykų pamokose), kuriamos naujos mokymosi aplinkos, užtikrinamos platesnės bei tęstinės mokymosi ir studijų galimybės asmenims, norintiems gilintis į dirbtinį intelektą, jo naudojimo galimybes. Šioje srityje iniciatyvas teikia ir nuosekliai įgyvendina valstybinės ir privačios organizacijos, plėtojančios dirbtinį intelektą, jo naudojimą Norvegijoje:

- **Norvegijos dirbtinio intelekto fondas** (angl. *The Norwegian.ai foundation* ([norwegian.ai](#))), įkurtas 2019 m. Šio fondo tikslas – padėti Norvegijai tapti svarbia pasaulinės dirbtinio intelekto bendruomenės dalimi ir remti viešuosius ir privačius suinteresuotus subjektus nacionaliniu ir tarptautiniu mastu valdant riziką, būdingą plataus masto transformuojančių technologijų diegimui. Ypatingas dėmesys šio fondo veikloje yra skiriamas etinėms dirbtinio intelekto problemoms, jo naudojimo kultūrai visuomenėje, aspektams teikiant viešąsias paslaugas, kuriant skaitmenines platformas bei įrankius švietimui.
- **Norvegijos dirbtinio intelekto naujovių tyrimų centras** (angl. *The Norwegian Research Center for AI Innovation* ([NorwAI](#))), įkurtas Norvegijos mokslo ir technologijos universiteto (NTNU), vienija trijų universitetų, dviejų mokslinių tyrimų institutų ir 11 bendrovių mokslinių tyrimų ir inovacijų veiklą, skirtą dirbtinio intelekto



plėtojimui įvairiuose visuomenės gyvenimo srityse. Centras veiklą pradėjo 2020 m., tačiau turi ilgą ir išpūdingą *Big Data* ir dirbtinio intelekto tyrimų istoriją ir šių technologijų komercializavimo patirties.

- **Norvegijos dirbtinio intelekto tyrimų konsorciumas** (angl. *Norwegian Artificial Intelligence Research Consortium* ([NORA](#))) siekia stiprinti Norvegijos mokslinius tyrimus, švietimą ir inovacijas dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi ir robotikos srityse.

MA ir dirbtinio intelekto plėtrai mokyklose svarbūs šalies strateginiai sprendimai ir konkretūs įgyvendinimo veiksmai, inicijuojami Norvegijos Švietimo ir tyrimų [ministerijos](#) (angl. *The Norwegian Ministry of Education and Research* (KD)). Švietimo ministerijos parengtame *Skaitmeninimo plane* (2020–2021) pažymima, jog pagrindinio ugdymo skaitmeninimu siekiama dvejopų tikslų: kad mokiniai įgytų tinkamus skaitmeninius įgūdžius, kurie juos įgalintų aktyviai dalyvauti bendruomenės gyvenime, sėkmingai veikti darbo rinkoje bei mokytis visą gyvenimą ir pagerinti besimokančiųjų mokymosi rezultatus ([Kunnskapsdepartementet, 2020](#)). Ministerija *Nacionalinę skaitmeninimo strategiją* įgyvendina visoje švietimo sistemoje (darželiuose, mokyklose, aukštosiose mokyklose, profesiniame rengime ir kt.), joje numatyti svarbūs pokyčiai, susiję su mokymosi analitikos bei dirbtinio intelekto plėtra mokyklose. Šių strateginių siekinių įgyvendinimo užtikrinimas deleguojamas kelioms institucijoms: Norvegijos švietimo kokybės užtikrinimo agentūrai (angl. *The Norwegian Agency for Quality Assurance in Education* ([NOKUT](#))) ir Norvegijos švietimo ir mokymo direktoratui ([Udir](#)) (angl. *The Norwegian Directorate for Education and Training*). Šių institucijų veiklose aktyviai bendradarbiauja nepriklausomi ekspertai, valstybės tarnautojai, mokslininkai ir praktikai:

- **Norvegijos švietimo kokybės užtikrinimo agentūra** (angl. *The Norwegian Agency for Quality Assurance in Education* ([NOKUT](#))) yra nepriklausoma ekspertų įstaiga prie Švietimo ir tyrimų ministerijos, atsakinga už visuomenės pasitikėjimo Norvegijos aukštuoju ir profesiniu mokslu stiprinimą bei išsilavinimo užsienyje pripažinimą. Šioje įstaigoje akredituojamos aukštojo mokslo programos, vykdoma specialistų ([pedagogų](#)) rengimo stebėseną. Agentūros atliktoje Norvegijos mokytojų rengimo [analizėje](#) (2020) pažymima skaitmeninės mokymosi aplinkos kūrimo svarba, pagrindžiamas mokytojų skaitmeninės kompetencijos tobulinimas, atskleidžiama šios kompetencijos svarba.
- **Norvegijos švietimo ir mokymo [direktoratas \(Udir\)](#)** yra Norvegijos švietimo ir tyrimų ministerijos agentūra, atsakinga už ugdymo veiklų kokybės stebėseną vaikų darželiuose, pradinėse ir vidurinėse mokyklose (privačiose ir valstybinėse). Ikimokyklinio ugdymo įstaigose siekiama užtikrinti kokybišką ir įtraukią žaidimų bei mokymosi aplinką kiekvienam ir savalaikę švietimo pagalbą pradinio ir vidurinio ugdymo mokiniams, kad kiekvienas mokinys galėtų išvystyti savo potencialą. Šiems siekiniams realizuoti Direktoratas didelį dėmesį skiria mokytojo profesinių kompetencijų tobulinimui, mokymo programoms ir planams, mokymosi pasiekimų vertinimui (nacionalinių pradinio ir vidurinio ugdymo egzaminų, testų rengimas ir organizavimas), mokymosi aplinkos kūrimui, atlieka kasmetinius tyrimus bei teikia ataskaitas (pvz., *Mokyklos aplinka ir gerovė* ([2019](#)), *Ataskaita* ([2020](#)) ir kt.). Šiai įstaigai deleguota teikti dotacijas patvirtintoms nemokamoms mokykloms ir liaudies aukštesniosioms mokykloms bei dotacijas ir projektų finansavimą įvairioms priemonėms, prisidedančioms prie mokymosi ir gerovės darželiuose ir mokyklose. Direktorato atliekami tyrimai yra svarbūs svarstant ir priimant nacionalinius sprendimus dėl ugdymo organizavimo šalyje.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Apskritis viršininkų tarnybos	Švietimo ir tyrimų ministerija Nacionalinė mokslo ir technologijų taryba	Norvegijos švietimo kokybės užtikrinimo agentūra (NOKUT)
Norvegijos dirbtinio intelekto fondas	Švietimo ir tyrimų ministerijos Norvegijos švietimo ir mokymo direktoratas	Norvegijos dirbtinio intelekto tyrimų konsorciumas (NORA)
Norvegijos vietos ir regionų vyriausybių asociacija	Norvegijos skaitmeninė mokymosi arena (NDLA)	Norvegijos universitetų centrai (SLATE , CCSE , KURT , LCI)
Oslo <i>Edtech</i> Cluster	Verslo įmonės (Uninett , Conexus , LearnLab)	Norvegijos DI naujovių tyrimų centras (NorwAI)

6 pav. Pagrindinės Norvegijos dirbtiniu intelektu ir mokymosi analitika suinteresuotos organizacijos

Valstybės institucijoms glaudžiai bendradarbiaujant su mokslininkų grupėmis, aukštosiomis mokyklomis ir verslo įmonėmis, kuriami bei diegiami MA įrankiai bei technologijos aukštajame moksle ir bendrajame ugdyme. Šioje veikloje aktyviai dalyvauja Oslo universitetas, Norvegijos mokslo ir technologijos universitetas, Bergeno universitetas. **Oslo universiteto** Matematikos ir gamtos mokslų fakultete kompetencijos centre – Gamtos mokslo skaičiavimo centras (angl. *The Center for Computing in Science Education*, [CCSE](#)), kuris svariai prisideda plėtojant dirbtinio intelekto programas. Gamtos ir technologijos mokymo ir mokymosi centras (angl. *Centre for Teaching and Learning in Science*, [KURT](#)) siūlo visapusišką tęstinį mokymą mokytojams, kad mokytojai integruotų programavimą į mokomuosius dalykus. Tai daroma per *ProFag* programavimo kursus, skirtus mokytojams. Šiais mokymais siekiama supažindinti mokytojų bendruomenę su dirbtiniu intelektu, jo teikiamomis galimybėmis švietime, robotikoje, duomenų moksle. Kaip pažymima šešių Europos šalių (Austrijos, Danijos, Suomijos, Norvegijos, Vokietijos, Ispanijos ir Švedijos) atliktoje apžvalgoje, pastangas tobulinti duomenimis pagrįstą švietimą bei mokymosi analitikos tyrimų dirbtinio intelekto pažanga paskatino neinvazinių aukšto dažnio multimodalinių duomenų rinkinių augimą (MMLA, *Multi Modal Learning Analytics*) (Nouri ir kt., 2019). Šioje apžvalgoje išskiriamas Norvegijos tyrėjų indėlis plėtojant MA bei DI galimybes šalies švietimo sistemoje. **Norvegijos mokslo ir technologijos universiteto** ([NTNU](#)) laboratorija *Mokinių ir kompiuterių sąveika* (LCI) daug dėmesio skyrė mokymosi duomenų rinkimo ir įprasminimo sunkumams įveikti renkant ir įprasminant multimodalinę mokymosi analitiką (MMLA): siekiama nustatyti, kaip mokinio ir kompiuterio sąveikos metu sukurtos išvalgos padeda kurti ateities mokymosi aplinką ir pagerinti mokymosi patirtį (Nouri ir kt., 2019).

Bergeno universitete įsteigtas tyrimų centras *Mokymosi ir technologijų mokslo centras* (angl. *The*



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Centre for the Science of Learning & Technology ([SLATE](#)), 2015) atlieka tyrimus mokymosi analitikos srityje, pasitelkiant tyrėjus iš įvairių mokslo sričių: informatikos, psichologijos, pedagogikos ir kt. Tarpdisciplininės tyrėjų grupės prisideda prie tarptautinių mokslinių tyrimų ir nacionalinių kompetencijų plėtojimo, susijusių su duomenų ir duomenų metodų naudojimu švietime. Nuo 2015 m. šis centras teikia kasmetines ataskaitas apie vykdomas veiklas (tyrimus bei projektus) keturiose temose:

- ✓ **Mokymosi analitika** (angl. *Learning Analytics*) – tyrimai, kuriuose nagrinėjami didžiųjų duomenų matavimo metodai, analizės ir tūrinių duomenų architektūros, optimizuotos mokymuisi įvertinti pagal įvairius švietimo, technologinius ir darbo vietos kontekstus, projektavimas.
- ✓ **Vertinimo naujovės ir teorinė pedagogika** (angl. *Assessment Innovation & Theoretical Pedagogy*) – formuojamojo vertinimo, valdymo ir politikos tyrimai, įskaitant mokinių ir mokytojų (studentų ir dėstytojų) kompetencijų ir profesinio tobulėjimo etapus, akcentuojant tai, kaip duomenų valdomos technologijos gali informuoti apie jų įgyjamą praktiką.
- ✓ **Kūrybiškumas, mokymasis ir technologijos** (angl. *Creativity, Learning & Technology*). Sociokultūriniai ir pažintiniai kūrybiškumo, mokymosi ir technologijų pagrindai ir inovacijos, siekiant plėtoti naujas idėjas tiek mokykloje, tiek versle, padėti verslui išlikti konkurencingam (t. y. su XXI a. įgūdžiais).
- ✓ **Besiformuojančios technologijos ir jų pagrindiniai duomenys** (angl. *Emerging Technologies & their Underlying DATA*) – tyrimai, kuriais siekiama suprasti, kaip generuojami duomenys informuoja apie mokymąsi ir jo kontekstus (pvz., *MOOCs Immersive VR, Learning Management* sistemos, mašininis mokymasis, dirbtinis intelektas) [SLATE Annual Report\(2020\)](#).

Bergeno universiteto tyrimų centro [SLATE](#) inicijuotas ir įgyvendintas projektas *AVT-HUB*, kuris kartu su *Nye Feide* užtikrina, kad kelių teikėjų veiklos duomenų integravimas apsaugo prieigos kontrolę ir privatumą; numatoma, kaip veiklos duomenys turi būti teikiami xAPI formatu bei apibūdina mokymosi modelį, kaip vieno dalyko/ų žemėlapi galima išplėsti į atvirą mokinio modelį, naudojant analizės ir rekomendacijų algoritmus, kad būtų galima pritaikyti mokymą. ([nuoroda](#)) SLATE centre daug dėmesio skiriama adaptyvumui ir mokymosi analitikai, tai savo ruožtu skatina programinės įrangos įmones bendradarbiauti kuriant naujus produktus mokykloms.

Suinteresuotos skaitmeninėmis mokymo(si) priemonėmis grupės šalies mokyklose glaudžiai bendradarbiauja diskusijose apie tokių priemonių (naudojančių mokymosi analitiką, dirbtinio intelekto sprendimus) paskirtį, turinį bei problemas, kylančias juos naudojant mokyklose ([Skaitmeninimo planas](#) (2020-2021)). Priimami bendri sprendimai, įgyvendinami valstybinių ir savivaldos įstaigų, organizacijų, pavyzdžiui:

- [Uninett](#) yra valstybinė ribotos atsakomybės bendrovė, infrastruktūros įmonė bei strateginis ir patariamasis partneris Norvegijos žinių sektoriaus skaitmeninimo darbe. *Uninett* kuria ir valdo skaitmeninį mokslinių tyrimų ir švietimo fondą Norvegijoje. Šios bendrovės sukurta paslauga [Feide](#) yra nacionalinis saugaus prisijungimo ir dalijimosi duomenimis sprendimas švietimo ir mokslinių tyrimų srityje. Naudodamiesi *Feide*, vartotojai gauna saugią ir tvarią prieigą prie daugybės skaitmeninių paslaugų turėdami vieną vartotojo vardą ir slaptažodį. *Feide* paslauga leidžia saugiai ir lengvai dalytis duomenimis išlaikant asmens privatumą. Paslauga suteikia geresnę duomenų srauto apžvalgą ir valdymą, taip pat įgalina naujovėmis grįstas naujoves. *Feide* įsitvirtino kaip pagrindinis bendras sprendimas pagrindinį išsilavinimą (ir aukštąjį mokslą) teikiančiose įstaigose ir yra siejama su saugiu autentifikavimu ir keitimusi duomenimis tarp mokyklos ir teikėjų (pvz., studento ID, slaptažodis, susijusi mokykla, lygis, ugdymo programa, programos sritis ir dalykas).



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



- Priimtas strateginis vieningo valdymo sprendimas leidžia užtikrinti skirtingų institucijų tarpusavio veiklų koordinavimą, kurti skaidrumą ir užtikrinti skaitmeninės plėtros pažangą pagrindinio ugdymo ekosistemoje. *Feide* teikia paslaugas ir pagrindiniam ugdymui, ir aukštajam mokslui. Tarp *Uninett*, *Unit* ir *Udir* sudaryta bendradarbiavimo sutartis (*Viešojo sektoriaus skaitmeninimo strategija 2019–2025 m.* (KMD 2019)).

Skaitmeninių mokymosi priemonių kūrimo ir plėtroje aktyviai dalyvauja ne tik valstybinės įstaigos, bet ir verslo įmonės, kuriasi verslo tinklai. *EdTech* – inovacijų švietimo sektoriuje ekosistema – jungia smulkųjį ir vidutinį verslą, startuolius, kurie kuria naujas skaitmenines mokymo(si) priemones, edukacines technologijas:

- **Oslo *Edtech Cluster*** – verslo tinklas, sukurtas norvegų švietimo technologijų kūrimui, komercializavimui ir eksportui remti. Oslo *Edtech Cluster* verslo tinklas apima daugiau nei [60 Norvegijos bendrovių](#), visame pasaulyje turinčių daugiau nei 100 mln. vartotojų. Pažymėtina, kad Norvegijos *EdTech* sparčiai auga ir siekia plėtoti savo veiklą, susijusią su Oslo ir Norvegijos švietimo technologijomis. Glaudžiai bendradarbiaujant su mokytojais, švietimo lyderiais, tyrėjais ir *EdTech* pramone siekiama plėtoti veiklą, kuri padėtų stiprinti bendradarbiavimą, tinklą ir pozicijas visų dalykų, susijusių su Oslo ir Norvegijos švietimo technologijomis. *Oslo Edtech Cluster* dabar yra integruota [IKT-Norge](#) dalis. [IKT-Norge bendradarbiauja](#) mokslinių tyrimų ir technologijų plėtros srityje ir sudaro galimybes bendradarbiauti konsorciavimo nariams.
- ***Conexus*** yra programinės įrangos įmonė, turinti daugybę produktų ir paslaugų, orientuotų į duomenų naudojimą ugdymui mokykloje, profesiniam tobulėjimui ir valdymui. Įmonė įkurta 2000 m. siekiant technologijomis gerinti studentų mokymosi kokybę. Šiandien *Conexus* yra pasaulinė mokymosi sistemų lyderė. Įmonės sukurti skaitmeniniai mokymosi produktai suteikia mokykloms ir individualiam pedagogui galimybę užmegzti geresnį mokymosi dialogą su mokiniais, užuot juos tik įvertinus ir reitingavus ([nuoroda](#)). Vienas iš sukurtų įrankių – [Conexus Vokal](#) (*Engage, Insight*) – teikia analizę ir ataskaitas individualiu ir grupės lygiu klasėse, remiantis iš įvairių šaltinių surinktais duomenimis. 2016 m. duomenimis, jį naudoja 75 proc. Norvegijos pradinė mokyklų. *Conexus* yra įvardijamas kaip rinkos ir tyrimų lyderis mokymosi analitikos ir profesinio mokymosi švietimo srityje Skandinavijoje ([Oslo Edtech](#)).
- ***LearnLab*** įmonė veiklą pradėjo 2017 m. Osle ir dalyvauja [ARC Education](#) projekte, kurio tikslas – sukurti pasaulinę švietimo sistemų grupę, kuri skatintų plėtoti visų besimokančiųjų teisingumą, kompetencijas, gerovės, įtraukties, demokratijos ir žmogaus teisių vertybes. Įmonės siekinys – sukurti gerą alternatyvą vertinimui švietimo srityje. Įmonė bendradarbiaudama su daugiau nei 150 mokyklų išskyrė kai kurias giliojo mokymosi ypatybes, į kurias atsižvelgiama analizuojant besimokančiųjų duomenis. Didelis dėmesys skiriamas duomenims (jų atranka, rinkimas, analizė). *LearnLab* įmonė savo veikloje akcentuoja, jog yra saugi ir naudoja novatorišką programinę įrangą. [LearnLab](#) licencija (mokama) leidžia vartotojui pasiekti paruoštus naudoti turinio paketus. Visi įrankiai jungiasi prie vartotojo pasirinktos ekosistemos naudojant vieno prisijungimo (SSO) ir paruoštas programų programavimo sąsajas (API).
- Švietimo paslaugų teikėjo tinklo [FuN](#) (norv. *Fleksibel utdanning Norge*) akronimas išvertus reiškia *Lankstus švietimas Norvegijoje*. *FuN* organizuoja 50 lankstaus švietimo paslaugų teikėjų Norvegijoje, įskaitant nepriklausomas nuotolinio mokymo įstaigas, valstybinius universitetus ir kolegijas, privačias įstaigas ir mokymo centrus verslui ir pramonei. Šiame tinkle yra siūlomos kursų ir studijų paslaugos, skirtos visiems švietimo lygmenims.

Mokymosi analitikos ir dirbtinio intelekto plėtrą šalies mokyklose užtikrinantys esminiai susitarimai priimami plačiai diskutuojant su visomis suinteresuotomis šalimis. Šioms diskusijoms dažnai renkamas forumo formatas. Pavyzdžiui, viešojo ir privataus sektorių partnerystės



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Nacionalinis kibernetinis Saugumo forumas 2018, kurį sudaro valdžios institucijų, verslo bendruomenės, suinteresuotųjų šalių ir sektoriaus organizacijų bei akademinės bendruomenės atstovai. Šalys atstovauja įmonėms, kurioms priklauso kritinė skaitmeninė infrastruktūra ar svarbios visuomenės funkcijos, arba kurios jas valdo ar atlieka pagrindinį vaidmenį atliekant mokslinius tyrimus ir švietimą.

Vienas esminių skaitmeninių mokymo(si) priemonių naudojimo mokyklose siekinių Norvegijoje – užtikrinti kiekvienam mokiniui geriausias mokymosi aplinkas, personalizuoti mokymąsi, padėti įgyti mokymosi įgūdžius, kurių reikia įgyvendinant mokymosi visą gyvenimą principus edukacijoje. Šalyje šioje srityje glaudžiai bendradarbiauja socialinės infrastruktūros organizacijos (universitetai, mokslo institutai, mokslo centrai) ir gamybinės infrastruktūros organizacijos (agentūros, verslo bei ryšius teikiančios įmonės ir kt.). Didžiausia iniciatyva skaitmeninio mokymo(si) priemonių, kuriose naudojama mokymosi analitika, dirbtinio intelekto sprendimai, plėtrai tenka valstybinėms organizacijoms. Vienas iš kylančių iššūkių yra savivaldybių (jų įstaigų) derybinės galios trūkumas tariantis su skaitmeninių mokymosi priemonių kūrėjais ir platintojais, tiek nacionaliniais, tiek su didžiausiais skaitmeninių mokymosi platformų / priemonių kūrėjais (*Google, Apple* ir kt.) (7 psl., [Skaitmeninimo planas](#) (2020–2021)). Lyderystė inicijuojant šalies strateginius sprendimus, kurie yra svarbūs skaitmeninių mokymo(si) priemonių kūrimui ir plėtrai mokyklose, tenka vyriausybei bei valstybinėms organizacijoms. Šalies viešų diskusijų ir bendrų sprendimų priėmimo kultūra į strateginių sprendimų priėmimą įtraukia savivaldos įstaigas, mokslo ir studijų organizacijas, verslo įmones bei visuomenines organizacijas.

3. 3. Finansavimas

Skaitmeninėms mokymo ir mokymosi priemonėms įsigyti Norvegijos mokykloms skiriamas valstybinis finansavimas (biudžetinis). Skiriamos finansinės lėšos atspindi šalies lūkesčius. Kaip nurodoma tarptautinių organizacijų [apžvalgoje](#), Norvegijos vyriausybės lūkesčiai, susiję su švietimo kokybine kaita, yra itin dideli: pastebimai didinamas finansavimas švietimo sektoriui ir priimami politiniai ir strateginiai dokumentai, leidžiantys savivaldybėse operatyviai spręsti mokymosi kokybės, lygių galimybių kiekvienam šalies gyventojui užtikrinimo iššūkius, naudoti skiriamas lėšas (OECD, [2019](#)). Mokyklose naudojamų skaitmeninių mokymo(si) platformų / priemonių įsigijimo finansavimo klausimai sprendžiami šalies savivaldybių institucijose, jos aprūpina savivaldybės mokyklas skaitmeninėmis priemonėmis ([Skaitmeninimo planas](#) (2020–2021)), tam naudojamas biudžetinis finansavimas. Didžiausiems skaitmeninių mokymo(si) platformų / priemonių mokykloms kūrimo iššūkiams įveikti skiriamas valstybinis finansavimas. Finansuojami universitetų, mokslo centrų / laboratorijų projektai, skirti tirti ir analizuoti skaitmenines mokymosi priemones, įrankius, ieškoti inovatyvių technologinių sprendimų. Mokslo tyrimo įstaigos, centrai, vykdančios mokymosi analitikos veiklas, yra finansuojami valstybės (biudžetinės, įvairių nacionalinių programų lėšos). Pavyzdžiui, Bergeno universiteto tyrimų centras SLATE (*The Centre for the Science of Learning & Technology* (SLATE) (2015), kurį iš dalies finansuoja Švietimo ir tyrimų ministerija (angl. *The Norwegian Ministry of Education and Research* (KD)).

Didelis dėmesys šalyje skiriamas dirbtinio intelekto bei plėtros viešajame sektoriuje moksliniams tyrimams (OECD, [2019](#)). Pavyzdžiui, įgyvendinant principą „iš laboratorijos į rinką“, Norvegijos tyrimų taryba moksliniams tyrimams ([2018](#)), inovacijoms ir pažangioms IT programoms skyrė 145,7 mln. EUR biudžetą, įsteigtas dirbtinio intelekto inovacijų centras (2020) ([SFI NorwAI](#)). Tai naujas dirbtinio intelekto ir didelių duomenų tyrimų centras: įgyvendinamos programos [BigInsight](#) – *Žinių ekonomikos statistika*, [Sirius](#) – *Scalable Data Access* ir [dScience](#)



[centras](#) (Oslo universitetas). *Nacionalinėje kibernetinio saugumo strategijoje* (2019) įvardijus, jog švietimo ir mokslo institucijoms deleguojama pateikti gaires, kaip stiprinti kibernetinį saugumą šalyje, tobulinti šalies dirbančiųjų kompetencijas šioje srityje, yra numatomas atitinkamas šių veiklų finansavimas (šios srities prioritetinėms priemonėms planuojama skirti daugiau nei 800 mln. NOK.).

Apibendrinat dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtros finansavimo Norvegijoje aspektus pažymėtina, jog šalies vystymuisi strateginėse srityse skiriamas valstybinis (biudžetinis) finansavimas, atskirų šios srities veiklų finansavimui numatomos pritraukti tarptautinių organizacijų, verslo įmonių lėšos.

3. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas

Norvegijoje didelis dėmesys skiriamas asmens duomenų saugumui, privatumo užtikrinimui, priėmimui bendrų standartų, kuriuose numatomi duomenų standartai, jų naudojimo tvarka ir taisyklės (vieningos paslaugų teikėjams bei vartotojams). Šalies švietimo sistemoje, visuose lygmenyse vadovaujasi *Duomenų apsaugos reglamentu* ([BDAR](#)). Pagrindiniuose šalies strateginiuose dokumentuose, kuriuose aptariama dirbtinio intelekto šalyje plėtra, skaitmeninių mokymosi aplinkų kūrimo bei mokymosi analitikos plėtros prielaidos, akcentuojamas besimokančiųjų asmens duomenų saugumas, duomenų perimamumas ir etiškumas (pvz., *Nacionalinė kibernetinio saugumo strategija* (2019), *Skaitmeninė viešojo sektoriaus strategija* (2019–2025), *Nacionalinė dirbtinio intelekto strategija* (2020), *Skaitmeninio pagrindiniame ugdyme veiksmų planas* (2020–2021)). Šiuo išsamiumi asmens duomenų saugumo aptarimu ir reglamentavimu strateginiuose šalies dokumentuose siekiama, kad Norvegijos valstybinės ir privačios įstaigos / įmonės, turėdamos prieigą prie viešųjų duomenų, galėtų kurti naujas ir geresnes švietimo paslaugas, pritaikytas vartotojų poreikiams (EBPO.DI, 2019). Siekiama geresnio asmens duomenų perimamumo, t.y. garantuoti, kad švietimo paslaugų teikėjai galėtų leisti savo duomenis pakartotinai naudoti kitose paslaugose ([OECD.AI \(2021\)](#)).

Glaudžiai bendradarbiaujant valstybės institucijoms su mokslininkų grupėmis, aukštosiomis mokyklomis ir verslo įmonėmis, kuriami bei plėtojami mokymosi analitikos įrankiai aukštajame moksle ir bendrajame ugdyme. *Skaitmeninėje viešojo sektoriaus strategijoje* ([2019–2025 m.](#)) pabrėžiama veiklos standartų sektoriuose būtinybė: standartizavimo darbai turėtų apimti viską, pradedant darbo procesų standartizavimu, standartinėmis sutartimis ar standartais, susijusiais su technologijomis. Mokyklų skaitmeninio plane taip pat detalizuojamas standartų vaidmuo, nurodoma jų reikšmė kuriant skaitmenines mokymo(si) aplinkas mokyklose: didinti konkurenciją ir skatinti naujoves; stiprinti mokymosi išteklių kokybę; sumažinti paslaugų teikimo išlaidas savivaldybės sektoriuje; sumažinti riziką ir plėtros išlaidas švietimo paslaugų tiekėjams. (*Skaitmeninio planas* ([2020–2021](#))).

Asmens duomenų rinkimo ir naudojimo nacionaliniai standartai svarbūs užtikrinant asmens duomenų saugumą mokyklos lygmenyje. Kaip pažymima Norvegijos mokyklų skaitmeninio plane, Norvegijos mokyklose svarbu apsaugoti mokinių privatumą ir jų asmeninę informaciją, todėl mokyklose itin svarbu rūpintis mokytojų kompetencija šioje srityje ir tai siekiama daryti Norvegijos savivaldybių lygmenyje. Už *Duomenų apsaugos reglamento* įgyvendinimą (BDAR) mokyklose atsakinga mokykla ir mokyklos steigėjas (*Skaitmeninio planas* (2020–2021)). Savivaldybės institucijos prisiima atsakomybę ir už reikiamą duomenų administravimo paslaugų užtikrinimą. Už mokinių asmens duomenų tvarkymą atsakomybė tenka mokyklos savininkui, todėl dažnai su skaitmeninių mokymosi platformų / priemonių (su MA) teikėjais mokyklose tariamasi atskirai. *Skaitmeninio pagrindiniame ugdyme veiksmų plane*



(2020–2021) pažymima, jog Norvegijoje yra 356 savivaldybės, 11 apskričių, todėl kyla iššūkis, kai kiekvienas mokyklos steigėjas tariasi atskirai. Tai sudaro galimybę rasti skirtingiems susitarimams su paslaugų teikėjais ir yra įvardijama kaip trūkumas sprendžiant mokinių asmens duomenų apsaugos ir duomenų naudojimo klausimus (*Skaitmeninimo planas* (2020–2021)). Todėl Norvegijoje yra siekiama sukurti bendras asmens duomenų apsaugos ir jų naudojimo mokyklose gaires. Norvegijoje kuriant duomenų standartus veikia penkios standartizacijos organizacijos ir trys standartus rengiančios institucijos, kurių veiklos dėmesio centre yra šalies bendri susitarimai, pavyzdžiui:

- *Standards Norway (SN)* yra privati, viena iš trijų Norvegijos standartizacijos institucijų (įkurta 2003 m.). Ši institucija yra atsakinga už standartizacijos veiklą visose srityse, išskyrus elektrotechnikos ir telekomunikacijų sritis. Šios įstaigos finansavimo šaltiniai yra pajamos gaunamos už standartų ir susijusių produktų pardavimus, Norvegijos prekybos ir pramonės ministerijos dotacijos, narystės prenumerata ir finansinė parama konkrečioms projektams (pvz., 2018 m. gauta dotacija iš Norvegijos prekybos ir pramonės ministerijos – 32 mln. NOK). Šios institucijos veikloje dalyvauja daugiau kaip 3000 savanorių ekspertų iš verslo ir pramonės sričių.
- *Standard Online AS* yra pagrindinis standartų ir susijusių produktų tiekėjas visai Norvegijos visuomenei, įmonėms ir organizacijoms, viešajam administravimui, mokykloms, universitetams ir asmenims.
- *Standards Digital* teikia saugias prenumeratos paslaugas.

Norvegijos standartų įstaiga *Standards Norway* inicijuoti projektai, nukreipti į dalijimąsi duomenimis, veiklos aprašymo žodynus ir privatumo bei geriausios praktikos gaires, buvo svarbūs spartesnei mokymosi analitikos plėtrai mokyklose. Šalies standartų numatymas įgalina skaitmeninių mokymo(si) priemonių su mokymosi analitika kūrėjus vadovautis vieningu reglamentu, užtikrinti asmens duomenų saugumą.

Nacionalinis viešojo sektoriaus skaitmeninimo tikslas – skaitmeninės ekosistemos sukūrimas, kurioje valstybė, savivaldybės ir įmonės bendradarbiaudamos kuria paslaugas, pagrįstas bendrais skaitmeninių technologijų sprendimais. Vienas tokių sprendimų yra *Feide* ir *GREP*. Pavyzdžiui, *GREP* – tai pradinio ir vidurinio ugdymo informacija apie mokinio vertinimus, dalykus ir kt., pateikiama kodais pagal *GREP* sistemą (reguliuoja Norvegijos švietimo ir mokymo direktoratas), prieš kurią įrašoma eilutė „urn: mace: feide.no: eiti: grep:“. Mokymosi analitikos ir dirbtinio intelekto plėtos mokykloje įgalinimui svarbūs sprendimai, susiję su asmens duomenų saugumu, jų prieinamumu, atvirumu ir visuma.

Norvegijoje kuriama *dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtojimo ekosistema*. Valstybinės įmonės ir organizacijos glaudžiai bendradarbiauja su visuomeninėmis organizacijomis ir verslo įmonėmis, vadovaujasi vieningais asmens duomenų apsaugos, prieinamumo ir atvirumo standartais. Kaip šio bendradarbiavimo rezultatas kuriama mokymosi analitikos, dirbtinio intelekto plėtrai mokyklose palanki aplinka. Pavyzdžiui, *Uninett* yra valstybinė ribotos atsakomybės bendrovė, kuri valdo skaitmeninių mokslinių tyrimų ir švietimo fondą, teikia saugų nacionalinio ryšio tinklą. Ši bendrovė teikia nacionalinį prisijungimo ir duomenų bendrinimo sprendimą *Feide*, kuris yra prieinamas *visiems šalies* besimokantiejiems. Paslauga *Feide* teikiama per sąsają (*OAuth 2.0 / OpenIDConnect*). *Uninett* diegia paslaugų platformą *Dataporten* (liet. *duomenų vartai*), kuri sujungia duomenų šaltinius ir galutinių vartotojų programas. Šis ir kiti šalies duomenų valdymo sprendimai leidžia efektyviai plėtoti mokymosi analitikai palankią ekosistemą. Norvegijos vietos ir regionų valdžios institucijų asociacijos (*KS*) įgyvendinamame projekte *SkoleSec* patobulinti bendrieji saugos reikalavimai, kurie naudojami šalies mokyklose.

Apibendrinant galima teigti, kad naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką Norvegijoje, didelis dėmesys skiriamas besimokančiojo asmens duomenų apsaugai, duomenų



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



prieinamumui ir perimamumui. Atsakomybė už *Duomenų apsaugos reglamento* (BDAR) ir kitų teisinių reglamentų įgyvendinimą tenka mokyklų steigėjams. Šalyje rengiami duomenų rinkimo, naudojimo, saugojimo standartai (teisiniai, infrastruktūriniai) įgalina plėtoti dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtojimo ekosistemą, kurioje siekiama užtikrinti geriausius ir savalaikius edukacinius sprendimus kiekvienam mokiniui visuose švietimo pakopose.

Literatūra:

1. Annual Report 2020. SLATE (Centre for The Science of Learning & Technology). University of Bergen. [https://uploads-ssl.webflow.com/5c486a0bc604e5667114475f60a7d33b38ff123917928db6_Annual%20Report%202020%20SLATE%20\(printer\).pdf](https://uploads-ssl.webflow.com/5c486a0bc604e5667114475f60a7d33b38ff123917928db6_Annual%20Report%202020%20SLATE%20(printer).pdf)
2. Conexus inside https://www.lasi2018.aau.dk/digitalAssets/415/415908_lasi-2018-proceedings-.pdf
3. Efforts in Europe for Data-Driven Improvement of Education—A Review of Learning Analytics Research in Six Countries. Nouri, Jalal; Ebner, Martin; Ifenthaler, Dirk; Sqr, Mohammed; Malmberg, Jonna; Khalil, Mohammad; Bruun, Jesper; Viberg, Olga; González, Miguel Ángel Conde; Papamitsiou, Zacharoula; Berthelsen, Ulf Dalvad. <https://doi.org/10.3991/ijai.v1i1.11053>.
4. Howe, C., Hennessy, S., Mercer, N., Vrikki, M., & Wheatley, L. (2019). Teacher–Student Dialogue During Classroom Teaching: Does It Really Impact on Student Outcomes? *Journal of the Learning Sciences*, 0(0), 1–51. <https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1573730>
5. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/norway-ai-strategy-report_en
6. <https://www.oecd.ai/dashboards/countries/Norway>
7. Kaliisa, Rogers; Kluge, Anders & Mørch, Anders Irving (2021). Overcoming Challenges to the Adoption of Learning Analytics at the Practitioner Level: A Critical Analysis of 18 Learning Analytics Frameworks. *Scandinavian Journal of Educational Research*. ISSN 0031-3831. . doi: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00313831.2020.1869082?needAccess=true> Full text in Research Archive.
8. Mercer, N., Hennessy, S., & Warwick, P. (2019). Dialogue, thinking together and digital technology in the classroom: Some educational implications of a continuing line of inquiry. *International Journal of Educational Research*, 97, 187–199. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.08.007>
9. NAV (2019): NAV's Horizon Scan 2019 – Developments, trends and consequences towards 2030. Report 1 2019
10. Nedelkoska, L. and Quintini, G. (2018): Automation, skills use and training, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris
11. Norway (2019). One digital public sector: Digital strategy for the public sector 2019–2025. Norwegian Ministry of Local Government and Modernisation. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/one-digital-public-sector/id2653874/>
12. Norway (2020). National Strategy for Artificial Intelligence. Norwegian Ministry of Local Government and Modernisation. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/nasjonal-strategi-for-kunstig-intelligens/id2685594/>
13. Norway (2021). Our New Digital World: Digitalisation in Norway during the Coronavirus pandemic. Norwegian Ministry of Local Government and Modernisation. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/var-nye-digitale-kvardag/id2828388/>
14. Research Evidence on the Use of Learning Analytics. (2016). Implications for Education Policy. Editors: Riina Vuorikari, Jonatan Castaño Muñoz JRC. doi:10.2791/955210 ISBN 978-92-79-64441-2).
15. The Curriculum Renewal refers to the work on renewing all the curricula in primary and lower secondary education and in upper secondary education. The new curricula will come into effect at the start of the school year in 2020
16. Warwick, P., Cook, V., Vrikki, M., Major, L., & Rasmussen, I. (2020). Realising ‘dialogic intentions’ when working with a mikroblogging tool in secondary school classrooms. *Learning, Culture and Social Interaction*, 24, 100376. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100376>.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



17. ONE DIGITAL PUBLIC SECTOR – DIGITAL STRATEGY FOR THE PUBLIC SECTOR 2019–2025. [Én digital offentlig sektor - Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019–2025 \(regjeringen.no\)](#)
18. National Cyber Security Strategy for Norway.(2019) <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/national-cyber-security-strategy-for-norway/id2627>
19. Digitalisation for Development. Digital strategy for Norwegian development policy. (2018). [digital_strategynew.pdf \(regjeringen.no\)](#)
20. Digital transformation and development policy (2019-2020). [Meld. St. 11\(2019–2020\) Report to the Storting \(white paper\), Summary \(regjeringen.no\)](#)
21. Digitalisation strategy for the higher education sector 2017-2021. [Digitalisation strategy for the higher education sector 2017-2021 \(regjeringen.no\)](#)
22. Long-term plan for research and higher education 2019–2028. [Meld. St. 4 \(2018–2019\) Report to the Storting \(white paper\) \(regjeringen.no\)](#)
23. Research Evidence on the Use of Learning Analytics. (2016). Implications for Education Policy. Editors: Riina Vuorikari, Jonatan Castaño Muñoz JRC. DOI:10.2791/955210 ISBN 978-92-79-64441-2. Prieiga internetu: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104031>.
24. The School of the Future. Renewal of subjects and competences (2015). [Official Norwegian Reports NOU 2015: 8 \(regjeringen.no\)](#)
25. Government of Norway (2017), Desire to learn – early intervention and quality in schools, White Paper, Government of Norway, Oslo.
26. OECD (2019), Improving School Quality in Norway: The New Competence Development Model, Implementing Education Policies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/179d4ded-en>.
27. Teacher Education 2025. National Strategy for Quality and Cooperation in Teacher Education. https://www.regjeringen.no/contentassets/d0c1da83bce94e2da21d5f631bbae817/kd_teacher-education-2025_uu.pdf
28. OECD (2020), Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/178ef527-en>.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



4. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Švedijos atvejis

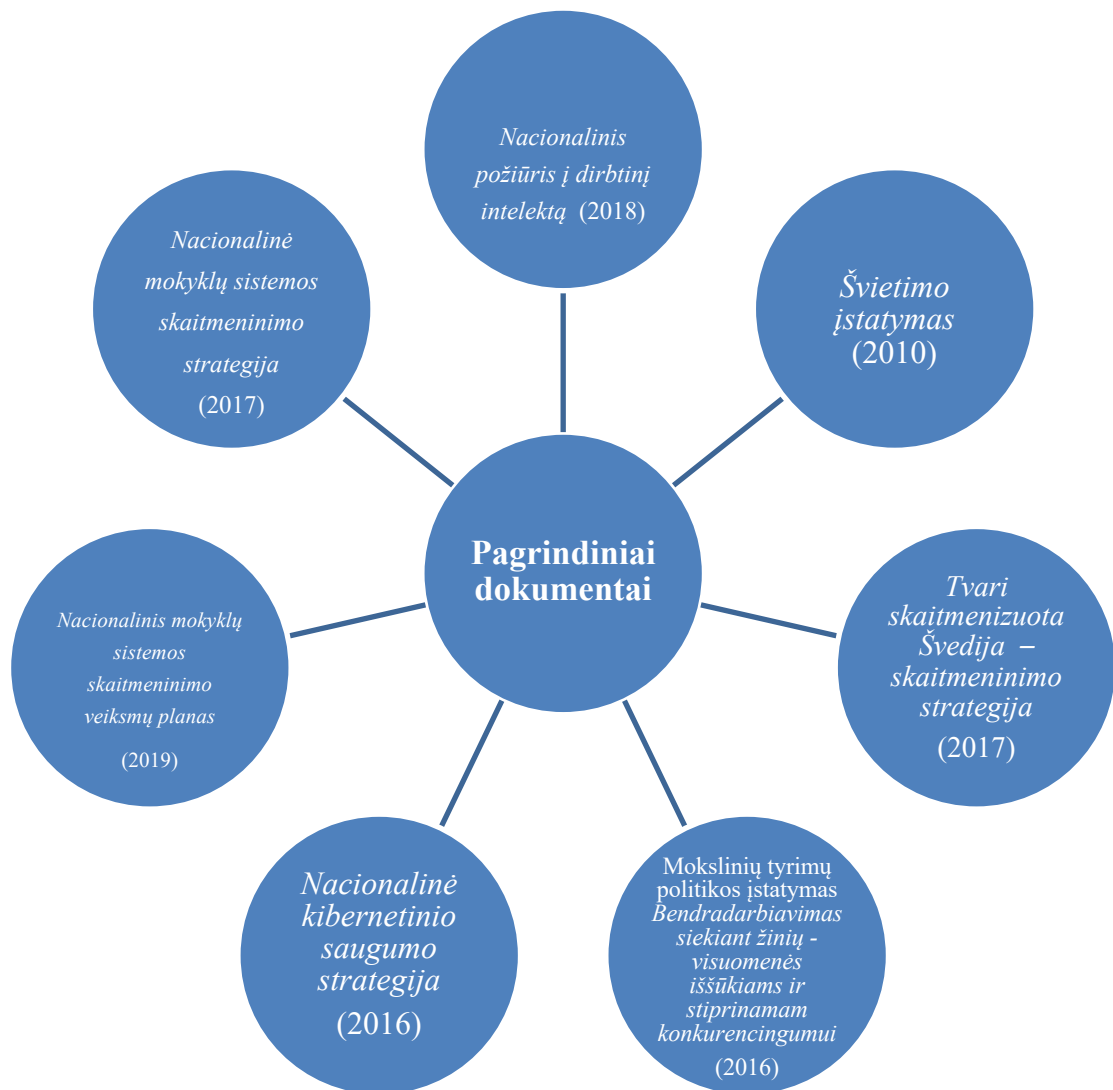
4.1. Pamatiniai dokumentai

Švedijos švietimo sistemoje mokymosi analitikos ir dirbtinio intelekto plėtra yra siejama su kokybiškos mokymosi aplinkos kūrimu, kurioje kiekvienas mokinys galėtų įgyti ir plėtoti žinias bei vertybes, kuri skatintų mokinių vystymąsi ir mokymąsi, norą mokytis visą gyvenimą ir teiktų reikiamą švietimo pagalbą (*Švietimo įstatymas, 2010*). *Švietimo įstatymo (2010)* (angl. *The Education Act*) numatyti ir įgyvendinti sisteminiai pokyčiai, pvz., mokinių pasiekimų vertinimo sistema, numatyta 6 balų vertinimo sistema, susiejant ją su Europos kreditų perkėlimo ir kaupimo sistema (ECTS), nuotolinio mokymosi detalizavimas (*Švietimo įstatymas (2020: 605)*). Šių bei kitų *Švietimo įstatyme (2010)* numatomų siekinių įgyvendinimas siejamas su *Nacionaliniu požiūriu į dirbtinį intelektą* (angl. *The National Approach to Artificial Intelligence, (2018)*), *Skaitmeninio strategija* (angl. *A Sustainable Digitised Sweden – A Digitalisation Strategy (2017)*), *Nacionaline mokyklų sistemos skaitmeninio strategija* (šved. *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet (2017)*) ir kitų šalies strategijų įgyvendinimu (7 pav.).

Švedijoje mokymosi analitikos ir dirbtinio intelekto plėtrai priimti svarbūs strateginiai sprendimai: *Nacionalinė kibernetinio saugumo strategija* (angl. *A National Cyber Security Strategy (2016)*), *Nacionalinis požiūris į dirbtinį intelektą* (angl. *The National Approach for Artificial intelligence (2018)*). *Nacionalinio požiūrio į dirbtinį intelektą strategijos* tikslas – nustatyti bendrą su dirbtiniu intelektu susijusio darbo Švedijoje kryptį ir nustatyti ateities prioritetus. Šioje strategijoje nurodoma bendra dirbtinio intelekto kryptis Švedijoje, siekiant sukurti pagrindą būsimiems politikos veiksams ir prioritetams. Šia prasme ši strategija yra nuoroda vyriausybei apibūdinti būsimas politines iniciatyvas, kuriomis siekiama sustiprinti Švedijos gerovę ir konkurencingumą pasitelkiant dirbtinį intelektą. *Švedijos dirbtinio intelekto strategija (2018)* orientuota į šias prioritetines sritis: švietimą ir mokymą; tyrimus; naujoves ir naudojimą; sistemą ir infrastruktūrą. Kaip pažymima šioje strategijoje, spartus dirbtinio intelekto plėtojimas šalyje tarnauja švietimo tikslams bei didina poreikį mokytis visą gyvenimą. *Nacionalinėje kibernetinio saugumo strategijoje* buvo numatyta fizinių asmenų apsaugos tvarkant asmens duomenis ir laisvo tokių duomenų judėjimo tvarka, nurodant, jog nuo 2018 m. šalyje įsigalioja EB (*Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas*). *Nacionalinėje kibernetinio saugumo strategijoje* akcentuojama IT sistemų ir paslaugų vaidmuo visuomenės ir asmens funkcionavimui, tai apima mokėjimus, švietimą, ryšius su valdžios institucijomis ir savivaldybėmis ir kt. Skaitmeninėje šalies transformacijoje pabrėžiamas Vyriausybės vaidmuo įgyvendinant šalies skaitmeninę darbotvarkę, užtikrinant teisėtų visuomenės interesų (duomenų apsauga) ir nacionalinio saugumo užtikrinimą. Joje numatomas poreikis sukurti specialias komisijas institucijoms, kad būtų pasiekti numatyti tikslai. Švedijos vyriausybė inicijuoja daug įstatymų bei įsakymų, reguliuojančių etiško ir tvaraus dirbtinio intelekto naudojimo taisykles, standartus, normas ir etikos principus. Šiam tikslui 2018 m. Švedijos vyriausybė įsteigė Technologinių naujovių ir etikos komitetą ([KOMET](#)).

Dirbtinio intelekto plėtrai svarbus mokslo institucijų ir mokslininkų įsitraukimas į aktualių šalies vystymuisi sprendimų paiešką naudojant dirbtinį intelektą. Mokslinių tyrimų politikos įstatymas *Bendradarbiavimas siekiant žinių – visuomenės iššūkiams ir stiprinamam konkurencingumui* (angl. *Collaborating for Knowledge – for Society's Challenges and Strengthened Competitiveness (2016)*), kuriame pateikiamas Vyriausybės požiūris į mokslinių tyrimų politikos kryptį dešimties metų perspektyvoje (2017–2020), finansavimo politiką, pagrindinius asignavimus

aukštosioms mokykloms, mokslinių tyrimų iniciatyvas, susijusias su pasauliniais visuomenės iššūkiais, Švedijos novatoriškumui stiprinti. Pagrindinių šios politikos nuostatų įgyvendinimas svarbus dirbtinio dirbtinio intelekto sprendimų įgyvendinimui viešajame sektoriuje (švietime).



7 pav. Pagrindiniai dokumentai, grindžiantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą Švedijos mokyklose

Švedijoje, siekiant tvaraus skaitmenizavimo viešajame sektoriuje, priimti strateginiai sprendimai, susiję su skaitmenine infrastruktūra bei saugumu. *Tvarios skaitmenizuotos Švedijos – skaitmeninio strategijoje* (angl. *A Sustainable Digitised Sweden – A Digitalisation Strategy*, (2017) pristatoma, kaip skaitmeninio politikos prisidės prie konkurencingumo, visiško užimtumo ir ekonomiškos, socialios bei tvarios plėtros. Strategija nustato Vyriausybės skaitmeninio politikos kryptį, kurioje numatomi penki įgyvendinimo etapai: skaitmeninės kompetencijos, skaitmeninio saugumo, skaitmeninių naujovių, skaitmeninio valdymo, skaitmeninės infrastruktūros. (*Tvari skaitmenizuota Švedija – skaitmeninio strategija* (2017)). Šioje strategijoje pabrėžiamas skaitmeninio vaidmuo teigiamam visuomenės socialiniam vystymuisi, skaitmeninio valdymo ypatumai (siekti aukštesnės kokybės vertinant ir stebint), skaitmeninės infrastruktūros ypatybės (stiprinti vadinamąją kietąją ir minkštąją infrastruktūrą, siekiant kuo efektyviau perduoti duomenis). Šioje strategijoje pabrėžiama vyriausybės skaitmeninio politikos reikšmė, nuolatinio valstybės dalyvavimo būtinumas. Sprendimai įgyvendinant Švedijos viešojo sektoriaus skaitmeninio



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



strategijas, susiję su skaitmeninės infrastruktūros ir jos saugumo užtikrinimu, yra svarbūs priimant sprendimus dėl dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo šalies mokyklose.

Šalies lūkesčiai, siejami su tvarių viešojo sektoriaus skaitmeninimu, atspindimi Švedijos Vyriausybės priimtuose sprendimuose dėl mokyklų skaitmeninimo: *Nacionalinė mokyklų sistemos skaitmeninimo strategija* (šved. *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet* (2017) bei *Nacionalinis mokyklų sistemos skaitmeninimo veiksmų planas* (angl. *National action plan for school digitalisation* (2019)). Abiejuose dokumentuose pabrėžiama, jog kokybinės mokyklos kaitos galimybės slypi skaitmenizavime. Savo ruožtu, tai reiškia didelius pokyčius: techninė parama mokiniams, kuriems reikia specialios paramos, tai ir nuotolinis mokymasis, kitos skaitmeninės mokymo formos mokiniams, kurie dėl tam tikrų priežasčių negali fiziškai būti mokykloje ir pan. Šiose strategijose pagrindžiamas poreikis strategiškai ir sistemingai rinkti mokymo(si) duomenis, kad būtų padidintas duomenų prieinamumas ir palyginamumas, leidžiantis tirti mokymo ir mokymosi metodų ir rezultatų ryšį, mokinių daromą mokymosi pažangą.

Švedijos Vyriausybės paskelbtoje *Nacionalinės mokyklų sistemos skaitmeninimo strategijoje* (2017) pažymimas siekis sukurti pirmaujančią mokyklų sistemą šalyje naudojant skaitmeninimo galimybes: pasiekti aukštą mokinių skaitmeninės kompetencijos lygį ir skatinti žinių plėtrą bei lygybę (*Nacionalinis mokyklų sistemos skaitmeninimo veiksmų planas* ([#skolDigiplan](#), 2019)). Jame atkreipiamas dėmesys į naujus reikalavimus suvokti etinius, teisinius ir saugumo aspektus, kurie atsiranda skaitmeniniame mokyme ir mokymesi. Įgyvendinant šalies mokyklų skaitmeninimą, pabrėžiama būtinybė remti ugdymo iniciatyvas, plėtoti mokymąsi, tam pasitelkiant tinkamą programinę įrangą bei dirbtinį intelektą. Kita vertus, numatomas dirbtinio intelekto vaidmuo siekiant užtikrinti informacinių sistemų sąveiką, strateginiu ir tinkamu duomenų rinkimu ir analize veiklos plėtrai tiek nacionaliniu, tiek padalinio lygiu, švietimo sistemos administravimui ir valdymui. (32 psl., *Nacionalinis mokyklų sistemos skaitmeninimo veiksmų planas* ([#skolDigiplan](#), 2019)). Pabrėžiama būtinybė atlikti nuoseklią skaitmeninės aplinkos kūrimo stebėseną tiek nacionaliniu, tiek savivaldos lygiu. Mokymosi analitikos įrankių taikymui mokyklose itin svarbi tinkama skaitmeninė aplinka, jos aprėptis ir prieinamumas. *Nacionalinėje mokyklų sistemos skaitmeninimo strategijoje* (2017) yra išskiriamos trys pagrindinės priemonių sritys, kurios leistų pasiekti bendrą mokyklų sistemos skaitmeninimo strategijos tikslą. Kiekvienoje pagrindinėje srityje (iki 2022 m.) numatytas pagrindinis tikslas ir keli papildomi tikslai. Ypatingas dėmesys minimoje strategijoje skiriamas skaitmeninės kompetencijos įgijimui visiems besimokantiesiems ir dirbantiesiems mokyklų sistemoje, lygioms galimybėms besimokantiesiems turėti prieigą prie skaitmeninės aplinkos ir naudotis ja ir skaitmeninimo galimybių tyrimams bei kitiems veiksams. Parengtame *Nacionaliniame mokyklų sistemos skaitmeninimo veiksmų plane* (2019) išvardytos 18 iniciatyvų ir veiklų, kurios būtinos siekiant strategijos tikslų iki 2022 m. Parengtame veiksmų plane nurodomi subjektai, turintys teikti iniciatyvas reguliavimui, įgyvendinimui ir bendradarbiavimui ([#skolDigiplan](#), 2019 (16 psl.)). Numatytose iniciatyvose pažymėtinos šios: Vyriausybė ir Švedijos savivaldybės ir regionai (SKR) pasirašo naują platų ir ilgalaikį susitarimą, nustatantį pagrindines mokyklų sistemos skaitmeninimo sąlygas; numatomas tęstinio mokymo, nukreipto į skaitmeninimą finansavimas; žinių plėtojimas apie skaitmeninį ugdymą ir įvairias bendradarbiavimo formas rengiant mokytojus; numatomas strateginis ir sistemingas duomenų rinkimas, padėsiantis vykdyti mokyklų sistemos skaitmeninimo stebėseną; Nacionalinės švietimo agentūros įgalinimas skleisti ir pateikti tyrimais pagrįstas patirtis; akademinės bendruomenės ir mokyklų sistemos bendradarbiavimo skatinimas mokslinių tyrimų srityje; sustiprintos mokslinių tyrimų dotacijos ir tiksliniai kvietimai atlikti tyrimus; tikslinės lėšos, leidžiančios ikimokyklinio ugdymo mokytojams, mokytojams ir direktoriams dalyvauti tyrimuose ([#skolDigiplan](#), 2019)). Detaliame *Nacionaliniame mokyklų sistemos skaitmeninimo veiksmų plane* (2019) pabrėžiama, jog mokyklų sistemos skaitmenizavimas turi įtakos visoms trimis pagrindinėms mokyklų sistemos skaitmeninimo strategijos sritims: mokyklų teisei ir įgaliojimų vykdymui, tikslų ir rezultatų valdymui, mokyklų vadovavimui. Šiame kontekste itin svarbus mokyklų direktorių vaidmuo, kad jie galėtų vadovauti



skaitmeninimui mokyklų bendruomenėms ir kad skaitmeninio galimybės būtų tinkamai panaudotos mokant ir administruojant, o mokyklų vadovai žinotų teisingas prielaidas, kurių reikia norint sukurti saugią ir tinkamą skaitmeninę ekosistemą mokykloje. Pavyzdžiui, 8 veiksnių plano iniciatyvoje atkreipiamas dėmesys į standartizavimo darbų koordinavimą mokyklų sistemoje, kuriuo siekiama skatinti sąveiką ir sudaryti sąlygas saugiam ir efektyviam keitimuisi informacija iš dalies tarp vadovų IT sistemų ir nacionalinių skaitmeninių išteklių. Taip pat siekiama išvengti konkrečių technologijų ar švietimo paslaugų teikėjų blokavimo ateityje (*#skolDigiplan*, 2019). Šiam siekiui įgyvendinti įsteigtas *Informacijos mokyklų sistemoje standartizavimo forumas (FFIS)*, kuriam vadovauja Švedijos Nacionalinė švietimo agentūra. Plane numatytų veiksmų įgyvendinimui glaudžiai bendradarbiauja Švedijos savivaldybės ir regionai (*SKR*), Nacionalinė švietimo agentūra (angl. *The National Agency for Education*) ir kitos organizacijos, kurios inicijuoja suinteresuotų šalių diskusijas, keitimąsi idėjomis ir bendrų sprendimų priėmimą.

Pagrindiniai siekiniai bei lūkesčiai, siejami su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu edukacijoje Švedijoje, atskleidžiami strateginiuose šalies dokumentuose, kuriuose akcentuojamas siekis plėtoti skaitmeninio mokymo(si) aplinkas mokyklose ir skaitmeninių priemonių plėtrą mokyklose. Numatomas sistemingas duomenų rinkimas, padėsiantis vykdyti mokyklų sistemos skaitmeninio stebėseną, Nacionalinės švietimo agentūros įgalinimas skleisti ir pateikti tyrimais pagrįstas patirtis švietimo bendruomenei, akademinės bendruomenės ir mokyklų sistemos bendradarbiavimo skatinimas mokslinių tyrimų srityje ir pan.

4. 2. Pagrindiniai iniciuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai

Pokyčių švietime įgyvendinime Švedijoje bendradarbiauja visos suinteresuotos šalys: valstybinės įstaigos, organizacijos, mokyklų bendruomenės, privačios įmonės ir pan. Duomenų apie mokymosi procesą rinkimas ir analizavimas yra svarbus siekiant suprasti ir optimizuoti mokymosi aplinkas, priimti pagrįstus sprendimus apie mokymosi organizavimą asmens ir mokyklų sistemos lygmenimis. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu suinteresuoti visi švietimo sistemos dalyviai, tačiau iniciatyva tenka valstybinėms įstaigoms, įgyvendinančioms šalies strateginius tikslus (8 pav.).

Pagrindinės švietimo kokybinių pokyčių iniciatyvos yra teikiamos šalies Vyriausybės, jos numatytų šalies ekonominės bei socialinės raidos kryptių įgyvendinimas deleguojamas konkrečioms organizacijoms. Švedijos vyriausybei priėmus *Nacionalinį požiūrį į dirbtinį intelektą* (2018) Švedijos Skaitmeninės valdžios agentūra (angl. *The Agency for Digital Government (DIGG)*) paskelbė pranešimą *Viešojo administravimo gebėjimų skatinti dirbtinį intelektą skatinimas* (2020). Šiame pranešime nurodomos viešojo administravimo galimybės padaryti prieinamus atvirus duomenis, skatinti viešojo administravimo galimybes naudoti dirbtiniu intelektu, atkreipiamas dėmesys į duomenų ir informacijos saugumą, konfidencialumą. Švedijos Skaitmeninės valdžios agentūra (*DIGG*) remia dirbtinio intelekto diegimą ir plėtrą viešajame sektoriuje, atvirų duomenų politiką, skatina duomenimis pagrįstas naujoves ir technologijų plėtrą (*OECD.AI*). Ši agentūra (*DIGG*) koordinuoja ir remia viešojo administravimo skaitmeninimą bei atlieka tyrimus, teikia informaciją vyriausybei (*duomenys ir jų analizė*). Pagrindiniai duomenys yra viešojoje informacijoje, o kai kurie pagrindiniai duomenys yra ir atvirieji duomenys. Bendros skaitmeninės infrastruktūros atsiradimas grindžiamas bendradarbiavimu, todėl pasitelkus šios agentūros (*DIGG*) įmonę yra renkama informacija, kuri gali būti svarbi visiems, dalyvaujantiems kuriant, valdant, naudojant *duomenis*. Švedijos inovacijų agentūros (angl. *Sweden's Innovation Agency (Vinnova)*) paskelbtoje ataskaitoje *Dirbtinis intelektas Švedijos versle ir visuomenėje* (2018) atkreipiamas dėmesys į DI vaidmenį švietime. Pabrėžiamas dirbtinio intelekto vaidmuo personalizuojant mokymąsi, kuriant



kokybiškas mokymosi aplinkas, ugdant ateities profesijoms svarbius įgūdžius, perkvalifikuojant šiandienos darbo rinkoje dirbančius specialistus. Švedijos inovacijų agentūra *Vinnova* – nacionalinis taikomojo dirbtinio intelekto mokslinių tyrimų ir inovacijų centras, kuriame dalyvauja beveik 70 partnerių iš pramonės ir viešojo sektoriaus, mokslinių tyrimų institucijų ir akademinio pasaulio. *Vinnova* padeda burti ir plėtoti Švedijos inovacijų pajėgumus. Pagal *Vinnova* atliktus vertinimus, Švedijoje ypač didelis poreikis per trumpą laiką išauginti didelį skaičių specialistų, turinčių žinių dirbtinio intelekto srityje (6 psl. *Dirbtinis intelektas Švedijos versle ir visuomenėje (2018)*). Švedijoje didesnis dėmesys tenka mokslinių tyrimų finansavimui (biudžetiniam), susijusiems su dirbtinio intelekto naudojimo klausimais (kompiuterių mokslas, matematika ir technologijos orientuotose aukštojo mokslo institucijose). Švietimas ir kvalifikacijos tobulinimas yra įvardinami kaip viena iš esminių dirbtinio intelekto plėtros Švedijoje sąlygų (greta tyrimų, inovacijų ir būtinos infrastruktūros) (5 psl.)

Ekonominio ir regioninio augimo <u>agentūra</u>	Švietimo ir tyrimų <u>ministerija</u>	Švedijos nacionalinė švietimo <u>agentūra</u>
Technologinių naujovių ir etikos komitetas (<u>KOMET</u>)	Švedijos nacionalinis taikomojo dirbtinio intelekto <u>centras</u>	Švedijos savivaldybės ir regionai (<u>SKR</u>)
Švedijos skaitmeninės valdžios agentūra (<u>DIGG</u>)	Universitetai (Iniciatyva <u>AI Competence for Sweden</u> , <u>KTH</u> , <u>GU</u> ir kt.)	Švedijos inovacijų agentūra <u>Vinnova</u>
Švedijos specialiųjų poreikių ugdymo agentūra (<u>SPSM</u>)	Švedijos <u>EdTech</u> asociacija	Švedijos žiniasklaidos <u>taryba</u>

8 pav. Pagrindinės Švedijos dirbtiniu intelektu ir mokymosi analitika suinteresuotos organizacijos

Švedijos Vyriausybė inicijuoja nemaža įstatymų bei įsakymų, reguliuojančių etiško ir tvaraus dirbtinio intelekto ir jo naudojimo taisykles, standartus, normas ir etikos principus. Šiam tikslui 2018 m. Švedijos Vyriausybė įsteigė Technologinių naujovių ir etikos komitetą (angl. *The Committee for Technological Innovation and Ethics*) (KOMET). Ekonominio ir regioninio augimo agentūra (angl. *The Swedish Agency for Economic and Regional Growth*) kartu su Švedijos Aukštojo mokslo institucija (angl. *The Swedish Higher Education Authority*) (UKÄ) analizuoja pažangių skaitmeninių technologijų pasiūlą, jos kaitą tiek trumpuoju, tiek ilguoju laikotarpiu bei teikia rekomendacijas. Vienas iš projekto siekinių – nustatyti dirbtinio intelekto įgūdžių poreikį pietų regiono įmonėse ir organizacijose, siekiant geriau panaudoti naujas išmaniąsias technologijas, pagrįstas dirbtiniu intelektu. Technologinių naujovių ir etikos komitetas (KOMET) skelbia komentarus apie dirbtinio intelekto plėtrą šalyje ir pasaulyje (2020), teikia metines ataskaitas apie dirbtinio intelekto plėtros iššūkius šalyje (2020). Kaip pažymima dirbtinio intelekto strategijoje (2018), spartus dirbtinio intelekto vystymasis šalyje tarnauja švietimo tikslams bei didina poreikį



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



mokyti visą gyvenimą. Inicatyva šioje srityje tenka Švedijos Vyriausybei, kuri skatina tvirtą verslo ir viešojo sektoriaus bendradarbiavimą ir partnerystę bei dirbtinio intelekto tyrimus, plėtoja bendradarbiavimą ir partnerystę naudojant dirbtinio intelekto programas su kitomis šalimis. Švedijos Nacionalinis taikomojo dirbtinio intelekto centras (angl. [AI Sweden](#)) yra tokio bendradarbiavimo pavyzdys. Šį centrą remia Švedijos Vyriausybė ir privatus sektorius. Tai bendradarbiavimo platforma ir technologijų / duomenų infrastruktūra, kuri inicijuoja ir vykdo daugybę projektų, remiančių dirbtinio intelekto tyrimus ir inovacijas (OECD, 2021). Švedijos Nacionalinio taikomojo dirbtinio intelekto centro misija yra paspartinti DI naudojimą visuomenės, šalies konkurencingumo ir visų gyventojų gerovei užtikrinti, įgyvendina įvairius mokymus bei projektus: susijusius su informacija pagrįsta sveikatos priežiūra, švedų kalbos dirbtinio intelekto sprendimais, duomenimis pagrįsta žurnalistika ir pan.

Dirbtinio intelekto tyrimuose ir jį įgalinančiuose nacionaliniuose projektuose telkiami šalies mokslininkai, jų grupės, universitetai. Švedijos Vyriausybės iniciatyva suburti 10 šalies universitetų ir įkurta platforma *Dirbtinio intelekto kompetencija Švedijai* (angl. [AI Competence for Sweden](#)). Tinkle kuriama žinių platforma, siūlomi kursai specialistams, pristatomas kiekvieno universiteto įdirbis dirbtinio intelekto srityje. Tinklą sudaro: Chalmerso technologijos universitetas, Geteborgo universitetas, Halmstado universitetas, Karališkasis technologijos institutas (KTH), Linkopingo universitetas, Luleo technologijos universitetas, Lundo universitetas, *Mälardalen* universitetas, *Umeå* universitetas ir *Örebro* universitetas. Pavyzdžiui, Chalmerso universitetas ([Chalmers University](#)) didelį dėmesį skiria dirbtinio intelekto naudojimo etinių aspektų tyrimams. Universiteto tyrėjai dirba su dirbtiniu intelektu ir duomenų mokslu, naudoja dirbtinį intelektą arba dirba su dirbtinio intelekto programomis. [Uppsala universiteto](#) tyrėjai sutelkė dėmesį į dirbtinį intelektą ir didėjančią visuomenės skaitmenizavimą, pokyčius žmonių gyvenimo būde ir darbe bei daromą įtaką visuomenei apskritai. Universiteto tyrimuose siekiama daromą poveikį tirti iš kelių perspektyvų, apimančių problemas, susijusias su technologijomis, etika, teise, filosofija, lyčių studijomis, žmogaus ir kompiuterio sąveika, kalbotyra, švietimo sektoriais, politika ir kitomis sritimis. [Royal Technology institute](#) (KTH) tyrėjai atlieka tyrimus robotikos, mašininio mokymosi, žmonių bendravimo ir sąveikos per kalbą ir muziką, socialinės robotikos srityse. [Geteborgo universitetas](#) orientuotas į dirbtinio intelekto tyrimus keliose mokslo srityse, pvz., elgesio tyrimai, susiję su poveikiu asmenų, įmonių ir organizacijų elgesiui, etiniais aspektais, teisine atsakomybe ir kt. [Örebro universitetas](#) vykdo tarpdisciplininius projektus susijusius su medicina ir sveikata, ekonomika, biologija, ir psichologija.

Švedijoje mokymosi analitikos sritis yra besivystanti tiek mokslinių tyrimų, tiek mokymosi analitikos praktikos srityse (Nouri et al., 2019). Daugiau atlikta tyrimų, susijusių su mokymosi analitikos naudojimu aukštojo mokslo srityje. Kaip pažymima *Švedijos mokymosi analitikos naudojimo patirties apžvalgoje* (nuoroda), Stokholmo universiteto mokslinių tyrimų grupės atlieka tyrimus, susijusius su mokymosi analitikos naudojimu sprendžiant mokymosi problemas (Saqr, M., Fors, U., Nouri, J. (2018), mokytoju rengimu (Karunaratne T., and Byungura J. (2017), mokymusi bendradarbiaujant (Saqr, M., Fors, U., Tedre, M. & Nouri, J. (2018b), savireguliuojamuoju elgesiu (Saqr, M., Nouri, J. Fors, U. (2018), studentų veiklos rezultatų prognozavimu besikeičiančioje mokymosi aplinkoje ir kt. Karališkojo technologijų instituto Stokholmo Elektros inžinerijos ir kompiuterių mokslų [mokykla](#) (angl. *KTH Royal Institute of Technology in Stockholm*) organizuojamuose tyrimuose ir projektuose analizuojama, kaip mokymosi analitika gali pagerinti mokymosi praktiką, pakeisdama mokymosi procesų palaikymo būdus. Šio universiteto projekte *Nordic LASI* ypatingas dėmesys skiriamas paramos mechanizms, kuriuos galima pasiūlyti besimokantiesiems, mokytojams ir tyrėjams naudojant mokymosi analitiką. [LASI-Nordic](#) jungia *Nordic Learning Analytics* bendruomenę, kurioje siekiama dalintis patirtimi ir tyrimais mokymosi analitikos, jos naudojimo edukacijoje srityse. Stokholmo Elektros inžinerijos ir kompiuterių mokslų mokykla bendradarbiauja su Mokymosi analitikos tyrimų bendruomene (angl. *Society for Learning Analytics Research* (SoLAR)). Šios mokyklos organizuojamuose konferencijose dalijamasi sukaupta



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



patirtimi, kuriami bendradarbiavimo tinklai. Pavyzdžiui, svarstoma galimybė kurti Šiaurės šalių specialiųjų interesų grupę (angl. *Special Interest Group, SIG*) dėl mokymosi analitikos.

Digital Futures yra tarpdisciplininis mokslinių tyrimų centras, kuriame tiriamos ir kuriamos labai svarbios visuomenei skaitmeninės technologijos. Centrą bendrai įsteigė Karališkasis technologijos institutas (KTH), Stokholmo universitetas ir institutas RISE (*Research Institutes of Sweden*) (2020). Didelis dėmesys skiriamas mokymosi analitikos problemoms tirti aukštajame moksle. Švedijos Aukštojo mokslo institucija (*Swedish Higher Education Authority, UKÄ*), reaguodama į konsultacijas apie ES duomenų apsaugos reguliavimą švietimo srityje, peržiūri nuostatas dėl ataskaitų apie studijas ir pan. universitetuose ir kolegijose, siekiama išsamiai iširti, kaip asmens duomenys yra tvarkomi *mokymosi analizės* atžvilgiu (didėjant besimokančiųjų skaitmeninėse platformose skaičiui), duomenų apsaugos *reglamentu*. Skaitmeninė mokymosi platforma *Elements of AI* yra nemokamas internetinis kursas, kuriame pristatomi dirbtinio intelekto pagrindai. Kursas skirtas visiems, norintiems sužinoti, kas yra dirbtinis intelektas, ką galima daryti (ar nedaryti) su dirbtiniu intelektu ir kaip dirbtinis intelektas veikia mūsų gyvenimą. Domėtis dirbtiniu intelektu kviečiami visi ir tam nereikia būti susipažinusiems su matematika ar programavimu. Mokymai sujungia teoriją su praktiniais pavyzdžiais ir gali būti atliekami savo tempu (15–30 valandų). Šiai platformai sukurti savo pastangas suvienijo technologijų kompanija *Reaktor*, Linköpingo *universitetas*, Helsinkio *universitetas*. Linköpingo universitetas, glaudžiai bendradarbiaudamas su pramone ir visuomene, atlieka pasaulyje pirmaujančius tarpvalstybinius tyrimus, įskaitant medžiagas, IT ir klausą. Linköpingo universitetas (LiU) siūlo daugybę novatoriškų kursų, ne mažiau profesionalių kursų gydytojams, mokytojams, ekonomistams ir statybos inžinieriams. Glaudžiai bendradarbiaujant Švedijos universitetams, jų mokslininkų grupėms bei verslo įmonėms, sukuriama dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos taikymui šalies mokyklose techniniai sprendimai, skaitmeninės paslaugos bei priemonės.

Mokymosi analitikos plėtrai mokyklose svarbi šalyje įgyvendinama mokyklų sistemos skaitmeninio strategija ir mokyklų skaitmeninio veiksmų planas (žr. 4. 4. 3. 1 poskr.). *Nacionalinė mokyklų sistemos skaitmeninio strategija* (2017) siejama su skaitmeninio ugdymo plėtra; skaitmeninėmis mokymosi priemonėmis, skaitmeninėmis paslaugomis, dirbtiniu intelektu. Šia kaita suinteresuotos įvairios interesų grupės, tačiau iniciatyva tenka valstybinėms įstaigoms. Švedijos Švietimo ir tyrimų ministerija (angl. *The Ministry of Education and Research*) atsakinga už Vyriausybės švietimo ir mokslinių tyrimų politiką šalyje, deleguoja mokyklų sistemos skaitmeninio strategijos bei veiksmų plano įgyvendinimą konkrečioms organizacijoms: Švedijos mokyklų inspekcijai (angl. *The Swedish Schools Inspectorate*); Nacionalinė švietimo agentūra (angl. *The National Agency for Education*); Nacionalinė specialiojo ugdymo ir mokyklų agentūra (angl. *The National Agency for Special Needs Education and Schools (SPSM)*) ir kt. Aptariant būtinas iniciatyvas, atkreipiamas dėmesys į skaitmeninio poveikio aplinkai tyrimus (mokymas ir mokymasis) bei skaitmeninio darbų plėtrą. Įgyvendintos dvi iniciatyvos *šalyje*: Nacionalinė švietimo agentūra atsakinga už valstybės darbo koordinavimą nacionaliniu lygiu mokyklų skaitmeninio srityje; inicijuojami švietimo vadovų mokymai, siekiant parengti vadovus strategiškai vadovauti skaitmeninio ugdymo plėtrai. Viena iš Švedijos Nacionalinės švietimo agentūros užduočių – administruoti viešąjį finansavimą ir dotacijas. Agentūra, būdama mokymosi analitikos bendruomenės nare (angl. *Learning Analytics Community Exchange, (LACE)*), dalyvauja tiriant mokymosi analitiką ir duomenų gavybą mokyklose ir universitetuose. Kaip pažymima EBPO pateiktoje ataskaitoje (2017), vienas iš pagrindinių Švedijos iššūkių yra toliau gerinti mokymosi aplinką ir mokymo sąlygas. Tam tikslui pasiekti reikalinga nacionalinė sistema, pagal kurią būtų galima vertinti mokyklas ir mokytojus bei užtikrinti vertinimo rezultatų palyginamumą mokyklose. Nacionalinė švietimo agentūra atsakinga už valstybės, vadovų ir kitų veikėjų investuojamų išteklių naudą, kad šalies prioritetų ir sprendimų įgyvendinimas būtų grindžiamas direktorių poreikiais ir iššūkiais. Sprendimus priima Vyriausybė, įgyvendina Nacionalinė švietimo agentūra ir kitos atitinkamos institucijos. Nacionalinė švietimo agentūra inicijuoja ir plėtoja forumus, kurių tikslas –



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



atitinkamų suinteresuotų šalių bendradarbiavias siekiant sukurti nacionalinę skaitmeninę infrastruktūrą ir standartus, reikalingus sėkmingam skaitmeninimui bei gerinti informacijos rinkimą ir platinimą, remtis tyrimais įrodyta patirtimi apie skaitmeninių priemonių poveikį, naudą vaikų ir jaunimo mokymuisi didinti (*Nacionalinis mokyklų skaitmeninimo veiksmų planas*, 2019). Vykdydama nacionalines mokyklų plėtros programas ir skatindama mokyklos skaitmeninimą, Nacionalinė švietimo agentūra persvarsto, plėtoja ir skelbia ugdymo iniciatyvas skaitmeninimo srityje. Nacionalinės švietimo agentūros svetainėje buvo paskelbta nemažai kolegialiam mokymuisi ir palaikymui skirtų modulių ir žiniatinklio kursų, toliau visapusiškai remiamas mokyklų sistemos skaitmeninimas. Švedijos Nacionalinė švietimo agentūra, tęsdama Mokyklų sistemos skaitmeninimo strategiją, skelbia ataskaitas (Ataskaita, 2019), kuriose pabrėžiama mokyklų vadovų lyderystė visuose su mokyklų sistemos skaitmeninimu susijusiosiose srityse. Nacionalinė švietimo agentūra, Švedijos savivaldybės ir regionai (angl. *Sweden's Municipalities and Regions*, SKR) ir kitos organizacijos glaudžiai bendradarbiauja įgyvendinamos mokyklų skaitmeninimo strategiją. Švedijos savivaldybės ir regionai (angl. *Sweden's Municipalities and Regions*, SKR), šalies savivaldybes vienijanti organizacija, siekdama įgyvendinti nacionalinį skaitmeninimo veiksmų planą parengė #skolDigiplan veiksmų planą, kuriame yra numatyta 18 iniciatyvų ir veiklų, kurias įgyvendina šalies savivaldybės, kurių reikia siekiant šalies skaitmeninimo strategijos tikslų pasiekimui iki 2022 m. Veiksmų plane (2019) pabrėžiama, jog švietimo skaitmeninimo problemas reikia spręsti koordinuojant ir plėtojant nacionalinį lygmenį. Suinteresuotosios šalys turi priimti atsakomybę, investuoti išteklius ir aktyviai skatinti iniciatyvų įgyvendinimą (*Nacionalinis mokyklų skaitmeninimo veiksmų planas*, 2019). Pavyzdžiui, nacionaliniu lygmeniu sprendžiant nuotolinio mokymosi iššūkius, buvo įkurta Švedijos nuotolinio mokymo asociacija (angl. *The Swedish National Organisation for Distance learning* (SADE), kuri yra pasaulinės nuotolinio mokymosi asociacijos (ICDE) narė. Švedijos Nacionalinė švietimo agentūra iniciavo ir vadovauja forumui, kuriame diskutuojama ir priimami sprendimai susiję su mokyklų skaitmeninimu, skaitmeninio ugdymo organizavimu. Informacijos mokyklų sistemoje standartizavimo forumo (šved. *Forum för informationsstandardisering i skolväsendet* (FFIS) tikslas – skatinti sąveiką tarp mokyklų ir sudaryti sąlygas saugiam ir efektyviam informacijos keitimuisi tarp mokyklų, tarp mokyklų ir kitų švietimo sistemos veikėjų (ir ne tik tarp jų), pvz., tarp valdžios institucijų ir skaitmeninių išteklių tiekėjų. Forumo veikloje akcentuojamas siekis išvengti konkrečių technologijų ar teikėjų veikos ribojimo ateityje. Forumo veikloje aktyviai dalyvauja Švedijos savivaldybės ir regionai (SKR) bei Švedijos EdTech Industry atstovai. Įvairiose forumo darbo grupėse ir veiklose kviečiami dalyvauti ir kitų institucijų atstovai, nacionalinės direktorių organizacijos, tiekėjų atstovai. Kita valstybinė agentūra, kuriai deleguotos nacionalinės mokyklų sistemos skaitmeninės strategijos įgyvendinimas yra Nacionalinė specialiojo ugdymo ir mokyklų agentūra (angl. *The National Agency for Special Needs Education and Schools* (SPSM). Tai didžiausias Švedijos specialiojo ugdymo žinių bankas, kuriame sutelkta aktuali informacija apie skaitmeninį ugdymą ir skaitmenines priemones, paslaugas atsižvelgiant į asmenų paramos poreikius: parama naudojant skaitmeninius įrankius, atsirenkant įrankius, organizuojant veiklas.

Šalies Vyriausybė iniciavo Skaitmeninimo komisijos steigimą (angl. *The Digitization Commission*), kuriai deleguojama dirbti siekiant vieningos IT politikos Švedijoje ir skaitmeninimo darbotvarkės įgyvendinimo. Švedijos žiniasklaidos taryba (angl. *Swedish Media Council's*) yra vaikų ir jaunimo žiniasklaidos naudojimo, žiniasklaidos ir informacinio raštingumo žinių centras, įgyvendinantis Vyriausybės užduotis: rengia situacijų analizes bei ataskaitas, remia Vyriausybės politines iniciatyvas. Pavyzdžiui, Švedijos žiniasklaidos tarybos parengtame socialinės žiniasklaidos ir kitų platformų žaidėjų vadove – *Vaikų ir jaunimo teisės skaitmeninėse platformose* (2020) – pristatomos rekomendacijos Vaikų ombudsmenui, Švedijos žiniasklaidos tarybai ir Švedijos duomenų inspekcijai, siekiama teikti bendrą paramą pirmiausia privatumo požiūriu (kaip įgyvendinti duomenų apsaugos reglamentą, BDAR (*Data Protection Regulation*) ir vaiko teises (remiantis Vaiko teisių konvencija). Švedijos žiniasklaidos taryba su vaikų teisių organizacija BRIS



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



įsteigė *Saugesnio interneto centras*, kuris siūlo informaciją, patarimus ir paramą, skirtą didesniajam saugumui internete.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai reikšmingų sprendimų įgyvendinime ir šalies vyriausybės iniciatyvų rėmime aktyviai dalyvauja verslo įmonės, įvairios privačios iniciatyvos, startuoliai. Švedijos *EdTech* yra viena iš sparčiausiai augančių pramonės šakų, kuri padeda vystyti skaitmenines technologijas, įgalinančias plėtoti ir stiprinti mokymąsi visą gyvenimą. Švedijos *EdTech* sukurta stipri ekosistema, kurioje glaudžiai bendradarbiauja tyrėjai / ekspertai, savivaldos organizacijos, verslo bei mokyklų bendruomenės, kuriama būtina vieninga skaitmeninė infrastruktūra bei išmaniosios paslaugos, kurios neatsiejamos nuo dirbtinio intelekto plėtros:

- Švedijos *EdTech* pramonės (angl. *Swedish Edtech Industry*) parengtas *EdTech žemėlapis (2021)* yra kuriamos skaitmeninės ekosistemos dalis, kuriame kaupiama informacija apie mokyklas, administraciją, lyderystę, valdymo procesus, veiklos duomenis ir pan. Šioje platformoje teikiamos konsultacijos bei patarimai sprendžiant įvairius mokyklos skaitmeninio klausimus, renkantis skaitmeninius įrankius ar paslaugas, tai parama mokytojams ir mokyklos vadovams mokymosi išteklių atrankai ir vertinimui.
- Švietimo ir mokymosi skaitmeninio tinklo (angl. *Edtech Southeast Sweden (ed)*) yra Pietryčių Švedijos mokslo parkų, inkubatorių, mokyklų, įmonių ir savivaldybių bendradarbiavimo grupė, siekianti identifikuoti ir skatinti sėkmingą švietimo ir mokymosi skaitmeninimą. Šiame tinkle daugiau dėmesio skiriama šioms sritims: inovacijų ir inkubavimo aplinka (skirta nustatyti poreikius, kurti ir išbandyti produktus bei komerciškai pristatyti sprendimus); spartintuvas, padedantis įmonėms vystytis ir plėstis; tarptautinis bendradarbiavimas keičiantis įgūdžiais. Remiant šalies Vyriausybės iniciatyvas, sukurta platforma DIGIT Online, kurioje siūlomi nemokami seminarai mokytojams, susitikimai su kolegomis mokymuisi.
- Sukurta Švedijos *Edtest* platforma, finansuojama Švedijos inovacijų agentūros (*Vinnova*). Šioje platformoje šalies mokytojai, mokiniai ir technologijų kūrėjai gali prisidėti prie geresnio skaitmeninės mokymo medžiagos kūrimo ir naudojimo, susipažinti ir išbandyti įvairius skaitmeninius mokymosi įrankius.

Švedijos *EdTech* pramonės ataskaitoje (2021) pabrėžiama, kad nauji visuomenės poreikiai (pandemijos situacija pasaulyje ir kt.) skatina edukacinių technologijų spartų vystymąsi, naujų technologinių sprendimų paiešką. Edukacinių technologijų vystymuisi iškyla daug iššūkių – nuo mokytojų trūkumo ir jų lygiavertiškumo iki aiškaus ir ryškaus mokymosi visą gyvenimą poreikio patenkinimo, atsižvelgiant į esminius pokyčius (esamus ir būsimus), vykstančius darbo rinkoje. Ataskaitoje akcentuojamos kelios sritys, turinčios įtakos tam, kaip ateityje būtų galima pasinaudoti skaitmeninio galimybėmis: būtina didinti lygybę švietimo sistemoje (sumažinti skaitmeninį atotrūkį mokyklose), subalansuoti skaitmeninę infrastruktūrą (naujas technologijas su senomis technologijomis). Pažymima, jog nesuderinus pagrindinių IT standartų šalies mokyklose, jų skaitmeninėje infrastruktūroje atsiranda netolygumai, kurie trukdo sistemą automatizuoti, duomenys nebuvo tvarkomi efektyviai ir saugiai.

Pagrindiniai siekiniai bei lūkesčiai, siejami su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu edukacijoje Švedijoje atskleidžiami strateginiuose šalies dokumentuose, kurių įgyvendinimo iniciatyva tenka valstybės institucijoms, universitetams, mokslo centrams. Valstybės strategines iniciatyvas šioje srityje aktyviai remia verslo įmonės, konsorciškai, telkiami specializuoti profesiniai tinklai, forumai, kuriuose remiamos privačios iniciatyvos bei idėjos, padedančios plėtoti dirbtinį intelektą bei mokymosi analitiką šalies mokyklose.

4.3. Finansavimas



Švedijoje, įgyvendinant švietimo sistemos pokyčius, numatomas valstybės (biudžetinis) finansavimas. Pavyzdžiui, šalies įgyvendinamos *Mokyklų skaitmeninimo strategija* (2017) ir *Mokyklų skaitmeninimo veiksmų planas* ([#skolDigiplan](#), 2019) yra finansuojamos šalies Vyriausybės. Atskiras iniciatyvas koordinuoja ir finansuoja Nacionalinė švietimo agentūra bei Švedijos savivaldybės ir regionai ([SKR](#)), t. y. finansavimo administravimas deleguojamas valstybinėms įstaigoms bei savivaldai.

Įgyvendinant atskirus skaitmenizavimo ir dirbtinio intelekto plėtos viešajame sektoriuje projektus glaudžiai bendradarbiauja valstybinis ir privatus sektorius, tačiau didžiausios iniciatyvos ir skiriamas finansavimas yra vyriausybės institucijų ([OECD, 2021](#)). Pavyzdžiui:

- 2020 m. **Švedijos inovacijų agentūra** (*Vinnova*) finansavo dirbtinio intelekto projektus už 675 mln. SEK (apie 67,5 mln. EUR) ir didžioji dalis finansavimo buvo skirta skaitmeninių technologijų ir DI tyrimams ir inovacijoms bei jų naudojimui ir poveikiui visuomenei ([Nouri et al., 2019](#)).
- **Švedijos nacionalinis taikomojo dirbtinio intelekto centras** (*AI Sweden*), finansuojamas Švedijos inovacijų agentūros (*Vinnova*) ir partnerių.
- **Švedijos skaitmeninės valdžios agentūra** (DIGG), vykdančiai viešojo administravimo galimybių naudotis dirbtinio intelekto plėtra, finansavimą skiria Vyriausybė ([2019-2020 m.](#) skirta 10 mln. SEK).

Švedijos *EdTech* pramonės [ataskaitoje](#) (2021) nurodoma, kad Švedijos *EdTech* pramonė daugiausia sudaro mažos įmonės. Aiškios daugumos įmonių narių apyvarta yra mažesnė nei 15 mln. SEK per metus, o šešios iš dešimties įmonių narių turi mažiau nei dešimt darbuotojų. Švedijos *EdTech* pažymimas didelis šios srities augimas – 57 proc. Remiantis *Nordic Tech* sąrašo duomenimis, vidutinis įmonių metinių pardavimų augimas yra šiek tiek daugiau nei 200 proc. ([EdTech ataskaita, 2020](#)). Švedijos *EdTech* asociacija, kurianti skaitmeninių paslaugų ekosistemą, diegia naujus IT standartus mokyklose, plėtoja skaitmeninio mokymo(si) aplinkas mokyklose bei dalyvauja mokyklos bendruomenės narių skaitmeninės kompetencijos tobulinimo veiklose.

Apibendrinant galima teigti, kad dirbtinio intelekto plėtrai Švedijoje yra skiriamas didelis dėmesys: numatomas biudžetinis finansavimas nacionalinėms programoms (planams), finansuojamos valstybinių įstaigų bei įmonių veiklos, kurios skirtos dirbtinio intelekto tyrimams ir taikymui viešajame sektoriuje. dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo švietimo sistemoje finansavimas vykdomas įtraukiant verslo įmones.

4. 4. Duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas

Švedijos strateginiuose dokumentuose, kuriuose aptariamas dirbtinis intelektas ir jo naudojimas, apibrėžiami pagrindiniai reikalavimai duomenų rinkimui ir naudojimui: *Nacionalinė kibernetinio saugumo strategija* (2016) ir *Nacionalinis požiūris į dirbtinį intelektą* (2018). Švedijos *Dirbtinio intelekto strategijoje* (2018) pabrėžiama būtinybė sukurti skaitmeninę infrastruktūrą, kad būtų panaudotos galimybės, kurias gali suteikti dirbtinis intelektas, įskaitant aukštos kokybės duomenų infrastruktūrą ir gerai išvystytą skaitmeninę ir telekomunikacijų infrastruktūrą, atsižvelgiant į kompiuterio galią, ryšį ir tinklo pajėgumus. Šaliai priėmus *ES Duomenų apsaugos reglamentą* (angl. *General Data Protection Regulation* ([2018](#))), mokyklose mokymosi duomenų rinkimui, analizei ir duomenų saugumui skiriamas ypatingas dėmesys. Mokinių duomenų saugumas ir jų naudojimo tvarka yra aptariama daugumoje šalies švietimo sistemą reglamentuojančių dokumentuose: *Švietimo įstatymas* (2010), *Nacionalinė mokyklų sistemos skaitmeninimo strategija* (2017), *Nacionalinis mokyklų sistemos skaitmeninimo veiksmų planas* (2019) ir kt. *Švietimo*



įstatyme (2010) ir jo vėlesnėse redakcijose išskiriami jautrūs asmens duomenys, nurodoma jų disponavimo tvarka (3 skirsnis, 4 skirsnis).

Europos komisijos ataskaitoje (2019) pažymima, kad Švedijos švietimo sistema yra viena iš labiausiai skaitmenizuotų ES: dauguma mokyklų turi vieną kompiuterį vienam mokiniui ir net ikimokyklinio ugdymo įstaigos yra arti tokio lygio (9 psl.). Švedijoje ypatingas dėmesys skiriamas lygių galimybių besimokantiejiems sudarymui, prieigos prie skaitmeninės aplinkos garantavimui (*Nacionalinė mokyklų sistemos skaitmeninimo strategija*, 2017). Šios nuostatos įgyvendinimui svarbus duomenų atvirumas, bendros skaitmeninės infrastruktūros sukūrimas. Švedijos skaitmeninės valdžios agentūra (DIGG) koordinuoja ir remia administracinę skaitmeninimą: pagrindiniai duomenys yra viešoje informacijoje, kai kurie pagrindiniai duomenys yra atvirieji duomenys ([duomenys ir jų analizė](#)). Bendros skaitmeninės infrastruktūros buvimas grindžiamas bendradarbiavimu, todėl, padedant šiai agentūrai, yra renkama informacija, kuri gali būti svarbi visiems, dalyvaujantiems kuriant, valdant, naudojant [duomenis](#) (OECD, 2021). Kuriant bendrą duomenų infrastuktūrą, Švedijos skaitmeninės valdžios agentūra rūpinasi, kad surinktų duomenų kiekių aprašymai būtų standartizuoti, aktualūs – portalu besinaudojantiems dalyviams sukurtas [DCAT-AP](#) variantas, pritaikytas Švedijos sąlygoms (DIGG, (2020).

Švedijos *EdTech* asociacijos ataskaitoje (2020) konstatuota, jog skaitmeninių paslaugų plėtrai ir prieinamumui svarbi vieninga IT infrastruktūra šalyje, duomenų rinkimo ir saugos standartai. Nacionalinė švietimo agentūra kartu su Švedijos standartų institutu bei Švedijos savivaldybėmis ir regionais (SKR) kuria IT standartus mokymuisi (2019). Ši darbo grupė yra atsakinga už standartus EMIL ir SS 12000, kurie abu yra labai svarbūs siekiant sudaryti sąlygas standartizuotam keitimuisi informacija tarp sistemų ir veikėjų. Darbo grupės veikla grindžiama bendru ketinimų pareiškimu, kuriame pateikiami įvairių veikėjų vaidmenys, pareigos, įsipareigojimai ir bendradarbiavimo formos. Švedijos *EdTech* pramonės [ataskaitoje](#) (2020), pažymima, kad parengtas vienas iš IT infrastruktūros [standartų](#) šalies mokykloms yra prieinamas [nemokamai](#). Standartas, kurį sukūrė Švedijos standartų institutas, apima kelias informacijos sritis mokykloje – nuo mokyklos administravimo iki planavimo, paslaugų paskirstymo, lankomumo ir pažymių valdymo. Standartas yra labai svarbus nustatant sąveikos reikalavimus, nes tai susitarimas dėl skirtingų IT sistemų tarpusavio ryšio perkeliant duomenis iš vienos sistemos į kitą.

Švedijoje, kuriant mokymosi analitikai svarbių duomenų prieigas, telkiamos ir visuomeninės, mokslinės bei švietimo bendruomenių iniciatyvos:

- **Mokyklų federacija ([School Federation](#))** yra skaitmeninis tinklas, kuriame dalyvauja daugiau kaip pusė Švedijos savivaldybių mokyklų ir dalis nepriklausomų savivaldai mokyklų. Mokyklų federacijos tinklas sukurtas [vadovaujant](#) Švedijos standartų institutui ir Interneto [fondui](#). Mokyklų federacija yra skaitmeninė infrastruktūra, integruota į mokyklos IT sistemą, leidžianti vienu prisijungimu pasiekti visas skaitmenines paslaugas, su kuriomis mokykla turi susitarimus. Tai apima daugiau kaip pusę Švedijos savivaldybių mokyklų (4 iš 5 savivaldybių). Federacijos nariai (mokyklos) gali lanksčiai pasirinkti konkretų skaitmeninio mokymosi medžiagos tiekėją, nemokamai dalyvauti e-mokymuose (mokytojams), galimybę keistis mokymosi patirtimis, bendrai valdyti standartizuotus metaduomenis, gauti prieigą prie bandymų ir laboratorijų aplinkų, pasiekti pasaulinį *EduroamNetwork* (*WiFi*) ir kt. Ši federacija yra organizacijų, sutikusių pasitikėti viena kitos elektronine tapatybe, asociacija, siekiant palengvinti vartotojų prieigą prie elektroninių paslaugų, tuo pačiu metu apsaugant jų privatumą. Federacijos idėja yra ta, kad vartotojo autentifikavimas vyksta kuo arčiau šaltinio, mokyklos atveju – kai mokinys ar mokytojas prisijungia prie mokyklos vidinio tinklo. Kai mokykla yra Mokyklų federacijos narė, tinkle yra [funkcija](#), vadinama sertifikavimo leidėju (sutrumpintai IdP, kas reiškia tapatybės teikėją) ir kurioje yra elektroninis sertifikatas, kuriame nurodoma, kad vartotojas yra žinomas ir priimtas mokykloje (arba vartotojo organizacijoje).



- **Informacijos mokyklų sistemoje standartizavimo forumo (FFIS)** darbo grupės apžvalgoje teigiama, kad mokykloms faktinį duomenų rinkimą gali apsunkinti ir tai, kad tą pačią ar panašią informaciją reikia įvesti kelis kartus. Naudojamos sistemos ne visada gali sąveikauti tarpusavyje, o tai lemia nereikalingą rankinį darbą. Mokytojams ir kitiems mokyklos sistemos darbuotojams tai padidina darbo krūvį. Forumo darbo grupių kuriami standartai siekia sumažinti darbo krūvį ir užtikrinti veiksmingus informacijos srautus bei informacijos kokybę. Kuriami metaduomenų standartai (reikalingi vienodai ką nors apibūdinti), mokyklų sistemoje yra būtina sąveikos ir saugaus bei veiksmingo keitimosi informacija sąlyga.

Apibendrinant galima teigti, jog mokinių asmens duomenų apsaugai, prieigai ir atvirumui skiriamas didelis dėmesys: šalyje priimti esminiai susitarimai dėl mokinių duomenų saugumo ir atsakomybės už jų tinkamą naudojimą, koordinuojamai plėtojama bendra duomenų naudojimo infrastruktūra. Bendradarbiaujant valstybinėms įstaigoms bei privačioms įmonėms, įgyvendinti konkretūs sprendimai, įgalinantys dirbtinio intelekto bei mokymosi analitikos naudojimą mokyklose: skaitmeninis tinklas *School Federation*, informacijos mokyklų sistemoje standartizavimas (FFIS), bendra duomenų infrastruktūra (DIGG) ir kt.

Literatūra:

1. Bälter, O., Zimmaro, D., & Thille, C. (2018). Estimating the minimum number of opportunities needed for all students to achieve predicted mastery. *Smart Learning Environments*, 5(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0064-z>
2. Bergdahl, N & Nouri, J. (2019). The use of multimodal learning analytics and sensors for capturing engagement and disengagement in school. CROSSMMLA workshop, European Conference on Technology Enhanced Learning, 2019.
3. Efforts in Europe for Data-Driven Improvement of Education A Review of Learning Analytics Research in Seven Countries (2019) Nouri, Jalal; Ebner, Martin; Ifenthaler, Dirk; Saqr, Mohammad; Malmberg, Jonna; Khalil, Mohammad; Bruun, Jesper; Viberg, Olga; Ángel Conde González, Miguel; Papamitsiou, Zacharoula; Dalvad Berthelsen, Ulf Published in: *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education* DOI: 10.3991/ijai.v1i1.11053 https://static-curis.ku.dk/portal/files/242963199/11053_35032_2_PB.pdf
4. Hansson H., Peiris R., Olsson U. & Karunaratne T. (2014) The Cultural Dimension of Learning Analytics in PhD Education – Defining Issues and a Framework for International Adaptions: Extended Abstract. In DSV Writers Hut 2014 Proceedings, August 21-22, Åkersbega, Sweden. Edited by Gustaf Juell-Skielse. Stockholm University.
5. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/sweden-ai-strategy-report_en
6. Karunaratne T., and Byungura J. (2017). Using log data of virtual learning environments to examine the effectiveness of online learning for teacher education in Rwanda, In Proceedings of the 2017 International conference IST-Africa, 31 May – 02 June 2017, Windhoek, Namibia. <https://doi.org/10.23919/istafrica.2017.8102410>
7. Karunaratne, T., Hansson, H., and Aghaee N. (2017). The effect of multiple change processes on quality and completion rate of theses: A longitudinal study. *Journal of Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*. Routledge, Taylor & Francis online, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/0969594X.2017.1303442>
8. Nouri, J. (2019). Editorial of the First Issue of the *International Journal of Learning*
9. *Analytics and Artificial Intelligence for Education*. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education*. 1(1).
10. Nouri, J. Åkerfeldt, A., Fors, U., Selander, S. (2017). Assessing collaborative problem solving skills in technology-enhanced learning environments – the PISA framework and modes of communication. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. [S.l.], v. 12, n. 04, p. pp. 163-174. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i04.6737>
11. Nouri, J., Ebner, M., Ifenthaler, D., Saqr, M., Malmberg, J., Khalil, M., Viberg, O., Bruun, J., Conde-Gonzalez, M., Papamitsiou, Z. & Berthelsen, U. (2019). Efforts in Europe for Data-Driven Improvement of Education – A review of learning analytics research in seven countries. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education*. 1(1).



12. Nouri, J., Larsson, K., & Saqr, M. (2019). Identifying factors for master thesis completion and non-completion through learning analytics and machine learning. In proceedings of 14th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL).
13. Nouri, J., Saqr, M & Fors, U. (2019). Predicting performance of students in a flipped classroom using machine learning: towards automated data-driven formative feedback. 10th International Conference on Education, Training and Informatics (ICETI 2019).
14. Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L. & Norén, E. (2019). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. Education Inquiry. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>.
15. Olsson U. & Karunaratne T. (2018). Is it Ethical to NOT use algorithms in teaching? NU2018.
16. Saqr, M & Nouri, J. (2020). High resolution temporal network analysis to understand and improve collaborative learning. 10th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK20) to be held in Frankfurt am Main, Germany, March 23-27, 2020.
17. Saqr, M. (2018). Using Learning Analytics to Understand and Support Collaborative Learning. Doctoral Thesis, Stockholm University. (Supervisors: Uno Fors and Jalal Nouri).
18. Saqr, M., Fors, U., Nouri, J. (2018). Using Social Network Analysis to Understand Online Problem Based Learning and Predict Performance. PLoS One. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203590>.
19. Saqr, M., Fors, U., Tedre, M. & Nouri, J. (2018b). How Social Network Analysis Can Be Used to Monitor Online Collaborative Learning and Guide an Informed Intervention. PLoS One. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194777>
20. Saqr, M., Nouri, J. & Fors, U. (2018). Temporality matters. A learning analytics study of the patterns of interactions and its relation to performance. In International Conference on Education and New Learning Technologies.
21. Saqr, M., Nouri, J. & Jormanainen, I. (2019). A learning analytics study of the effect of group size on social dynamics and performance in online collaborative learning. In proceedings of 14th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL).
22. Saqr, M., Nouri, J. Fors, U. (2018). Time to focus on the temporal dimension of learning. A learning analytics study of the temporal patterns of students' interactions and selfregulation. International Journal of Technology Enhanced Learning. <https://doi.org/10.1504/ijtel.2019.10020597>
23. Saqr, M, Nouri, J. & Fors, U. (2018). What shapes the communities of learners in a medical school? In International Conference on Education and New Learning Technologies.
24. Spikol, D., Bruun, J., & Udby, L. (2018). Exploring Physics Education in the Classroom and the Laboratory with Multimodal Learning Analytics and provide timely personalised feedback to students. LASI 2018.
25. Sweden (2018). National approach to artificial intelligence. Government Offices of Sweden. <https://www.government.se/491fa7/contentassets/fe2ba005fb49433587574c513a837fac/national-approach-to-artificial-intelligence.pdf>
26. Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. Computers in Human Behavior. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>.
27. Dirbtinis intelektas Švedijos versle ir visuomenėje. Plėtros ir potencialo analizė. „Dirbtinis intelektas Švedijos versle ir visuomenėje“ (2018). Artificial intelligence in Swedish business and society. Analysis of development and potential Artificial Intelligence in Swedish Business and Society – Analysis of development and potential. Summary (vinnova.se).



5. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Suomijos atvejis

5.1. Pamatiniai dokumentai

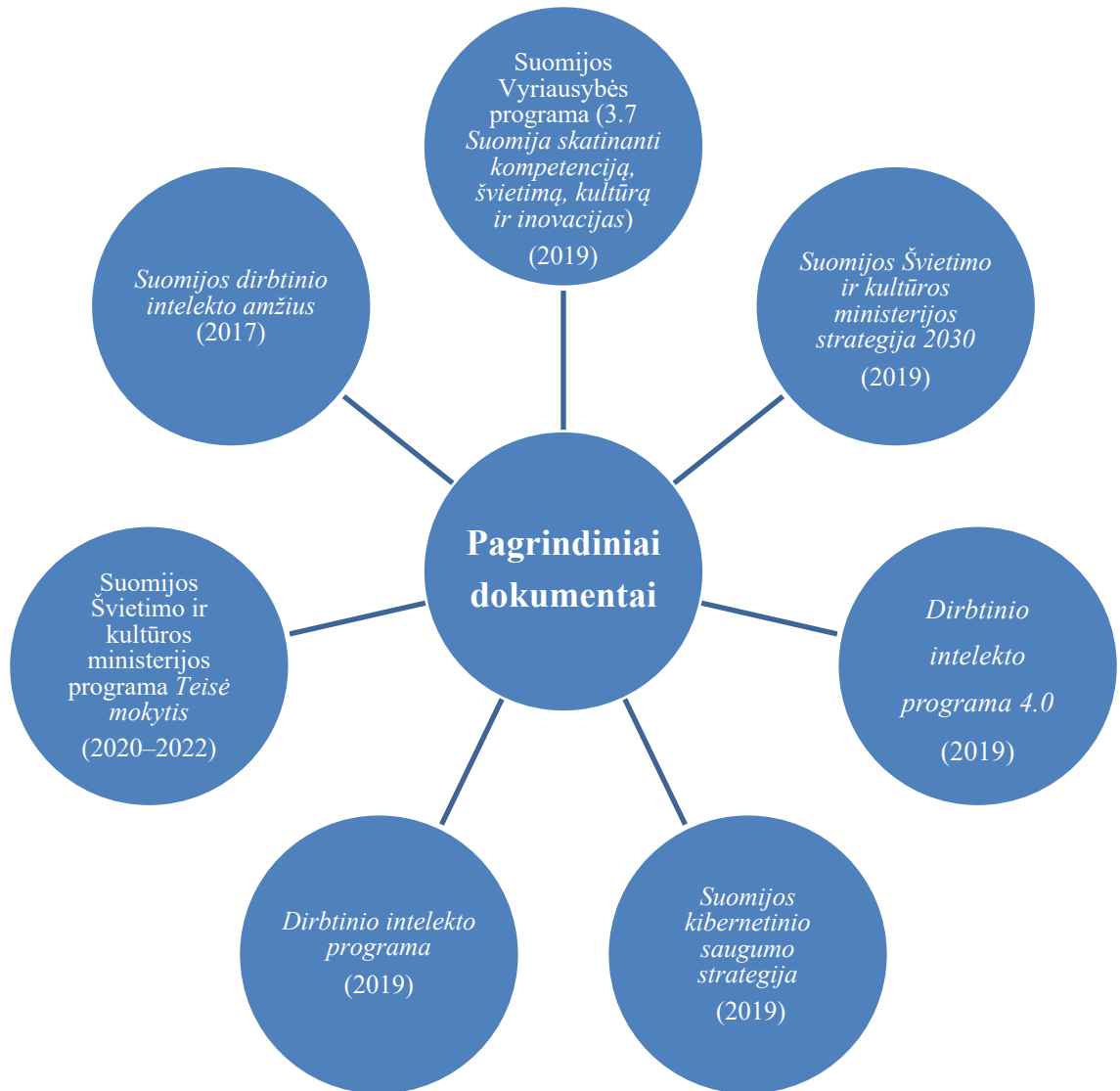
Daugelyje tarptautinių organizacijų ir atliktų analizių bei mokslinės literatūros šaltinių Suomija pristatoma kaip šalis, skirianti ypatingą dėmesį švietimo sistemos tobulinimui, inovatyvių sprendimų švietime kūrimui ([EBPO \(2021\)](#), [Europos komisija \(2021\)](#)). Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose – svarbi švietimo inovacijų prielaida. Suomijoje priimti strateginiai sprendimai susiję su dirbtinio intelekto plėtra viešajame sektoriuje, jie įgalina dirbtinio intelekto naudojimą švietimo sistemoje: *Suomijos dirbtinio intelekto amžius (2017)*; *Dirbtinio intelekto programa 4.0 (2019)*; *Suomijos kibernetinio saugumo strategija* (angl. *Finland's Cyber Security Strategy (2019)*).

Tarptautinių organizacijų apžvalgose pažymima, jog *Suomijos nacionalinėje dirbtinio intelekto strategijoje* (angl. *Finland's Age of Artificial Intelligence, 2017*) ir šalies *Dirbtinio intelekto programoje* (angl. *Leading the Way into the Age of Artificial Intelligence: Final Report of Finland's Artificial Intelligence Programme, 2019*) dirbtinis intelektas yra įvardijamas kaip viena pagrindinių Suomijos ekonomikos varomųjų jėgų (*National Strategies on Artificial Intelligence: a European Perspective (2021)*). Dirbtinio intelekto strategijoje pabrėžiamos Suomijos galimybės pasaulinėje rinkoje ir šalies stipriosios bei silpnosios dirbtinio intelekto sritys, pateikiamos išvalgos apie galimus pokyčius visuomenėje, siūlomos rekomendacijos politikams, sprendimų priėmėjams dirbtinio intelekto plėtros srityje. Kaip pažymima dokumente, dirbtinio intelekto strategijos siekis:

- Didinti verslo ir pramonės konkurencingumą;
- Teikti aukštos kokybės viešąsias paslaugas ir gerinti viešojo sektoriaus efektyvumą;
- Užtikrinti gerai veikiančią visuomenę ir jos piliečių gerovę ([2017](#)).

Šiuose dokumentuose pateiktos dirbtinio intelekto naudojimo išvalgos Suomijos visuomenės ir jos piliečių gerovės užtikrinimo atžvilgiu yra svarbios dirbtinio intelekto naudojimui edukacijoje. Parengtoje *Dirbtinio intelekto programoje* (angl. *Final report of Finland's Artificial Intelligence, 2019*) pažymima, jog siekiant, kad Suomija taptų labiausiai išsilavinusia valstybe, yra svarbu įgyvendinti švietimo sistemos pokyčius mokymosi visą gyvenimą srityje. Šie pokyčiai siejami tiek su dirbtinio intelekto naudojimu ir kylančiais esminiais tęstinio mokymosi poreikiais, tiek su švietimo sistemos pokyčiais ir atsakomybių pasidalijimu, atsirandančiu dėl profesinių įgūdžių atnaujinimo poreikio (profesinių įgūdžių atnaujinimas darbo vietoje ateityje bus itin svarbus) (9 pav.). Šioje programoje išsakomas poreikis dirbtinį intelektą ir skaitmeninimą kuo plačiau įtraukti į edukacines programas visuose švietimo sistemos lygmenyse. *Dirbtinio intelekto programoje (2019)* teigiama, kad dirbtinio intelekto naudojimas *iš esmės pakeis švietimą, mokymą ir mokymą* (34 p., [2019](#)). Šių pokyčių švietimo sistemoje tempas priklauso nuo teisinio reguliavimo bei visų suinteresuotų šalių požiūrio. *Dirbtinio intelekto įgyvendinimo strategija* detalizuojama ir tikslinama atnaujintuose dokumentuose – *Dirbtinis intelektas 4.0* (angl. *The Artificial Intelligence 4.0 (2020)*). Šiame dokumente teigiama, kad dirbtinio intelekto naudojimo plėtra siekiama sustiprinti skaitmeninimą šalyje ir ekonomikos augimą. Ypatingas dėmesys atnaujintoje strategijoje tenka investicijoms į švietimą, pažymint, kad investicijos bus nukreiptos į dirbtinį intelektą: tai apima investicijas tiek į švietimą, mokymo(si) programas apie dirbtinį intelektą, tiek ir jo naudojimą edukacijoje. Šioje programoje dirbtinio intelekto technologijos ir programos pristatomos kaip

platesnio skaitmeninio reiškinio, esmingai pakeisiančio švietimą, mokymą ir mokymąsi, dalis – dirbtinio intelekto amžiuje spartėja švietimo sistemos pokyčiai, atsiranda naujos profesinių įgūdžių įgijimo bei perkvalifikavimo galimybės. *Suomijos Dirbtinio intelekto programoje* (angl. *Final Report of Finland's Artificial Intelligence*, 2019) numatoma įgyvendinti [11 veiksmų](#) programą, padėsiančią dirbtinio intelekto plėtrai šalyje ir yra aptariamoms artimiausios dirbtinio intelekto vystymosi kryptys iki 2025 m.



9 pav. Pagrindiniai dokumentai, grindžiantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą Suomijos mokyklose

Suomijoje įgyvendinant dirbtinio intelekto vystymo strategijoje (2017) ir programoje (2019) numatytus uždavinius, kuriamos dirbtinio intelekto plėtojimo programos, viešosios paslaugos, platformos. Nacionalinė dirbtinio intelekto plėtojimo programa *AuroraAI* (2020-2022) pripažįstama gyvybiškai svarbia Suomijai. Šios programos tikslas – pasitelkus dirbtinį intelektą tobulinti viešąsias paslaugas, kad šalies piliečiai jas gautų kuo paprasčiau, greičiau ir svarbiausia – individualizuotai, t.y. jiems aktualiose gyvenimo situacijose ir įvykiuose. Įgyvendinant *AuroraAI* programos tikslus, siekiama sujungti visuomenines organizacijas (*AuroraAI* tinklas), sudarant sąlygas dirbtiniam intelektui sąveikauti ir su įvairių sektorių paslaugomis. Pavyzdžiui, piliečiui keičiant darbą, pasitelkus šį tinklą, vartotojas gauna informaciją apie įvairias šalyje teikiamas paslaugas, kurios lengvina perėjimą iš darbo į kitą [darbą](#). *AuroraAI* programa pagrįsta atviru,



tarpašakiniu tinklų kūrimu, visi viešojo, privataus ir trečiojo sektoriaus veikėjai, suinteresuoti kurti į žmones orientuotą visuomenę dirbtinio intelekto eroje, įtraukiami į programą. Kitą vertus, numatoma plati švietimo programa, kurios tikslas – padėti veikėjams ir organizacijoms įgyvendinti *AuroraAI* veiklos modelį ir įgalinti *AuroraAI* tinklą bei skatinti reikiamų kompetencijų ir gebėjimų ugdymąsi. Planuojama sukurti unikalų *AuroraAI* veiklos modelį, kuris apimtų įgytą patirtį, įrankius, struktūras ir numatytų pagrindą, į ką reikėtų atsižvelgti plėtojant / naudojant dirbtinį intelektą organizacijose ir pereinant prie labiau į žmogų orientuotų viešųjų (ir ne tik) paslaugų įstaigose ir organizacijose. Šioje programoje numatoma sukurti naują kompetencijų ir gebėjimų [ugdymo programą](#), kuri sukurs įvairių lygių mokymo turinį, kad būtų galima plėtoti įgūdžius, supratimą ir gebėjimus, susijusius su dirbtiniu intelektu. Kaip nurodoma programoje (*AuroraAI (2020–2022)*), dirbtinio intelekto naudojimas viešosiose organizacijose padeda visapusiškai, holistiškai vertinti į žmones orientuotos ir dirbtiniu intelektu palaikomos veiklos pokyčius, įskaitant strategiją, valdymą, paslaugas, galimybes, išteklius, pagrindines operacijas ir informacijos valdymą bei jų tarpusavio priklausomybę. Programoje numatytos veiklos, sukurti sprendimai, svarbūs įgyvendinant su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtra mokyklose susijusius pokyčius švietimo sistemoje.

Naujos šalies mokyklos vizijos įgyvendinimas pradėtas 2014–2017 m. Šiuo planu buvo siekiama: atnaujinti visapusišką ugdymą, mokymosi aplinką ir mokytojų kompetencijas, sutelkiant dėmesį į tris sritis: naują pedagogiką, naują mokymosi aplinką ir skaitmeninį mokymąsi ([OECD, 2020](#)). Šios vizijos įgyvendinimas tęsiamas Vyriausybės [programoje Įtrauki ir kompetentinga Suomija – socialiai, ekonomiškai ir ekologiškai tvari visuomenė \(2019\)](#). Suomijos Vyriausybės siekiniui įgyvendinti parengtas planas, siejamas su šalies strateginiu prioritetu – *Kompetencijų, ugdymo ir inovacijų vystymas (3.7)* prioritetas), plane pabrėžiama kiekvieno šalies piliečio kritinio mąstymo ir mokymosi mokyti svarba šalies vystymuisi. Kitoje Suomijos Vyriausybės *Švietimo politikos ataskaitoje (2021)* Parlamentui pateikiamos išvagos, leisiančios įgyvendinti teisingą ir kokybišką švietimą kiekvienam piliečiui šalyje iki 2040 m. Kaip esminė teisingo ir kokybiško švietimo kiekvienam įgyvendinimo sąlyga išskiriama būtinybė peržiūrėti teisės aktus ir finansavimą, kad būtų užtikrintas teisingas ir aukštos kokybės švietimo ir kultūros teisių įgyvendinimas visoje šalyje. Švietimo politikos ataskaitoje ypatingas dėmesys tenka: skaitmeninimui, skaitmeniniam ugdymui, naujoms technologijoms, kurios yra ir bus naudojamos plačiai bei bus orientuotos į mokymąsi; skaitmeninei mokymosi aplinkai (mokymosi informacijos rezervams), jos prieinamumo užtikrinimui; skaitmenio švietimo ir skaitmeninio mokymosi platformoms, mokymosi paslaugų sprendimams, kurie sudarytų plačias galimybes mokytis nepriklausomai nuo laiko ir vietos; naujiems duomenų ir dirbtinio intelekto įgalinimo metodams (kuriant mokymosi aplinkas, vadovaujant ir vertinant visą švietimo ir mokslinių tyrimų sistemą). Suomijos švietimo sistemos ateičiai yra svarbus informacijos valdymas ir mokymosi analitika, kuri leidžia gauti naujausią informaciją apie mokymą ir mokymąsi, stebėti, remti ir plėtoti mokymąsi. Kaip pažymima ataskaitoje, švietimo sistemos skaitmenizavimas ir dirbtinis intelektas gali padėti atpažinti ir pašalinti mokymosi problemas bei atlaisvinti laiko mokytis ir mokytis pagreitinant įprastas užduotis ir automatizuojant procesus. Atkreipiamas dėmesys, jog mokymosi analitikos kokybei ir dirbtinio intelekto įgalinimui svarbūs duomenys, jų saugaus naudojimo reguliavimas, kurį reikia parengti. (*Švietimo politikos ataskaita, 2021*). Skaitmenizavimas ir technologijų pažanga daro didelį poveikį pedagoginei praktikai – mokytojams, besimokantiesiems ir kitiems darbuotojams reikės naujų įgūdžių ir galimybių.

Suomijos švietimo sistemoje didelis dėmesys tenka mokymosi analitikos plėtrai: atliekami moksliniai tyrimai, vykdoma gerosios praktikos stebėseną, rengiamos jos apžvalgos, diskutuojama ekspertų, suinteresuotų šalių grupėse. Suomijos švietimo ir kultūros ministerijos (angl. *The Ministry of Education and Culture*) parengtoje *Geriausios mokymosi analitikos diegimo ir panaudojimo praktikos apžvalgoje (2021)* pagrindžiama, kodėl svarbu rasti bendrus mokymosi analitikos apibrėžimus, atskleisti gerosios praktikos pavyzdžius, mokymosi analitikos diegimo etapus ir paskatinti ją diegti mokyklose. Parengtoje apžvalgoje išvardytos svarbiausios teisinės ir etinės



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



problemos, su kuriomis susiduria švietimo teikėjai, norintys skaitmeninėse mokymosi platformose / priemonėse naudoti mokymosi analitiką. Mokymosi analitikos naudojimas šalies mokyklų sistemoje siejamas su *Suomijos nacionalinėa švietimo agentūros paskelbta nauja bendrojo vidurinio ugdymo programa (2019)*, kurioje pažymėtini šie pokyčiai: bendrosios / perkeliamosios (angl. *transversal*) kompetencijos yra integruotos į visus dalykus; studijos turi modulinę struktūrą; gerinamas bendradarbiavimas, ypač aukštojo mokslo, tarptautiškumo ir darbo gyvenimo srityse. Bendrieji / perkeliamieji įgūdžiai paprastai laikomi ne konkrečiai susijusiais su tam tikru darbu, užduotimi, akademinė disciplina ar žinių sritimi, o įgūdžiais, kuriuos galima panaudoti įvairiose situacijose ir darbo aplinkoje (IBE 2013): kritiškas ir novatoriškas mąstymas; tarpasmeniniai įgūdžiai (pvz., pristatymas ir bendravimas, organizaciniai įgūdžiai, komandinis darbas ir kt.); asmeniniai įgūdžiai (pvz., savidrausmė, entuziazmas, atkaklumas, savimotyvacija ir kt.); visuotinis pilietiškumas; žiniasklaidos ir informacinis raštingumas, (UNESCO, 2016). Suomijos *Švietimo ir kultūros ministerijos strategija 2030 (2019)* taip pat pažymimas didėjantis skaitmeninių technologijų vaidmuo ir būtinybė kurti kokybišką mokymosi aplinką kiekvienam šalies gyventojui visą gyvenimą (*Švietimo ir kultūros ministerijos strategija (angl. Ministry of Education and Culture Strategy 2030, 2019)*). Šioje strategijoje pristatomi trys skaitmeninių technologijų poveikio tikslai ir jų prioritetai, akcentuojamas siekis kurti kokybišką mokymosi aplinką, prieinamą visiems šalies gyventojams. Rengiant Suomijos *Švietimo ir kultūros ministerijos strategiją (2019)*, bendradarbiavo plati ekspertų ir suinteresuotųjų šalių grupė, kuri sukūrė nacionalinę Suomijos švietimo ateities viziją: *Suomijos pagrindinis išsilavinimas: kompetencija per lygybę visiems*. Jos įgyvendinimui parengta artimiausio laikotarpio programa (*2020–2022 m.*). Šioje programoje didelis dėmesys tenka švietimo kokybės ir lygybės užtikrinimui, mokymosi rezultatų vertinimui bei įsivertinimui ir mokymosi rezultatų turinio aptarimui. Programos tikslas – sumažinti ir užkirsti kelią mokymosi skirtumams, atsirandantiems dėl vaikų socialinės ir ekonominės padėties, imigrantų kilmės ar lyties, stiprinti paramą mokymuisi ir specialiesiems poreikiams bei gerinti raštingumą, užtikrinti mokinių teisę mokytis.

Suomijos dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai svarbiausi šalies dokumentai siejami su dirbtinio intelekto, kibernetinio saugumo, šalies ir mokyklų sistemos skaitmeninimo strategijomis: *Suomijos dirbtinio intelekto amžius (2017)*; *Dirbtinio intelekto programa 4.0 (2019)*; *Suomijos kibernetinio saugumo strategija (angl. Finland's Cyber Security Strategy (2019)*); *Švietimo ir kultūros ministerijos strategija (angl. Ministry of Education and Culture Strategy 2030, 2019)*. Šiose strategijose yra numatomos skaitmeninės infrastruktūros, skaitmeninių mokymosi priemonių, mokymosi duomenų valdymo ir apsaugos sprendiniai, numatomos prielaidos tvariems teisiniams sprendimams mokinių duomenų apsaugos ir atvirumo srityse.

5. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai

Kaip pažymima tarptautinių organizacijų apžvalgose (*EBPO (2021)*, *Europos komisija (2021)*), Suomijos švietimo sistema orientuota į visuotinį kokybišką švietimą, todėl dauguma su švietimu susisijusių sprendimų yra priimami savivaldybių ir institucijų lygmeniu. Tačiau švietimo kaitos bei atnaujinimo idėjos, pasirenkamos strategijos ir konkretūs planai inicijuojami šalies *Vyriausybėje*. Suomijos Vyriausybei nuosekliai įgyvendinant švietimo sistemos pokyčius siekiama kuo didesnio visų suinteresuotų pusių (mokytojų, tėvų, mokinių ir ekspertų) įsitraukimo įgyvendinant šalies strateginius siekinius. Vienas iš aktualių Suomijos švietimo sistemos siekinių – naujos mokymosi aplinkos ir skaitmeninės medžiagos rengimas bendrojo ugdymo mokykloms (*OECD, 2020*). Suomijos Vyriausybės iniciatyva įgyvendinami įvairūs *projektai*, kurių tikslas –



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba

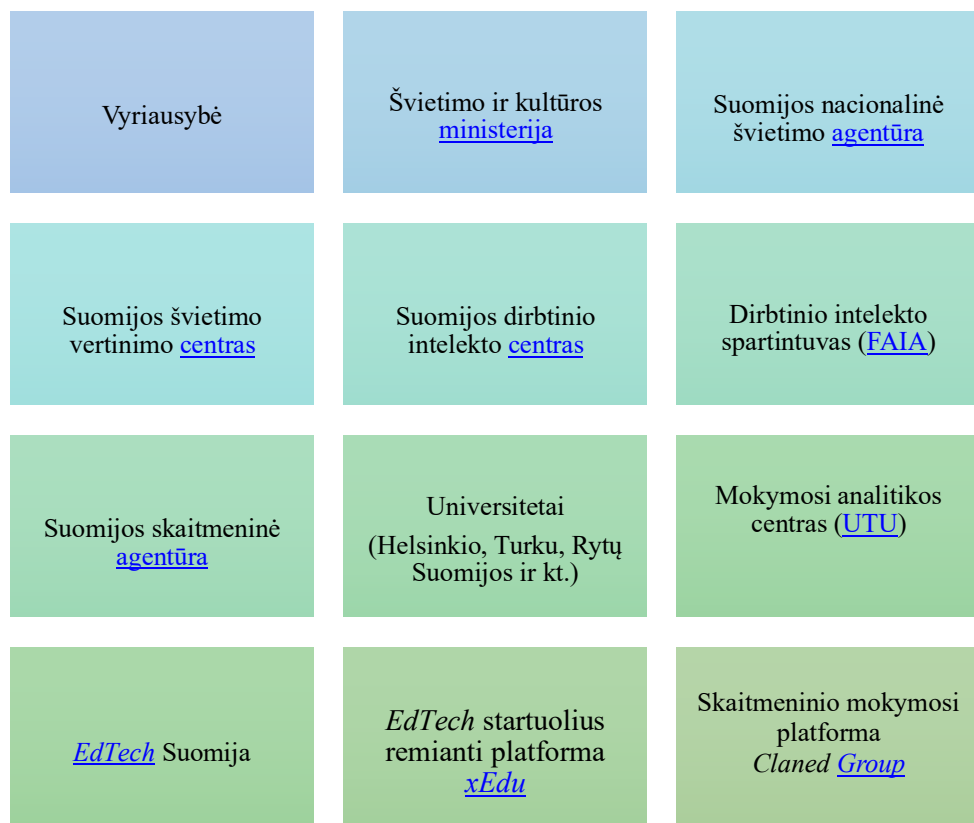


Klaipėdos
universitetas



tobulinti viešąjį sektorių pasitelkiant dirbtinį intelektą ir efektyviai spręsti tiek nacionalinius, tiek globalius iššūkius:

- **Mokslinis projektas *Etinis dirbtinis intelektas visuomenės valdymui* ([ETAİROS](#))** – projektas, kuriuo siekiama iširti ir kartu sukurti valdymo sistemas ir priemones, kurios atitiktų socialiai tvaraus dirbtinio intelekto naudojimo iššūki;
- **Internetinis *Dirbtinio intelekto etikos kursas***, kuriuo siekiama padėti viešajam administravimui, įmonėms ir plačiajai visuomenei suprasti, ką reiškia etiškas dirbtinio intelekto naudojimas ir ko jis reikalauja tiek iš visuomenės, tiek iš individų ir pan.;
- Įkurtas ***Suomijos dirbtinio intelekto centras*** (angl. *The Finnish Centre for Artificial Intelligence* (FCAI) skatinantis ir dirbtinio intelekto tyrimus, ir dirbtinio intelekto naudojimą įmonėse ir kitose visuomenės dalyse;
- Įkurtas ***Dirbtinio intelekto spartintuvas*** (angl. *The First Artificial Intelligence Accelerator* [FAIA](#)), kuriuo siekiama padėti organizacijoms diegti dirbtinį intelektą, kurti dirbtinio intelekto ekosistemą, atlikti mokslinius [tyrimus](#), šalies įstaigoms padėti naudotis dirbtiniu intelektu valdomais produktais.
- Įsteigta **Suomijos skaitmeninė agentūra**, teikianti skaitmenines ir gyventojų duomenų valdymo paslaugas (angl. *The Finnish Digital Agency*, [2020](#)).



10 pav. Pagrindinės Suomijos dirbtiniu intelektu ir mokymosi analitika suinteresuotos organizacijos

Suomijos dirbtinio intelekto centras ([FCAI](#)) yra ekspertų bendruomenė, suburianti aukščiausius akademinės, pramonės ir viešojo sektoriaus talentus, kad spręstų realias visuomenėje kylančias problemas naudojant esamą dirbtinio intelekto patirtį ir / arba kurtų naujas dirbtinio intelekto galimybes. Šiame centre vykdomos septynios mokslinių tyrimų programos, kuriose dirba per 60 profesorių su savo mokslinėmis grupėmis. Viena iš atliekamų [tyrimų](#) kryptių yra dirbtinis intelektas humanitariniuose ir socialiniuose (edukologija) moksluose srityje. Tyrimas apibendrina



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



keletą Suomijos studijų ir ataskaitų, siekdamas palengvinti tolesnes švietimo reformas ir plėtrą ateityje. Kaip nurodoma Centro FCAI informaciniame [puslapyje](#), plėtojant dirbtinio intelekto galimybes telkiamas dėmesys į socialines ir etines dirbtinio intelekto dimensijas. Jame nagrinėjamos patikimo ir visuomenei priimtino dirbtinio intelekto prielaidos ir dirbtinio intelekto naudojimo pasekmės, tarpdiscipliniuose tyrimuose analizuojamos dirbtinio intelekto galimybės organizacijose bei diskutuojama apie etinius dirbtinio intelekto naudojimo aspektus, grindžiama būtinybė kuo plačiau šviesti visuomenę apie [dirbtinio intelekto galimybes ir grėsmes](#). Suomijos skaitmeninė agentūra (angl. *The Finnish Digital Agency*) skatina Suomijos visuomenės ir elektroninių paslaugų skaitmeninimą: inicijuoja ir įgyvendina paramą duomenų valdymo sąveikai, duomenų saugumui ir įmonės architektūrai, plėtojant viešojo administravimo skaitmeninimą. Ši agentūra yra atsakinga už tinklo *AuroraAI* kūrimą ir įveiklinimą. Kita agentūros teikiama paslauga švietimo paslaugų teikėjams – *Suomidigi* paslauga, kuri vienija Suomijos skaitmeninių paslaugų kūrėjus, jiems yra prieinami viešojo administravimo duomenys. *Suomidigi* remia skaitmeninę Suomijos plėtrą, teikia galimybę dalytis informacija, palaikymu ir įrankiais skaitmeninių paslaugų kūrėjams ir sprendimus priimantiems asmenims kurti paprastesnes ir į klientus orientuotas paslaugas. Agentūra atsakinga už nacionalinio atvirų duomenų portalo *avoindata.fi* kūrimą ir priežiūrą. Įgyvendinant nacionalinę dirbtinio intelekto strategiją bei plėtojant Vyriausybės programas, numatančias viešojo sektoriaus paslaugų skaitmeninimą ir dirbtinio intelekto naudojimą priimant sprendimus viešajame sektoriuje, sistemingai kuriama ir tam būtina [infrastruktūra](#), numatomas finansavimas. Kaip pažymima *Dirbtinio intelekto 4.0* programos įgyvendinimo ataskaitoje (2021), šalies [ateities vizija](#) 2030 m. siejama su sklandžiu bendradarbiavimu tarp didelės spartos telekomunikacijų tinklų, debesų kompiuterijos ir pakankamo specialistų skaičiaus. Suomijoje siekiant įgyvendinti dirbtinio intelekto plėtros iššūkius šalies Vyriausybė siekia 1proc. gyventojų supažindinti su mašininų mokymusi bei dirbtinio intelekto galimybėmis. Rengiamos įvairios mokymo programos (formalaus, neformalaus ugdymo), apimančios visus švietimo lygmenis (OECD, 2020).

Įgyvendinant šalies strateginius uždavinius, dalyvauja Suomijos Švietimo ir kultūros ministerija (angl. *The Ministry of Education and Culture*) bei kitos valstybinės įstaigos. Pavyzdžiui, Suomijos Švietimo ir kultūros [ministerija](#) inicijuoja strateginius švietimo pokyčius, koordinuoja pavaldžių įstaigų (11 agentūrų ir kt.) veiklas įgyvendinat strateginius šalies siekinius ir inicijuojant nacionalinius projektus. Skaitmeninės aplinkos kūrimui švietimo sistemoje skiriamas didelis dėmesys. Vienas iš Švietimo ir kultūros ministerijos įgyvendinamų projektų skirtas skaitmeninės mokymosi aplinkos aukštosiose mokyklose plėtrai (2016-2018). Ministerija inicijuoja mokyklų kokybinę [kaitą](#) siekiant sukurti visiems vienodas švietimo galimybes ir puoselėti mokyklose bendradarbiavimo veiklos kultūrą. Nacionaliniu lygmeniu priimti sprendimai turi atitikti mokinių kasdienį gyvenimą ir kasdienę mokyklų veiklą. Suomijoje mokytojų rengimas ir kvalifikacijos kėlimas atnaujinamas kaip naujo visapusiško ugdymo dalis. Mokymosi analitikos srityje Švietimo ir kultūros ministerija įgyvendino projektą *eAMK – Naujoji mokymosi ekosistema* ([eamk.fi](#)), skirtą švietimo skaitmeninimui, aukštojo mokslo plėtrai (siūloma daugiau nei dvidešimt Suomijos taikomųjų mokslų universitetų internetinių kursų), aptariama [mokymosi analitikos](#) reikšmė, svarbi tobulinat studijas, remiant studentus jų studijose, pristatomos įvairios mokymosi analitikos galimybės stebint ir analizuojant besimokančiojo pažangą. Suomijos Nacionalinė švietimo agentūra (angl. *The Finnish National Agency for Education*) ([EDUFI](#)) renka išteklius, skirtus švietimui internetu paremti, ir sukūrė internetinį informacijos centrą, kuris padėtų mokytojams pritaikyti įprastą gerąją praktiką ir kitus projektus. Ši institucija atsakinga už mokymo programas ir tęsiamą 2014–2017 m. ugdymo programų atnaujinimą. Naujose ugdymo programose peržiūrėta mokymosi samprata, pabrėžiant pačių mokinių patirties, jausmų ir veiksmų laisvės bei visų sistemos veikėjų bendradarbiavimo svarbą ir sutelkiant didesnę dėmesį į mokymąsi ir mokymosi vertinimą, mokymosi aplinkos atnaujinimą. (OECD, 2020). Agentūra atlieka tyrimus, kurių rezultatai svarbūs priimant sprendimus dėl kokybinių pokyčių švietimo sistemoje. Atliktas tyrimas apžvelgia



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



nuotolinio mokymo dėl COVID-19 pandemijos ypatumus (2020). Tyrimas atskleidė, jog perėjimas prie nuotolinio mokymo Suomijos mokyklose ir švietimo įstaigose buvo sėkmingas. Šios sėkmės pagrindas – aukšta mokytojų profesinė kompetencija ir visuomenės investicijos į švietimo skaitmeninimą (iš viso tyrime dalyvavo apie 20 tūkst. mokytojų, globėjų, besimokančiųjų ir direktorių). Suomijos Švietimo vertinimo centro (angl. *The Finnish Education Evaluation Centre*, [FINEEC](#)) vertinimuose pateikiama informacija ir plėtros rekomendacijos vietos, regionų ir nacionaliniams sprendimų priėmimo ir plėtros darbams bei tarptautiniams palyginimams. Vertinimo veiklą sudaro nacionaliniai mokymosi rezultatų vertinimai, teminiai ir sistemų vertinimai bei kokybės sistemų vertinimai (2020–2023). Pavyzdžiui, aukštojo mokslo vertinimas ir reforma, siekiant įvertinti skaitmeninimo vaidmenį mokymui bei mokymusi ir ankstyvojo ugdymo ir priežiūros sistemos skaitmeninė kokybės vertinimo sistema. Suomija dalyvauja UNESCO projekte *SDG4: Planning for Flexible Learning Pathways in Higher Education* ir kituose. Gauti vertinimų rezultatai naudojami šalies, regiono bei institucijos lygmenimis. Renkami, kaupiami ir analizuojami įvairiausiai duomenys, rengiamos duomenimis grįstos rekomendacijos.

Suomijoje plėtojant skaitmenines mokymo(si) aplinkas glaudžiai bendradarbiauja valstybinės institucijos, aukštojo mokslo įstaigos, viešosios įstaigos, verslo įmonės. Ypatingas vaidmuo plėtojant dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose tenka mokslininkams ir universitetams. Šioje srityje aktyviai dalyvauja ir bendradarbiauja: Helsinkio universitetas, Turku universitetas, Rytų Suomijos universitetas, Oulu universitetas. Helsinkio [universiteto](#) projekte, skirtame dirbtinio intelekto įgalinimui mokymesi, (*AI in Learning*), siekiama nustatyti, kaip dirbtinis intelektas gali padėti rasti naujas priemones, skirtas mokymuisi, talkinti įgyvendinant lygias mokymosi galimybes ir užtikrinant mokymosi kokybę konkrečioje ugdymo įstaigoje. Helsinkio universiteto projektu siekiama iširti, kaip dirbtiniu intelektu pagrįsta mokymo ir mokymosi aplinka gali padėti mokytis visą gyvenimą mokyklose ir darbo aplinkoje. *AI in Learning* projekte yra kuriama daugiaprofesinė įmonių ir tyrėjų ekosistema, bendradarbiaujanti įgyvendinant šiuos [paprojekčius](#):

- Dirbtinis intelektas – gerovė ir mokymasis visą gyvenimą;
- Dirbtinis intelektas – žaidimai ir modeliavimas;
- Dirbtinis intelektas – reiklių žinių mokytojas;
- Dirbtinis intelektas – etiniai iššūkiai ir sprendimai.

Turkų universiteto ([UTU](#)) įkurtas Mokymosi analitikos centras (angl. *The Centre for Learning Analytics*) švietimos sistemos ateitį sieja su mokymosi analitika. Mokymosi analitikos centre tyrimų grupės veikla orientuota į įvairias mokymosi technologijas ir skaitmeninio mokymosi sprendimus. Centro atliekami tyrimai susiję su mokymosi analitika ir jos naudojimu edukacijoje skaitmeninėse mokymosi platformose, bendruomeniniu mokymusi, programavimo pedagogika ir psichometrijos integravimu į mokymosi technologijas. Šio centro sukurta skaitmeninė mokymosi platforma *ViLLE*, į kurią įtrauktas mokymosi turinys, skirtas mokytis matematikos, programavimo, suomių ir anglų kalbų. Tarptautiniu mastu *ViLLE* siūloma pavadinimu *Eduten Playground*. Daugiau nei 13 tūkst. mokytojų 50 proc. Suomijos mokyklų pasirinko [Finland Math by Eduten](#) kaip savo matematikos mokymosi įrankį. Šį įrankį taip pat naudoja daugiau nei 420 tūkst. vartotojų iš 35 šalių. *Finland Math* yra skaitmeninė mokymosi platforma, apjungianti suomių pedagoginę patirtį su žaidimo dirbtiniu intelektu, pasiekdama 45 proc. pagerėjusį mokymosi rezultatą. Rytų Suomijos universitetas ([UEF](#)) vykdo projektą *Mokymosi analitikos naudojimas įvairiuose švietimo lygiuose, siekiant paremti savireguliuojamą mokymąsi* ([OAHOT](#)), kuris skatina mokymąsi ir mokymą nauju būdu. Tai 2,5 metų trukmės Suomijos projektas, kurį finansavo ES Europos regioninės plėtros fondas ir *Business Finland*. Šio universiteto projekto tikslas yra iširti, kaip mokymosi analitika gali skatinti savireguliuojamą mokymąsi ir jį palaikantį pedagoginį planavimą 5–6 klasėse. Tuo pat metu projekte nagrinėjama, kaip mokymosi analitika gali būti naudojama mokymosi procesams palaikyti ir kokybiškai juos plėtoti. Kaip partneriai projekte dalyvauja bendrovės *Valamis* ir *SoleNovo* bei švietimo technologijų platforma *ThingLink*, kurios visos įsikūrusios Rytų Suomijoje.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Oulu universiteto Psichologijos ir edukacinės psichologijos tyrimų [centrą](#) sudaro bendradarbiaujančios mokslinių tyrimų grupės, kurių kelios gilinaisi į mokymąsi bei mokymosi analitikos vaidmenį mokymui ir mokymuisi: *Mokymosi analitika ir švietimo keliai* (angl. *Learning Analytics and Educational Paths*) ir *Mokymosi tyrimų laboratorija* (angl. *Learning Research Laboratory*) ([LearnLab](#)). Šio universiteto tyrėjų grupės gilinaisi į besimokančiųjų gebėjimą aktyviai įsitraukti į įvairius mokymosi procesus ir besimokančiųjų gebėjimų derinti individualius, aplinkos ir socialinius iššūkius ugdymą, siekiant skatinti psichologinę gerovę. Ši tyrimų grupė sukūrė keičiamo dydžio mokslinių tyrimų instrumentus ir teorinius bei pedagoginius modelius, įgyvendintus aukštojo ir vidurinio mokslo srityse. Šios tyrėjų grupės įgyvendina šiuos projektus:

- **[ComLeap](#)**: šio projekto tikslas – sukurti kompetencijų ugdymo ekosistemą, teikti mokymosi analitikos palaikymą ir gaires besimokantiesiems visą gyvenimą. Projekto metu buvo sukurtas koncepcijos prototipo įrodymas, naudojant nacionalinio lygio registro duomenis ir bandant mokyti visą gyvenimą. Jis buvo išbandytas trijose Suomijos profesinio mokymo įstaigose ([2017–2019](#)). *ComLeap* sukuria į mokinį orientuotą skaitmeninių paslaugų ekosistemą, kurioje ugdomi įgūdžiai ir kompetencijos, kad geriau atitiktų kompetencijų pasiūlą ir paklausą. Tai tarnauja pavieniams piliečiams, darbdaviams ir sprendimus priimančioms asmenims. Šio projekto produktas siūlomas ES – į mokinius orientuota *ComLeap* sistemos architektūra gali būti naudojama sprendimų priėmėjams visoje Europoje, kad būtų sukurta vizija ir konkretus planas, kaip sukurti naudingas, sąveikaujančias skaitmenines paslaugas visą gyvenimą trunkančiai kompetencijai ugdyti. Tuo pat metu pagrindų architektūra veikia kaip būtinų paslaugų ir duomenų rinkimo bei sujungimo planas. Šio prototipo galimybės leistų pedagogams daugiau sužinoti apie vartotojų (mokinių) poreikius – kokias galimybes jų mokiniai ar besimokantieji galėtų numatyti savo ateičiai. Naudojant vietinius duomenų šaltinius, tai būtų naudinga besikeičiančiose situacijose, nes informacija juda kartu su besimokančiuoju ir nėra skleidžiama skirtingose sistemose.
- **[AnalyticsAI](#)**: projekte bendradarbiauja šeši Suomijos universitetai: Aalto universitetas, Rytų Suomijos universitetas, Laplandijos universitetas, LUT universitetas, Tampere universitetas ir Turku universitetas. Šiuo projektu siekiama palengvinti studentų mokymosi procesus universiteto lygmeniu ir vėlesnį perėjimą prie darbinio gyvenimo naudojant mokymosi analitiką, kad būtų galima remti individualius studijų kelius, planuoti studijas, mokymą ir orientavimą, vadovavimą švietimui ir platesniu mastu – universitetų valdymą. Projektą finansavo Suomijos švietimo ir kultūros ministerija ([2018–2020](#)). Šiame projekte naudojami didžiųjų duomenų įrankiai esamoms nacionalinėms ir universitetinėms duomenų bazėms analizuoti, o informacinės sistemos, kartu su naujais novatoriškais sprendimais, sukurs naujus būdus, kaip paremti universitetines studijas, kuriose yra mokymosi analitikos programų ir praktikos. Studentai šio prototipo dėka gali gauti informaciją apie savo mokymosi procesus, efektyviau planuoti studijas ateityje ir išmokti mokyti. Universitetų administracija gali panaudoti mokymosi analitikos duomenis universiteto administracinių sprendimų priėmimo procesuose, pvz. kuriant mokymo ir mokymosi aplinką.
- **[EARLI](#)** – Mokslo kompetencijos centras: Skaitmeninis mokymosi bendradarbiaujant su žinių objektais atsekimas ir analizė ([2020–2024](#)). Tyrėjų rėmimas išlieka pagrindinis EARLI vykdomojo komiteto prioritetas.

Suomijos universitetų tyrėjų grupių įgyvendinamuose projektuose aktyviai dalyvauja ir juos remia šalies valstybinės institucijos, privačios įmonės, visuomeninės ir tarptautinės organizacijos.

Suomijoje didelis dėmesys skiriamas švietimo ir edukacijos technologinių paslaugų kūrimui, diegimui, plėtrai. Šios srities veikloms skatinti šalyje kuriami įvairūs finansavimo mechanizmai, reikiama teisinė bazė bei technologiniams sprendimams būtina infrastruktūra. Įkurta



Bendrai finansuoja
EUROPOS SAJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Suomijos *EdTech* (angl. [EdTech Finland](#)) – tai pramonės asociacija, veikianti švietimo ir mokymosi technologijų srityje, skatinanti edukacinių technologijų plėtrą. Švietimo ir mokymosi technologijų pramonė vienija per 300 Suomijos įmonių. Šios įmonės kuria, diegia ir plėtoja skaitmeninio mokymo(si) platformas, įrankius šalies švietimo sistemai, įgyvendina plačią visuomenės švietimo kampaniją apie dirbtinį intelektą ir jo naudojimą. Pavyzdžiui:

- **[Reaktor](#)** – ne pelno siekianti įmonė, plėtojanti savo veiklą septyniose šalyse, pertvarkanti įmonių ir organizacijų veiklas pasitelkdama dirbtinį intelektą, teikia įvairias dirbtinio intelekto paslaugas, siūlo dirbtinio intelekto strategijas, planus, aukščiausios klasės diegimus ir pan. *Reaktor* kartu su Helsinkio universitetu įgyvendina projektus, pvz., [Elements of AI](#) yra nemokamų internetinių kursų, kuriuos sukūrė *Reaktor* ir Helsinkio universitetas, serija, skirta supažindinti visuomenę su dirbtiniu intelektu, tuo, ką galima (ir ko negalima) padaryti su dirbtiniu intelektu ir kaip pradėti kurti dirbtinio intelekto metodus.
- **[Building AI](#)** – tai lankstus dirbtinio intelekto internetinis kursas, trijų sudėtingumo lygių – nuo kelių pasirinkimų pratimų iki programavimo naudojant *Python*. Internetinių kursų lankymas yra nemokamas, tačiau *Building AI* sertifikatas mokamas.
- **Privati dirbtinio intelekto laboratorija [SiloAI](#)** kuria dirbtiniu intelektu pagrįstus sprendimus ir produktus, kurie įgalina autonomines transporto priemones, pramonę 4.0 ir išmaniuosius įrenginius, tinklus ir miestus. Šviečia visuomenę apie: dirbtinio intelekto naudą kasdienėse žmogaus veiklose, tai, kaip mašinų mokymasis išlaisvina žmogaus protą nuo fizinio darbo ir įgalina žmogaus kūrybiškumą; natūralios kalbos apdorojimą; tyrimus šioje srityje; jutiklių sintezę autonominiuose mašinos ir kt.
- **[Claned Group](#)** – tai skaitmeninio mokymosi platforma, kurioje siūloma kurti mokymosi programas ir / arba pasirinkti jau sukurtas, parengti techniniai sprendimai leidžia kursų kūrėjams kurti inovatyvias ir vartotojams pritaikytas nuotolinio mokymosi programas (kursus). *Claned* automatiškai renka ir [analizuoja mokymosi](#) duomenis iš kiekvienos platformoje vykstančios sąveikos. Tokiu būdu galima stebėti besimokančių pažangą ir įvertinti mokymosi internetu įtaką organizacijos veiklai.
- **[ThingLink](#)** yra apdovanojimus pelnusi švietimo technologijų platforma, leidžianti lengvai papildyti vaizdus, vaizdo įrašus ir virtualias ekskursijas papildoma informacija ir nuorodomis. Daugiau nei 4 mln. mokytojų ir mokinių naudoja *ThingLink*, kad sukurtų prieinamą vaizdinę mokymosi patirtį debesyje. *ThingLink* siūlo paprastą būdą sukurti garso ir vaizdo mokymosi medžiagą, prieinamą naudojant integruotą skaitymo įrankį. Visi teksto aprašymai vaizdų ar vaizdo įrašų vietose gali būti perskaityti naudojant *Immersive Reader* daugiau nei 60 kalbų.
- **[xEdu](#)** – edukacinių produktų startuolius remianti platforma, kurioje bendradarbiaujama su valstybinėmis mokyklomis kuriant naujus skaitmeninius produktus. Šioje platformoje sukurti edukaciniai produktai ir paslaugos siūlomos visuomenei (įsigyti internetu), jas gali nusipirkti ir naudoti mokytojai, tėvai, mokiniai.

Kuriant inovatyvias edukacines paslaugas ir sprendimus, kuriems naudojamas dirbtinis intelektas, yra numatomi lankstūs finansavimo mechanizmai, leidžiantys efektyviai bendradarbiauti valstybiniam ir privačiam sektoriui, edukacinių paslaugų kūrėjams ir mokyklų bendruomenėms.

Įgyvendinant šalies strateginius uždavinius dalyvauja Suomijos švietimo ir kultūros ministerija (angl. *The Ministry of Education and Culture*) bei kitos valstybinės įstaigos: 6 regioninės valstybinės administracinės agentūros (angl. *Regional State Administrative Agencies*, AVI), 15 regioninių ekonomikos plėtros, transporto ir aplinkos centrų; Suomijos akademija (aukštosios mokyklos, tyrėjai); Suomijos vietos ir regionų valdžios institucijų asociacija (angl. *The Association of Finnish Local and Regional Authorities Kuntaliitto*) ir besiplečiantis Suomijos *EdTech* įmonių tinklas.



5. 3. Finansavimas

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrą šalyje užtikrinančiose strateginiuose dokumentuose numatomas ir valstybės asignavimų (biudžeto) dalis, numatomos ir šių lėšų administravimo valdymas. Šios srities veiklų finansavimui be valstybės lėšų numatomos privačių ir tarptautinių organizacijų investicijų pritraukimo galimybės.

Suomijoje įgyvendinant mokyklų programų atnaujinimo, mokymo ir mokymosi aplinkos kūrimo inovacijas glaudžiai bendradarbiauja visos suinteresuotosios šalys. Kaip pažymima *Dirbtinio intelekto programoje* (2019), valstybė remia dirbtinio intelekto mokslinius tyrimus, jo taikymo švietimo sistemoje projektus ne tik kurdama reikiamą teisinę bazę, bet ir finansuodama. Pavyzdžiui: 2018 m. Suomijos moksliniams tyrimams, susijusiems su dirbtinio intelekto sistemomis ir programomis, skirti 17,8 mln. EUR; Suomijos dirbtinio intelekto centrai (FCAI) 2019–2022 m. skirta 8,3 mln. EUR, numatant tolimesnį šio centro veiklos finansavimo didinimą; Švietimo ir kultūros ministerija, įgyvendindama mokyklų skaitmeninimo projektus (2017–2021), investuoja per 37 mln. EUR. Suomijoje mokymasis ir studijos yra nemokamos, jos yra apmokamos valstybės ir savivaldybių, todėl šalies strateginių tikslų siekimas, susijęs su dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtra švietimo sistemoje, ir numatytos valstybės programose veiklos finansuojamos [valstybės lėšomis](#) (2020):

- Švietimo ir kultūros ministerijos numatomas 6,8 mlrd. EUR biudžetas, iš kurio Vyriausybė pradės projektus, kuriais siekiama, kad ankstyvasis ugdymas ir priežiūra (ECEC) ir bendrojo lavinimo mokykla būtų teisingesnė ir pagerėtų jų kokybė, siekinat pagerinti vaikų ir jaunimo mokymosi rezultatus ir kovoti su nelygybe (per artimiausius 3 metus, nuo 2020 m. iki 2022 m., numatoma investuoti: 125 mln. EUR bus skirta ECEC, o 180 mln. EUR – bendrojo lavinimo mokykloms kokybės ir lygybės programai). Bendrojo lavinimo mokyklos kokybės ir lygybės programos tikslas – stiprinti lygybę švietimo srityje, kovoti su didėjančia nelygybe, remti mokytojo profesiją ir gerinti bendrojo lavinimo mokyklose kokybę, spręsti tokias problemas kaip didėjantis mokymosi rezultatų skirtumas, stiprinti mokymosi paramą, gerinti švietimo kokybę ir remti lanksčius ir individualius perėjimus pirmaisiais metais.
- Siūloma 80 mln. EUR padidinti profesinio mokymo ir mokymo programas, papildomus valstybės asignavimus nukreipiant į papildomų specialistų pritraukimą bei padidintą finansavimą, skirtą mokymo ir mokymo pagalbinėms priemonėms, pvz., mokymosi aplinkos ir pedagoginių metodų kūrimui.
- Suomijos akademinėi bendruomenei numatoma asignavimų suma – 337 mln. EUR, skirta didinti tyrimų ir mokslo bendruomenės tarptautinį konkurencingumą ir patrauklumą, sustiprins investicijas į mokslinių tyrimų aplinką ir infrastruktūrą. Pavyzdžiui, Suomija ruošėsi priimti vieną iš Europos didelio našumo kompiuterių bendrosios įmonės (*EuroHPC*) superkompiuterių. 2019–2026 m. Suomijos finansinis įnašas sieks 48 mln. EUR, iš kurių pusė bus finansuojama iš Švietimo ir kultūros ministerijos administracinio skyriaus.
- Papildomas 1,2 mln. EUR finansavimas bus skirtas nacionalinei skaitmeninei sistemai, kuri palengvintų duomenų perdavimą.

Plėtojant dirbtinį intelektą Suomijoje ir kuriant inovatyvius mokymosi analitikos įrankius, glaudžiai bendradarbiauja valstybinės institucijos, universitetų tyrimų centrai, tyrėjai, asociacijos bei verslo įmonės, kurios finansuoja kai kurias veiklas. Pavyzdžiui, Suomijos įmonės *Practica Capital* ir *Tesi* (2020) paskelbė baigusios 2 mln. EUR finansavimo etapą, skirtą moksliniais tyrimais pagrįstai ankstyvojo ugdymo koncepcijai [HEI schools](#). *HEI Schools* (2015), įkurta



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



bendradarbiaujant su Helsinkio universitetu, yra pradininkė, teikianti unikalų, moksliniais tyrimais pagrįstą Suomijos ankstyvojo ugdymo prekės ženklą visame pasaulyje. Bendrovė siūlo aukščiausios klasės mokymosi centro koncepciją, lengvai naudojamą skaitmeninių mokymo programų platformą ir pedagogines priemones, skirtas švietimo paslaugų teikėjams, mokytojams Suomijoje ir už jos ribų. Vykdamas [Compleap](#) projektą bendradarbiavo šalies valstybinės organizacijos, privačios, nevyriausybinės ir tarptautinės organizacijos, kurios finansuojamos Suomijos valstybinėmis lėšomis, tarptautinių organizacijų (Europos komisijos) ir privačiomis lėšomis. Edukacinių paslaugų ir priemonių kūrimas Suomijoje remiamas tiek valstybinių įstaigų, tiek verslo lėšomis – [xEdu](#), Helsinkyje veikianti akceleratoriaus programa, vienijanti daugiau nei 70 pradedančiųjų [jmonių](#), naujų edukacinių inovacijų vystymui (mokymosi idėjoms, XXI a. kompetencijų vystymui) skiria per 1 mln. EUR.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtros šalies mokyklose įgyvendinimas siejamas su strateginių šalies vystymosi kryptių įgyvendinimu, šios srities ženklų finansavimas tenka valstybei.

5. 4. Duomenų apsauga, prieiga ir atvirumas

Suomijoje didelis dėmesys skiriamas asmens duomenų apsaugai, duomenų valdymo paslaugų užtikrinimui, jų prieinamumui, įgyvendinama į žmogų orientuotų duomenimis grįstų viešųjų paslaugų teikimą. Šios principinės nuostatos apibrėžiamos pagrindiniuose šalies dokumentuose, numatančiuose dirbtinio intelekto plėtrą šalies švietimo sistemoje: *Suomijos nacionalinėje dirbtinio intelekto strategijoje* (angl. *Finland's Age of Artificial Intelligence*, [2017](#)), šalies dirbtinio intelekto programoje (angl. *Leading the Way into the Age of Artificial Intelligence: Final Report of Finland's Artificial Intelligence Programme*, [2019](#)), ir *Suomijos kibernetinio saugumo strategijoje* (angl. *Finland's Cyber Security Strategy* ([2019](#))). Kaip pažymima *Dirbtinio intelekto programoje* (2019), šalyje taikant *Bendrąjį duomenų apsaugos reglamentą* (BDAR) būtina atsižvelgti į tai, kad pernelyg griežtas asmens duomenų apsaugos nuostatų aiškinimas nekeltų pavojaus pagrindinėms asmens teisėms (pvz., teisės į gerovę ir sveikatą) ir kad šio reglamento įgyvendinimas tarnautų duomenų derinimui, naujų paslaugų ir inovacijų sukūrimui. Tam svarbu, kad asmeniniai duomenys būtų prieinami naujų paslaugų kūrėjams. *Suomijos kibernetinio saugumo strategijoje* (2019), pažymima, kad kibernetinis saugumas yra esminis duomenų ekonomikos ir dirbtinio intelekto programų elementas, kuriam itin svarbu, kad paslaugų teikėjai pasitikėtų vieni kitais, o piliečiai pasitikėtų jiems siūlomomis paslaugomis ir produktais.

Asmens duomenų apsauga, jų atvirumas ir prieinamumas Suomijos švietimo sistemoje įgyvendinamas vadovaujantis Europos Sąjungos ir šalies įstatymais, reguliuojančiais asmens duomenų apsaugą, naudojimą ir saugojimą: *Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas ES* (BDAR), [2016](#) / 679); *Duomenų apsaugos įstatymas* (angl. *The Data Protection Act* ([1050 / 2018](#))) bei papildantis BDAR teisės aktas (angl. *The Data Protection Act of Finland* ([2019](#))). Kiti [pagrindiniai](#) Suomijos įstatymai, susiję su duomenų privatumu ir apsauga, yra šie: *Elektroninių ryšių paslaugų įstatymas* 917 / 2014 (suom. *Laki elektrisen viestinnän palveluista*, 2015), kuriuo siekiama užtikrinti elektroninio ryšio konfidencialumą ir privatumo apsaugą, *Įstatymas dėl privatumo apsaugos darbe* 759 / 2004 (suom. *Laki privatumo suojusta työelämässä*), kuriuo siekiama skatinti privatumo ir kitų teisių, saugančių privatumą, apsaugą darbe ir kt. Suomijoje [tradiciskai](#) griežtai laikomasi darbuotojų privatumo apsaugos, todėl naudoja BDAR numatytą nacionalinę veiksmų laisvę, susijusią su asmens duomenų tvarkymu įdarbinimo kontekste, privatumu darbe. Be bendrųjų duomenų apsaugos teisės aktų, Suomija turi [specialius](#) asmens duomenų tvarkymo teisės aktus. Dauguma tokių teisės aktų yra susiję su valdžios institucijų



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



MOKYKLŲ
TOBULINIMO
CENTRAS

atliekamu asmens duomenų tvarkymu. Konkrečiuose teisės aktuose arba nustatomos tikslesnės nuostatos dėl asmens duomenų tvarkymo tam tikroje srityje, arba nurodoma, kaip asmens duomenys gali būti tvarkomi nukrypstant nuo bendrųjų teisės aktų. Kaip pažymima tarptautinių organizacijų analizėse, Suomijos duomenų prieinamumo lygis galimai sumažėjo dėl to, kad 2015 m. uždaryta buvusi atvirų duomenų programa ([OECD, *OURdata Index*, 2019](#)). Švietimo sistemoje asmens duomenys pirmiausia renkami iš pačių vartotojų registruojantis, užsisakant prenumeratą, atsiliepiant ar registruojantis mokyti. *Viešojo administravimo informacijos valdymo įstatymas* (2019) įpareigoja viešojo sektoriaus informaciją viešojo sektoriaus institucijose ir kituose įgaliotuose subjektuose pateikti API mašininio skaitymo formatais per API. Naujai įkurta Skaitmeninių ir gyventojų duomenų paslaugų agentūra (2020) yra atsakinga už nacionalinio atvirų duomenų portalo [avoindata.fi](#) kūrimą ir priežiūrą. *OECD apžvalgoje* (2019) atvirų duomenų portalas ([avoinadata.fi](#)) pristatomas kaip puikus pavyzdys į vartotoją orientuotos paslaugos.

Suomijos švietimo sistemoje įgyvendinant duomenų apsaugos, prieinamumo ir atvirumo nuostatas vadovaujamosi šiais strateginiais dokumentais bei teisės aktais: *Suomijos nacionalinė dirbtinio intelekto strategija* (angl. *Finland's Age of Artificial Intelligence*, [2017](#)); *Dirbtinio intelekto programa* (angl. *Leading the Way into the Age of Artificial Intelligence: Final report of Finland's Artificial Intelligence Programme*, [2019](#)); *Suomijos kibernetinio saugumo strategija* (angl. *Finland's Cyber Security Strategy* ([2019](#))); *Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas ES* (BDAR), [2016 / 679](#)); *Duomenų apsaugos įstatymas* (angl. *The Data Protection Act* ([1050 / 2018](#))) bei papildantis BDAR teisės aktas (angl. *The Data Protection Act of Finland* ([2019](#))).

Literatūra:

1. Airaksinen, T., I. Halinen. and H. Lintui (2017), “Futuribles of learning 2030 - Delphi supports the reform of the core curricula in Finland”, *European Journal of Futures Research*, Vol. 5/2, <https://ejournalfuturesresearch.springeropen.com/track/pdf/10.1007/s40309-016-0096-y>.
2. Alexey Sozinov, Seppo Laukka, Antti Siipo, Markku Nopanen, Yuri Alexandrov (2012). Approach-avoidance asymmetry revealed in transfer of learning: a cross-cultural comparison. 3rd International Conference on Education and Educational Psychology. Istanbul, Turkey, 10-13 October 2012. (Submitted).
3. An Analysis of the Educational Systems in Finland and the United States: A Case Study Caroline Ann Goodill <https://core.ac.uk/download/pdf/232834122.pdf>
4. Finland (2017). Finland's Age of Artificial Intelligence. Turning Finland into a leading country in the application of artificial intelligence. Ministry of Economic Affairs and Employment. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160391/TEMrap_47_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Finland (2018). Work in the age of artificial intelligence. Four perspectives on the economy, employment, skills and ethics. Ministry of Economic Affairs and Employment. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160980/TEMjul_21_2018_Work_in_the_age.pdf
6. Finland (2019). Leading the way into the age of artificial intelligence. Final report of Finland's Artificial Intelligence Programme 2019. Ministry of Economic Affairs and Employment. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161688/41_19_Leading%20the%20way%20into%20the%20age%20of%20artificial%20intelligence.pdf
7. Haapala, M., Rantanen, A., Falck, A., Tuulonen, A., Väyrynen, E., Seppänen, T., Laukka, S. (2012). Voluntary Eye Movement Patterns as a Screening Method for Scotoma Patients: Preliminary Results. 6th International Conference on Bio-inspired Systems and Signal Processing. Barcelona, Spain, 11-14 February 2013.
8. Hyypiä, M., Sointu, E., Hirsto, L., & Valtonen, T. (2019). Key components of learning environments in creating a positive flipped classroom course experience. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(13), 61–86.
9. Hirsto, L. & Väisänen, S. (2021, huhtikuu). Oppimisanalytiikkaa itseohjautuvan oppimisen ja pedagogiikan tueksi. OAHOT-blogi 2/2021, haettu osoitteesta <https://blogs.uef.fi/oahot/>.
10. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/national-strategies-artificial-intelligence_en
11. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/sweden-ai-strategy-report_en



12. Insights on the Finnish Field of Learning Analytics – Applications and Ethics in Adaptive Education Models Matias Nevaranta, Satakunta University of Applied Sciences, Finland Katja Lempinen, Satakunta University of Applied Sciences, Finland Erkki Kaila, University of Helsinki, Finland.
13. Kousa, P. & Niemi, H. (2020). Ethical issues of AI in learning in school context. Paper presentation. TEPE (Teacher Education Policy in Europe) Annual Conference 14.5.2020. https://www.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/tepe_2020_virtual_conference_may13-15_final.pdf
14. Kuhl, P., Lim, S.-S., Guerriero, S., & van Damme, D. (2019). Developing minds in the digital age: Towards a science of learning for 21st century education. OECD Publishing.
15. Laukka, S., Rantanen, A., Juntunen, T., Rinkinen, A-K. (2010). Oral reporting of affective pictures related to the viewing distance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 493-497.
16. Leitner, P., Ebner, M., & Ebner, M. (2019). Learning analytics challenges to overcome in higher education institutions. Teoksessa D. Ifenthaler, J. Y.-K. Yau, & D.-K. Mah (toim.), *Utilizing learning analytics to support study success* (pp. 91-104). Springer.
17. National Strategies on Artificial Intelligence. A European perspective. 2021 Edition- a JRC-OECD report. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/national-strategies-artificial-intelligence_en
18. Niemi, H. & Kousa, P. (2020). Overcoming global learning crises – a Finnish Case of policies and tools for sustainable education with equity and quality. Paper presentation. TEPE (Teacher Education Policy in Europe) Annual Conference 14.5.2020 https://www.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/tepe_2020_virtual_conference_may13-15_final.pdf
19. Niemi, H. (2020). Artificial intelligence for the common good. In *Humanist Futures: Perspectives from UNESCO Chairs and UNITWIN Networks on the futures of education*. (pp. 148-152). Paris: Ediciones UNESCO. *Humanistic futures of learning: Perspectives from UNESCO Chairs and UNITWIN Networks*. Les futurs humanistes de l'apprentissage : Perspectives des chaires UNESCO et des réseaux UNITWIN
20. Niemi, H. M., & Kousa, P. (2020). A case study of students' and teachers' perceptions in a Finnish high school during the COVID pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(4), 352-369. <https://ijtes.net/index.php/ijtes/article/view/167>
21. OECD (2013), *Synergies for Better Learning: An International Perspective on Evaluation and Assessment*, OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190658-en>.
22. OECD (2018), *Education Policy Outlook 2018: Putting Student Learning at the Centre*, OECD Publishing, Paris, <http://www.oecd.org/education/education-policy-outlook-2018-9789264301528-en.htm>.
23. OECD (2020), *Learning Remotely when Schools Close: How well are Students and Schools Prepared? Insights from PISA*, OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19), OECD Publishing, Paris, https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=127_127063-iiwm328658&title=Learning-remotely-when-schools-close.
24. OECD (2021), "State of implementation of the OECD AI Principles: Insights from national AI policies", OECD Digital Economy Papers, No. 311, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1cd40c44-en>.
25. OKM (2019), *The Right to Learn: an Equal Start on the Learning Path*, Publications of the OKM, Helsinki, <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161950/Comprehensive%20school%20education%20programme%20-%20Brochure.pdf>.
26. OKM (2019), *The Right to Learn: an Equal Start on the Learning Path*, Publications of the OKM, Helsinki, <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161950/Comprehensive%20school%20education%20programme%20-%20Brochure.pdf>.
27. Rantanen, A., Laukka, S., Seppänen, T., Lehtihalmes, M. (2010). Heart rate variability (HRV) reflecting from oral reports of negative experience. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 5, 483-487.
28. Salmela-Aro, K. (2020). The role of motivation and academic wellbeing – the transition from secondary to further education in STEM in Finland. *European Review*, 1-14.
29. Salmela-Aro, K. & Upadyaya, K. (2020). School engagement and school burnout profiles during high school – the role of socio-emotional skills. *European Journal of Developmental Psychology*.
30. Salmela-Aro, K., Tang, X., Symonds, J., Upadyaya, K. (2020). Academic Engagement in Adolescence: A review 2010-20. *Journal of Research on Adolescence*. (Submitted in May; Now in the status of revise and re-submit).
31. Salmela-Aro, K., Upadyaya, k., Cumsille, P., Lavonen, J., Avalos, B., Eccles, J. (2020) Momentary task-expectancies, values, and costs predict engagement in science among Finnish and Chilean secondary school students. *International Journal of Psychology*.
32. Sointu, E. T., Kankaanpää, J., Saarelainen, M., Valtonen, T., Ronkainen, A., Heikkinen, L., Kaasinen, A. R., Pekkarinen, V., Atjonen, P., Manninen, J., Mäkitalo, K., & Hirsto, L. (toim.) [toim.] (2021). *Flippausmanuaali*, 2. painos. Haettu osoitteesta <https://sites.uef.fi/flippaus/>. ISBN: 978-952-61-3755-1



33. Sointu, E., Valtonen, T., Kankaanpää, J., Hyypiä, M., Heikkinen, L. & Hirsto, L. (2019). Ingredients for a positive view of Flipped Classroom in higher education. In J. Van Braak et al., (Eds.), Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology (pp. 1690-1697). Amsterdam, Netherlands: AACE.
34. Takio, F., Koivisto, M., Laukka, S., & Hämäläinen, H. (2011). Auditory rightward spatial bias varies as a function of age. *Developmental Neuropsychology*, 36(3), pp. 367-387.
35. Tang, X., Wang, M. T., Guo, J., & Salmela-Aro, K. (2019). Building grit: The longitudinal pathways between mindset, commitment, grit, and academic outcomes. *Journal of youth and adolescence*, 48(5), 850-863. <https://doi.org/10.1007/s10964-019-00998-0>
36. Tang, X., Upadyaya, K., & Salmela-Aro, K. (2020). Long-term Passion and Perseverance Protect Adolescents from Burnout: Resilient Role of Grit in Well-Being. Conditionally accepted by *Journal of Adolescence*. DOI: 10.13140/RG.2.2.13749.22242
37. Unesco: Education 2030 Framework. http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf.
38. Unesco: International forum on ICT and Education 2030. http://www.unesco.org/new/en/media-services/single-view/news/international_forum_on_ict_and_education_2030_opens_in_qingd/.
39. Upadyaya, K. & Salmela-Aro, K. (2020). Social demands and resources predict job burnout and engagement profiles among Finnish employees. *Anxiety, Stress, & Coping*, 1-13.
40. Van Roy, V., Rossetti, F., Perset, K. and Galindo-Romero, L., AI Watch - National strategies on Artificial Intelligence: A European perspective, 2021 edition, EUR 30745 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-39081-7, doi:10.2760/069178, JRC122684.
41. Vuorikari, R. and Castaño Muñoz, J., editor(s), Ferguson, R., Brasher, A., Clow, D., Cooper, A., Hillaire, G., Mittelmeier, J., Rienties, B., Ullmann, T. and Vuorikari, R., Research Evidence on the Use of Learning Analytics: Implications for Education Policy, EUR 28294 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2016, ISBN 978-92-79-64441-2 (online), 978-92-79-74184-5 (ePub), doi:10.2791/955210 (online), 10.2791/326911 (ePub), JRC104031.
42. National Core Curriculum for Basic Education 2014. The Finnish National Agency of Education.
43. National Core Curriculum for Pre-Primary Education 2014. The Finnish National Agency of Education.
44. National Core Curriculum for Upper-secondary Education 2015. The Finnish National Agency of Education.
45. National Core Curriculum for Early Childhood Education and Care. 2016. The Finnish National Agency of Education.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



6. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimas mokyklose: Danijos atvejis

6.1. Pamatiniai dokumentai

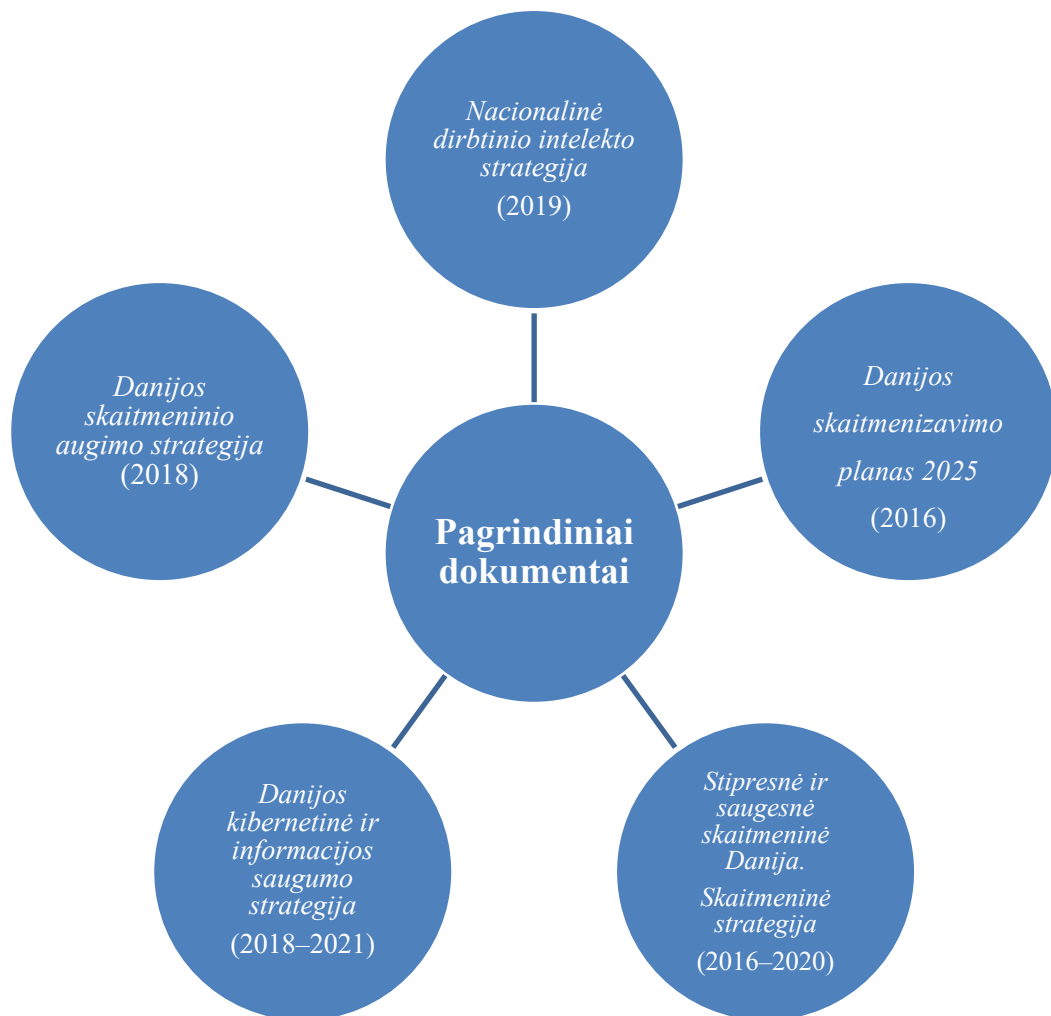
Kaip pažymima tarptautinių organizacijų apžvalgose, Danija yra viena iš Europos sąjungos šalių, skiriančių daugiausiai lėšų švietimui, jo atnaujinimui. Šalies švietimo sistemos atnaujinimas siejamas su naujausiomis mokymo bei mokymosi technologijomis, mokyklų skaitmenizavimo plėtojimu, kuriant prieigas prie mokymosi platformų internete, skaitmeninio ugdymo(si) turinio ir priemonių naudojimu mokyklose (OECD, 2020).

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimui šalies mokyklose svarbiausi teisiniai dokumentai yra susiję su šalies dirbtinio intelekto bei kibernetinio saugumo strategijomis, šalies ir švietimo sistemos skaitmenizavimo strategijomis: *Nacionalinė dirbtinio intelekto strategija* (2019); *Danijos kibernetinė ir informacijos saugumo strategija* (2018–2021); *Stipresnė ir saugesnė skaitmeninė Danija* (2016–2020) ir kt. (11 pav.). Danijos Vyriausybės patvirtintoje *Nacionalinėje dirbtinio intelekto strategijoje* (2019) išskirtos svarbiausios nacionalinės politikos ir veiklos prioritetingos sritys: sukurti bendrą etinį ir į žmogų orientuotą dirbtinio intelekto pagrindą, skatinti Danijos verslo augimą kuriant ir naudojant dirbtinį intelektą bei užtikrinti, kad viešasis šalies sektorius plačiau naudotų dirbtinį intelektą. Šios strategijos įgyvendinimui skirtos Danijos Vyriausybės iniciatyvos kuriant skaitmeninę infrastruktūrą šalyje: *Stipresnė ir saugesnė skaitmeninė Danija* (angl. *A Stronger and More Secure Digital Denmark* (2016–2020), *Danijos skaitmeninio augimo strategija* (angl. *The Strategy for Denmark's Digital Growth*, 2018) ir kt. *Danijos kibernetinėje ir informacijos saugumo strategijoje* (2018–2021) pažymima, jog Danijos Vyriausybė daugiausia dėmesio numato skirti mokinių skaitmeniniams įgūdžiams tobulinti duomenų saugumo srityje, šalies vaikams ir jaunimui suteikti geriausias sąlygas pasinaudoti skaitmeninėmis galimybėmis šalyje ir kritiškai vertinti jas vertinti. Viena iš šios strategijos iniciatyvų yra skirta mokinių skaitmeninių kompetencijų įgijimui švietimo sistemoje, kita iniciatyva skirta tęstinio mokymo programos mokytojams, tinkamos mokomosios medžiagos parengimui kibernetinio ir informacinio saugumo srityje, t.y. tobulinti mokytojų ir mokinių skaitmenines kompetencijas. Strategijoje taip pat pabrėžiama, jog reikia gerinti tarpusavio dialogą tarp švietimo įstaigų ir darbdavių, mokslo ir verslo bendruomenių., siekti glaudesnio suinteresuotų šalių bendradarbiavimo. *Nacionalinės Dirbtinio intelekto strategijos* (2019) įgyvendinimui itin svarbūs esminiai švietimo pokyčiai, leisiantys padidinti STEM srityje dirbančių specialistų skaičių bei tęsti pradėtą ketverių metų testavimo programą (2019–2021 m.), siekiant sustiprinti technologijų supratimą pradiniam ir viduriniam ugdyme, todėl svarbu kurti ir vertinti įvairius mokymo bei mokymosi modelius, tobulinti mokytojų kompetencijas (*Knowledge4Policy (K4P)*, 2020). *Danijos dirbtinio intelekto, kibernetinio ir informacijos saugumo strategijose* patiekiamas principinis požiūris į dirbtinio intelekto vaidmenį kuriant visuomenės ateities gerovę ir į duomenų kūrimo, valdymo ir apsaugos būtinumą. Šios nuostatos svarbios kuriant ir diegiant dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos sprendimus šalies mokyklose.

Su *Nacionaline dirbtinio intelekto strategija* (2019) glaudžiai susijusi *Danijos skaitmeninio augimo strategija* (angl. *The Strategy for Denmark's digital growth*, 2018) bei *Danijos skaitmenizavimo planas 2025* (dan. *Forslag til Forskningstemaer – FORSK2025*, 2016). *Danijos skaitmeninio augimo strategijoje* (2018) skiriamas didelis dėmesys švietimui: įvardinama būtinybė didinti technologinį supratimą pradinėje ir pagrindinėje mokykloje; numatyta įgyvendinti



bandomąją programą, skirtą skaitmeninių technologijų pažinimui; mokytojų skaitmeninės kompetencijos tobulinimas; mokyklų aprūpinimas informaciniais ištekliais, nemokamos prieigos prie DMI (Danijos meteorologijos institutas) duomenų užtikrinimas; mokytojų skaitmeninių kompetencijų tobulinimas; mokymosi programų atnaujinimas. Šioje strategijoje (2018) pažymimas nuolat augantis didžiųjų duomenų (ang. *Big Data*) ir dirbtinio intelekto vaidmuo visuomenės gerbūvio kūrimo. *Danijos skaitmenizavimo plane 2025* (2016) pažymima, kad šalies visuomenę domina labiau techniniai IT aspektai, tačiau daugėja tyrimų, susijusių su didžiųjų duomenų analize, mašinų mokymusi ir vis didėjančiu dirbtinio intelekto vaidmenimi. Šiame dokumente numatoma teikti pirmenybę sąveikos projektavimui (žmogaus–kompiuterio sąveikos), išmaniųjų produktų ir daiktų interneto sritims, *Blockchain* technologijai ir kt. Dokumente konstatuojama, jog šalyje šios srities ekspertų beveik nuolat trūksta. Sprendžiant ekspertų šioje srityje trūkumo problemas, įvardijama būtinybė didinti bendradarbiavimą su visomis suinteresuotosiomis šalimis, tokiomis kaip privačios įmonės, viešosios organizacijos, IT tinklai ir kitos mokslinių tyrimų institucijos. Šių problemų savalaikis sprendimas leistų sparčiau plėtoti dirbtinį intelektą šalyje, naudoti MA įrankius bei priemones šalies mokyklose. Kaip pažymima *Danijos skaitmenizavimo plane 2025* (2016), skaitmenizavimas turi apimti įvairias visuomenės gyvenimo sritis, tačiau skaitmenizavimo sėkmė yra siejama su išsamiais moksliniais tyrimais, kuriais pagrįstas švietimas gali užtikrinti kokybišką mokymosi aplinką ir reikiamų šaliai specialistų parengimą (*Danijos skaitmenizavimo planas 2025*). Todėl Danijoje numatoma mokslinių tyrimų, nukreiptų į tyrimus, susijusius su jaunosios kartos IT žinių ir įgūdžių ugdymu, plėtra.





Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



11 pav. Pagrindiniai dokumentai, grindžiantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą Danijos mokyklose

Dirbtinio intelekto įgalinimui bei mokymosi analitikos plėtrai šalies mokyklose svarbus valstybinių institucijų, savivaldos ir regiono valdžios bendradarbiavimas. Šios bendradarbiavimo galimybės yra numatytos *Danijos skaitmeninėje strategijoje* (angl. *A Stronger and More Secure Digital Denmark. The Digital Strategy (2016–2020)*). Šioje strategijoje aptariamos viešojo sektoriaus skaitmeninimo kryptys bei numatomos valstybinių įstaigų bei organizacijų sąveikos su verslu ir pramoninėmis įmonėmis. Ypatingas dėmesys teikiamas švietimo sistemos skaitmeninimo aptarimui. Pažymint, jog švietimo sistemos skaitmeninė kultūra yra svarbi rengiant vaikus ir jaunimą socialiai ir etiškai susidoroti su skaitmeniniame pasaulyje kylančiais iššūkiais, numatomas konkretus vaikų ir jaunimo skaitmeninių kompetencijų turinys (svarbus mokinių gebėjimas naudotis IT kaip darbo priemone, įgyti žinių ir spręsti problemas, turi žinoti apie interneto galimybes ir apribojimus bei žinoti savo skaitmeninių pėdsakų internete pasekmes ir pan.). Skaitmeninės kompetencijos apima galimybę naudoti skaitmeninius sprendimus, įrankius ir internetines platformas informacijai ir žinioms ieškoti, rinkti ir analizuoti. Aptariamos naujos skaitmeninės mokymo(si) priemonės ir mokomoji medžiaga, kuri turi remtis šiuolaikine didaktika bei aukštos kokybės mokymo ir mokymosi organizavimu. Pažymima, jog skaitmeninės priemonės ir mokymosi medžiaga gali pakelti didaktinį ir akademinį lygį, motyvuoti besimokančiuosius, užtikrinti jų aktyvų dalyvavimą mokymesi pasirinktu asmeniniu tempu.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtros Danijos mokyklose pagrindiniai dokumentai susiję su dirbtinio intelekto, kibernetinio saugomo, šalies skaitmeninimo strategijomis. Skaitmeninės strategijos įgyvendinimas apima visas valstybines, regionines ir savivaldybių institucijas (ministerijos, agentūros, savivaldybių ir regionų administracijos bei vykdomosios institucijos, tokios kaip valstybinės mokyklos, universitetai ir kt.).

6. 2. Pagrindiniai inicijuojantys ir plėtrą remiantys veikėjai

Danijos pagrindiniuose dokumentuose, kuriuose aptariama dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos vystymo kryptys, yra pabrėžiamas valstybinių bei savivaldos įstaigų ir organizacijų vaidmuo, bendradarbiavimo su visuomeninėmis organizacijomis ir verslo įmonėmis galimybės.

Strateginiuose šalies švietimo kaitos ir dirbtinio intelekto plėtros dokumentuose pabrėžiama kokybiškos mokymosi aplinkos sukūrimo svarba, mokinių gebėjimų mokytis tobulinimas bei mokymosi analitikos ir dirbtinio intelekto vaidmuo. Inciatyvos šioje srityje imasi šalies vyriausybė, valstybinės institucijos glaudžiai bendradarbiauja su savivaldos organais, visuomeninėmis organizacijomis, aukštojo mokslo įstaigomis, tyrėjais ir verslo įmonėmis:

- **Danijos skaitmeninių tyrimų centras** (angl. *The Digital Research Centre Denmark, DIREC*). Centro tikslas – plėtoti ir remti skaitmeninę sritį atliekant dirbtinio intelekto, Big Data ir IT saugumo tyrimus.
- **Mokslinių tyrimų fondai** (angl. *The Innovation Fund Denmark* ir *The Independent Research Fund Denmark (DFE)*) didelį dėmesį skiria viešojo sektoriaus skaitmenizacijos tyrimams.

Švietimo [ministerija](#) (angl. *The Ministry of Children and Education*) kasmet skelbia kvietimus mokslinių tyrimų atlikimui skirtingose srityse. Pavyzdžiui, tarp 2020 m. pasiūlytų tyrimų [temų](#) pateikiami 16 konkrečių pasiūlymų dėl naujų nacionalinių mokslinių tyrimų infrastruktūrų ir strateginiai tikslai, susiję su Aukštojo mokslo ir mokslo ministerijos darbu su mokslinių tyrimų [infrastruktūra](#). Daug dėmesio skiriama viešųjų paslaugų skaitmeninimui, duomenų centrų technologijų ir didelio našumo kompiuterinių sistemų sprendimų integravimui, taip pat mašininio mokymosi naudojimui siekiant užtikrinti veiksmingą sudėtingos infrastruktūros naudojimą.



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Atkreipiamas dėmesys į [Danijos mokslinių tyrimų infrastruktūros planą](#) – į socialinius ir humanitarinius mokslus. Pažymima, kad naudojant skaitmenines priemones galima padidinti mokymosi rezultatus ir prisidėti prie geresnės dienos priežiūros ir švietimo paslaugų teikimo. Tikimasi, kad šios skaitmeninės priemonės gali padėti tobulinti mišrių gebėjimų mokymą vaikams ir jaunimui, turintiems tiek specialiųjų poreikių, tiek talentų, taip pat didinant įvairaus amžiaus mokinių ir studentų motyvaciją. Teigiama, kad skaitmeninių mokymo priemonių naudojimas suteikia galimybę atidžiai stebėti atskirų mokinių mokymąsi, o tai atveria kelią nuolat vertinti ir tobulinti mokymą. Tačiau yra svarbu, kad skaitmeniniai įrankiai būtų patogūs vartotojui, kad būtų galima išnaudoti technologijos galimybes. Ministerija iniciuoja įvairius šios srities projektus su jai pavaldžiomis įmonėmis: Nacionalinė švietimo ir kokybės agentūra (angl. *National Agency for Education and Quality*); Danijos IT ir mokymosi agentūra (angl. *The Danish Agency for IT and Learning* (STIL); Nacionalinis mokyklų tyrimų centras (angl. *The National Center for School Research* (NCS) ir kt. Danijos švietimo ministerijos ir jos pavaldžių institucijų inicijuojami aktualūs DI ir MA plėtrai šalies mokyklose projektai:

- **Žinių mainai** (KE, [International cooperation in Knowledge Exchange](#)) yra tarptautinis šešių nacionalinių pagrindinių Europos organizacijų bendradarbiavimas, įsteigtas 2005 m., kuriuo siekiama plėtoti infrastruktūrą ir paslaugas, kurios būtų naudingos moksliniams tyrimams ir aukštajam mokslui.
- **Danijos švietimo ir kokybės agentūros** (angl. *National Agency for Education and Quality*) portalas [emu](#) stiprina žinių ir gerosios praktikos sklaidą švietimo įstaigose, daugiausia dėmesio skirdama reformomis paremtai ir žiniomis grindžiamai mokymosi medžiagai, skirtai mokytojams ir mokiniams. Pavyzdžiui, portale pateikiamas moksliniais tyrimais pagrįstas mokymas gamtos mokslų dalykuose pradinėje ir vidurinėje mokykloje, akcentuojant, jog pagrindinis dėmesys skiriamas moksleivių mokymuisi ir motyvacijai mokslo tiriamajame mokyme.
- **Unilogin** yra prisijungimo sprendimas, kurį sudaro vartotojo vardas ir slaptažodis, kuriuos gali naudoti visi vaikai ir tėvai pradinėse mokyklose ir dienos priežiūros įstaigose.

Danijos Švietimo ministerijos įsteigta Danijos IT ir mokymosi agentūra (angl. *The Danish Agency for IT and Learning* (STIL) skatina skaitmenizavimo vystymąsi švietimo srityje ir atlieka užduotis pagal strateginius Ministerijos srities tikslus. Šios agentūros siekinys – pasitelkus IT technologijų plėtrą sudaryti sąlygas visiems įgyti kokybišką išsilavinimą. Agentūra įgyvendina mokyklų skaitmenizavimo projektus; kuria, prižiūri ir palaiko švietimo ministerijos IT sistemas; renka, apdoroja, eksponuoja ir naudoja duomenis vaikų ir švietimo srityse; tvarko darbą su IT saugumu ir duomenų apsauga. Agentūros ataskaitoje (2020) pažymima, kad šalies švietimo sistemai buvo pristatyta nauja ir modernizuota *Unilogin* platforma bei *Aula* platforma.

- **Aula** – skaitmeninio mokymosi platforma ir bendradarbiavimo platforma, kuri suteikia mokiniams, švietimo darbuotojams ir tėvams prieigą prie mokyklos ir dienos priežiūros informacijos. *Aula* yra komunikacijos kanalas pradinėse ir žemesnėse vidurinėse mokyklose, popamokiniuose klubuose ir dienos priežiūros paslaugose visose šalies savivaldybėse. Didžiojoje dalyje pradinė mokyklų *Aula* pradėjo veikti po 2019 m. kaip skaitmeninė „karštoji“ linija.
- **Skaitmeninė karštoji linija** (DDH), veikianti nuo 2012 m. šalies savivaldybėse – tai ekonomiškai ir efektyvus sprendimas piliečių klausimams spręsti, teikti skaitmenizuotos savitarnos paslaugą pasitelkiant pokalbių robotus. DDH siūlo pagalbą piliečiams (tėvams) telefonu, kai kyla klausimų dėl *Aula* platformos naudojimo visose savivaldybėse, kurios yra DDH bendradarbiavimo dalis (šiuo metu 36 savivaldybės). Ši paslauga yra nemokama.



Danijos akreditavimo institucija (angl. [The Danish Accreditation Institution](#)) užtikrina ir tobulina aukštojo mokslo programų ir institucijų kokybę. Ši akreditavimo institucija Danijoje sukūrė tinklą visiems, besidomintiems *Learning Analytics* (2017). Pagrindinis šio tinklo (*Learning Analytics*) elementas yra duomenų apie mokinius naudojimas ir analizė, siekiant pagerinti jų mokymąsi ir išsilavinimą. Danijos Nacionalinio mokyklų tyrimų centro (angl. *The National Center for School Research*, [NCS](#)) (jungiančio mokyklos ir vaikų priežiūros centrus) vienas iš tikslų – skaitmenizavimas ir mokymosi analitika. Danijos kontekste mokymosi analitika yra siejama su skaitmeniniu mokymu, mokymusi ir skaitmenine mokyklos plėtra. Nacionalinis mokyklų tyrimų centras siekia padėti užtikrinti, kad švietimo [tyrimai](#) padėtų mokytojams ir vaikų priežiūros specialistams pasiekti kuo geresnių ugdymosi rezultatų. Su mokymusi ir jo rezultatų analize yra siejami pradinės bei vidurinės mokyklos mokinių geresni mokymosi, gerovės ir tobulėjimo rezultatai. Šis centras (2016) iniciavo statistikos kursą, [Statistika pradedantiesiems](#), kurio tikslas – padėti įgyti pagrindinių žinių apie statistines sąvokas ir metodus. Centras plėtoja įvairius projektus, iš kurių keli glaudžiai susiję su mokymusi ir mokymosi analitika:

- **Projektas *Mokymasis ir į tikslą orientuotas danų kalbos ir matematikos mokymas (pradinės ir vidurinės mokyklos reformos vertinimas)***. Šiuo projektu siekiama iširti, kaip į tikslą orientuotas danų kalbos ir matematikos mokymas vystosi įgyvendinant pradinės ir vidurinės mokyklos reformą, kaip mokymosi tikslai naudojami danų ir matematikos mokyme ir kokią reikšmę tai turi studentų akademiniais rezultatais ir gerovei.
- **Projektas *Kompiuterinis valdymas ir mokymosi analitika*** (angl. [Computer Aided Management and Learning Analytics](#)) skirtas mokymosi analitikai, kompiuterinio mokymo, mokymosi ir mokyklos plėtrai, todėl čia svarbu sutelkti dėmesį į tokio tipo kompiuterinės pedagoginės praktikos pedagoginius, etinius ir vadybinius aspektus.
- **Projektas *Žaidimais grįstas mokymasis XXI amžiuje*** skirtas technologiniams ir visuomeniniams pokyčiams visuomenėje tirti, naujų būtinų įgyti kompetencijų išvalgoms ir jų turinio aptarimui. Šiame projekte, sprendžiant šį iššūkį, naudojamas dizainas ir daugiametodinis požiūris, palengvinant mokymąsi žaidimu (angl. *Game-Based Learning (GBL)*), atliekant didelio masto ir didelio poveikio intervenciją. Tyrimo klausimas: kaip galima ugdyti mokinių motyvaciją ir XXI a. įgūdžius per *GBL* danų, matematikos ir gamtos mokslų dalykuose 5-oje ir 7-oje klasėse? Projekte dalyvavo 20 mokyklų iš 5 savivaldybių.



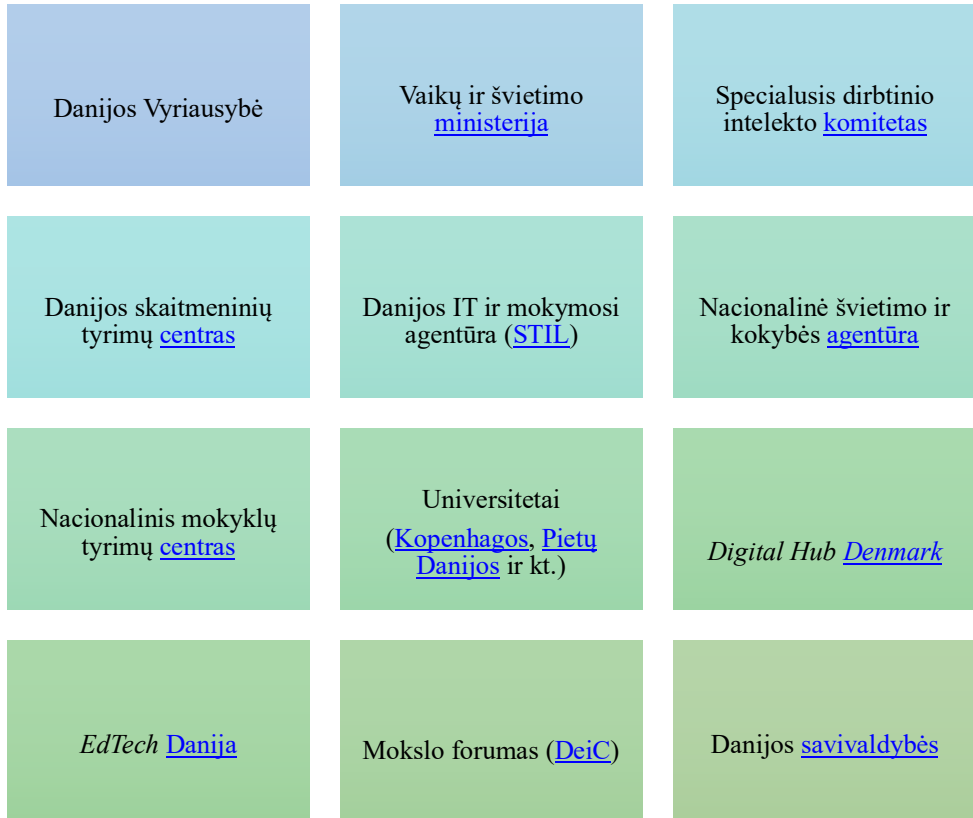
Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



12 pav. Pagrindinės Danijos dirbtiniu intelektu ir mokymosi analitika suinteresuotos organizacijos

Danijoje šalies strateginių tikslų įgyvendinime aktyviai dalyvauja šalies savivaldos institucijos, dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai šalies mokyklose užtikrinimui siūlo ir įgyvendina įvairias iniciatyvas. Danijos savivaldos inicijuojamos veiklos:

- **[KL](#) politinės organizacijos inicijuotas [KOMBIT](#) skaitmeninimo ir technologijų žinių centro steigimas**, kurio internetiniame puslapyje pateikiama informacija apie technologines tendencijas, įrankius, vadovus, šablonus ir pavyzdžius, kurie yra naudingi mokytojams ir mokiniams dirbant su skaitmeninimu ir technologijomis. Šio centro steigimu pradėta Danijos savivaldybių skaitmeninė transformacijė. KOMBIT siekia, kad savivaldybės galėtų dalytis žiniomis, stiprinti bendradarbiavimą ir remtis viena kitos patirtimi.
- KOMBIT yra atsakinga už [Aula](#) pirkimą šalies savivaldybių vardu. Danijos savivaldybės įsigijo mokymosi platformą *Aula* ir ja jau naudojasi pradinės ir vidurinės mokyklos. Mokymosi platformai atstovauja keturi mokymosi platformų tiekėjai: *EasyIQ*, *KMD (MyEducation)*, *Meebook*, *Sistemingas (MoMo)*.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai itin svarbūs moksliniai tyrimai, jų rezultatų sklaidos užtikrinimas. Šioje srityje aktyviai dalyvauja Danijos universitetai, mokslo forumai, Kopenhagos universitetas, Pietų Danijos universitetas ir kt. Danijos universitetai, tyrimų laboratorijos inicijuoja tyrimus skirtus informacinių technologijų įgalinimui visuomenės socialinių problemų sprendimui, naujų edukacinių technologijų pažinimui:

- **Kopenhagos IT universitetas** koordinuoja, inicijuoja mokslinius tyrimus bei projektus, skirtus informacinėms technologijoms plėtoti socialiniuose, humanitariniuose mokslose. Universiteto Kompiuterinio išsilavinimo tyrimų centras (angl. *The Center for Computing Education Research*) ([CCER](#)) yra tarpdisciplininis centras, kuriame atliekami tyrimai, susiję su informatikos mokymu ir mokymusi ir apie tai, kaip įtraukti skirtingas lytis ir



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



mažumas į mokymo (si) veiklą internete. Šio centro tyrėjų darbai apima platų DI temų spektrą, pradedant pagrindiniais mašininio mokymosi tyrimais, baigiant natūralios kalbos apdorojimo ir robotikos programomis, skaitmeninėmis pramogomis, kompiuterio vizija ir sprendimų palaikymo sistemomis.

- **Pietų Danijos [universiteto](#) įsteigta Studentų analitikos laboratorija (angl. [Student Analytics Lab](#) (SDU))** siekia tapti skaitmenine lydere Danijos švietimo sektoriuje, eksperimentuoja diegdama mokymosi analitiką (kaip dalį analizės galimybių ir kaip informacijos valdymo būdą).
- **[DeiC](#) mokslo forumas** yra įsteigtas kaip patariamasis forumas, kuris teikia rekomendacijas dėl ilgalaikės strateginės plėtros Danijos skaitmenizacijos tyrimų infrastruktūros srityje, siekiant užtikrinti ateities poreikius atitinkančios infrastruktūros plėtrą. *DeiC* mokslo forumas, kuriame bendradarbiauja aštuoni Danijos universitetai įgyvendinant šalies strateginius tikslus, taip pat siūlo dvi su duomenų valdymu susijusias paslaugas:
 - [Sciencedata.dk](#) – internetinė duomenų saugojimo ir sinchronizavimo paslauga, skirta saugiai dalytis aktyviais tyrimų duomenimis ir dirbti su jais bei saugoti didelius duomenų rinkinius.
 - [FileSender](#) – žiniatinklio programa, skirta saugiai siųsti failus, kurie yra per dideli, kad būtų pridėti prie įprastų pašto klientų. *Nacionalinio bendradarbiavimo mokslinių tyrimų infrastruktūros srityje strategijoje*, kuria grindžiama *DeiC*, rekomenduojama parengti naują nacionalinę duomenų valdymo strategiją, pagrįstą FAIR principais.

Pasaulyje sparčiai auganti edukacinių paslaugų ir inovacijų rinka plečiasi ir Danijoje. Danijos *EdTech* ([EdTech Denmark](#)) yra įvardijama kaip ekosistema, kurioje kuriami mokymosi ir švietimo ateitį laidojantys edukaciniai sprendimai bei paslaugos. Šiai ekosistemai priklauso daugiau nei 70 įmonių ir organizacijų, kurios bendrauja kuriant švietimo paslaugas ir švietimo technologijas. Kuriami skaitmeniniai sprendimai, skirti Danijos švietimo sistemai ir kurie garantuoja tolygesnį ir įtraukesnį ugdymą šalies mokyklose. Tuo tikslu naudojamos tokios technologijos kaip mašininis mokymasis, DI ir natūralios kalbos apdorojimas:

- ***EdTech* įmonė *Eduflow*** palengvina mokymosi patirtis naudojant švietimo technologijas.
- **Šiaurės šalių *EdTech* forumas [N8](#)** vienija švietimo inovacijų įmonių steigėjus iš 8 Šiaurės Europos šalių: Islandijos, Danijos, Norvegijos, Švedijos, Suomijos, Estijos, Latvijos ir Lietuvos. Pagrindinis Šiaurės šalių *EdTech* forumo tikslas yra pasiūlyti platformą dalintis patirtimi, informacija ir parama savo nariams: suburti ir sukurti inovacijų įkūrėjų ir *EdTech* įmonių tinklą; švietimo inovacijų įmonių steigėjų viešas ir politinis atstovavimas; gerinti švietimo inovacijų bendrovių Šiaurės regione galimybes gauti finansavimą ir pan. Forumo veikloje akcentuojama, kad mokymosi patirtis / išsilavinimas galėtų būti žymiai patobulinti visiems, vaikai galėtų gauti mokymosi medžiagą greičiau ir lengviau, švietimas galėtų būti žymiai pigesnis ir mokymasis – labiau personalizuotas.
- **[INNOFACTOR](#)** – tarptautinė įmonė veikiant Danijoje, padedanti kurti šiuolaikinę skaitmeninę aplinką įmonėse, glaudžiai ekosistemoje bendradarbiaujanti su *Microsoft*.
- **[Digital Hub Denmark](#)** vysto skaitmeninę ekosistemą, kurioje glaudžiai bendradarbiauja viešasis sektorius, privatus verslas ir mokslas. Tai yra Danijos dirbtinio intelekto ekosistemos komponentas, laidojantis prieigą prie pasaulinio lygio dirbtinio intelekto tyrimų, patrauklus talentų fondas, vartotojų skatinamos naujovės ir galimybė integruoti sudėtingas programines įrangos sistemas.

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai šalies mokyklose užtikrinti pagrindinius sprendimus ir iniciatyvas teikia šalies valstybinės ir savivaldos įstaigos, universitetai, šias



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



iniciatyvas remia šalies verslo įmonės. Šis glaudus valstybinio ir privataus sektoriaus bendradarbiavimas sukuria reikiamas prielaidas dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos ekosistemos mokykloms sukūrimui.

6. 3. Finansavimas

Danijos dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai reikšminguose šalies strateginiuose dokumentuose akcentuojamas valstybinių institucijų vaidmuo, numatomas strateginių veiklos sričių valstybinis finansavimas. Pavyzdžiui, Danijos *Nacionalinei dirbtinio intelekto strategijai* (2019) įgyvendinti numatomos Vyriausybės iniciatyvos bei finansavimas. Danijos Vyriausybė [2019–2027](#) m. rezervavo 9,2 mln. EUR, vėliau biudžetas buvo pakeistas ir sumažintas iki 5 mln. Nacionaliniame biudžete (2019) naujų skaitmeninių technologijų tyrimams buvo skirta 39,5 mln. EUR, numatomas ir specialių fondų steigimas, kurių dėka siekiama padėti savivaldybių ir regionų valdžios institucijoms kurti ir priimti skaitmeninės gerovės sprendimus ir naujas technologijas (*Mokslinių tyrimų fondai* (angl. *The Innovation Fund Denmark* ir *The Independent Research Fund Denmark* (DFE)). Danijos skaitmeninių tyrimų centro (DIREC) veiklai (atliekant dirbtinio intelekto, didelių duomenų, daiktų interneto (IT) ir IT saugumo tyrimus) Danijos inovacijų fondas skyrė apie 13,4 mln. EUR. Atitinkamai *Danijos skaitmenizavimo augimo strategijos* (2018) įgyvendinimui, įvairioms programoms remti numatoma skirta 68 mln. DKK 2018–2021 metų [programai](#).

6. 4. Duomenų apsauga, prieiga ir atvirumas

Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtos galimybes numatančiose Danijos strateginiuose dokumentuose didelis dėmesys yra skiriamas asmens duomenų apsaugos, jų disponavimo ir atvirumo užtikrinimo sprendimams. Vienas pagrindinių asmens duomenų saugumą ir atvirumą šalies mokyklose reglamentuojančių įstatymų yra *Danijos duomenų apsaugos įstatymas* (2018) (BDAR).

Danijos švietimo sistemoje besimokančiųjų duomenų saugumu ir atvirumu rūpinasi Danijos IT ir mokymosi [agentūra](#), kuri: skatina skaitmenizavimą švietimo sistemoje ir priima konkrečius sprendimus, leidžiančius įgyvendinti mokyklų skaitmenizavimo projektus; kuria, prižiūri, palaiko švietimo IT sistemas; renka, apdoroja, eksponuoja ir naudoja duomenis vaikų ir švietimo srityse; tvarko darbą su IT saugumu ir duomenų apsauga (BDAR taisyklių); inicijuoja reikiamų skaitmeninių platformų kūrimą. Agentūra, glaudžiai bendradarbiaudama su savo tiekėjais, kuria IT sprendimus švietimo sektoriui (priimama per 80 IT sprendimų). Ieškodama efektyvių sprendimų duomenų apsaugos ir jų valdymo srityse, agentūra pristatė šalies švietimo sistemai naują ir modernizuotą *Aula* platformą: *Unilogin* prisijungimo sprendimas vartotojams leidžia naudoti vieningą vartotojo vardą ir slaptažodį. Danijos IT ir mokymosi agentūra pažymi, kad kuriant *Aula* buvo svarbu, kad vartotojui būtų lengva saugiai dirbti. Pavyzdžiui, pažymėti nuotraukas ir gauti sutikimus ir leidimus šioje platformoje vartotojui lengviau, įkeliant vaizdus visi paveikslėlyje esantys asmenys turi būti pažymėti; *Aula* automatiškai patikrina, ar nuotrauką galima bendrinti ir su kuo, remiantis tėvų sutikimu. Kitas svarbus aspektas – *Aula* sprendimai sukuria duomenų darną (perimamumą) tarp institucijų ir už savivaldybių ribų. Duomenys *Aula* yra užšifruoti iki galo – *Aula* turimi duomenys yra apie visus vaiko mokyklinio gyvenimo aspektus, asmeninė besimokančiojo informacija saugoma (šifras) šalyje. Duomenys saugomi viename Europos duomenų centrų *Amazon*



Bendrai finansuoja
EUROPOS SĄJUNGA



Lietuvos
mokslo
taryba



Klaipėdos
universitetas



Web Services – AWS. AWS turi duomenų centrus Airijoje, Vokietijoje, Prancūzijoje ir Švedijoje. AWS priklauso JAV, tačiau ES ją valdo Europos dukterinė įmonė, kuriai taikoma Europos teisė. *Aula* susitarimo dalis yra ta, kad duomenys turi būti ES / EEE šalyje, t.y. Europos šalyje, ir jokių būdu negali būti išgabunami iš ES / EEE.

Danijos IT ir mokymosi agentūra atlieka duomenų saugos ir prieinamumo šalyje stebėseną ir konstatuoja, jog šalyje susiduriama su iššūkiais: stokojama mokslinių tyrimų, atskleidžiančių skaitmeninių mokymosi priemonių mokymosi analitikos privalumus ir trūkumus mokykloje ir apie tai, kaip BDAR laikomasi mokyklose; nėra vieningo sprendimo dėl mobiliųjų telefonų (ir planšetinių kompiuterių) naudojimo mokyklose; negarantuojamas mokytojų kompetencijos tęstinis tobulinimas; mokymosi išteklių kokybė.

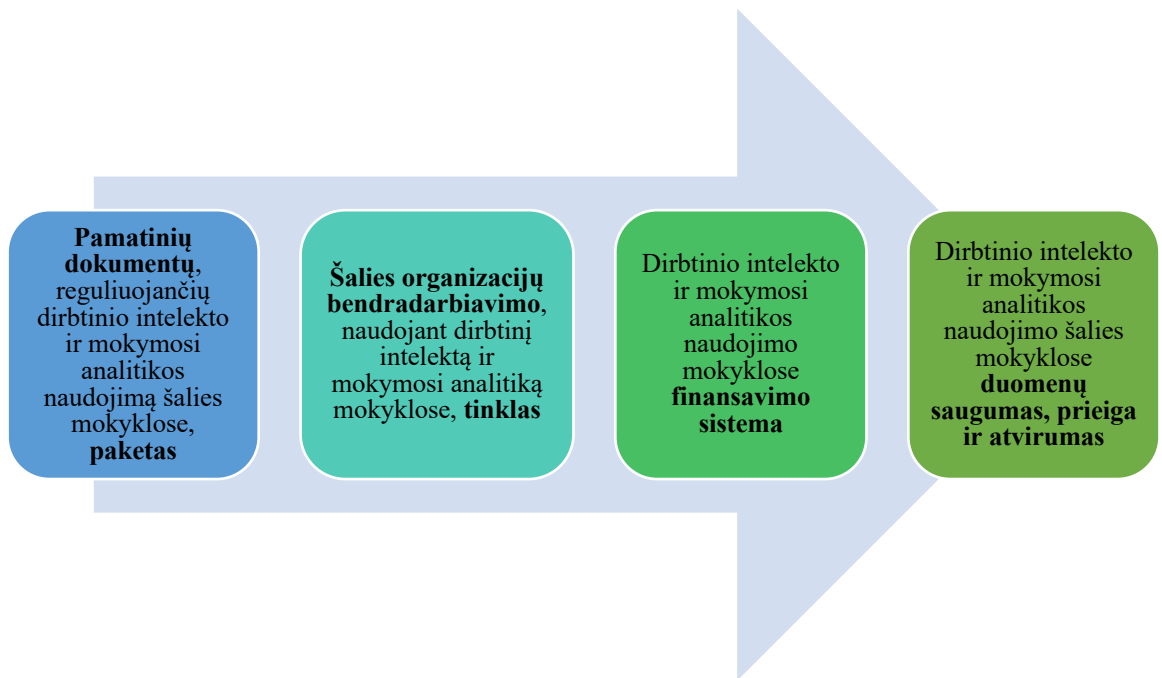
Pagrindiniai dokumentai, kuriais vadovaujama priimant sprendimus apie duomenų apsaugą, prieigą ir atvirumą švietimo sistemoje yra: *Nacionalinė dirbtinio intelekto strategija* (2019); *Danijos kibernetinė ir informacijos saugumo strategija* (2018–2021); *Danijos duomenų apsaugos įstatymas* (2018) (BDAR).

Literatūra:

1. Denmark (2019). National Strategy for Artificial Intelligence. Ministry of Finance and Ministry of Industry, Business and Financial Affairs. https://en.digst.dk/media/19337/305755_gb_version_final-a.pdf
2. Denmark (2018). Strategy for Denmark's Digital Growth. Ministry of Industry, Business and Financial Affairs. https://eng.em.dk/media/10566/digital-growth-strategy-report_uk_web-2.pdf
3. Denmark (2016). A Stronger and More Secure Digital Denmark: Digital Strategy 2016-2020. Danish Government. https://en.digst.dk/media/14143/ds_singlepage_uk_web.pdf
4. Links https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/denmark-ai-strategy-report_en
5. <https://www.oecd.ai/dashboards/countries/Denmark>
6. <https://ufm.dk/aktuelt/pressemeddelelser/2020/rekordmange-cr-optaget-pa-en-videregaende-uddannelse>.

7. Išvalgos nacionalinės dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemos kūrimui

Apibendrinant ataskaitos 1–6 dalyse pateiktą dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos užsienio šalyse patirtį galima išskirti keturias pagrindines dedamąsias, svarbias kuriant efektyvią nacionalinę dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemą (13 pav.).

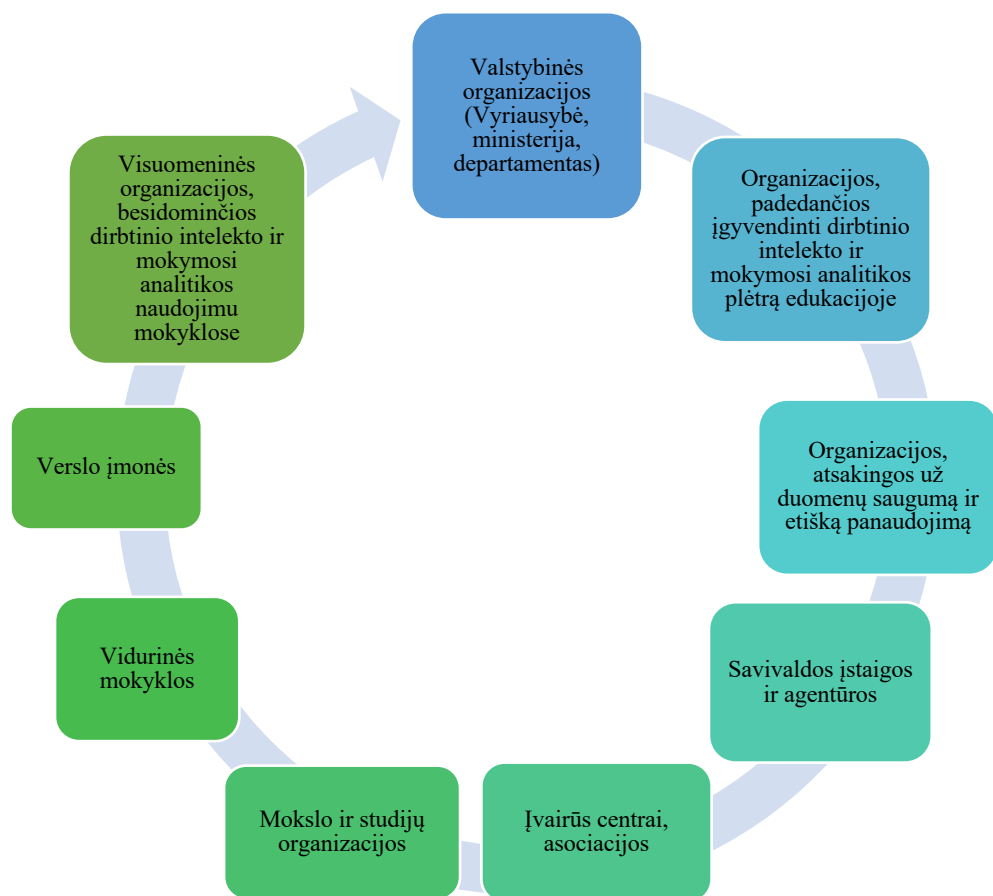


13 pav. Nacionalinės dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemos dedamosios.

Kaip matyti iš 13 pav., viena svarbiausių nacionalinės dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose dedamųjų visose ataskaitoje nagrinėtose šalyse yra pamatinių dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos šalies mokyklose, paketo parengimas ir įgyvendinimas visos šalies, atskirų regionų ir mokyklų lygmenyse. Nagrinėtose šalyse **pamatinių dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose, paketą** sudaro:

- Strateginiai dokumentai, reguliuojantys dirbtinio intelekto naudojimą nacionaliniame lygmenyje (pvz., šalies dirbtinio intelekto, skaitmenizacijos ar pan. strategija);
- Strateginiai dokumentai, kuriuose numatomos šalies strateginių sprendimų kryptys, integruojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką edukacijos srityje (pvz., šalies mokyklų sistemos skaitmeninio strategija ar pan.);
- Strateginiai dokumentai, reguliuojantys saugumą naudojant dirbtinio intelekto ir mokymosi analitiką (pvz., šalies kibernetinio saugumo strategija ar pan.);
- Įstatymai ir / ar planai, reguliuojantys dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose (pvz., šalies edukacinių technologijų planas, šalies mokyklų sistemos skaitmeninio veiksmų planas ir pan.);
- Įvairūs vadovai, taisyklės, standartai, padedantys sėkmingai organizuoti dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose (pvz., mokyklos skaitmenizuoto mokymosi vadovas, mokymosi analitikos praktikos taikymo standartas, taisyklės ir pan.).

Pamatinių dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose, paketo įgyvendinimui svarbus **šalies organizacijų bendradarbiavimo, naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką mokyklose, tinklas**, kurį sudaro šalies valstybinės organizacijos (Vyriausybė, ministerija, departamentas ir pan.); organizacijos, padedančios įgyvendinti dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrą edukacijoje (pvz., Švietimo technologijų biuras, Skaitmeninimo edukacijoje komisija, Mokymosi inovacijų centras, IT ir mokymosi agentūra ir pan.); organizacijos, atsakingos už duomenų saugumą ir etišką panaudojimą (pvz., Duomenų etikos ir inovacijų centras ir pan.); savivaldos įstaigos ir agentūros; įvairūs centrai, asociacijos (pvz., nacionalinis mokymosi analitikos diegimo centras ir pan.); mokslo ir studijų organizacijos (pvz., dirbtiniu intelektu ir mokymosi analitikos naudojimu mokyklose suinteresuotos aukštosios mokyklos ar jų junginiai, mokymosi analitikos laboratorijos, moksliniai projektai ir pan.); vidurinės mokyklos; verslo įmonės ir visuomeninės organizacijos, besidominčios dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimu mokyklose (14 pav.).

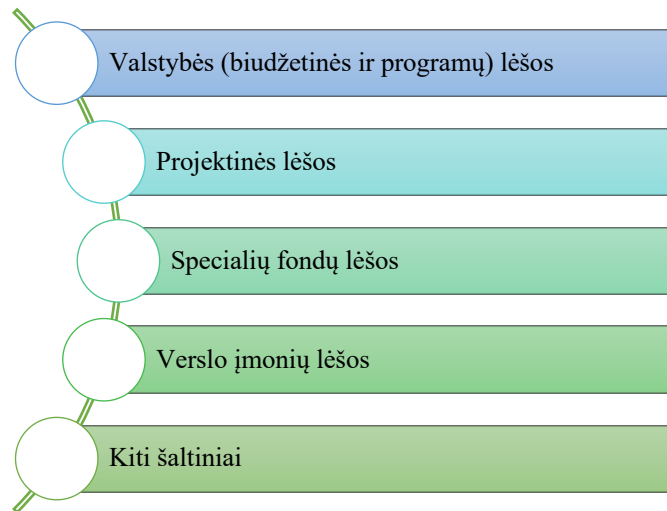


14 pav. Šalies organizacijų bendradarbiavimo, naudojant dirbtinio intelekto ir mokymosi analitiką mokyklose, tinklas.

Be pamatinių dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose, paketo bei šalies organizacijų bendradarbiavimotinklo dar viena svarbi ekosistemos dedamoji – **finansavimo sistema**. Apibendrinant nagrinėtų užsienio šalių patirtį, galima teigti, kad nacionalinės dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemos finansavimas vykdomas iš įvairių šaltinių: dažniausiai dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos plėtrai reikšminguose šalies strateginiuose dokumentuose akcentuojamas valstybinių institucijų vaidmuo bei numatomas strateginių veiklos sričių valstybinis finansavimas, t.y. tam



skiriamos valstybės (biudžetinės ir programų lėšos) bei projektinės lėšos. Visose šešiose nagrinėtose šalyse daug dėmesio skiriama dirbtinio intelekto moksliniams tyrimams ir taikymui viešajame sektoriuje; finansavimas vykdomas įtraukiant verslo įmones bei steigiant specialius fondus ir pan. (15 pav.).



15 pav. Dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo šalies mokyklose finansavimo sistema.

Kaip matyti iš 15 pav., kuriant efektyvią nacionalinę dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemą, didelis dėmesys turi būti skiriamas **dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo šalies mokyklose finansavimo sistemai**, apimančiai valstybės (biudžetines ir programų) lėšas, projektines lėšas, verslo įmonių finansavimą bei specialių fondų steigimą (pvz., šalies dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos mokslinių tyrimų fondo, šalies inovacijų fondo ir pan.) bei kitų finansavimo šaltinių paiešką (pvz., tarptautinio bendradarbiavimo programos ir pan.).

Sukūrus ir užtikrinus veikiančią finansavimo sistemą, dar turi būti išspręstas **dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo šalies mokyklose duomenų saugumo, prieigos ir atvirumo** klausimas. Ataskaitoje nagrinėtose užsienio šalyse duomenų apsauga ir besimokančiųjų privatumo užtikrinimas reguliuojamas įvairiais teisės aktais (pvz., *Mokinių duomenų apsaugos užtikrinimas*, *Etinė sistema*, leidžianti besimokantiejiems saugiai naudotis dirbtinio intelekto galimybėmis ir pan.); taip pat kiekvienoje šalyje priimtas sprendimas dėl mokymosi analitikos duomenų atvirumo bei dalijimosi visos šalies mastu.

Apibendrinant galima teigti, kad 1) pamatinių dokumentų, reguliuojančių dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimą šalies mokyklose, paketas; 2) šalies organizacijų bendradarbiavimo, naudojant dirbtinį intelektą ir mokymosi analitiką mokyklose, tinklas; 3) dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose finansavimo sistema bei 4) užtikrintas dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo šalies mokyklose duomenų saugumas, prieiga ir atvirumas sudaro prielaidas nacionalinės dirbtinio intelekto ir mokymosi analitikos naudojimo mokyklose ekosistemos kūrimui bei efektyviam veikimui.