



NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition mokykliniam švietimui skirta ataskaita, rengiama bendradarbiaujant Naujųjų medijų konsorciui (NMC), Mokyklos tinklų kūrimo konsorciui (CoSN) ir Tarptautinei technologijų švietime organizacijai (ISTE)

Tyrimą *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* ataskaitai atliko Naujųjų medijų konsorciui (NMC), Mokyklos tinklų kūrimo konsorciui (CoSN) ir Tarptautinė technologijų švietime organizacija (ISTE). Dėkojame jiems už svarbų vaidmenį rengiant šią ataskaitą ir didelę paramą *NMC Horizon* projektui. Daugiau apie NMC, sužinosite apsilankę www.nmc.org; apie CoSN – www.cosn.org; apie ISTE – www.iste.org.

© 2013, The New Media Consortium.

Pagal *Creative Commons Attribution* licenciją suteikiamas leidimas laisvai atkurti, kopijuoti, platinti, perduoti ar taikyti šią ataskaitą su sąlyga, kad kartu bus pateikiama žemiau esanti nuoroda į ataskaitą. Su šios licencijos kopija galima susipažinti apsilankius creativecommons.org/licenses/by/3.0/ arba išsiuntus raštišką paklausimą adresu Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA (JAV).

Nuoroda į ataskaitą

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada V., Freeman, A., and Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.



NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition ataskaita parengta remiant *HP* kompanijai.

HP kuria naujoviškus technologinius sprendimus individualiems vartotojams, verslui, vyriausybėms ir visuomenei. HP socialinės inovacijos yra grindžiamos tikėjimu tuo, kad tas atsidavimas, energija ir kultūra inovacijų srityje, kurios daro HP sėkminga kompanija, gali padėti daryti pasauliui svarbią teigiamą socialinę įtaką. HP gamintojo Tvarumo ir socialinių inovacijų komanda (angl. *Sustainability and Social Innovation*) dalijasi HP talentais ir technologijomis ten, kur jų labiausiai reikia. Daugiau informacijos adresu www.hp.com/social-innovation.

Viršelio nuotrauka

© PhotoDisc

Nuotrauka priekinio ir galinio viršelio vidinėje pusėje

A New Touch, autorius – Wan Sin Yee, 17, Hong Kong. Pateiktas Jaunimo menų konkursui žmogaus kosmose tema

(www.HumansInSpaceArt.org).

Dizainą sukūrė emgusa.com

SANTRAUKA

Tarptautiniu mastu pripažintos *NMC Horizon Report* periodinės ataskaitos ir *NMC Technology Outlooks* technologijų apžvalgos yra dalis projekto *NMC Horizon*, kurį vykdo 2002 metais įkurta tyrimų agentūra, ieškanti ir aprašanti naujas technologijas, kurios gali padaryti didelę pasaulinio masto įtaką švietimui per ateinančius penkerius metus. Šiame *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* numeryje nagrinėjamos atsirandančios naujos technologijos, žvelgiant į jų galimą poveikį ir naudojimą mokymui, mokymuisi bei kūrybinei tiriamajai veiklai mokykliniame ugdyme. Nepaisant to, kad švietimui įtaką daro daugybė veiksnių, būdingų tam tikrai vietai, esama ir regionines ribas peržengiančių problemų bei bendrų mokyklinio švietimo klausimų, į kuriuos ir orientuojamasi šioje ataskaitoje. *NMC Horizon Report: 2013 K-12 education* – tai penktoji ataskaita, orientuota į mokyklinį švietimą. Šias ataskaitas leidžia NMC agentūra, bendradarbiaudama su Mokyklos tinklų kūrimo konsorciumu (CoSM) ir Tarptautine technologijų švietimo organizacija (ISTE), padedant HP gamintojo Tvarumo ir socialinių inovacijų (*Sustainability & Social Innovation*) komandai.

Kiekvienos iš trijų krypčių – aukštesnės švietimo pakopos; pradinio ir vidurinio ugdymo (mokyklinio švietimo), ir muziejinės edukacijos – *NMC Horizon* ataskaitose pristatoma po šešias naujas technologijas ar praktikas, kurios per ateinančius penkerius metus gali įsitvirtinti atitinkamuose sektoriuose. Ataskaitose jos yra aptariamos atsižvelgiant į pagrindines tendencijas ir iššūkius, kurie paveiks dabartines praktikas per tą patį laikotarpį.

Mokyklinio švietimo krypties *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* ataskaitoje pristatomos šešios technologijos yra aptariamos jas suskirsčius į tris įgyvendinimo laikotarpius, t.y. laikotarpius, per kuriuos atitinkama technologija gali įsitvirtinti mokymo, mokymosi ir kūrybinės tiriamosios veiklos procesuose. Artimiausias laikotarpis reiškia, kad technologija gali įsitvirtinti mokyklose per ateinančius 12 mėnesių; vidutinis laikotarpis reiškia, kad tai gali įvykti per dvejus ar trejus metus, o ilgasis laikotarpis – per ketverius ar penkerius metus. Verta pabrėžti, kad *NMC Horizon Report* ataskaitos yra skirtos pristatyti ne tikslią prognozę, bet naujas technologijas, kurios, labai tikėtina, gali turėti didelės įtakos mūsų aptariamoms švietimo sritims ir suvokimui.

Mokyklinio švietimo krypties *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* ataskaitoje pristatomos šešios technologijos yra aptariamos atsižvelgiant į tris įgyvendinimo laikotarpius, t.y. laikotarpius, per kuriuos atitinkama technologija gali įsitvirtinti mokymo, mokymosi ir kūrybinės tiriamosios veiklos procesuose.

Su kiekviena iš pristatomų šešių technologijų jau dirba įvairių šalių naujovės siūlančios bendrovės, o atsižvelgiant į tai, kad

ataskaitoje pristatoma nemažai projektų, galima daryti išvadą, jog šios technologijos turės didelės įtakos įvairiose srityse.

Artimiausias laikotarpis

Prie artimiausio laikotarpio, t.y. ateinančių 12 mėnesių, galima priskirti dvi susijusias, bet kartu skirtingas kategorijas: *debesų kompiuteriją* ir *mobilųjį mokymąsi*. Šios dvi technologijos jau prasiskverbė į žmonių kasdienį gyvenimą visame pasaulyje ir vystosi toliau. Vis labiau didėja mokinių lūkesčiai dėl galimybių dirbti, žaisti ir mokytis su „debesyse“ esančiomis paslaugomis ir programėlėmis, naudojant mobiliuosius įrenginius, kada ir kur panorėjus.

> **Debesų kompiuterija** jau pakeitė interneto vartotojų supratimą apie naudojimąsi kompiuteriu ir bendravimą, duomenų saugojimą ir prieigą prie jų bei darbą grupėje. „Debesyse“ esančios programėlės ir paslaugos jau šiandien yra pasiekiamos daugeliui mokinių, ir vis daugiau mokyklų pradeda visapusiškai taikyti „debesyse“ esančias priemones.

Turint duomenų apie mokinį, jau dabar galima mokymo planą individualizuoti bei mokiniui pasiūlyti atitinkamus išteklius ir priemones – panašiai verslo pasaulyje reklamos ir pasiūlymai yra pritaikomi konkretiems vartotojams.

Nemažą dalį savo infrastruktūros, pavyzdžiui, e. paštą ir atsargines duomenų kopijas, mokyklos patiki debesų kompiuterijos paslaugų teikėjams. Debesų kompiuterijai specialiai pritaikyti nauji įrenginiai, pavyzdžiui, nešiojamieji kompiuteriai *Google Chromebook*, daugeliui yra prieinam dėl kainos, todėl juos tikslinga ir įmanoma naudoti „vieno kompiuterio vienam mokiniui“ praktikoje. Tokios naujovės turėjo didelės įtakos tam, kad metodai naudojant debesų kompiuteriją yra taikomi mokyklose visame pasaulyje.

> **Mobilusis mokymasis** tampa neatskiriama mokyklinio švietimo dalimi, nes retas mokinys neturi ar nenaudoja mobiliųjų įrenginių. Tokius įrenginius paprasta naudoti, todėl net maži vaikai greitai supranta planšetinio kompiuterio ar išmaniojo telefono veikimo principus ir beveik iš karto pradeda jais naudotis. Mobilieji įrenginiai – tai kelias į beribį mokymąsi, bendravimą ir produktyvumą, kurį skatina internetas. Pastaraisiais metais mokyklos pradėjo įgyvendinti „vieno kompiuterio vienam mokiniui“ ir BYOD („atsinešk savo įrenginį“) strategijas, siekdamas pasinaudoti kiekvienais metais vis labiau prieinamų ir įsitvirtinančių mobiliųjų technologijų privalumais. Viena iš greičiausiai augančių mobiliųjų sričių yra mobiliosios programėlės, ir augimo sulėtėjimo dar nenusimato. Daugybė švietimo produktus siūlančių bendrovių ir interneto svetainių kuria mobiliesiems įrenginiams skirtas intuityvias programas, platformas ir mokymo planus. Be to, mokyklose mokinius pradėta mokyti programėlių kūrimo ir programavimo ir per pamokose, ir popamokinės veiklos metu.

Vidutinis laikotarpis

Numatoma, kad mokykliniame švietime vidutiniu laikotarpiu, t.y. per dvejus ar trejus metus, turėtų įsitvirtinti – pasiekti 20 proc. skvarbos tašką – dvi technologijos, jau dabar pritraukiančios vis daugiau dėmesio. Tai yra mokymosi analizė (angl. *learning*

analytics) ir atvirasis turinys (angl. *open content*). Mokymosi analizė yra greitai auganti didelių duomenų (angl. *big data*) tyrimų sritis, kurios tikslas – geriau suprasti mokinio elgseną ir mokymosi principą, naudojant versle taikomus analitinius metodus. Mokymosi analizės suteikiama informacija gali tikroju laiku parodyti mokymo praktikos efektyvumą konkreto mokinio atveju bei padėti formuojant mokymo planą ir platformas, leidžiančias ugdymą individualizuoti, t.y. pritaikyti kiekvienam mokiniui. Atvirasis turinys pradeda sulaukti susidomėjimo iš mokyklinio švietimo dalyvių dėl to, kad vis daugėja atvirojo turinio vadovėlių; be to, vis didesnį pripažinimą įgyja už laisvo turinio kūrimo ir dalijimosi slypinti bendradarbiavimo filosofija.

> **Mokymosi analizė** – tai sritis, susijusi su didelių švietimo duomenų ar didelio kiekio duomenų apie mokinį iššifravimu, siekiant nustatyti tendencijas ir modelius ir kurti individualizuotą ir paremiančią ugdymo sistemą mokykliniame švietime. Pačioje pradžioje mokinių duomenys buvo analizuojami siekiant pritaikyti mokymą probleminiams mokiniams, tokiu būdu mažinant mokyklą paliekančių mokinių skaičių. Plačiai pritaikius mokymosi ir kursų valdymo sistemas, mokymosi analizė leido atidžiau pažvelgti į mokinius. Turint duomenų apie mokinį, jau dabar mokymo planą galima pritaikyti individualiam poreikiui bei mokiniui pasiūlyti atitinkamus išteklius ir priemones – panašiai verslo pasaulyje reklamos ir pasiūlymai yra pritaikomi konkretiems vartotojams. Mokyklos jau naudoja analitinę programinę įrangą, kad galėtų efektyviau ir tiksliau rengti rekomendacijas mokiniams dėl stojimo į aukštesnės pakopos mokyklą. Mokslininkai kuria mobiliąją programinę įrangą, padėsiančią mokiniams išmokyti produktyvaus elgesio ir įpročių, padėsiančių jiems būti sėkmingesniems.

> **Atvirasis turinys** – tai jau gerą dešimtmetį trunkantis judėjimas, prasidėjęs tuo, kad Masačusetso technologijų universitetas (MIT) padarė savo kursų turinį laisvai prieinamą. Po dvylikos metų daugelis mokyklų skelbia didžiąją dalį savo mokymo programų, išteklių ir mokomosios medžiagos. Įvairios mokyklinio švietimo organizacijos ir mokyklos siūlo vis daugiau įvairių rūšių atvirojo turinio, o daugelyje pasaulio šalių atvirasis turinys jau pakeitė mokinių mokymosi principą. Atvirasis turinys – tai ne tik internete nemokamai prieinama kursų medžiaga, bet visas judėjimas, siūlantis vis realesnę alternatyvą brangstančiam švietimui; siekis suteikti galimybę mokytis tose srityse, kur tą yra sunku padaryti; ir galimybė mokiniui rinktis, kur ir kaip mokytis.

Ilgasis laikotarpis

Numatoma, kad ilguoju laikotarpiu, t.y. per ketverius ar penkerius metus, turėtų įsitvirtinti trimatis spausdinimas (angl. *3D printing*) ir virtualios ir nuotolinės laboratorijos (angl. *virtual and remote laboratories*). Trimatis spausdinimas – tai lengviau prieinama ir pigesnė greito prototipų kūrimo stacionariu įrenginiu alternatyva pramoniniams įrenginiams. Diskusijų apie trimačius spausdintuvus padaugėjo ir tarp savarankiškų kūrėjų (angl. *Maker culture*), t.y. projektuotojų, programuotojų ir kitų specialistų neformalios bendruomenės, tokiu būdu mokslo ir inžinerijos srityje populiarinant „pasidaryk pats“ principą. Virtualios ir nuotolinės laboratorijos suteikia mokiniams galimybę vykdyti mokslinius eksperimentus taip dažnai, kaip nori, nepriklausomai nuo jų naudojamo įrenginio. Virtualiose laboratorijose naudojamos įrangos simuliacijos, o nuotolinėse laboratorijose naudojami nuotoliniuose centruose įrengti aukšto lygio įrenginiai. Dar prireiks kelių metų, kad šios technologijos įsitvirtintų kasdienėje praktikoje, bet jau dabar aišku, kad jų įtaka bus išties didžiulė, nors kol kas ir trūksta gerai aprašytų

pavyzdžių apie tokių technologijų naudojimo mokykliniame švietime projektus. Tai, kad abi šios sritys sulaukia daug susidomėjimo ir pritraukia investicijų, aiškiai rodo, kad į jas verta pažiūrėti įdėmiau.

> **Trimatis spausdinimas** pastaraisiais metais tapo daug labiau prieinamas ir kainos, ir galimybių juo pasinaudoti požiūriu, ir prie to labiausiai prisidėjo bendrovė *MakerBot Industries*. Ši 2009 metais įkurta bendrovė išpopuliarino prieinamumo idėją, pagal kurią bet kas, turintis minimalių techninių žinių, gali kažką pasigaminti. *MakerBot Replicator* spausdintuvai kainuoja nuo 1500 iki 3000 dolerių, todėl dabar, norint turėti trimatį spausdintuvą, tereikės nedidelės finansinės investicijos. Be to, tokiose svetainėse kaip *Thingiverse* siūloma pirminių rinkmenų, iš kurių bet kas gali atspausdinti daiktus, net neturėdamas jų brėžinių; taip pat mobiliųjų programėlių, pvz., *123D Catch*, leidžiančių vartotojams patiems susikurti tikrų daiktų trimačius vaizdus, kuriuos galės atspausdinti. Mokyklos naudoja trimačius spausdintuvus, kad paaiškintų projektavimo procesą, greitai sukurtų prototipus bei modelius, kuriais galima pademonstruoti tam tikros temos sąvokas.

> **Virtualioms ir nuotolinėms laboratorijoms** yra naudojami belaidžiai tinklai, mobilieji įrenginiai ir debesų kompiuterijos programinė įranga, siekiant mokykloms, neturintiems gerai įrengtų laboratorijų, suteikti daugiau galimybių vykdyti mokslinius eksperimentus. Virtualios ir nuotolinės laboratorijos turi daug privalumų, kurių neturi tradicinės laboratorijos: virtualioje ir nuotolinėje aplinkoje eksperimentą galima kartoti tiek, kiek to reikia, daug efektyviau ir tiksliau. Šiomis laboratorijomis galima naudotis visą parą, jose galima daryti daugiau klaidų, todėl mokiniai gali skirti daugiau laiko moksliniams matavimams ir eksperimentams. Nemažai mokyklų jau naudojami šiomis virtualiomis sąsajomis ir simuliacijomis, kad suteiktų mokiniams galimybę įgyti autentiškos mokslinės patirties, neskirdamos didelių lėšų tikrų laboratorijų įkūrimui ir išlaikymui.

Ataskaitai parengti buvo sudaryta tarptautinė švietimo, technologijų ir kitų sričių ekspertų komisija. Tyrimo *Horizon.K12* ekspertų komisijai 2013 metų pavasarį teprėikė kelių savaitių, kad priimtų bendrą sutarimą dėl *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* temų. Kiekvieno teminio skyriaus gale pateikti pavyzdžiai ir rekomenduojama literatūra, kuriuose pristatomi praktiniai modeliai ir suteikiama daugiau išsamios informacijos.

Kiekviena iš šių technologijų yra aprašoma ataskaitos pagrindinėje dalyje, aptariant technologijos esmę ir jos aktualumą mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai. Mūsų tyrimas parodė, kad visos šešios technologijos akivaizdžiai turės didelės įtakos mokymui ir mokymuisi, o šia ataskaita siekiama pristatyti tai kuo paprasčiau ir patraukliau.

Mokyklos naudoja trimačius spausdintuvus, kad paaiškintų projektavimo procesą, greitai sukurtų prototipus bei modelius, kuriais galima pademonstruoti tam tikros temos sąvokas.

Tyrimo klausimus nagrinėjusi darbo grupė siekė išskirti svarbias tendencijas ir iššūkius bei nustatyti įvairias potencialias technologijas, kurias galima būtų pristatyti ataskaitoje. Tai buvo

daroma pasitelkiant įvairius išteklius, tyrimus ir praktikas bei NMC bendruomenės ir ekspertų komisijos narių patirtį. *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* tyrimas ir orientuotas į tokias diskusijas tarp ekspertų komisijos narių, o šioje ataskaitoje išsamiau aprašomos sritys, kurios gavo didžiausią ekspertų palaikymą. Tiksli tyrimo metodologija yra išsamiau aprašoma šios ataskaitos baigiamojoje dalyje.

Šiais metais ekspertų komisiją sudarė 55 technologijų ekspertai iš 18 šalių. Ekspertų sąrašas yra pateikiamas šios ataskaitos pabaigoje. Nepaisant ekspertų skirtingo išsilavinimo ir patirties, tarp jų vyravo bendra nuomonė, kad kiekviena iš čia aprašytų technologijų per penkerius metus turės pasaulinio masto įtakos pradiniam ir viduriniam ugdymui. Pagrindinės tendencijos, keliančios susidomėjimą šių technologijų praktiniu pritaikymu, ir iššūkiai, kuriuos teks įveikti mokykloms ir mokyklinėms sistemoms, kad galėtų pasinaudoti tokiais galimybėmis, taip pat parodo šių technologijų perspektyvumą ir yra aprašomos tolesniuose ataskaitos *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* skyriuose, atsižvelgiant į mokyklų, mokymo ir mokymosi kontekstą.

Kad skirtingų metų ataskaitas būtų galima lengviau palyginti, visos ataskaitos, nepriklausomai nuo metų ar temos, yra rengiamos vienu formatu ir yra pradedamos tendencijų ir iššūkių, kuriuos ekspertų komisija nurodė kaip svarbiausius per ateinančius penkerius metus, aptarimu. Šios krypties ataskaitos pagrindinės dalies formatas aiškiai atspindi paties *NMC Horizon Project* projekto tikslą, pagrindinį dėmesį sutelkiant į naujų technologijų pritaikymą – šiuo atveju, mokykliniame švietime.

Kiekvienas skyrius pradedamas bendrai apžvelgiant jame nagrinėjamą temą. Po apžvalgos yra aptariama, kuo technologija yra aktuali mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai mokyklinio ugdymo kontekste. Pateikiami keli praktiniai pavyzdžiai, kaip praktiškai panaudojama aptariama technologija.

Galiausiai, kiekviena dalis baigiama rekomenduojamu literatūros ir papildomų pavyzdžių sąrašu. Šiuos išteklius bei įvairius kitus naudingus projektus ir literatūrą galima rasti projekto atvirojo turinio duomenų bazėje, prie kurios galima prisijungti naudojant *NMC Horizon EdTech Weekly App* programėlę, skirtą *iOS* (go.nmc.org/ios) ir *Android* (go.nmc.org/android) įrenginiams. Visą medžiagą, naudotą rengiant *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* ataskaitą, įskaitant tyrimo duomenis, pirmines atrinktas technologijas, temos apžvalgą bei šį leidinį, galima nemokamai atsisiųsti iš *iTunes U* (go.nmc.org/itunes-u).

Pagrindinės tendencijos

Kiekvienos teminės krypties *NMC Horizon Report* ataskaitoje pristatomos technologijos yra nagrinėjamos jas susiejant su šiuolaikiniu kontekstu, atspindinčiu dabartinės mokyklinio ugdymo ipasaulyje vyraujančias bendrąsias realijas. Kad skaitytojams šis kontekstas būtų aiškiai suprantamas, ekspertų komisija išsamiai apžvelgė naujausius straipsnius, interviu, mokslinius darbus ir tyrimus ir nustatė bei išrikiavo tas tendencijas, kurios šiuo metu daro įtaką mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai mokykliniame ugdyme. Nustačius tendencijas, jos buvo išrikiuotos pagal potencialią svarbą mokykliniame ugdyme per ateinančius penkerius metus. Šioje ataskaitoje pristatytos tendencijos sulaukė didelio pritarimo iš ekspertų komisijos narių, kurių nuomone, būtent šios tendencijos per minėtą laikotarpį taps pagrindiniais veiksniais, turėsiančiais įtakos atitinkamiems sprendimams švietimo technologijų srityje. Čia pristatytos tendencijos surikiuotos taip, kaip jas surikiavo ekspertų komisija.

1. Švietimo paradigmos kinta, į švietimą įsitraukiant internetiniam mokymuisi, hibridiniam mokymuisi ir bendradarbiavimo modeliams. Mokiniai jau praleidžia didžiąją dalį laisvalaikio internete, mokydamiesi ir apsikeisdami nauja informacija, ir dažnai tai vyksta socialiniuose tinkluose. Institucijos, pritaikiusios tiesioginio ar internetinio mokymosi hibridinius modelius, turi galimybę tinkamai panaudoti už akademinės aplinkos ribų mokinių įgytus naudojimosi internetu įgūdžius. Internetinės mokymosi aplinkos pasižymi išskirtiniais privalumais, lyginant su fizinėmis mokymosi vietomis, įskaitant galimybes daugiau bendradarbiauti, tuo pačiu metu padedant mokiniams išsiugdyti geresnius skaitmeninius įgūdžius. Sėkmingai suformavus ir įgyvendinus hibridinius modelius, mokiniai galės atvykti į mokymosi vietą tam tikroms veikloms, o kitas veiklas atlikti bendradarbiaudami tinkle – tokiu būdu būtų pasinaudojama geriausiais abiejų aplinkų privalumais.

2. Socialinių tinklų įrankiai (socialinė medija, angl. *social media*) keičia žmonių bendradarbiavimo, minčių ir informacijos pristatymo bei bendradarbiavimo principą. Socialinį tinklą *Facebook* reguliariai naudoja daugiau nei milijardas žmonių, o kartu su kitų socialinių tinklų platformų naudotojais visame pasaulyje tai yra beveik trečdalis planetos gyventojų. Mokytojai, mokiniai ir visuomenė reguliariai naudojami socialinių tinklų įrankiais, kad galėtų pasidalinti naujienomis apie įvykius, nuomone ir dominančiais straipsniais. Panašiai mokslininkai ir tyrėjai naudojami socialinių tinklų įrankiais, kad informuotų savo bendruomenes apie naujoves. Tai, kad šios skirtingos grupės naudojami socialiniais tinklais, byloja apie tokių įrankių efektyvumą buriant žmones. Tokių pokyčių poveikį moksliniam bendravimui ir informacijos patikimumui dar pamatysime, bet jau dabar aišku, kad socialinių tinklų įrankiai pritraukė didelį dėmesį beveik kiekviename švietimo sektoriuje. Pavyzdžiui, neretas mokytojas naudoja platformas *Facebook*, *Twitter*, *Google Hangouts* ir kitas bendravimui su savo mokiniais.

3. Atvirumas – apimantis tokias sąvokas kaip atvirasis turinys, atvirieji duomenys, atvirieji ištekliai, skaidrumas ir paprasta prieiga prie duomenų ir informacijos – tampa vertybe. Autoritetingiems šaltiniams netenkant savo svarbos, reikšmės kūrimas informacijos ir žiniasklaidos priemonėse turi būti kuruojamas griežčiau ir tvirtinamas kitomis formomis. Terminas „atvirasis“ pradėtas naudoti labai skirtinguose kontekstuose. Neretai ši sąvoka yra klaidingai naudojama vietoje sąvokos „nemokamas“, todėl atvirojo švietimo šalininkai

kuria bendrąją viziją, kurioje sąvoka „atvirasis“ būtų aiškinama plačiau – ne vien ekonominiu požiūriu, bet kaip laisvai kopijuojama, laisvai pertvarkoma, neribotai prieinama, bendrinama ir švietime naudojama mokomoji medžiaga.

4. Mažėjant technologijų kainoms ir mokykloms peržvelgiant bei darant savo prieigos politiką laisvesnę, mokiniai vis dažniau atsineša nuosavus mobiliuosius įrenginius. Vis daugiau mokyklų pradeda taikyti „atsinešk savo įrenginį“ (angl. *Bring Your Own Device, BYOD*) programą, pagal kurią mokiniai gali klasėje naudoti savo įrenginius. Tai vyksta dėl BYOD programų įtakos biudžetui – mokyklos galės išleisti mažiau pinigų technologijoms, jeigu įrenginiais reikės aprūpinti tik tuos mokinius, kurių šeimos neturi lėšų asmeniniams įrenginiams.

Palyginti neseniai išaugusi susidomėjimą BYOD programomis lėmė mokytojų ir kitų mokyklos darbuotojų pasikeitęs požiūris, jiems pradėjus suvokti išmaniųjų telefonų ir kitų įrenginių galimybes.

Palyginti neseniai išaugusį susidomėjimą BYOD programomis lėmė mokytojų ir kitų mokyklos darbuotojų pasikeitęs požiūris, jiems pradėjus suvokti išmaniųjų telefonų ir kitų įrenginių galimybes. Deja, kol kas tokie įrenginiai yra uždrausti daugumos mokyklų teritorijose.

5. Internetu lengviau pasiekiamų išteklių gausa ir lengviau užmezgami ryšiai verčia mus peržvelgti mūsų, kaip pedagogų, vaidmenį. Švietimo įstaigos turi apsvarstyti, kokią unikalią vertę mokyklos gali sukurti pasauliui, kuriame informacija yra pasiekama visur ir, dažniausiai, nemokamai. Tokiame pasaulyje pirmąją svarbą turi informacijos suvokimas ir gebėjimas įvertinti informacijos patikimumą. Mokinių konsultavimas ir paruošimas pasauliui, kuriame jie gyvens ir dirbs, vėl tampa pagrindiniu tikslu. Mokyklinio ugdymo įstaigos visada buvo laikomos lemiamu žingsniu link švietimo patikimumo ir pagrįstumo, bet konkuruojančių šaltinių keliami iššūkiai pradeda keisti šių įstaigų veidą.

Svarbūs iššūkiai

Bet kurioje diskusijoje apie technologijų taikymą būtina atsižvelgti ir į svarbius apribojimus ir iššūkius, todėl ekspertų komisija, sudarydama ilgą iššūkių sąrašą, su kuriais susiduria mokyklos diegdamos naujas technologijas, išsamiai ištyrė naujausius įvykius, mokslinius tyrimus, straipsnius ir panašius išteklius, taip pat vadovavosi asmenine patirtimi. Svarbiausi iššūkiai yra aprašomi toliau, bet po diskusijų su ekspertais pasidarė aišku, kad be čia pristatytų iššūkių slypi vietiniai ir organizaciniai apribojimai, galintys turėti didelės įtakos sprendimui naudoti (ar nenaudoti) vienokią ar kitokią technologiją.

Net pačių mokyklinio švietimo įstaigų noras naudoti naujas technologijas gali būti ribojamas mokyklos politikos, reikalingų žmogiškųjų išteklių trūkumu, finansiniais idėjų realizavimo aspektais. Kai kurių mokyklų pastatų konstrukcijos tiesiog nebuvo pritaikytos radijo dažniams, kurie yra reikalingi belaidėms technologijoms, todėl tokios mokyklos yra tiesiog atkirstos nuo daugelio galimybių naudoti naujas technologijas. Nors ekspertų komisija ir pripažino, kad esama daug svarbių kliūčių, trukdančių pradėti naudoti naujas technologijas, aptardama iššūkius, ji orientavosi į bendruosius iššūkius, būdingus visai mokyklinio ugdymo įstaigų bendruomenei. Čia pristatomi svarbiausi iššūkiai ta seka, kokia juos surikiavo ekspertų komisija.

1. Tęstinis kvalifikacijos kėlimas turi būti vertinamas ir integruojamas į mokyklų kultūrą. Mokytojai patiria didžiulį spaudimą, nes jų reikalaujama įtraukti naujas technologijas ir medijas į pamokas ir mokymo planus. Ir labai dažnai, kai mokyklos reikalauja naudoti tam tikrą technologiją, patiems mokytojams pritrūksta reikiamų įrankių (o dažnai ir įgūdžių), kad galėtų efektyviai integruoti naujas galimybes į savo pedagoginius metodus. Viskas baigiasi tuo, kad naujos investicijos yra neefektyviai panaudojamos, visai nepanaudojamos arba panaudojamos tik tam, kad senas procesas būtų atkartotas naujai, o ne atnaujintas taip, kad mokiniai dalyvautų jame aktyviau.

2. Pati švietimo praktika per dažnai riboja geresnį naujų technologijų įsisavinimą. Pasipriešinimas pokyčiams atspindi susitaikymą su esama padėtimi. Daugeliu atvejų technologijų naujoviško naudojimo eksperimentai ar bandymai nėra įtraukiami į mokytojo ar mokyklos vadovo uždavinius, todėl nesulaukia pritarimo. Norint pakeisti šiuos pokyčius, reikės didelių ne vien požiūrio, bet ir politikos pokyčių.

Kad mokiniai įgytų visapusišką išsilavinimą ir savo žinias bei įgūdžius gebėtų taikyti tikrame gyvenime, jie turi dalyvauti ir neformaliose veiklose klasėse bei mokytis už klasės ribų.

3. Nauji pedagoginiai modeliai kaip niekada anksčiau aršiai konkuruoja su tradiciniais pedagoginiais modeliais. Švietimo įstaigos ieško būdų, kaip užtikrinti aukštą paslaugų kokybę ir daugiau galimybių mokytis. Šiose diskusijose pirmąją MOOC (masinio nuotolinio mokymosi kursų) organizatoriai. Šie kursai leido visiškai kitaip pažvelgti į internetinį mokymąsi.

Mokyklinio ugdymo įstaigos daugeliu atvejų vėluoja į distancinio ugdymo traukinį, o specializuotų nepriklausomų mokyklų ir mokamų kursų organizatorių sudaroma konkurencija privertė atkreipti dėmesį į šiuolaikinių, ir ypač probleminių mokinių poreikius. Gerą pavyzdį rodo Los Andželo centre įsikūrusi vidurinė mokykla *USC Hybrid High School*, pasiryžusi visus 100 proc. savo mokinių tiek socialiniu, tiek akademinio požiūriu paruošti sėkmingam funkcionavimui aukštesnių pakopų švietimo įstaigose ir darbo rinkoje. Kad tai įvyktų, mokykla dirba pagal lankstų grafiką, naudoja gerai integruotus darbo internetu metodus ir taiko personalizuotus mokymosi planus, kad mokiniai aktyviai mokytųsi ir susikoncentruotų į sėkmę.

4. Mokyklinio ugdymo institucijos turi atsižvelgti į vis labiau įsišaknijantį formalus ir neformalus mokymosi mišinį. Mokyklose vis dar viešpatauja tradicinis mokymas ir kontroliniai darbai. Kad mokiniai įgytų visapusišką išsilavinimą ir savo žinias bei įgūdžius gebėtų taikyti tikrame gyvenime, jie turi dalyvauti ir neformaliose veiklose klasėse bei mokytis už klasės ribų. Nors daugumoje mokyklų mokiniai nėra specialiai skatinami tą daryti ar eksperimentuoti ir rizikuoti mokymosi proceso metu, nauji modeliai visgi skinasi kelią ir į tradicines ugdymo įstaigas. Pavyzdžiui, klasėse, kuriose taikomas atvirkštinio mokymosi modelis (angl. *flipped classroom*), naudojamos internete prieinamos mokomosiomis medžiagomis, pamokų laiką skiriant įgūdžių šlifavimui bendraujant, bendradarbiaujant su klasės draugais, sprendžiant problemas ir eksperimentuojant. Šis metodas nėra panacėja ir labai svarbu sukurti efektyvų mišrųjį mokymosi modelį, o augantis susidomėjimas mokykloms siūlomomis netradicinėmis alternatyvomis, kuriose taikomi labiau neformalus metodai, rodo, kad į šį iššūkį yra reaguojama.

5. Šiuolaikinės technologijos ar praktikos nesuteikia galimybės patenkinti personalizuoto mokymosi poreikį. Kiekvieno mokinio individualiems poreikiams pritaikyto ugdymo poreikis vis auga, ir tai skatina naujų technologijų, suteikiančių mokiniui daugiau pasirinkimo ir kontrolės galimybių, leidžiančių diferencijuoti mokymą, atsiradimą, bet tarp vizijos ir įrankių šiai vizijai įgyvendinti lieka spraga. Mokyklų pedagogai sutinka, kad universalus pedagoginio metodo sąvoka nėra nei efektyvi, nei priimtina atsižvelgiant į šiuolaikinių mokinių įvairovę.

6. Mes nenaudojame skaitmeninių medijų formuojamajam vertinimui taip, kaip galėtume ir turėtume. Vertinimas – tai pedagoginei praktikai ir pokyčiai svarbus veiksnys. Pastaraisiais metais pastebėta, kad pedagoginėje praktikoje vis dažniau naudojamas formuojamasis vertinimas. Tačiau vis dar trūksta vertinimo to, kaip įgyvendinami mokymo programos pokyčiai ir tenkinami naujų įgūdžių poreikiai; mokyklos ne visada tinkamai koreguoja vertinimo praktikas, kai tą reikia daryti vykstant tokiems pokyčiams. Tam tikri skaitmeninių įrankių privalumai, pvz. internetinių vaizdo kamerų, leidžiančių stebėti žmones realiuoju laiku, naudojimas, suteikia mokytojams galimybę suteikti grįžtamąjį ryšį tinkamu laiku.

Šios tendencijos ir iššūkiai atspindi, kaip technologijos pradeda veikti beveik kiekvieną mūsų gyvenimo sritį, keisdamos tai, kaip mes mokomės, bendraujame, vertiname informaciją ir mokinių pasiekimus. Ir tai taikoma ne tik išsivysčiusioms pasaulio šalims, bet jau yra pastebima ir labai nutolusiose ar ekonomiškai mažiau išsivysčiusiose vietovėse.

Tokios realijos leido ekspertų komisijai suformuoti tam tikrą sistemą, pagal kurią jie apžvelgė beveik 50 naujų technologijų potencialų poveikį ir susijusias praktikas bei jų aktualumą šiam

NMC Horizon Report leidiniui. Po kelių atrankos ciklų buvo atrinktos šešios technologijos, į kurias „verta atkreipti dėmesį“. Šios technologijos buvo suskirstytos pagal jų tikėtino įgyvendinimo laikotarpį (iš viso – 3 laikotarpiai) per ateinančius 5 metus, ir pristatytos šios ataskaitos pagrindinėje dalyje.

Debesų kompiuterija

Įgyvendinimo laikotarpis: vieneri metai ar mažiau

Debesų kompiuterija reiškia išplečiamas, pagal poreikius suteikiamas paslaugas ir įrankius, prieinamus naudotojui iš specializuotų duomenų centrų internetu, bet neįdiegtus naudotojo įrenginyje. Debesų kompiuterijos išteklių padeda atlikti tokias funkcijas, kaip bendradarbiavimas, failų saugykla, virtualizavimas ir prieiga prie kompiuterinės aplinkos. Užduočių, kurias galima atlikti naudojant debesų kompiuterijos technologijas, skaičius pasiekė tokį lygį, kad tik keletas institucijų, dėl politinių sumetimų ar kitų priežasčių, visiškai nesinaudoja debesų kompiuterija. Debesų kompiuterija, ypač ta, kurią palaiko duomenų centrai, gali būti vieša, privati, saugioji ar hibridinė – apimanti kelis ar visus išvardintus variantus. Mokyklų IT padalinių vadovai debesų kompiuteriją vis labiau vertina kaip saugojimo, atsarginio kopijavimo, programinės įrangos kaip paslaugos (angl. software as a service, SaaS) priemonę ir dar daugiau – kaip būdą sumažinti IT pridėtinės išlaidas. Didėja poreikis debesų kompiuterijos paslaugas tiekti saugiuoju būdu – tai labai svarbu jurisdikcijoje, kur privatumas yra ypač svarbus klausimas. Privati debesų kompiuterija – tai iš esmės specializuoti duomenų centrai, sukurti užtikrinti naudotojams ypač saugią prieigą prie duomenų – minėtos problemos išsprendžiamos įprastinius debesų kompiuterijos sprendimus pateikiant saugioje aplinkoje. Hibridinė debesų kompiuterija pasižymi abiejų tipų privalumais. Kai prireikia prisijungti namuose, darbe, mokykloje ar kelyje arba socialinėse erdvėse, beveik visi, kurie naudojami internetu, norėdami prieiti prie savo informacijos ir programų ar jas bendrinti, naudojami debesų kompiuterija.

Apžvalga

Per kelis pastaruosius metus debesų kompiuterija įsitvirtino kaip efektyvus reikalų tvarkymo būdas (ir ypač mokyklose), skirtas apsaugoti duomenis, kurti programas, pateikti programinę įrangą ir internetines platformas bei bendradarbiauti. Debesų kompiuterija grįstos paslaugos apima sprendimus, kurie yra susiję su įvairiais infrastruktūros, programinės įrangos ir saugumo poreikiais. Naudodama virtualizavimą, debesų kompiuterija praktiškai bet kokios apimties visapusišką virtualią kompiuterinę aplinką bet kuriame prijungtame įrenginyje gali pateikti sklandžiai ir tada, kai to prireikia.

Debesų kompiuterijos paslaugos yra suskirstytos į tris kategorijas: 1) infrastruktūra kaip paslauga, kuri paprastai vadinama virtualizavimu – virtualios mašinos, pralaidumas ir saugykla – viskas yra tokios apimties, kokios reikia; 2) platforma kaip paslauga (angl. *platform-as-a-service* – PaaS) – programinės įrangos kūrimo ir pateikimo aplinka; 3) programinė įranga kaip paslauga (angl. *software-as-a-service* – SaaS) – programinė įranga, sukurta taip, kad atitiktų konkrečius organizacijos poreikius.

Kadangi vis daugiau asmenų savo asmeniniame gyvenime naudoja tokias debesų kompiuterija grįstas bendrinimo paslaugas kaip *Dropbox* ir *Google Drive*, debesų kompiuterija vis plačiau pripažįstama, kaip priemonė produktyvumui didinti bei bendradarbiavimui švietime išplėsti; be to, ji palengvina finansinę naštą. Debesų kompiuterijos paslaugos ypač sumažina išlaidas ir laiką, kuriuos reikia skirti serverių priežiūrai,

ir palaiko naujus įrankius, kurie skatina geriausias naudojimosi kompiuteriu praktikas, pasižyminčias lengvu bendrinimu ir mobilumu.

2011 metais debesų kompiuterija kaip artimiausia perspektyva buvo įvardinta visų pirma dėl to, kaip ji tapo svarbia bendradarbiavimo mokyklose ir darbo vietose dalimi. Šiame metinė debesų kompiuterijos priskyrimas artimiausiai perspektyvai antrą kartą pabrėžia, kad šios technologijos įtaka toliau pasireiškia naujais ir pažangesniais būdais. Jos greitas integravimas į mūsų kasdieninį gyvenimą – pradedant technologijų infrastruktūra ir baigiant informacijos apskaitimu bei daugybe taikomųjų programų ir išteklių, naudojamų savaiminiam mokymuisi – tik paspartino institucijų susidomėjimą debesų kompiuterija. Tuo pačiu metu tampa aišku, kad atsiranda įvairių pritaikymo mokyklose kliūčių, ir ypač didelį susirūpinimą kelia tai, kad debesų kompiuterija nėra pakankamai saugi neskelbtinų duomenų atžvilgiu. Privačios ir hibridinės debesų kompiuterijos plėtroje jų teikiami privalumai yra panaudojami siekiant sukurti sistemą, kurioje naudojimas debesų kompiuterija būtų kontroliuojamo masto ir saugus.

Debesų kompiuterijos priskyrimas artimiausiai perspektyvai antrą kartą, pabrėžia, kad šios technologijos įtaka toliau pasireiškia naujais ir pažangesniais būdais.

Paplitus mobiliam internetui, rinkoje atsirado specialiai darbu debesų kompiuterijos priemonėmis pritaikyti nauji įrenginiai, tokie kaip *Google Chromebook*, kurių kaina iš karto tapo konkurencinga siekiant užimti lyderio pozicijas įgyvendinant „vienas kompiuteris vienam mokiniui“ idėją. Naujieji planšetiniai kompiuteriai ir išmanieji telefonai visapusiškai išnaudoja debesų kompiuterijos privalumus ir tampa vis galingesni. Regionams stiprinant savo infrastruktūras, siekiant paremti pedagoginę praktiką „vienas kompiuteris vienam mokiniui“ ir BYOD („atsinešk savo įrenginį“), jos taip pat naudoja debesų kompiuteriją, kuri palengvina moksleivių ir mokytojų prieigą iš bet kokio prietaiso prie regioninių išteklių. Nauji, debesų kompiuterija grįsti administraciniai sprendimai yra skirti sumažinti mokytojų popierių tvarkymo darbą, tokiu būdu mažinant mokytojų darbo krūvį ir suteikiant galimybę lengviau iš bet kokio įrenginio patikimai sekti moksleivių pažangą ir duomenis.

Aktualumas mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai

Kaip teigiama 2013 metų CDW-G *State of the Cloud Report* ataskaitoje apie debesų kompiuteriją, 42 % apklausoje dalyvavusių bendrojo lavinimo mokyklų ir organizacijų šiuo metu įgyvendina vienokį ar kitokį debesų kompiuterijos sprendimą; dažniausiai naudojami saugyklos, konferencijos ir bendradarbiavimo bei biuro valdymo automatizavimo paketai. Tokios debesų kompiuterija grindžiamos paslaugos, kaip el. pašto, vaizdo medžiagos ir kitos prieglobos paslaugos, prenumeruojama programinė įranga ir platus bendradarbiavimui skirtų programų pasirinkimas mažina mokykloms tenkanti spaudimą, susijusį su nuolatinių techninės ir programinės įrangos atnaujinimu.

Devejus pastaruosius metus debesų kompiuterijos technologijos taikymas klasėse labiausiai pasireiškė į bendrojo lavinimo mokyklų mokymo programą integruojant tokius debesų kompiuterijos įrankius, kaip *Google Apps*. Internetinės programos veikia bet kokiaje naršyklėje ir siūlo nuo įrangos nepriklausomą vietą projektų medžiagai, pateikiamiems dokumentams ir užduotims. Šiandieninė debesų kompiuterijos infrastruktūra apima daugybę įvairių įrankių ir paslaugų, kurios kiekvienam leidžia lengvai bendrinti aplinką ir medžiagą. Pavyzdžiui, *Khan Academy* ėmėsi vienos iš pirmųjų švietimo iniciatyvų ir, pasinaudodama didžiulės *YouTube* infrastruktūros privalumais, nemokamai platina savo vaizdo pamokas.

Be to, daugybė nuotolinio mokymosi programų debesų kompiuterijos sprendimus panaudoja tam, kad prisitaikytų prie didėjančio skaičiaus moksleivių, gyvenančių tolimuose ir kaimo rajonuose, ir jiems pateiktų daugiau medijų turinčių išteklių. Pavyzdžiui, Viskonsine daugiau kaip 2000 moksleivių iš 39 regiono bendrojo lavinimo mokyklų dalyvauja tuzinuose internetinių kursų, kuriems naudojama debesų kompiuterijos pagrindu sukurta vaizdo medžiagos valdymo sistema, automatiškai siunčianti medžiagą. Sistema leidžia mokytojams lengvai sukurti vaizdo medžiaga grįstas mokymo programas ir taikyti „atvirkštinio mokymosi“ modelį. go.nmc.org/ensem

Technologijų teikėjams kartu kuriant sistemas, kurios mokinius ruošia šiuolaikinei darbo rinkai, mokykloms skirti debesų kompiuterija grįsti sprendimai tampa vis sudėtingesni. Pavyzdžiui, Merilande veikiančioje sistemoje *Prince George County Public School System* vidurinių mokyklų mokiniai ir mokytojai bando paslaugą *STEM Innovation Cloud*, kurią sukūrė kompanija *Lockheed Martin* kartu su *Cisco Systems Inc.* ir kuri sukurs lygiateisę prieigą prie STEM (gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos) išteklių. STEM mokymų programa apims vaizdo medžiagą su atradimais grįsta, klasėje įgyjama patirtimi bei karjeros imitatorius, kuriuos galima pateikti per mobiliuosius įrenginius. go.nmc.org/lock

Panašiai, debesų kompiuterijoje galima laikyti virtualias laboratorijas ir išteklių stokojančiuose regionuose suteikti daugiau prieigos prie laboratorijų įrangos. Pavyzdžiui, sistemoje *iLabCentral* siūloma daugiau nei 7000 eksperimentų, prie kurių galima prisijungti bet kuriuo įrenginiu (go.nmc.org/ilabs). Tokių į debesų kompiuteriją orientuotų mobiliųjų įrenginių kaip *Google Chromebook* atsiradimas, nebrangus nešiojamasis kompiuteris su visur esančiu ryšiu ir debesų kompiuterijoje veikianti programinė įranga bei saugyklos veda į naują lygių teisių bei prieigos erą.

2013 metų balandį Malaizija paskelbė nacionalinį planą visos šalies pradinės ir vidurinės mokyklas aprūpinti įrenginiais *Google Chromebook*. Ji prisijungė prie Filipinų, savo mokymo sistemai reformuoti panaudojusių *Chromebook* debesų kompiuterija grįstą programinę įrangą. Šiuo metu daugiau kaip 3000 mokyklų visame pasaulyje naudoja vien tik *Chromebook* – technologinę strategiją, kuri internetą daro ypač svarbiu mokymosi elementu. go.nmc.org/mala

Debesų kompiuterija suteikia plačias neformalaus mokymosi galimybes. Sugata Mitra, 2013 metų TED prizo laimėtojas ir mokslininkas savo naujausioje *TED Talk* (go.nmc.org/sugata) laidoje apibūdino stulbinančią, bet įtikinamą šios eros viziją. Mitra pastebėjimas, kad vaikai iš esmės gali patys organizuoti savo mokymąsi, atvedė prie sąvokos „Mokyklos debesyje“, kuri iš esmės reiškia, kad mokymo įstaigos, skurdžiuose pasaulio regionuose gali veikti vien tik debesų kompiuterijoje. Šios

mokyklos gali būti nebrangus priedas prie formalaus mokymo ir vieta, kurioje vaikai gali išsiaiškinti kylančius klausimus.

Debesų kompiuterijos panaudojimo pavyzdžiai įvairiuose dalykuose:

> **Kalbos.** Debesų kompiuterijos pagrindu veikiantis *Elektroninis mokymosi organizatorius* („*Electronic Learning Organizer*“ padeda kalbų mokytojams kurti ir bendrinti jų mokiniams skirtas skaitmenines mokomąsias priemones ir veiklas. Mokomąsias priemones sukuria mokytojas arba jos yra parenkamos iš išteklių saugyklos, kurią tinkle sukūrė kiti mokytojai: go.nmc.org/elo.

> **Gamtos mokslai.** Kalifornijos valstijos Nortridžo universitetas pradėjo iniciatyvą *Kompiuteriais vystomas bendrasis mokslas* (angl. *Computer Supported Collaborative Science*), kurios tikslas yra padėti didelį nepriteklių patiriančių Los Andželo teritorijos mokyklų gamtos mokslų mokytojams sudominti mokinius autentiška tyrimų patirtimi, tam panaudojant debesų kompiuterijos priemones: go.nmc.org/sci.

> **Socialiniai mokslai.** Debesų kompiuteriją naudojantis *Bendrosios mokymų programos projektas* (angl. *Global Curriculum Project*) leidžia mokiniams dalyvauti virtualioje mainų programoje, kuri vyksta penkių skirtingų šalių mokyklose. Mokiniai pasirenka ir nagrinėja įvairias temas, įskaitant kulinariją ir svajones: go.nmc.org/curric

Debesų kompiuterija praktikoje

Toliau esančiose nuorodose pateikiami mokykliniame ugdyme naudojamos debesų kompiuterijos pavyzdžiai.

Chromebook ir „vienas kompiuteris vienam mokiniui“

go.nmc.org/chrbmk

Kalifornijos South Bay vidurinėje mokykloje buvo įgyvendinta vieno naujo *Chromebook* vienam mokiniui politika. Mokyklos administracija sako, kad prieiga prie *Google* debesų kompiuterijos priemonių mokymą ir pasiekimų vertinimą pavertė procesu, kuriam beveik nereikia popieriaus.

Bufalo valstybinėse mokyklose naudojamas ClassLink (PDF)

go.nmc.org/buf

Niujorke esančios Bufalo valstybinės mokyklos naudoja debesų kompiuterijos aplinką, kuri vadinama *ClassLink* ir kuri leidžia mokiniams, tėvams ir pedagogams iš bet kur ar iš interneto ryšį turinčio įrenginio prisijungti prie bendrojo darbalaukio.

Edmontono valstybinės mokyklos Google Apps ir privatumas

go.nmc.org/edm

Kanadoje Edmontono valstybinės mokyklos sukūrė informacinį puslapį apie *Google* privatumo politiką ir tai, kokią įtaką *Google Apps* naudojimas turi mokiniams ir mokykloms. Kitos mokyklos, norėdamos integruoti *Google Apps*, gali apsilankyti jų interneto svetainėje ir gauti informaciją apie el. laiškų privatumą bei patarimus dėl įvairaus lygio saugos.

Mokyklos valdymo sistema FlexiSAF

go.nmc.org/gafrica

Norėdami padėti bendrojo lavinimo mokyklų administratoriams efektyviai tvarkyti mokyklos dokumentaciją, Nigerijos kūrėjai, panaudodami *Google Web Toolkit*, administracinio valdymo programos darbalaukio versiją konvertavo į internetinę versiją. Nauja programinė įranga šiuo metu veikia 70-je valstybinių bei 30-je privačių Nigerijos mokyklų ir greitai bus pasiūlyta kitoms Afrikos šalims.

Debesų kompiuteriją praktiniam ugdymui naudojanti vidurinė mokykla

go.nmc.org/hobart

Indianoje esančioje Hobarto vidurinėje mokykloje tokias debesų kompiuterijos paslaugas ir įrankius kaip *Google Drive*, *Facebook* ir *Twitter* namuose esantys mokiniai naudoja, norėdami neatsilikti nuo mokyklą lankančių mokinių. Šių ir kitų platformų panaudojimas leido grįžtamąjį ryšį tarp mokytojų ir mokinių palaikyti realiu laiku.

Perėjimas prie debesų kompiuterijos *St Thomas's Church of England* pradinėje mokykloje

go.nmc.org/stthom

Šiaurės vakarų Anglijoje esanti mokykla prie debesų kompiuterijos perėjo su savo technologine infrastruktūra ir taip sudarė galimybę savo mokiniams greitai prisijungti prie interneto. Visi tiriamieji darbai ir perėjimo metodika aprašyti jų *Wikispace*.

Kompiuteriai su daug darbo vietų Leiksaido mokykloje, Kosta Rika

go.nmc.org/lakeside

Kad padidėtų jų kompiuterių prieinamumas ir galia, Leiksaido mokyklos Kosta Rikoje įkūrėjai pasirinko *Linux* debesų kompiuterija grįstą sprendimą, kurį panaudojus, visą darbo stočių klasę aptarnauja tik trys kompiuteriai. Dėl naujos sistemos mokykla sutaupys techninei įrangai įsigyti ir jai prižiūrėti reikalingas lėšas bei energiją, kurios 21 šeimai užtektų trejus metus.

Nokia mobilioji matematika

go.nmc.org/momaths

Šis *Nokia* projektas jau įdiegtas 200 Pietų Afrikos mokyklų. Panaudodamas debesų kompiuterijos paslaugas, jis siūlo 10–12 klasioms skirtas nemokamas matematikos pamokas, prie kurių iš bet kokio kompiuterio ar mobiliojo prietaiso galima prieiti naudojantis interneto naršykle. Mokiniai gali nuolat tikrinti savo žinias ir tuojau pat gauti atsakymus į savo klausimus – net tada, kai jie nėra klasėje.

Šv. Kolumbos anglikonų mokykla ir *Chromebook*

go.nmc.org/colum

Port Macquarie esanti Šv. Kolombos anglikonų mokykla yra viena iš pirmųjų Australijos mokyklų, kuri vykdydama BYOD politiką, perėjimui prie debesų kompiuterijos iš dalies panaudojo *Chromebook*. Bandydami jie įsigijo 60 įrenginių *Chromebook* ir išdalino pradinių klasių mokiniams.

Rekomenduojami skaitiniai

Toliau pateikti straipsniai ir ištekliai rekomenduojami norintiems sužinoti daugiau apie debesų kompiuteriją.

Per 4 metus debesų kompiuterija sudarys iki 35 % bendrojo lavinimo mokyklų informacinėms technologijoms skiriamo biudžeto

go.nmc.org/bud

(David Nagel, *The Journal*, 2013 m. vasario 19 d.) Pagal CDW-G pateiktus tyrimo rezultatus pagrindinis, bendrojo lavinimo mokyklose naudojamas debesų kompiuterijos išteklius yra saugyklos; konferencijos, bendradarbiavimas ir, galiausiai, efektyvumui didinti skirtos priemonės. Kitais metais, panaudodamos debesų kompiuterijos paslaugas, bendrojo ugdymo mokyklos planuoja sutaupyti iki 20 % IT biudžeto; išlaidos už šias paslaugas sudarys 35 % viso IT biudžeto.

42 % apklausoje dalyvavusių bendrojo lavinimo mokyklų ir organizacijų šiuo metu diegia vienokį ar kitokį debesų kompiuterijos sprendimą.

Debesuota su duomenų tikimybe

go.nmc.org/govcl

(Richard Culatta, JAV Švietimo Departamentas, 2013 m. balandžio 17 d.) Mokymų technologijų biuro direktoriaus pavaduotojas apibūdina, kas yra duomenų saugojimas „debesyje“. Jis pateikia išsamią apžvalgą apie tai, kaip veikia debesų kompiuterija ir paliečia su mokinių duomenų apsauga susijusius teisinius klausimus.

Apygardos persikelia į debesis, kad įgytų galią ir taupyti pinigus

go.nmc.org/dis

(Mike Bock, *Education Week*, 2013 m. vasario 6 d/) Šiame straipsnyje aprašyta, kaip Čikagos valstybinių mokyklų sistema, siekdama sumažinti finansinę naštą, naudoja *Google Apps*. Jie taip pat naudoja nemokamas programas, įskaitant nuotolines debesų kompiuterijos laboratorijas, kurios pakeičia brangią mokslinę įrangą.

Pramonės perspektyva: paspartinti mokymą, tam panaudojant atvirojo kodo debesų kompiuterijos technologijas

go.nmc.org/accel

(David Egts, *Government Technology*, 2013 m. vasario 26 d.) Šiame straipsnyje debesų kompiuterija aprašyta, kaip internetinio mokymosi evoliucijos priemonė, įskaitant masinius atvirus internetinius kursus ir tokias vaizdo pamokų platformas, kaip *Khan Academy*.

Ugdymui skirtas *Microsoft Office 365* ar *Google Apps* – kuriuo keliu eisite?

go.nmc.org/mic

(David Weldon, *The Journal*, 2013 m. balandžio 3 d.) Nuotolinei prieigai užtikrinti, pinigams už licencijas sutaupyti ir padėti studentams bendrinti savo darbus dvi mokymo sistemos panaudojo skirtingas debesų kompiuterijos platformas. Oregono valstijoje jau dvejus metus vyksta pirmasis visą valstiją apimantis mokymui skirtas *Google Apps* platinimas, o pastaraisiais metais Klarksvilio-Montgomerio apygardos mokyklų sistema tapo pirmoji, kuri visose apygardos mokyklose mokymui pradėjo naudoti įrangą *Microsoft Office 365*.

Mokyklos saugiai pereina į debesų kompiuteriją

go.nmc.org/sec

(Steve Zurier, *EdTech Magazine*, 2013 m. vasario 13 d.) Kalifornijos valstijos Kingo apygardos mokymo biuras ir Pensilvanijos „Cyber Charter“ eksperimentinė mokykla nusprendė įgyvendinti SaaS sprendimus, kad panaudojant IT, būtų centralizuotai prižiūrima prietaisų, prie kurių dažnai jungiamasi nuotoliniu būdu, visumos sauga. Tokios debesų kompiuterijos tarnybos taip pat leidžia vienu centralizuotu veiksmu atnaujinti daug įrenginių.

Kas yra standartizuota debesų kompiuterija ir kodėl mokyklos pasirenka ją kurti?

go.nmc.org/unify

(Wylie Wong, *EdTech Magazine*, 2013 m. balandžio 2 d.) Kelios apygardos ir mokyklos, siekdamos padidinti našumą ir lengviau prieiti prie išteklių, panaudojo standartizuotos debesų kompiuterijos strategiją, kuri atitinka CDW-G 2013 „*State of the Cloud Report*“ ataskaitoje apie debesų kompiuteriją nurodytas tendencijas.

Mobilusis mokymasis

Įgyvendinimo laikotarpis: vieneri metai ar mažiau

Žmonės vis dažniau nori, kad prie interneto ir jame esančių visapusių žinių galėtų prisijungti būdami bet kurioje vietoje. Mobilieji įrenginiai, įskaitant išmaniuosius telefonus ir planšetinius kompiuterius, tai leidžia atlikti naudojant mobiliojo ryšio tinklus ir belaidį ryšį. Augantis mobiliųjų abonentų skaičius ir precedento neturintis šių įrenginių populiarumas atvėrė duris daugybei ugdymo būdų. Viso pasaulio mokymosi institucijos ieško būdų, kaip savo interneto svetaines, mokomąją medžiagą, išteklius ir galimybes padaryti prieinamus internetu ir juos optimizuoti mobiliems įrenginiams. Šio metu daugiausiai dėmesio mobiliojo mokymosi srityje sulaukė mobiliosios taikomosios programos. Išmanieji telefonai ir planšetiniai kompiuteriai pakeitė mūsų supratimą apie tai, ką mes vadiname mobiliuoju naudojimu kompiuteriu, ir prieš ketverius–penkerius metus taikomosios programos tapo plėtos židiniu, iš kurio atsirado gausybė mokymosi ir produktyvumo didinimo taikomųjų programų. Šie įrankiai, pradant pastabų ir minčių fiksavimo programomis ir baigiant programomis, kurios naudotojui leidžia tyrinėti kosmosą ir detalai pažvelgti į sudėtingas chemines medžiagas, naudotojams leidžia mokytis ir įgyti naują supratimą jiems būnant bet kurioje vietoje ir naudojantis bet kurio įrenginiu.

Apžvalga

Po ilgų laukimo metų mobilusis mokymasis yra laikomas artimiausia perspektyva ir plačiai taikomas mokyklose. Planšetiniai kompiuteriai, išmanieji telefonai ir mobiliosios taikomosios programos tapo per galingi, per daug paplitę ir per daug naudingi, kad juos būtų galima ignoruoti, o jų pasiskirstymas nepaiso tradicinių naudojimo būdų, turint omenyje tai, kad net nepasiturinčios šeimos randa būdų pasinaudoti mobiliosiomis technologijomis ir tai, kad mokyklos iš esmės keičia požiūrį į mobiliuosius įrenginius mokyklose.

2012 metų pabaigoje mobiliąją rinką sudarė daugiau nei 6,5 milijardo abonentų ir ataskaitoje *ICT Facts and Figures* teigiama, kad 2013 metų pabaigoje abonentų skaičius taps beveik lygus Žemės gyventojų skaičiui. Tai atitinka maždaug 3,4 milijardo naudotojų arba beveik vieną iš dviejų planetos gyventojų. Mobilinių įrenginių portatyvumas ir vis didėjantis internetinio ir mobiliojo ryšio greitis mobiliuosius įrenginius daro ypač tinkamus produktyvumui didinti ir mokytis. Planuojama, kad šiais metais mobilusis duomenų srautas viršys stalinių kompiuterių duomenų srautą. Pats internetas tampa mobiliuoju tinklu.

Be to, nepaprasta mobiliųjų taikomųjų programų įvairovė labai išplėtė mobiliųjų įrenginių galimybes – ir žmonėms tai patinka. *ABI Research* tyrime paskaičiuota, kad mobilieji naudotojai 2013 metais į mobiliuosius telefonus ir planšetinius kompiuterius atsisųs 70 milijardų taikomųjų programų arba daugiau kaip po 10 taikomųjų programų kiekvienam Žemės gyventojui. 2013 m. balandį *148Aps* pranešė, kad mokomosios taikomosios programos buvo antra tarp dažniausiai iš *iTunes* atsisiunčiamų kategorijų – populiarumu ji viršijo pramogų ir verslo taikomąsias programas. Viena iš greičiausiai augančių kategorijų yra labai jauniems mokiniams skirtos taikomosios programos. Specialioje ataskaitoje apie *Apple App* programėlių

parduotuvės edukacinių produktų kategoriją *iLearn II: An Analysis of the Education Category on Apple's App Store*, pažymima, kad daugiau kaip 80 % mokomųjų taikomųjų programų yra skirtos specialiai vaikams.

Mobilieji įrenginiai taip pat yra reikšmingas žurnalų ir elektroninių knygų platinimo kanalas ir dėl to platforma yra patraukli didelei mokomosios literatūros leidėjų daliai. *Pearson*, kaip ir daugelis kitų, kuria tekstines knygas ir kitus šaltinius su mobiliems įrenginiams optimizuotais interaktyviais elementais. Tokie planšetiniai kompiuteriai kaip *iPad*, *Samsung Galaxy*, *Nexus* ir *Surface* elektronines knygas ir kitą vaizdinę medžiagą pateikia ypač efektyviai. Jie veikia kaip patogaus dydžio vaizdo grotuvai su tiesiogine prieiga prie itin gausios bibliotekos, kaip realiuoju laiku veikiantys vaizdo konferencijų įrankiai, kaip vis didėjančios skiriamosios gebos fotoaparatai ir vaizdo kameros, kaip greitos, lengvai naudojamos e. pašto priemonės ir interneto naršyklės ir kaip daug funkcijų turinčios žaidimų platformos. Trinkelėjimas, plekštelėjimas ar bakstelėjimas leidžia naudotojui visapusiškai ir intuityviai naudoti įrenginį – tam nereikia jokių vadovų ar instrukcijų.

Galiausiai, vienas iš patraukliausių mobiliųjų įrenginių privalumų yra tai, kad jie natūraliai skatina tyrinėjimą – tai pastebėjimas, kurį galima lengvai pademonstruoti, prietaisą padavus mažam vaikui. Ar tai būtų ryšio socialiniame tinkle užmezgimas su naujais žmonėmis, ar programos rekomenduojamų vietinių išteklių paieška – mobilieji įrenginiai žmonėms visuomet suteikia galimybes patenkinti savo smalsumą ir išplėsti žinias.

Aktualumas mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai

Dėl savo portatyvumo, lankstumo ir natūralių intuityvių sąsajų, mobilieji įrenginiai yra ypač viliojanti priemonė mokykloms ir daugelis jų dėmesį į planšetinius kompiuterius atkreipė kaip į kainos požiūriu efektyvią mokymosi strategiją „vienas kompiuteris vienam mokiniui“ – sisteminį sprendimą, kai kiekvienas mokinys gauna prietaisą, kurį gali naudoti kaip pagalbinę mokymosi už klasės ribų priemonę. Daugelyje pasaulio regionų mokiniai į mokyklą ateina jau susipažinę su technologija ir mokėdami ja naudotis. 2012 metų pabaigoje laikraštis *Daily Mail* pranešė, kad, pavyzdžiui, Jungtinėje Karalystėje 75 % dešimtmečių turi nuosavą mobiliąjį įrenginį ir kad pasaulinis vidurkis artėja prie 50 %.

Kalifornijos Justin-Siera vidurinėje mokykloje atliekant bandymą „vienas kompiuteris vienam mokiniui“, visi mokiniai rudeninio orientavimo metu gaus po įrenginį *iPad* (go.nmc.org/Justin). Mokiniai buvo susižavėję tuo, kad reikės nešiotis mažiau knygų, o mokytojai ieško galimybių pagerinti interneto ryšį; jiems nebereikia rezervuoti laiko ir riboti besimokančiųjų skaičiaus kompiuterių klasėje. Vienas mokytojas planuoja leisti mokiniams įrenginius *iPad* naudoti tam, kad jie galėtų įrašinėti savo pristatymus ir taip taptų geresni oratoriai.

Consumer Reports neseniai pranešė, kad 60 % JAV tėvų savo vaikams nuo 8 iki 12 metų parūpino mobiliuosius telefonus. Daugeliui švietimo sistemų svarbiausias iššūkis dėl šių prietaisų naudojimo yra mokyklose taikoma mobiliųjų telefonų politika, tačiau tai greitai keičiasi. Pagrindinė šio pasikeitimo varomoji jėga yra perėjimas prie BYOD (*Bring Your Own Device* – atsinešk savo įrenginį) taikymo, kurį dauguma mokyklų jau bando. BYOD iškelia daug įdomių pedagoginių tikslų, bet taip pat ir finansinį klausimą, nes pedagoginei praktikai „vienas kompiuteris vienam mokiniui“ palaikyti trūksta lėšų. Praktikos

„vienas kompiuteris vienam mokiniui“ taikymą BYOD palengvina, tiesiog panaudojant tuos prietaisus, kuriuos mokiniai jau turi. Kaip vienas iš daugelio galimų pavyzdžių yra Kentuckyje esanti Fajeto apygardos mokyklų taryba, kuri po sėkmingų bandymų 2011 metais ir 2012 metais atliktų jaunesniosios vidurinės mokyklos vyresnėse klasėse ir keturmetėje vidurinėje mokykloje, BYOD patvirtino visose vidurinėse mokyklose. Pastebėta, kad prietaisai atskleidžia kiekvieno mokinio unikalius gebėjimus ir skatina daugiau bendradarbiauti ir geriau bendrauti. Mokiniai daugiau domėjosi vienas kitu ir dėstomu dalyku. go.nmc.org/fay.

Planšetiniai kompiuteriai, išmanieji telefonai ir mobiliosios taikomosios programos tapo per galingi, per daug paplitę ir per daug naudingi, kad juos būtų galima ignoruoti.

Kaip rodo dabartinis tyrimas ASTD, mokymosi metu mobilieji įrenginiai dažniausiai naudojami lengvam mokomosios medžiagos suradimui, mokinių rezultatų pagerinimui ir vaizdo įrašų žiūrėjimui. Be to, kai juose yra daugybė taikomųjų programų, kamerų, signalus siunčiančių ir priimančių bei kitų įmontuotų įrankių, mokiniai gali tyrinėti konkrečias vietas ir savo patyrimus užfiksuoti nuotraukomis, vaizdo ir garso įrašais. Pavyzdžiui, Grynridžo pradinė mokykla išbandė taikomąją programą *Singapore Zoo's River Safari*, kuri, naudodama vietos nustatymo ir vaizdo atpažinimo technologiją, mokinius supažindina su aplinkine gyvąja gamta (go.nmc.org/lgork). Panašiai, Kolorade esančios Rajano pradinės mokyklos mokiniai *iPad* naudoja skaitmeninei „šiuikšlių medžioklei“ tam naudodami *Google Earth* ir po to, naudodami animacijos kūrimo programas, kuria savo skaitmenines istorijas. Mokytojai sako, kad jiems patinka, kaip įrenginys *iPad* padrašina mokinius nugalėti mokymosi metu atsiradusias kliūtis ir bendradarbiauti vienas su kitu. go.nmc.org/Rya

Nors programos „vienas kompiuteris vienam mokiniui“ ir BYOD yra palyginti naujos, yra daugybė organizacijų ir institucijų, kurios tyrinėja jų duodamus rezultatus ir ieško naujų mobiliųjų įrenginių naudojimo būdų. UNESCO *Mobilioji mokymų laboratorija* (angl. *Mobile Education Lab*) yra kūrybinė organizacija, kuri skatina atrasti ir išrasti tokį skaitmeninį turinį, kuris tikėtų tyrinėti mobiliųjų technologijų potencialą švietime (go.nmc.org./mel). Abileno krikščioniškasis universitetas (ACU) vykdė mobiliojo mokymo tyrimus ir gavo įtikinamus rezultatus, įskaitant padidėjusį mokinių susidomėjimą, mokytojų ir mokinių novatoriškumą ir komandinį darbą (go.nmc.org/acumlr). Minesotoje esanti Nortdeilo vidurinė mokykla pranešė, kad planšetiniai kompiuteriai ir taikomosios programos mokiniams su stipriais kognityviniais ir vystymosi sutrikimais padėjo geriau suprasti žodyno žodžius ir įgauti daugiau pasitikėjimo. go.nmc.org/corap.

Mobiliojo mokymosi pavyzdžiai įvairiuose dalykuose:

> **Matematika.** Australijoje esančios Šv. Leonardo kolegijos pagrindinės mokyklos ketvirtosios klasės mokiniai informacijai ir nurodymams gauti, matavimams užrašyti ir tyrimams atlikti naudoja planšetinius kompiuterius su taikomosiomis matematikos programomis bei elektronines knygas: go.nmc.org/stle.

> **Muzika.** Šveicarijos tarptautinio de Lancy instituto mokiniai savo planšetinius kompiuterius naudoja muzikai kurti, tam naudodami pirmąjį mokyklos *iPad Orchestra*. Mokiniams su silpnu muzikiniu išsilavinimu arba be jo įrenginiai *iPad* suteikė galimybę kartu su klasės draugais kurti savo muziką: go.nmc.org/iil.

> **Pasakojimai.** Australijoje esanti Ringwood North pradinė mokykla dalyvauja *The Epic Citadel Challenge* varžybose. Mokytojai ir mokiniai bendromis jėgomis parašė skaitmeninį pasakojimą aplinkoje *Epic Citadel* ir jį pavertė taikomąja programa, prie kurios galima prieiti *iOS* mobiliuoju įrenginiu: go.nmc.org/stor.

Mobilusis mokymasis praktikoje

Toliau esančiose nuorodose pateikiami mokykliniame ugdyme taikomo mobiliojo mokymosi pavyzdžiai.

BYOD pamokos

go.nmc.org/sou

Kentuckyje esančioje South Middle vidurinėje mokykloje, prieš naudodami savo prietaisus klasėje, mokiniai privalo sudalyvauti internetiniuose kursuose apie saugą internete. Vienas iš būdų, kaip mokiniai naudoja savo mobiliuosius įrenginius, yra atsakymų pateikimas į užduodamus per pamoką klausimus su daug atsakymų variantų. Tai leidžia mokytojams tuojau pat suprasti, ar temai aptarti reikia daugiau laiko.

Pasaulinis mobilusis įmonių aljansas

go.nmc.org/vcxdl

Daugialypės terpės paslaugų (MMS) teikėjas *Navita* įkūrė Pasaulinį mobiliųjų įmonių aljansą (Global Enterprise Mobile Alliance), kurį sudaro septyni MMS teikėjai, kurie dirba kartu, kad BYOD taptų realybe Brazilijos verslui ir studentams.

Australijoje specialiajam mokymui naudojami įrenginiai iPad

go.nmc.org/spe

Įrenginių *iPad* naudojimas specialiajam mokymui buvo išbandytas įvairiose Australijos vietose ir daugiausia Viktorijoje esančioje Warringa Park mokykloje. Rezultatai rodo, kad prietaisai praverė ir individualų mokymą palengvino ir klasėse, ir bendruomenėje. Taikomosios programos leido mokiniams atlikti pratimus, kurie padėjo vystyti motoriką, žodyną, kalbą ir kompozicijos sugebėjimus.

ZIS tarptautinėje mokykloje naudojami įrenginiai iPad

go.nmc.org/ZIS

Šveicarijoje esančios ZIS tarptautinės mokyklos mokiniai *iPad* naudoja, kaip vaizdo kameras ir garso įrašymo priemones, o daugialypės terpės nešiojamuosius kompiuterius – užfiksuoti savo asmeniniams tinklaraščiams ir skaitmeniniams albumams skirtus mokymosi įspūdžius.

Lee įvykęs mobiliojo mokymo aukščiausio lygio susitikimas

go.nmc.org/leesum

Misuryje vykusiame R-7 mokyklų Lee apygardos aukščiausio lygio susitikime buvo sukurtas interneto puslapis su mobiliojo mokymosi ištekliais, įskaitant taikomąsias programas; jis skirtas skatinti mobiliųjų įrenginių naudojimą mokymuisi klasėse ir judant.

Naujojo Trierio mobiliojo mokymosi iniciatyva

go.nmc.org/ntthsd

linojuje esanti Naujojo Trierio miestelio vidurinės mokyklos apygarda pradėjo mobiliojo mokymosi iniciatyvą, kuri yra skirta įvertinti planšetinių kompiuterių veiksmingumą mokant ir mokantis. Pirmosiose ataskaitose nurodoma, kad pagerėjo mokinių organizuotumas.

Rekomenduojami skaitiniai

Toliau pateikti straipsniai ir ištekliai rekomenduojami norintiems sužinoti daugiau apie mobilųjį mokymąsi

17 būdų, kuriais įrenginiai iPad bus naudojami mokyklose 2013 metais

go.nmc.org/17ways

(Roger Riddell, *Education Dive*, 2013 m. vasario 12 d.)
Education Dive tyrinėja įrenginių iPad bandomąsias programas, kurios yra pakeliui į įvairias institucijas ir aprašo, kaip mobilieji įrenginiai kai kuriose mokyklose turėtų pakeisti knygas ir kaip į kaimo regionus, kuriuose trūksta mokytojų, galima transliuoti pamokas.

Vaikams iš šeimų su mažomis pajamomis prieiga prie įrenginių gali būti veiksnys, skatinantis lygybę

go.nmc.org/equ

(Tina Barseghian, *MindShift*, 2013 gegužės 13 d.)

Mokyklose, kurias lanko vaikai iš šeimų su didesnėmis ir mažesnėmis pajamomis, prieiga prie prietaisų pastebimai skiriasi; 52 % mokytojų, mokančių vaikus iš šeimų su didelėmis ir vidutinėmis pajamomis, sako, kad jų mokiniai, būdami klasėse, informacijos ieško, naudodami mobiliuosius telefonus; tą patį sako tik 32 % mokinių iš šeimų su mažomis pajamomis mokytojai.

Kova tarp mobiliųjų įrenginių

go.nmc.org/sma

(Jennifer Magiera, *EdReach*, 2013 balandžio 12 d.) Ši tinklalaidė tyrinėja, kodėl tam tikri mobilieji įrenginiai klasėms yra geresnis pasirinkimas nei kiti įrenginiai, kaip vyksta keliems įrenginiams skirtų programų pirkimas ir atsisiuntimas bei aprašo sinchronizavimo sprendimus ir šiuolaikinius techninius reikalavimus, taikomus vertinant bendrąjį ugdymo turinį.

Mobilusis mokymasis: 5 privalumai ir 5 trūkumai

go.nmc.org/mobile5

(Mashii Hajim, *Edudemic*, 2012 m. gruodžio 28 d.)

Teigiami mobiliojo mokymo rezultatai yra padidėjęs susidomėjimas ir geresnė prieiga prie mokomųjų išteklių. Galimai neigiamais rezultatais autorius laiko kainą ir maitinimo elementų tinkamumo naudoti laiką.

Mobiliojo mokymosi parama naujiems mokytojams

go.nmc.org/lisad

(Lisa Michelle Dabbs, *Edutopia*, 2012 m. spalio 10 d.) Šiame straipsnyje aprašoma naujiems mokytojams ar mokykloms, kurios planuoja taikyti mobilųjį mokymąsi, skirta sistema; čia kalbama apie atsakingo naudojimo politikos sukūrimą ir mobiliosios veiklos su mokiniais planavimą.

Mokyklos nustato mokinių skaitmeninių prietaisų naudojimo ribas

go.nmc.org/bou

(Robin L. Flanigan, *Education Week*, 2013 m. vasario 7.) Minesotos, Džordžijos ir Teksaso valstijos įgyvendino sėkmingas BYOD iniciatyvas ir aptaria, kaip jų infrastruktūros ir politikos veikia, padėdamos mokiniams mokytis, tačiau sukuria apribojimus, kad išspręstų patikimumo ir saugos problemas.

Mobiliųjų įrenginių portatyvumas ir vis didėjantis internetinio ir mobiliojo ryšio greitis mobiliuosius įrenginius padaro ypač tinkamus produktyvumui didinti ir mokytis. Pats internetas tampa mobiliuoju tinklu.

Mokymosi analizė

Igyvendinimo laikotarpis: nuo dvejų iki trejų metų

Mokymosi analizė – tai pedagoginis metodas, kuriame naudojami „dideli duomenys“ (angl. big data); mokslas, kuriuo pirmiausia pradėjo naudotis verslas komercinei veiklai analizuoti, vartojimo išlaidų tendencijoms nustatyti ir vartotojų elgesiui prognozuoti. Paplitus internetui, prasidėjo didelių duomenų (angl. big data) ir metrikos tyrimai, išpopuliarėjo internetiniai sekimo įrankiai, leidžiantys bendrovėms kaupti didžiulius kiekius informacijos, kurią gali tirti ir naudoti rinkodaroje. Švietimo sektorius taip pat pradeda naudotis duomenų analizės mokslu, kad sumažintų mokyklą paliekančių mokinių skaičių ir užtikrintų aukštos kokybės personalizuotą mokymąsi. Mokymosi analizės tyrimuose atliekama duomenų analizė, siekiant užtikrinti, kad kiekvienoje švietimo sistemos pakopoje priimami sprendimai būtų grindžiami faktiniais duomenimis. Verslo analitikai tiria vartotojų duomenis, kad verslas galėtų orientuotis į potencialius vartotojus ir personalizuotą reklamą. Panašiu principu mokymosi analizėje mokinių duomenys yra naudojami tam, kad galima būtų kurti geresnius pedagoginius metodus, orientuotis į rizikos grupei priklausančius mokinius ir vertinti programų, skirtų sumažinti mokyklą paliekančių mokinių skaičiui, efektyvumą ir tinkamumą tolesniam mokymui – tokia informacija turi didelės įtakos įstatymų leidėjų sprendimams ir įstatymų vykdytojų veiksmams. Mokymosi analizė svarbi pedagogams ir tyrėjams tuo, kad jie gali pamatyti, kaip mokiniams sekasi naudotis internete pateikiamais tekstais ir mokomosiomis programomis. Mokiniai taip pat pradeda jausti mokymosi analizės naudą, nes jiems dirbant mobiliosiose ir internetinėse platformose, duomenys yra fiksuojami, ir pagal juos mokymasis yra personalizuojamas atsižvelgiant į mokinių individualius poreikius.

Apžvalga

Mokymosi analizė priskirta vidutiniam laikotarpiui. Ši technologija atkreipia į save vis daugiau dėmesio, nes įvairios viena kitą papildančios technologijos įsilieja į mobiliojo ir internetinio mokymosi plėtros tendencijas. Analizės mokslas iš pradžių buvo orientuotas tik į rinkodarą, siekiant sekti vartotojų elgesį internete ir nustatyti dominuojančius modelius bei prognozuoti vartotojų įpročius. Šiuo metu, siekiant personalizuoti vartotojo apsilankymą komercinėse interneto svetainėse, naudojami *dideli duomenys* – švietimo sistemų administratoriai, didžiausios informacinių technologijų bendrovės ir verslas mato, kad tokia analizė gali padėti gerinti mokymosi aplinką.

Mokymosi analizės esmė – tai duomenų nagrinėjimas, siekiant pritaikyti mokymą mokinio individualiems poreikiams realiuoju laiku, lygiai kaip *Amazon*, *Netflix* ir *Google* naudoja metriką tam, kad pritaikytų rekomendacijas ir reklamas vartotojams. Taikomoji analizė gali padėti pakeisti švietimą iš standartinės universalios sistemos į intuityvią ir lanksčią sistemą, reaguojančią į mokinių akademinis poreikius ir interesus. Iš mokinio darbo internetinėje aplinkoje galima surinkti svarbios informacijos ir ją panaudoti kuriant intuityvią programinę įrangą – programas, kurios atlieka kruopščius skaičiavimus ir jų pagrindu daro atitinkamus pakeitimus bei teikia patarimus, kad mokiniai neprarastų motyvacijos mokymdamiesi naujų sąvokų ar susidurdami su sudėtingesnėmis vietomis.

Mokymosi analizė taip pat suteikia informacijos ir naudingų duomenų apie kiekvieną švietimo sistemos pakopą.

Vizualizacijos ir analitinės ataskaitos duoda praktinės naudos, nes padeda administravimo ir valdžios įstaigoms tobulinti tam tikras sritis, skirstyti išteklius ir vertinti programų efektyvumą.

inBloom Inc. bendrovė labai padėjo susiejant mokymosi analizę su švietimo reforma, ir į šią bendrovę vis dažniau pradedama žiūrėti kaip į pagrindinį veikėją šioje srityje. Pradėjusi nuo ankstyvųjų investicijų iš Bilo ir Melindos Geitsų fondo ir Karnegio korporacijos Niujorke, dabar *inBloom* siūlo duomenų saugojimo, turinio ir atvirojo kodo įrankius, kuriais devynios valstijos partnerės galėtų įgyvendinti personalizuoto mokymosi idėją (go.nmc.org/inbloom). 2013 metų kovą *inBloom* buvo patikėta tvarkyti 100 milijonų dolerių vertės duomenų saugyklą – tai yra bendras Bilo ir Melindos Geitsų fondo, Karnegio korporacijos Niujorke ir įvairių valstijų mokyklų darbuotojų projektas. Šioje duomenų saugykloje laikomos milijonų viešas mokyklas lankančių mokinių bylos. *inBloom* sukurs portalus, per kuriuos galima būtų tirti šioje saugykloje laikomus duomenis įvairiais pūviais.

Geitsų fondas ne tik finansavo *inBloom* darbą, bet ir skyrė dotacijų mokykloms ir kitokio tipo personalizuoto mokymo įrankius kuriančioms bendrovėms, kurių bendroji vertė siekia 70 milijonų dolerių. Bendrovės energingai investuoja į šį sektorių: anot *New Schools Venture Fund* fondo ataskaitos, 2012 metais bendrojo lavinimo mokyklos bendrai pritraukė daugiau kaip 425 milijonų vertės sandorių ir investicijų (go.nmc.org/datab).

Vis dėlto pasigirsta susirūpinimų dėl mokinių ir informacijos apie juos saugumo, bet būtent tokie projektai skatina žymius politikų ir kitų lyderių požiūrio pokyčius apie tai, ko galima išmokyti iš informacijos, kurią gauname apie mokinius ir mokymąsi. Tokiuose aukšto lygio projektuose bus pasirūpinta, kad dėmesys būtų skiriamas tiek *didelių duomenų* analizės galimybėms, tiek iššūkiams švietimo srityje.

Aktualumas mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai

Mokyklose, kurios naudojami debesų kompiuterija, siekdamos užtikrinti geresnes ir stabilesnes infrastruktūras, vis daugiau mokinių pradeda mokytis pagal BYOD („atsinešk savo įrenginį“) ar *one-to-one* (vienas kompiuteris vienam mokiniui) principą. Tai reiškia, kad vis labiau tikėtina, kad internetinis mokymasis, o vėliau – mokymosi analizė taps standartine praktika švietime. Internetinė programinė įranga ir sekimo įrankiai leidžia mokytojams geriau pamatyti, kaip jų mokiniai atlieka mokymosi veiklas, o apygardos galės priimti faktais pagrįstus sprendimus, pasitelkdamos turimus duomenis ir analizę. Visais šiais atvejais mokymosi analizė daro duomenis integruota mokymosi planavimo, kūrimo ir vertinimo dalimi.

Analitinės platformos tampa vis sudėtingesnės ir efektyvesnės. Pavyzdžiui, *GuideK12* – tai internetinis analitinis geografinės vizualizacijos įrankis, sukurtas JAV gyventojų surašymo biurui (angl. *U.S. Census Bureau*), kad jis galėtų atvaizduoti įvairių rūšių valstybinių duomenų rinkinius, kurių dydis siekia terabaitus. Pritaikius *GuideK12* programinę įrangą švietimui, Luizianos, Floridos ir Šiaurės Dakotos valstijoms suteikta galimybė pasinaudoti įvairiais filtrais, geografinėmis vizualizacijomis ir ataskaitomis, siekiant užtikrinti skaidrų moksliskai pagrįstų svarbių sprendimų priėmimą (go.nmc.org/guide).

Tiek minėtos, tiek kitos JAV valstijos glaudžiai bendradarbiauja su IT sprendimus siūlančiomis kompanijomis, siekdamos sukurti

išsamias duomenų sistemas, kad optimizuotų mokesčių mokėtojų išlaidas ir racionalizuotų administracinį duomenų srautą. Pavyzdžiui, Mičigano Švietimo departamentas sudarė partnerystės sutartį su kompanija *Intel*, kad modernizuotų savo analizės sistemą, kuri leistų pagerinti mokinių akademinis rezultatus, suteikti informacijos biudžeto ir planavimo komitetams ir padėti administratoriams sekti ir tinkamai naudoti turimus išteklius (go.nmc.org/mich).

Vis daugiau mokytojų papildo savo mokymo planus internetine programine įranga ir internetiniais ištekliais, todėl tampa sudėtingiau sekti atskirų mokinių pažangą, nekalbant apie visos klasės mokinius, kai duomenys yra gaunami ne iš vienos ir ne iš dviejų interneto svetainių. Programinės įrangos kūrėjai randa būdų šiai problemai išspręsti, informaciją iš atskirų internetinių mokymosi platformų sujungdami į vieną sąsają ar įrankį. Vienas pirmųjų tokių įrankių yra *AlwaysPrepped* – nemokamas internetinis įrankis, naudojamas prisijungti prie edukacinių interneto svetainių (pavyzdžiui, *Khan Academy*, *Engrade* ir *Socrative*) ir leidžiantis mokytojams vienoje vietoje pamatyti tiek atskirų mokinių, tiek visos klasės pažangą (go.nmc.org/prepp).

Mokymosi analizė taip pat naudojama mokinių elgesio modeliams nustatyti, kad pedagogai galėtų kuo anksčiau pastebėti mokymosi problemas ir spėtų pritaikyti atitinkamus sprendimus. Daugiau nei 50 Luizianos mokyklų naudoja duomenų valdymo sistemas, įsigytas iš *Kickboard* – bendrovės, kurios specializacija yra įrankiai, kuriais mokytojai kasdien gali fiksuoti ir sekti mokinių elgesį, požiūrį ir pažangą. Ši programinė įranga yra patraukli tuo, kad sistema galima naudotis realiuoju laiku, todėl mokytojai gali vertinti atskirų mokinių ir klasių kintančią pažangą mokyklos kultūriname kontekste (go.nmc.org/kick).

Mokymosi analizės programų pavyzdžiai įvairiose disciplinose:

> **Matematika.** „*Mathspace*“ – tai pedagogų, programuotojų ir duomenų analizės mokslininkų sukurta internetinė programa, atitinkanti 7–10 metų amžiaus mokiniams skirtų Naujojo Pietų Velso ir Australijos nacionalinės mokymosi programų reikalavimus. Platforma stebi, kaip mokiniai sprendžia matematikos uždavinius ir pateikia mokytojams atsiliepimus apie kiekvieno mokinio rezultatus (go.nmc.org/mathsp).

> **Skaitymas.** E. vadovėlių kompanija *Kno* pristatė *Kno Me* įrankį, informuojantį mokinius apie jų mokymosi įpročius ir elgesį, jiems naudojant e. vadovėlius. Pažvelgę į duomenis, nusakančius, kiek laiko jie užtruko prie tam tikrų tekstų, mokiniai galės patys rinktis tinkamesnį skaitymo greitį bei įvertinti, kiek jiems pavyko pasistūmėti link savo tikslų (go.nmc.org/kno).

> **Specialusis ugdymas.** *Constant Therapy* – tai mobilioji platforma, pasitelkianti duomenų analizę ir mobiliąsias technologijas, kad leistų parengti personalizuotą terapiją, skirtą asmenims su kognityviniais, kalbos, bendravimo ar mokymosi sutrikimais. Bostono universiteto 15 metų kurtas turinys yra pritaikytas *Constant Therapy* programoje, leidžiančioje kalbos mokytojams pritaikyti pamokas prie mokinių poreikių ir stebėti mokinių pažangą per analitinį įrankį (go.nmc.org/constant).

Mokymosi analizė praktikoje

Toliau esančiose nuorodose pateikiami mokykliniame ugdyme naudojamos mokymosi analizės pavyzdžiai.

Nuotykliai per „grojaraščius“

go.nmc.org/summ

Naujojo Džersio Summit miesto valstybinių mokyklų mokytojai personalizuoja mokinių mokymąsi kurdami „grojaraščius“ (angl. *playlists*). Naudodami *Illuminate Education* integruotą mokinių informacijos ir informavimo sistemą mokytojai gali kiekviename atskirame grojaraštyje internetu atlikti formuojamąjį vertinimą ir rinkti duomenis prieš ir po vertinimo bei akimirksniu teikti mokiniams atsiliepimus.

Citelighter

go.nmc.org/cit

Citelighter programinė įranga padeda mokiniams geriau organizuoti jų atliekamą tyrimą ir racionalizuoti rašymo procesą. Be to, ji pateikia analizės rezultatus, kuriuose išskiriamos ir nustatomos probleminės vietos, kad mokiniai galėtų ilgainiui tobulinti savo rašymo įgūdžius.

Learning Catalytics

go.nmc.org/cataly

Learning Catalytics debesų kompiuterijos principu veikianti mokymosi analizės ir vertinimo sistema, kurią sukūrė Harvardo universiteto profesorai ir kurią neseniai įsigijo bendrovė *Pearson*, suteikia mokytojams galimybę užduoti mokiniams atvirojo tipo klausimus, skatinančius mokinius kritiškai mąstyti, ir pateikia mokiniams atsiliepimus realiuoju laiku. Ši programa taip pat leidžia mokiniams jungtis į grupes su kitais tokiais pat gebėjimus turinčiais mokiniais. Šiuo metu *Pearson* planuoja į savo interaktyvius mokomuosius produktus įdiegti personalizavimo funkciją.

Standartizuotų deklaratyvių ir procedūrinių žinių vertinimas realiuoju laiku

go.nmc.org/bclnm

Naujojo Džersio *Rancocas Valley* regioninė vidurinė mokykla šiuo metu išbando mokymosi analizės programą, skirtą nustatyti, ar akimirksniu mokiniams pateikiamas atsiliepimas pagerins jų rezultatus siekiant standartinių tikslų ir mokymosi rezultatų, nepriklausomai nuo tokių įsiterpiančių veiksnių kaip lytis, socioekonominė padėtis ar mokymosi sutrikimai.

„Schoolology“ mokymosi analizė (vaizdo įrašas)

go.nmc.org/fla

Vidurinės mokyklos ispanų kalbos mokytojas Matthew Day, taikydamas atvirkštinį mokymąsi, naudoja *Schoolology*, kad pamatytų, kiek kartų mokiniai stengėsi, kad gautų aukštą namų darbų įvertinimą.

Rekomenduojami skaitiniai

Toliau pateikti straipsniai ir ištekliai, rekomenduojami norintiems sužinoti daugiau apie mokymosi analizę.

Naujos mokymosi analizės mokykliniame ugdyme galimybės (vaizdo įrašas)

go.nmc.org/royla

(Roy Pea, MediaX Stanford, 2013 m. sausio 8 d.). Šiame vaizdo įrašė iš *Media X 2013* konferencijos Roy Pea pasakoja, kodėl duomenys ir mokymosi analizė yra reikalingi taikant šiuolaikinį personalizuotą mokymąsi mokykliniame ugdyme plačiu mastu. Jis kalba apie naujus įrankius ir metodus tolesnei mokymosi analizės plėtrai.

Mokymo ir mokymosi tobulinimas taikant mokomojo pobūdžio duomenų tyrimus ir mokymosi analizę: apžvalga
go.nmc.org/enh

(Marie Bienkowski, Mingyu Feng, Barbara Means, JAV Švietimo departamento Švietimo technologijų biuras, 2012 m. spalį). Šioje ataskaitoje aprašoma komerciniame sektoriuje taikoma duomenų analizė ir duomenų tyrimai bei pasakojama, kaip panašios technologijos yra taikomos švietime. Taip pat apžvelgiama, kokie iššūkiai ir galimybės yra neatsiejami nuo tokių pastangų gerinti mokinių pasiekimus.

Viltis nugali baimę dėl mokinių duomenų naudojimo

go.nmc.org/hop

(David F. Carr, *Information Week*, 2013 m. kovo 26 d.) Mokymosi analizei būtinas duomenų rinkimas, todėl baimė, kad duomenys gali būti netinkamai panaudoti ir abejonės dėl privatumo ir saugumo tampa pagrindine kliūtimi įgyvendinant šią idėją. Šiame straipsnyje aprašoma, kokių prieštaravimų turi tėvai dėl vienokios ar kitokios mokinių duomenų naudojimo paslaugos, kuria siekiama „išlaisvinti“ duomenis iš duomenų nuosavybės teisę taikančių įrankių, kad duomenis galima būtų naudoti personalizuojant ugdymą.

Jeigu mėgsti mokytis, išbandyk analizę

go.nmc.org/elit

(Bill Jerome, *e-Literate*, 2013 m. kovo 24 d.). Autorius aptaria skirtumus tarp analizės strategijų, kurias taiko *Amazon*, *Netflix* ir *Google*, ir aiškinasi, kokius švietimo analizės algoritmus galėtų naudoti mokyklos.

Mokymosi ir žinių analitika (PDF)

go.nmc.org/laknow

(George Siemens ir Dragan Gasevic, *Journal of Educational Technology and Society*, 15 t., Nr. 3, 2012 m. liepa). Specialiame žurnalo numeryje fundamentalios mokymosi analizės ekspertai George Siemens ir Dragan Gasevic aptaria mokymosi analizės brandą ir poveikį švietimui.

Duomenų apie mokinius rinkimo šviesioji ir tamsioji pusės

go.nmc.org/upside

(Katrina Schwartz, *MindShift*, 2013 m. vasario 11 d.). Autorius aprašo, koku būdu mokymosi analizė gali suteikti duomenų, galinčių padėti pedagogams geriau pritaikyti mokymosi procesą individualiems mokiniams, bet kartu apžvelgia, ko reikėtų saugotis, kalbant apie bendroves, renkančias duomenis tam, kad galėtų sekti vaikų veiksmus.

Atvirasis turinys

Įgyvendinimo laikotarpis: nuo dvejų iki trejų metų

Artėjimas prie atvirojo turinio rodo daugelio šalių mokslininkų suvokimo pokyčius apie ugdymą, t. y. kad ugdymą jie vis labiau mato kaip mokymosi procesą, o ne vien tik kaip informacijos perdavimą.

Informacijos yra visur, iššūkis – ja efektyviai pasinaudoti. Atvirajame turinyje naudojamos Creative Commons ir kitos alternatyviojo licencijavimo formos, skatinančios dalintis ne tik informacija, bet ir pedagoginiais metodais bei patirtimi. Žavesio atvirajam turiniui suteikia ir tai, kad jis yra alternatyva brangstantiems tradiciniams ištekliams ir kai kuriuose regionuose trūkstamiems mokomiesiems ištekliams. Toks atviras, lengvai pritaikomas turinys, o kartu ir įžvalgos, kaip jį naudoti mokant ir mokantis, tampa vis labiau prieinamas nemokamai internetu, ir žmonės mokosi ne tik medžiagos, bet taip pat lavina išteklių paieškos, vertinimo, aiškinimo ir pritaikymo kitiems tikslams įgūdžius. Naujaisi Edcetera duomenys rodo, kad atvirieji mokomieji ištekliai sudaro tris ketvirtadalius daugumos MOOC (masinio nuotolinio mokymosi kursų) naudojamo turinio, o mokamas turinys (pvz., privalomi vadovėliai) – mažiau nei 10 procentų. Tokie duomenys rodo reikšmingą pokytį atvirojo turinio naudojimo kultūroje, ir mūsų požiūris į turinio gamybą, dalijimąsi ir mokymąsi keisis dar labiau.

Apžvalga

Atvirasis turinys pagal čia pateiktą apibrėžimą kilo iš įvairių fundamentalių projektų ir iniciatyvų, tarp jų – Atvirojo turinio projektas (angl. *Open Content Project*), Masačusetso technologijų instituto Atvirųjų mokomųjų priemonių iniciatyva (angl. *MIT Open Courseware Initiative, OCW*), Atvirųjų žinių fondas (angl. *Open Knowledge Foundation*) ir Viljamo ir Floros Hewlett fondas (angl. *William and Flora Hewlett Foundation*) bei daugelis kitų. Projektais buvo siekiama suformuoti priemonių rinkinius, kuriais galima būtų dalintis, ir sukurti licencijas ir metaduomenų schemas. Su *Creative Commons* licencijos era atėjo jau pripažinti alternatyvieji licencijavimo standartai, kurie remia ir saugo autorių ir gamintojų darbus, suteikdami teisę atvirai dalintis medžiaga ir ją platinti. Tokia aplinka skatina pedagoginio bendradarbiavimo tinklo plėtrą – mokytojai kuria, pritaiko ir dalijasi medijomis, o begalė saugyklų yra pildomos gausiu turiniu.

Nors universitetai ir parodė mokykloms atvirojo turinio taikymo pavyzdį, atvirojo turinio atsiradimas mokyklinio ugdymo sektoriuje iš dalies priklausė ir nuo finansinės naudos. Pastebėta, kad atvirojo turinio vadovėliai gali būti lygiavertėmis tradicinių vadovėlių alternatyvomis, todėl gamintojai yra skatinami kurti skaitmenines, personalizuojamas alternatyvas. Be to, padaugėjo mokomųjų priemonių kūrėjų, siūlančių paprastas naudoti platformas, kuriomis galima kurti atvirojo turinio tekstus ir mokymo programas, pritaikytas atvirojo turinio priemonių naudojimui.

Pavyzdžiui, *Apple iTunes U* suteikia galimybę bet kurio sektoriaus pedagogams internetu kurti kursus naudojant *iTunes U Course Manager* įrankį, suteikiantį prieigą prie daugiau kaip 500 000 nemokamų, viešai prieinamų išteklių (go.nmc.org/itunesu). Pelno nesiekiančios informacijos saugyklos, pavyzdžiui, *Wikibooks* (go.nmc.org/wikibooks), kuria

ir plėtoja platformas, kuriose pateikiami lengvai surandami, nemokami atvirojo turinio vadovėliai.

Tokia atvirojo turinio ir atvirojo švietimo filosofija yra pripažįstama, kad informacija yra ne tik naudingas, bet ir tinkamas platinti tarp pedagogų produktas. Įžvalgas ir patirtį taip pat galima kaupti ir jomis dalintis. Turėdami internetinius įrankius ir geriau suprasdami apie alternatyvų licencijavimą, pedagogai daugiau pasitiki savo jėgomis kurdami ir platindami pačių sukurtus mokomuosius išteklius. Pagalbą tokiems pedagogams siūlo įvairūs fondai ir iniciatyvos, skatinančios ugdymo personalizavimą naudojant individualiems poreikiams pritaikytą turinį. Pavyzdžiui, už Floridos ribų esanti skaitmeninė atvirojo edukacinio turinio saugykla *Orange Grove* yra įkūrusi *YouTube* kanalą, kuriame skelbia animacinius filmukus, skirtus padėti pedagogams tinkamai suprasti taisykles, pagal kurias kuriami, pertvarkomi ir licencijuojami savo gamybos atvirojo turinio mokomieji ištekliai (go.nmc.org/orange).

Atvirasis turinys skatina dialogą tarp bendrojo lavinimo mokyklų pedagogų ir administratorių, todėl pradėta daugiau diskutuoti apie tai, ko reikia norint taikyti atvirojo turinio išteklius platesniu mastu. Tarp tipinių atvirojo turinio kūrėjų yra pelno nesiekiančių organizacijų, fondų ar kitų įstaigų, dirbančių pagal subsidijas ar dotacijas, tačiau esama yra kitų galimybių toliau plėsti atvirojo turinio idėją. Kai kurie atvirojo turinio tiekėjai yra išbandę darbo modelį, kai atvirasis turinys kuriamas gaunant rėmėjų paramą, renkant narių mokesčius ir teikiant paslaugas atskiriems vartotojams ar stambesniems subjektams. Partnerystės su vadovėlių leidėjais taip pat pasirodė galinčios užtikrinti tolesnį turinio kūrėjų darbą.

Atvirasis turinys pelnė visuotinį pripažinimą kaip efektyvus būdas platinti mokykloms aukštos kokybės, prieinamą mokomąją medžiagą tiek išsivysčiusiose, tiek besivystančiose šalyse. Daugelyje pasaulio šalių nacionalinė ir vietos valdžia steigia fondus, skirtus paremti atvirojo turinio švietime iniciatyvas. Pavyzdžiui, Lotynų Amerikoje Kolumbijos ir Urugvajaus valdžios pradėjo strategines iniciatyvas, apimančias atvirojo turinio mokomųjų išteklių kūrimą ir administravimą. Panašiai rytų Ramiojo vandenyno regione Indonezija ir Australija taip pat įsipareigojo plėtoti sistemas, suteikiančias atvirąjį turinį po labai plačias teritorijas išsibarsčiusiems gyventojams (go.nmc.org/surv). Jungtinėse Amerikos Valstijose naujaisiu Prezidento Obamos administracijos pasiūlytu Nacionaliniu švietimo technologijų planu skatinama atvirojo turinio plėtra, siekiant suteikti mokiniams daugiau naujoviškų ir prieinamų galimybių.

Aktualumas mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai

Atvirojo turinio naudojimas padeda lavinti įgūdžius, kurie yra būtini norint neatsilikti nuo mokymosi proceso – tai gebėjimas ieškoti, vertinti ir praktiškai naudoti naują informaciją. To negali užtikrinti daugelis tradicinių vadovėlių, kurie mokykloms gali būti per sunkūs ir nepatogūs, statiški ir brangūs. Pedagogai naudojami atvirojo turinio ištekliams teikiama privalumais, papildydami savo mokymo planus medijų įrankiais ir tekstais, kuriuos galima naudoti ir pritaikyti konkrečioms pamokoms. Anksčiau mokytojai buvo ribojami standartizuota mokomąja medžiaga, o dabar jie turi prieigą prie didžiulių kiekių skaitmeninės informacijos, kurią gali naudoti pritaikydami konkrečiam administraciniam vienetui būdingiems poreikiams.

Atvirasis turinys pelnė visuotinį pripažinimą kaip efektyvus būdas platinti mokykloms aukštos kokybės, prieinamą mokomąją medžiagą tiek išsivysčiusiose, tiek besivystančiose šalyse.

Kalifornijos atvirojo turinio vadovėlių projektas (angl. *California Open Source Textbook Project*) tapo pirmuoju nuolat papildomu aukštos kokybės skaitmeninio turinio šaltiniu, atitinkančiu valstijos nustatytus bendrojo lavinimo mokyklų programų standartus (go.nmc.org/opsctxt).

Panaši iniciatyva Jutoje paskatino atvirojo turinio vadovėlių naudojimą visos valstijos bendrojo lavinimo mokyklose. 2012 metais Jutos valstijos Švietimo biuras paskelbė pradėsią kurti Jutai pritaikytus atvirojo turinio vadovėlius vidurinėsios pakopos klasėms. Planuota, kad visos valstijos mokyklos pradės naudotis pirmaisiais tokiais vadovėliais jau 2013 metais. Steigiamos ir tokios valstijos įstaigos, kaip, pavyzdžiui, Jutos valstybinė eksperimentinė vidurinė mokykla (angl. *Open High School of Utah*), kurioje bus mokoma XXI amžiuje reikalingų įgūdžių taikant mokymo programą, kurioje naudojamas atvirasis turinys (go.nmc.org/ophigh). Atvirojo turinio tekstų mokiniams dar nesukūrusios mokyklos gali pasinaudoti nemokamais ištekliais, kuriuos siūlo įvairios organizacijos, pavyzdžiui, *CK-12 Foundation*. Šios organizacijos *FlexBook* sistema veikia internetinės platformos principu – joje pedagogai gali rinkti, kurti ir platinti skaitmenines knygas su medijomis (go.nmc.org/ck12found).

Nors atvirasis turinys prieinamas jau pakankamai seniai, daugiau dėmesio jis pradėjo susilaukti tik pastaraisiais metais. Pavyzdžiui, klasėse, kuriose taikomas atvirkštinis mokymasis (angl. *flipped classrooms*), mokytojai yra skatinami kurti vaizdo įrašus ar naudoti jų kolegų sukurtas ir platinamas medijas, kad mokiniai galėtų atlikti tiriamojo pobūdžio veiklas ir už klasės ribų. Taigi, vis daugiau pedagogų pasinaudoja turinio gausa pasižyminčių atvirų saugyklų teikiamais privalumais bei patys susipažįsta su *Creative Commons* licencijavimo tvarka.

Mokymuisi neformalioje aplinkoje vis dažniau naudojamos mobiliosios platformos, todėl atvirąjį turinį galima pritaikyti besimokantiems pagal mokymosi visą gyvenimą principą kuriant ir suteikiant asmenines mokymosi aplinkas. Intuityvių atvirų mokymosi aplinkų projektas (angl. *Responsive Open Learning Environments, ROLE*) – tai bendras projektas, kurį remia Europos Komisija – jis skatina savarankiškai reguliuojamą mokymosi procesą, kad mokiniai būtų atsakingi už savo pačių mokymosi veiklas, parodydami jiems, kaip naudotis technologijomis ir atvirojo turinio ištekliais. *ROLE* projekto pagrindas – atvirasis turinys, todėl atskirų žmonių sukurtus įrankius ir medžiagą galima įkelti į išteklių rinkinius, kad jais galėtų naudotis visos įstaigos (go.nmc.org/role).

Atvirojo turinio programų pavyzdžiai įvairiose disciplinose:

> **Istorija.** *Learn NC* – tai Šiaurės Karolinos universiteto programa, vykdoma mokykloje *Chapel Hill School of Education*, siekiant padaryti išteklius ir gerąsias praktikas nemokamas ir laisvai prieinamas bendrojo lavinimo mokykloms. Mokyklos skaitmeniniame istorijos vadovėlyje, skirtame aštuntai klasei,

pateikiami pirminiai šaltiniai, skaitiniai ir daugialypė terpė, kurią galima pertvarkyti ir kurioje galima naršyti (go.nmc.org/nch).

> **Matematika.** Arizonos matematikos mokytojas James Sousa yra sukaukęs 15 metų patirties mokydamas matematikos valstybinėje kolegijoje ir bendrojo lavinimo mokyklose. Jis sukūrė daugiau kaip 2600 mokomųjų vaizdo įrašų, kuriuose aptariamoms įvairios temos – nuo aritmetikos iki diferencialinio ir integralinio skaičiavimo. Šie vaizdo įrašai licencijuoti pagal *Creative Commons Attribution* licenciją (go.nmc.org/sousa).

> **Mokslas.** Partnerystė tarp David Wiley iš Brigham Young universiteto ir *Hewlett* fondo davė pradžią projektui, pagal kurį Jutos 18 apygardų ir keturių eksperimentinių mokyklų mokytojai sujungė savo mokslinius išteklius, kad galėtų sukurti nemokamus skaitmeninius vadovėlius (go.nmc.org/uta).

Atvirasis turinys praktikoje

Toliau esančiose nuorodose pateikiami mokykliniame ugdyme naudojamo atvirojo turinio pavyzdžiai.

Curriki

go.nmc.org/curriki

Curriki – tai pelno nesiekiantis projektas, kurio tikslas – kurti pasaulinę bendruomenę, kuri dalintųsi bendrojo lavinimo mokyklų mokymo planais ir geriausiomis praktikomis. Pedagogai, partneriai ir tėvai kartu pasidalijo jau daugiau kaip 46 000 pagal temą suskirstytų ir pačių vartotojų vertinamų išteklių, kuriuos galima rasti atitinkamoje interneto svetainėje.

Gooru

go.nmc.org/gooru

Gooru – tai mokslinio, technologinio, inžinerinio ir matematinio (STEM) ugdymo tyrimo, paieškos ir kuravimo portalas, veikiantis masinio bendradarbiavimo (angl. *crowdsourcing*) ir kolektyvinio intelekto (angl. *collective intelligence*) pagrindu. Pedagogų komanda žymi kuruojamus mokomuosius išteklius koncepcijos lygmeniu. Jie ieško neklaidinančio, vaizdais papildyto internetinio turinio, galinčio padėti mokiniams ir mokytojams mokantis ar mokant tam tikros temos, pavyzdžiui, greičio.

Mathematics Vision projektas

go.nmc.org/matvis

Mathematics Vision projekte, kurio partneris – Jutos valstijos Švietimo biuras, pateikiami nuoseklūs matematikos mokymo programos moduliai. Naudojant *Creative Commons 3.0* licenciją, šią medžiagą galima platinti ir tvarkyti nurodant medžiagos šaltinį.

MERLOT

go.nmc.org/merlot

MERLOT – tai internetiniam mokymuisi skirtas mokomasis daugialypės terpės išteklius, sukurtas pagal Kalifornijos valstijos universiteto programą. Šiame ištekliuje laikomas įvairioms disciplinoms (pavyzdžiui, anglų kalbai, fizikai ir kitoms kalboms) skirtų atvirojo turinio mokymosi medžiagų rinkinys.

Atvirojo turinio vadovėliai Lenkijoje

go.nmc.org/polandoer

Lenkijos Ministro Pirmininko administracija įgyvendino didžiausią vyriausybės masto iniciatyvą, susijusią su atvirojo turinio mokomaisiais ištekliais, kad tauta galėtų naudotis šiuolaikiškais atvirojo turinio vadovėliais, skirtais 4–6 klasių moksleiviams.

Pasidalink mano pamoka (angl. *Share My Lesson*)

go.nmc.org/myless

Share My Lesson – tai internetinė bendruomenė, kurioje pedagogai gali keistis mokomaisiais ištekliais. Registruotieji vartotojai gali filtruoti išteklius pagal klasę, dalyką, temą, bendrauti forumuose.

Rekomenduojami skaitiniai

Toliau pateikti straipsniai ir ištekliai, rekomenduojami norintiems sužinoti daugiau apie atvirąjį turinį.

80 atvirojo turinio mokomųjų išteklių (OER) įrankių leidybai ir plėtrai iniciatyvos

go.nmc.org/80oer

(*Open Education Database*, 2013 m. kovo 18 d.). Čia surinktoje informacijoje įstaigos gali sužinoti apie įvairioms akademiniams veikloms, įskaitant turinio leidybą, internetinių kursų kūrimą, mokymą ir projektinį bendradarbiavimą, skirtus atvirojo turinio išteklius.

Atvirojo turinio mokomųjų išteklių naudojimo bendrojo lavinimo mokyklose ir aukštesnėje švietimo pakopoje vadovas (PDF)

go.nmc.org/guideopen

(Sue Collins, Peter Levy, SIIA, 2013 m. kovas). Čia atsakoma į daug svarbių klausimų apie atvirojo turinio mokomuosius išteklius, įskaitant klausimus, susijusius su kokybe, nuoseklumu, plėtos kaina ir įgyvendinimu.

Atvirojo turinio ištekliai: keičiant žinių skleidimo principą

go.nmc.org/openre

(D. D. Guttenplan, *The New York Times*, 2012 m. kovo 18 d.). Šiame straipsnyje analizuojama atvirojo turinio švietime būseną. Autorius žiūri į atvirąjį turinį kaip į raštingumo plėtrą ir galimybę, kartu leidžiančią sumažinti mokyklų, šeimų ir mokinių išlaidas bet kurioje pasaulio šalyje.

Naujo tipo mokyklos „atidarymas“: Jutos *Open High School* mokyklos istorija

go.nmc.org/openew

(DeLaina Tonks, Sarah Weston ir kiti. *The International Review of Research in Distance and Open Learning*, 2013 m. kovas). Jutos *Open High School* mokykla – tai pilnavertė internetinė vidurinė mokykla, kurioje kursai kuriami ir dėstomi per *Moodle*. Šioje mokykloje mokoma pagal atvirojo turinio mokomųjų išteklių (OER) mokymo programą, tokiu būdu mažinant ilgalaikes išlaidas ir suteikiant mokytojams galimybę kurti ir mokyti pagal aukštos kokybės medžiagą.

Be popieriaus: mokyklinis vadovėlis skaitmeniniame amžiuje

go.nmc.org/ooop

(Fletcher, G., Schaffhauser, D., Levin, D. Valstijos švietimo technologijų direktorių asociacija, 2012 m.). Šios ataskaitos autoriai teigia, kad tradicinius vadovėlius turėtų pakeisti atnaujinami ir lengvai pasiekiami aukštos kokybės internetiniai ištekliai. Skaitmeninis turinys daug lankstesnis nei spausdinta medžiaga, nes leidžia mokytojams rinktis iš didesnio kiekio atvirojo turinio edukacinių išteklių bei pritaikyti išteklius skirtingiems pamokų planams.

Vyriausybinių politikų, susijusių su atvirojo turinio mokomaisiais ištekliais (OER), tyrimas

go.nmc.org/surv

(Sarah Hoosen, *Commonwealth of Learning* ir UNESCO, 2012 m. birželis). Ištyrus 82 šalis surinkti duomenys apie atvirojo turinio mokomųjų išteklių (OER) naudojimą ir poveikį tiek bendrojo lavinimo mokyklų, tiek aukštesnių švietimo pakopų aplinkai. Aptariamas atvirojo turinio edukacinių išteklių naudojimas Azijoje ir Ramiojo vandenyno regione, Arabų šalyse, Europoje, Šiaurės Amerikoje, Lotynų Amerikoje, Karibų šalyse ir Afrikoje.

Trimatis (3D) spausdinimas

Pritaikymo laikotarpis: nuo ketverių iki penkerių metų

Trimačio (3D) spausdinimo technologija, pramonėje žinoma kaip greitas prototipų kūrimas, skirta kurti fiziniams daiktams iš trimačio (3D) skaitmeninio turinio, pavyzdžiui, naudojant trimačio modeliavimo programinę įrangą, kompiuterinio projektavimo (CAD) įrankius, kompiuterinę tomografiją (CAT) ir rentgeno kristalografiją. Trimatis spausdintuvai sukuria apčiuopiamą modelį ar prototipą iš elektroninės rinkmenos, po sluoksnį karštojo štapavimo principu iš plastiko ar kitų lanksčių medžiagų, arba rašalo purškimo principu purkšdamas rišamąją medžiagą ant labai plono fiksuojamų miltelių sluoksnio. Daiktas nuo apačios po sluoksnį formuojamas iš aparato sukuriamų nuosėdų tokiu tikslumu, kad net pigiausiai tokio pobūdžio aparatais galima išgauti labai daug smulkių detalių. Šiuo būdu galima sukurti net tokį daiktą, kuriame būtų judančių dalių. Spalva priklauso nuo naudojamų pagrindinės ir rišamosios medžiagų – dalys gali būti „spausdinamos“ iš plastiko, gumos ar metalo. Ši technologija yra paplitusi gamyboje, kur yra naudojama beveik bet kokių gaminių trimačiams prototipams kurti (žinoma, pagal spausdintuvo matmenis).

Apžvalga

Trimatis spausdintuvai energingai skinasi kelią į daugelį įvairių sričių, pavyzdžiui, architektūrą, pramoninį dizainą, papuošalų dizainą ir statybą. Pirmieji žinomi tokių aparatų pavyzdžiai atsirado devintojo dešimtmečio viduryje – šioje srityje pirmavo Teksaso Ostino universitetas, sukūręs selektyviojo lydymo lazeriu technologiją, bet tuo metu įranga dar buvo griozdiška ir brangi. Pats terminas „trimatis spausdinimas“ buvo sugalvotas po dešimties metų Masačiuseto technologijų institute, kai instituto magistrantai eksperimentavo bandydami rašaliniuose spausdintuvuose panaudoti spausdintuvams nebūdingas medžiagas. Trimačio spausdinimo sąvoka buvo paminėta ir pirmojoje *NMC Horizon Report* ataskaitoje 2004 metais, ir nuo to laiko ši technologija leido JAV Gynybos departamentui nebrangiai kurti orlaivų dalis, architektams – pastatų modelius, medicams – kūno dalis transplantacijai ir t. t.

Per keletą pastarųjų metų atlikta daug eksperimentų ir vartojimo prekių srityje, ypač savarankiškų kūrėjų kultūroje (angl. *Maker culture*) – gerai apie technologijas nutuokiančių savarankiškų kūrėjų bendruomenėje, siekiančioje daryti pažangą moksle, inžinerijoje ir kitose disciplinose per trimačio spausdinimo ir robotikos technologijų plėtrą. Po visą pasaulį paplitusios savarankiškų kūrėjų bendruomenės nariai pabrėžia išradimo ir prototipų kūrimo svarbą. *MakerBot* (go.nmc.org/maker) – tai stalinis trimatis spausdintuvai, suteikiantis galimybę naudotojui sukurti bet ką – nuo žaislo iki roboto, nuo baldo ar puošybos elemento iki dinosauro griaučių modelių. 2012 metais *MakerBot Industries* išleido didesnio tikslumo *Replicator 2* spausdintuvą, kuriuo galima „spausdinti“ didesnių apimčių daiktus. *MakerBot* spausdintuvai yra prieinami kainos atžvilgiu (kainuoja mažiau nei 2500 dolerių), todėl trimatis spausdinimas tapo plačiai visuomenei prieinama technologija, kuria anksčiau galėjo naudotis tik specializuotos laboratorijos.

Trimačio spausdinimo atgimimui įtakos turėjo ir tokios internetinės programos kaip *Thingiverse* (go.nmc.org/thingv), kuriose kaupiami skaitmeniniai fizinių daiktų projektai. Čia vartotojai gali atsisiųsti skaitmeninio projekto informaciją ir savarankiškai sukurti daiktą, nepradedami nuo pat pradžios, t. y. projektavimo. Šia paslauga pasinaudojo ir muziejai – jie kuria tikslias meno kūrinių, skulptūrų ir suakmenėjusių iškasenų kopijas.

Mokykloje *PlayMaker* (bendras *GameDesk*, *NewRoads* ir *Bilo* ir *Melindos Geitsų* fondo projektas) savo mokymo planus papildė savarankiško kūrimo veikla, nenutildamas nuo standartinių mokymo planams taikomų reikalavimų. Mokiniai projektuoja daiktus, kurių tikslias kopijas ir prototipus galima iš karto pradėti gaminti trimačiu spausdintuvu – tokiu būdu mokiniai kuria modelius, vaizduojančius vienokį ar kitokį fizikos reiškinį (go.nmc.org/pla). Technologijai toliau pingant ir plintant mokyklinėse ir pomokyklinėse programose, galimybei pasinaudoti trimačiu spausdinimu nebebus jokių kliūčių.

Aktualumas mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai

Vienas iš svarbiausių trimačio spausdinimo aspektų mokymo ir mokymosi požiūriu yra tai, kad ši technologija suteikia galimybę ištirti daiktus, kurių mokykla ne visada gali gauti, patiriant labiau autentiškų pojūčių. Nors trimačio spausdinimo paplitimo bendrojo lavinimo mokyklose dar teks palaukti ketverius ar penkerius metus, jau dabar nesunku išskirti praktinę šios technologijos naudą. Pavyzdžiui, gamtos mokslų ir istorijos pamokose mokiniai galės kurti ir naudoti trapių daiktų, pavyzdžiui, suakmenėjusių iškasenų ir artefaktų, modelius. Chemijos pamokose mokiniai galės atspausdinti sudėtingų baltymų ir kitų molekulių modelius, taikydami greito prototipo kūrimo principus ir naudodami atitinkamus gamybos įrankius. Panašių pavyzdžių galima pamatyti *3D Molecular Design's Model Gallery* modelių galerijoje (go.nmc.org/molec).

Mokytojams ir mokiniams darosi vis paprasčiau dirbti su šiais spausdintuvų modeliais, o kai kuriuos iš labiausiai stubinančių trimačio spausdinimo praktinio pritaikymo mokykliniame ugdyme pavyzdžių pademonstravo mokyklos ir programos, kuriose mokiniai jau savarankiškai kuria daiktus nuo pat pradžių. Tokiose interneto svetainėse kaip *123D Catch* vartotojai gali sukurti nuosavus trimačius vaizdus iš savo padarytų nuotraukų; jose taip pat išsamiai aprašoma, kaip tą padaryti. Internetinėje galerijoje rodomi įvairaus amžiaus vartotojų sukurti darbai (go.nmc.org/123dcatch). Vienas Mičigano *Grand Rapids* vidurinės mokyklos mokytojas naudoja *123D Catch* mokyklos vasaros programai, kurios tema – skaitmeninė holografija (go.nmc.org/grhs3d).

Aukštesnių švietimo pakopų įstaigos siekia įtvirtinti trimatį spausdinimą švietime ir taip pat imasi iniciatyvų, kad trimatis spausdinimas būtų prieinamesnis bendrojo lavinimo mokykloms. Neseniai pasirašyta partnerystės sutartis tarp Virdžinijos valstijos, Virdžinijos universiteto ir Charlottesville miesto, pagal kurią 2013 m. rugpjūčio mėnesį *Buford* vidurinėje mokykloje, taikančioje projektinio mokymosi principą, atidaryta Valstijos inžinerijos ir projektavimo akademija (*Commonwealth Engineering and Design Academy*). Turėdama po vieną trimatį spausdintuvą keturiems mokiniams, mokykla siekia sukurti aktyvesnę mokymo programą. Šiuo metu ši technologija yra išbandoma gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos sričių pamokose (gp.nmc.org/ceda).

Nors *MakerBot* ir panašūs spausdintuvai leido padaryti technologiją prieinamesnę, mokykloms vis dar neaišku, kaip trimatis spausdinimas galėtų būti pritaikytas jų mokymo programose. Švietimo sistemos įvairiose pasaulio šalyse jau peržvelgia savo standartus tam, kad galėtų apimti ir „minkštuosius įgūdžius“, pavyzdžiui, kūrybiškumą, ir šiuo atveju trimatis spausdinimas vis dažniau minimas kaip galimas sprendimas. Pavyzdžiui, pagal Naujosios Zelandijos naująjį mokymo programų standartą, bendrojo lavinimo mokyklų mokiniams bus suteikta galimybė projektuoti ir spausdinti nuosavas šachmatų figūrėles (go.nmc.org/nz3d). Toliau tiriant, demonstruojant trimačio spausdinimo procesą nuo projektavimo iki gamybos etapo bei suteikiant vis daugiau galimybių pasinaudoti šia technologija, per keletą ateinančių metų bus atrandama vis daugiau naujų galimybių ją pritaikyti mokymosi veikloms.

Technologijai toliau pingant ir plintant mokyklinėse ir pomokyklinėse programose, galimybei pasinaudoti trimačiu spausdinimu nebebus jokių kliūčių.

Trimačio spausdinimo pavyzdžiai įvairiose disciplinose:

> **Astronomija.** Siekdama paskatinti miesto mokinius aktyviau reikštis gamtos mokslų, technologijos, inžinerijos ir matematikos sričių dalykuose, Minesotos pelno nesiekianti organizacija STARBASE sukūrė aviacijos ir kosmoso tematikos mokymo planą, pagal kurį mokiniai turėtų suplanuoti misiją į Marsą. Projekto esmė – trimačio spausdinimo technologijos naudojimas kuriant veikiančią raketą, kurią mokiniai turės paleisti paskutinę programos dieną (go.nmc.org/stra).

> **Verslas.** 2013 metų pradžioje Australijos Darvino vidurinė mokykla pradėjo vykdyti projektą, skirtą praktiškai paaiškinti mokiniams smulkaus verslo sąvokas, jiems kuriant produktus ir analizuojant procesą. Naudodami trimačius spausdintuvus mokiniai greitai kuria idėjų prototipus, iširia produkto konstrukciją ir išmoksta tinkamai pristatyti savo gaminius rinkai (go.nmc.org/dar).

> **Kompiuterija.** Vašingtono *Glacier Peak* vidurinės mokyklos mokiniai už papildomų kompiuterinio projektavimo pamokų lankymą gauna papildomų balų stodami į aukštesnės pakopos mokyklas. Šiose pamokose mokoma, kaip naudotis trimačiais spausdintuvais greitam prototipų kūrimui. Temos apima modeliavimą ir projektavimą, galimų paklaidų numatymą, brėžinių įforminimą bei surinkimo proceso modeliavimą (go.nmc.org/cadprint).

Trimatis spausdinimas praktikoje

Toliau esančiose nuorodose pateikiami mokykliniame ugdyme naudojamos trimačio spausdinimo technologijos pavyzdžiai.

Trimatis skenavimas ir spausdinimas „Concordia“ mokykloje

go.nmc.org/con

Šanchajuje veikiančios *Concordia International* mokyklos mokiniai padarė asteroido Vesta vaizdo (misija *Dawn*), kurį išplatino NASA, trimatę skenuotą kopiją. Mokiniai sukūrė nuosavą miniatiūrinį modelį, suteikęs jiems galimybę ištirti asteroidą jį pačiupinėjant.

Fab Lab projektas

go.nmc.org/fab

Fab Labs kaip tęstinį projektą pradėjo Masačusetso technologijų instituto Bitų ir atomų centras. Projekto tikslas – ištirti ir išbandyti skaitmeninę gamybą. Dabar ši mintis išsiplėtojo ir peraugo į visame pasaulyje veikiančius centrus, naudojančius trimačius spausdintuvus, lazerinius pjovimo ir programavimo įrankius, kuriais mokiniai gali pasinaudoti, mokydamiesi aiškinamojo pobūdžio mokymosi aplinkoje.

STEM Academy partnerystė siekiant pasinaudoti trimačio spausdinimo privalumais

go.nmc.org/stem3d

STEM Academy akademija paskelbė apie partnerystę su trimačio spausdinimo bendrove *Stratasys*, kurios tikslas – integruoti trimačius spausdintuvus į programavimo pamokas. Trimatis spausdinimas – tai profesinis įgūdis, kurį mokiniai galės nurodyti rašydami savo gyvenimo aprašymus.

STEM varžybų diena Clevedon mokykloje

go.nmc.org/cle

Didžiosios Britanijos *Clevedon* mokyklos mokiniai dalyvavo *STEM* varžybose, kurioms jie turėjo suprojektuoti, atspausdinti trimačiu spausdintuvu ir išbandyti miniatiūrinius „viršgarsinių“ automobilių modeliukus, kuriuos vėliau pristatė *3D Systems* inžinieriai.

Mokiniai naudoja trimatį spausdintuvą, kad sukurtų ateitį

go.nmc.org/lcs3d

Alabamos Laimstono apygardos Karjeros techniniame centre vietinės vidurinės mokyklos mokiniai, naudodami trimačius spausdintuvus, projektuoja ir kuria modelius, kuriuos jie gali palaikyti ir ištyrinėti. Tai suteikia jiems galimybę iš karto peržiūrėti savo projektus ir konsultuotis su kitais mokiniais bei pedagogais dėl įvairių inžinerinių metodų.

Rekomenduojami skaitiniai

Toliau pateikti straipsniai ir ištekliai, rekomenduojami norintiems sužinoti daugiau apie trimatį spausdinimą.

Keturmatis spausdinimas: aukštesnė kartelė

go.nmc.org/4dp

(Oliver Marks, *ZDNet*, 2013 m. kovo 14 d.). Nano biotechnologijos mokslas kuria vis daugiau naujų medžiagų, kurias galima užprogramuoti taip, kad jos, laikui bėgant, keistų savo formą. Tai galėtų lemti tokių naujovių, kaip savaime susitaisančios kelnės iš biologinių medžiagų, tam tikroje aplinkoje savaime susirenkantys ar į vakuuminę plėvelę susisukantys baldai, ir kiti nuo temperatūros savaime susirenkantys arba susidedantys daiktai, atsiradimą.

7 trimačio spausdinimo naudojimo švietime būdai

go.nmc.org/7ed3d

(Nancy Parker, *Getting Smart*, 2012 m. lapkričio 14 d.). Yra daugybė būdų, kaip galima būtų panaudoti trimačius spausdintuvus švietime, tarp jų – kūno dalių modelių kūrimas biologijos pamokai, trimatis menas, automobilių dalys ir istoriniai artefaktai.

10 būdų, kuriais trimačiai spausdintuvai skatina mokslo pažangą

go.nmc.org/10ways

(Megan Treacy, *Treehugger*, 2013 m. balandžio 16 d.). Trimačiai spausdintuvai įvairiais būdais skatina mokslo pažangą, nuo NASA mokslininkų atliekamų mėnulio akmenų tyrinėjimų iki medicinos srities tyrimų, susijusių su trimatais spausdintuvais atspausdintais ausų ar kitų kūno dalių modeliais protezavimui. Laboratorijose naudojami specializuoti trimatai spausdintuvai gali pagaminti įvairių rūšių odą ir kitus audinius, kurie yra tiesiogiai „atspausdinami“ ant organinių tinklelių.

Kaip trimatis spausdinimas galėtų padėti kuriant paveikslus akliesiems

go.nmc.org/see

(David Zax, *Fast Company*, 2013 m. balandžio 7 d.). Harvardo universiteto studentai sukūrė sistemą, leidžiančią sukurti liečiamas paveikslų kopijas, kad asmenys su regos negalia galėtų pajusti regimąjį meną. Naudojama kompiuterinio projektavimo programinė įranga ir trimatžio spausdinimo technologija leidžia sukurti reljefinį paveikslą – tai į skulptūros kūrimą panašus principas.

Kaip stambus verslas trukdo *Makers* judėjimui kurti aukšto tikslumo spalvotas naujoves

go.nmc.org/big

(Joseph Flaherty, *Wired*, 2013 m. vasario 19 d.). Praėjusiais metais trimatis spausdinimas buvo populiari tema ir tapo paprastų žmonių plačiai vartojamu terminu po to, kai *MakerBot* išleido trimatžio spausdintuvo modelius už paprastam vartotojui prieinamą kainą. Nepaisant to, autorius įtaria, kad tolesnė technologijos plėtra gali apmirti – pastebėta, jog pradedančios ir mažos įmonės neturi galimybių paremti technologijos plėtrą.

Tai tapo įmanoma su trimatčiu spausdinimu

go.nmc.org/making

(Drew Nelson, *InfoWorld*, 2012 m. gruodžio 11 d.). Šiame straipsnyje aptariamas atvirojo kodo trimatčių spausdintuvų pasirodymas 2007 metais ir jų tolesnė plėtra, suteikusi pasauliui pigesnių, našesnių modelių bei galimybę vartotojams dalintis, kopijuoti ir tobulinti modelių projektus.

Kai kuriuos iš labiausiai stulbinančių trimatžio spausdinimo praktinio pritaikymo mokykliniame švietime pavyzdžių pademonstravo mokyklos ir programos, kuriose mokiniai jau savarankiškai kuria daiktus nuo pat pradžių.

Virtualios ir nuotolinės laboratorijos

Pritaikymo laikotarpis: nuo ketverių iki penkerių metų

Virtualios ir nuotolinės laboratorijos rodo švietimo įstaigų siekį padaryti gamtos mokslų laboratorijų įrangą ir priemones prieinamesnes mokiniams internetu, nepriklausomai nuo jų geografinės padėties. Virtualios laboratorijos – tai internetinės taikomosios programos, imituojančios tikras laboratorijas ir suteikiančios galimybę mokiniams „saugiai“ pasipraktikuoti prieš eksperimentuojant su tikrais komponentais. Paprastai mokiniai gali prisijungti prie virtualių laboratorijų bet kuriuo paros metu, kad ir kur bebūtų, ir kartoti tą patį eksperimentą tiek kartų, kiek reikia. Nuotolinės laboratorijos, kita vertus, suteikia virtualią sąsają su tikromis laboratorijomis. Įstaigos, kurios negali pasinaudoti aukšto lygio laboratorijų įranga, gali vykdyti eksperimentus ir atlikti laboratorinius darbus internetu, naudodamos centriniame objekte esančius įrankius. Naudotojai gali valdyti įrangą ir per kompiuterio ar mobiliojo įrenginio internetinę kamerą stebėti, kas vyksta. Nuotolinės laboratorijos palengvina finansinę naštą, kurias būtų patyrusios švietimo įstaigos, pirkdamos specialią įrangą, – dabar įstaigos gali išvengti tokių išlaidų ir naudotis nuotoliniais įrankiais.

Apžvalga

Virtualios ir nuotolinės laboratorijos nėra nauja technologija, bet apie jas pradėta rimčiau diskutuoti užsimojus pagerinti gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos ir matematikos (toliau – STEM) dalykų dėstymo kokybę, ypač tose mokyklose, kurios negali sau leisti įsigyti brangių technologijų ir įrangos. Nors virtualios ir nuotolinės laboratorijos dažnai minimos kartu, nes abu laboratorijų tipai suteikia daugiau galimybių atlikti autentiškas mokslines veiklas, visgi jos smarkiai skiriasi savo pobūdžiu. Nuotolinės laboratorijos suteikia naudotojams galimybę vykdyti eksperimentus ir dalyvauti veiklose internetu, naudojant nuotoliniu būdu valdomą, bet tikrą laboratorijų įrangą. Virtualios laboratorijos – tai interaktyviosios internetinės aplinkos, skirtos vykdyti eksperimentus virtualia įranga. Nepaisant skirtumų, abiejų tipų laboratorijos suteikia daug žadančią galimybę gauti labai artimos autentiškai darbo laboratorijoje patirties, nepriklausomai nuo naudotojo geografinės padėties.

Nuotolinių laboratorijų aparatus galima stebėti viso eksperimento metu, naudojant internetinę vaizdo kamerą, mikrofoną ir kitą signalus siunčiančią ir priimančią įrangą. Paprastai aparatai valosi savaime, jeigu naudotojas nuspręstų atkurti laboratorijos pirmines sąlygas. Visgi, atsižvelgiant į tai, kad šiose laboratorijose naudojami tikri įrankiai, daugelis nuotolinių laboratorijų leidžia vienu metu prie jų prisijungti vienam ar nedidelei grupei naudotojų. Prie virtualių laboratorijų vienu metu gali jungtis ir jose vykdyti eksperimentus neribotas skaičius naudotojų. Abiem atvejais mokiniai vis tiek turi rinkti ir analizuoti duomenis (tiesa, kai kuriose virtualiose laboratorijose įdiegti įrankiai, padedantys rašyti laboratorinį darbą).

Abu laboratorijų tipai taip pat atkartoja tai, ką naudotojas būtų patyręs tikroje laboratorijoje naudodamas medžiagas, matuodamas skysčius, spausdamas mygtukus ir atlikdamas

kitus įprastus veiksmus. Internetu prisijungę naudotojai gali kontroliuoti šiuos veiksmus per sąsają. Nors šie veiksmi nėra fizinio pobūdžio, internetinė aplinka vis tiek leidžia naudotojams pamatyti jų veiksmų pasekmes – ar tai būtų virtualios laboratorijos simuliuojama ar nuotolinių laboratorijų nuotoliniu būdu valdoma tikra įranga. Jeigu naudotojas negavo rezultatų, kurių siekė, eksperimentą galima kartoti tiek kartų, kiek to reikės.

Viena iš efektyviausių nuotolinės laboratorijos sistemų – tai *iLab Central* (go.nmc.org/ilab), apie kurią buvo kalbama ankstesniuose *NMC Horizon Report* ataskaitos numeriuose. Ši sistema ypatinga tuo, kad naudoja intuityvias programas bei kūrybingai pritaiko debesų kompiuterijos privalumus. *iLab Central* sistemą sukūrė Šiaurės Vakarų universitetas, padedant Masačusetso technologijų institutui. Ši sistema tradicinių ir internetinių vidurinių mokyklų mokytojams ir mokiniams, muziejams ir švietimo programų dalyviams suteikia galimybę tyrinėti mokslą naudojant įrangą, kokią naudoja tikri mokslininkai. Mokinių atsiliepimuose atsispindėjo didesnis aktyvumas vykdant eksperimentus ir mažesnė baimė dirbti laboratorijoje tokiu greičiu, koks jiems yra patogiausias.

Aktualumas mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai

Virtualios ir nuotolinės laboratorijos atspindi šiuolaikinio švietimo tendenciją judėti link labiau autentiško internetinio ugdymo. Nors iki to laiko, kai technologija bus plačiai naudojama mokyklose, dar reikės palaukti ketverių ar penkerių metų, jau dabar galima pamatyti aiškia šios idėjos įgyvendinimo naudą. Virtualios ir nuotolinės laboratorijos suteikia lankstumo – mokiniai gali vykdyti eksperimentus tiek, kiek jiems reikia, būdami mokykloje ar už jos ribų.

Šios laboratorijos veikia tokiu principu, kad eksperimentus galima lengvai pakartoti tiek, kiek to reikia, todėl mokiniai patiria mažesnį spaudimą tobulai atlikti eksperimentą iš pirmo karto. Supratę, kas buvo blogai, mokiniai gali lengvai pakoreguoti savo procesus ir gauti kitokius rezultatus. Kontroliuojamoje virtualių ir nuotolinių laboratorijų aplinkoje mokiniams negrės joks pavojus net tuomet, jeigu jie padarytų klaidą.

Šiuo metu dauguma nuotolinių ar virtualių laboratorijų – tai arba gerai finansuojamo aukšto lygio bendradarbiavimo, didelių subsidijų, kurias suteikia tokios agentūros kaip JAV Nacionalinis mokslo fondas, arba tikslingos pelno nesiekiančių organizacijų veiklos rezultatas. Pavyzdžiui, Amerikos chemikų asociacija sukūrė vidurinės mokyklos mokiniams skirtas virtualias veiklas. Naudodami tokius išteklius kaip *Molecular Workbench* (molekulinis standas) mokiniai gali ištirti fizikos, chemijos ir biologijos reiškinius vykdydami šimtus įvairių virtualių bandymų (go.nmc.org/chems).

Per keletą ateinančių metų mokykliniam švietimui toliau plėtojant internetinį mokymąsi bus nesunku įsivaizduoti internetines mokyklas, naudojančias virtualias ir nuotolines laboratorijas didžiąjai daliai laboratorinių darbų ir uždavinių STEM dalykuose.

Virtualių ir nuotolinių laboratorijų taikomųjų programų pavyzdžiai įvairiose disciplinose:

> **Chemija.** Dr. David Yaron, *Carnegie Mellon* universiteto chemijos docentas skaitmeninei Nacionalinei mokslų laboratorijai sukūrė *ChemCollective* projektą. Pagal šį projektą

sukurtos lanksčios ir interaktyvios mokymosi aplinkos, kuriose vidurinių mokyklų mokiniai gali pažvelgti į chemiją taip, kaip ją mato mokslininkai praktikai (go.nmc.org/chem).

> **Jūrų biologija.** Švedijos miesto Lysekil vidurinės mokyklos mokiniai, naudodami virtualius įrankius, tiria Švedijos vakarų pakrantės Gullmar fiordo jūrinę aplinką, tuo pat metu mokydami kurti mokslines žinias. Mokiniai pasinaudojo virtualia vandenyno rūgštėjimo laboratorija ir atliko jūrinės aplinkos rūgštėjimo tyrimą (go.nmc.org/mar).

Virtualios ir nuotolinės laboratorijos dažnai minimos kartu, nes abu laboratorijų tipai suteikia daugiau galimybių autentiškoms mokslinėms veikloms atlikti.

> **Matematika.** Keturių Šiaurės Karolinos apygardų vidurinių mokyklų mokiniai, naudodami *Geometer's Sketchpad*, aiškinasi, kaip kuriamos teoremos. Prie šios programinės įrangos galima prisijungti per Šiaurės Karolinos valstijos universiteto virtualią kompiuterinę laboratoriją – debesų kompiuterijos pagrindu veikiančią aplinką, turinčią savo interaktyviąją internetinę bendruomenę, kurioje mokytojai gali dalintis patarimais dėl programinės įrangos bei projektų (go.nmc.org/nsf).

Virtualios ir nuotolinės laboratorijos praktikoje

Toliau esančiose nuorodose pateikiami mokykliniame ugdyme naudojamų virtualių ir nuotolinių laboratorijų pavyzdžiai.

Drosophila virtuali laboratorija

go.nmc.org/flies

Šioje biologijos srities virtualioje laboratorijoje mokiniai vykdo eksperimentus su skaitmeninėmis drozofilomis, kad nustatytų, kokios savybės yra perduodamos jaunikliams. Be laboratorinių veiklų, šioje interneto svetainėje galima rasti įvairių viktorinų, ataskaitų ir klausimynų.

LabShare

go.nmc.org/labs

Labshare – tai Australijos vyriausybės finansuojamas Nacionalinės paramos laboratorijos išteklių bendrinimui projektas, kuriuo siekiama sukurti nacionalinį nuotoliniu būdu pasiekiamų laboratorijų tinklą. Mokomuosius laboratorinius eksperimentus galės atlikti įvairių pasaulio šalių vidurinių mokyklų mokiniai.

LIGO E-Lab

go.nmc.org/ela

Misisipės vidurinės mokyklos mokiniai pagal mokymo planą turi išklausti šviesos bangų ir energijos savybių temas. Pasinaudodami tokia pačia e. laboratorija, kokią turi Misisipės universitetas, mokiniai gali internetu vykdyti eksperimentus seismometru ir interferometru.

NYU-Poly virtuali laboratorija

go.nmc.org/vlab

NYU-Poly virtuali laboratorija – tai nemokama internetinė laboratorija, skirta vidurinių mokyklų mokiniams, kad jie galėtų dalyvauti teismo ekspertizės projektuose ir juos kurti. Mokiniai analizuoja ir įgyja supratimą apie tai, kaip užpuolikai

pasinaudoja tikrosiomis sistemomis, ir kaip taikyti internetinio saugumo priemones.

Internetinė virtuali elektros laboratorija

go.nmc.org/buzz

Internetinė virtuali elektros laboratorija (angl. *Online Virtual Lab of Electricity*) – tai atvirojo kodo projektas, suteikiantis mokiniams galimybę saugiai eksperimentuoti kintamąja ir nuolatine srove. Naudodami virtualų elektros skydą, naudotojai gali išmatuoti įtampą, stiprumą ir dažnį.

Virtuali fizikos laboratorija

go.nmc.org/ketvl

Kentukio edukacinė televizija įkūrė virtualią fizikos laboratoriją (angl. *Virtual Physics Lab*), skirtą bendrosios fizikos sąvokoms iširti. Virtuali įranga imituoja tikros mokslinės laboratorijos įrangą.

Rekomenduojami skaitiniai

Toliau pateikti straipsniai ir ištekliai, rekomenduojami norintiems sužinoti daugiau apie virtualias ir nuotolines laboratorijas.

Ar tu gali mokyti laboratorinio mokslo nuotolinėse laboratorijose?

go.nmc.org/teachlab

(Tony Bates, *Online Learning and Distance Education Resources*, 2013 m. balandžio 22 d.). Kolorado bendruomenės kolegijos sistema neseniai buvo papildyta nuotolinėmis laboratorijomis, skirtomis dėstyti įvairius fizikos, chemijos ir biologijos kursus. Nuotolinės laboratorijos skiriasi nuo virtualių tuo, kad jose įrangos valdymas ir eksperimentai vyksta realiuoju laiku.

Nuotolinės laboratorijos klasės, kuriose laboratorinio mokslo yra mokoma taikant atvirkštinio mokymosi modelį

go.nmc.org/flipsci

(Jim Vanides, *Guide2DigitalLearning*, prisijungimas 2013 m. kovo 19 d.) Autorius tiria, kokį vaidmenį turi nuotolinės mokslinės laboratorijos klasės, kuriose mokymas vyksta pagal atvirkštinio mokymosi modelį (angl. *flipped classrooms*). Mokiniai turi daugiau laiko medžiagai iširti ir atlikti daugiau eksperimentinių veiksmų.

Laikas laboratorijoms – mokyklų prijungimas prie universitetų nuotolinių laboratorijų (PDF)

go.nmc.org/pix

(Anne-Christin Tannhäuser, Claudio Dondi, *Scienter*, 2012 m.). Nuotolinės laboratorijos gali suteikti mokyklų mokiniams daugiau galimybių pasinaudoti technologijomis, kuriomis paprastai naudojasi kolegijų ir universitetų laboratorijos. Europos Sąjunga finansavo projektą *UniSchoolLabS*, kuriuo siekiama padaryti internetinius laboratorijų išteklius prieinamus mokykloms, kurioms trūksta nuosavos laboratorijų įrangos, suteikiant įrankių komplektus, suteikiančius galimybę dėstyti pamokas naudojant nuotolinius teleskopus ir t. t.

Naujasis avatarų vaidmuo: kalbų mokymasis

go.nmc.org/avatar

(Holly Korbey, *MindShift*, 2013 m. gegužės 3 d.). Virtualios laboratorijos yra reikalingos ne tik gamtos mokslams. Mokiniai nuo Anglijos iki Brazilijos per savo avatus (pseudoportretus) tobulina savo kalbos mokymosi įgūdžius virtualiose kalbų laboratorijose. Virtualios kalbų laboratorijos suteikia mokiniams galimybę vartoti užsienio kalbą tikroviškose situacijose,

pavyzdžiui, oro uoste ar muziejuje. Mokiniai jaučiasi patogiau, nes vietoje tikrosios tapatybės naudoja avatus.

Internetinės nuotolinės laboratorijos naudojimas eksperimentams su elektra vyresnėse klasėse

go.nmc.org/usonre

(Lena Claesson ir Lars Hakansson, *International Journal of Online Engineering*, 8 t., 2012 m.). Nuotolinės laboratorijos jau dešimtmečius naudojamos aukštesnėse švietimo pakopose, todėl šio straipsnio autoriams buvo įdomu ištirti, kaip nuotolinės laboratorijos naudojamos Švedijos vidurinėse mokyklose. Jie nustatė, kad mokiniams patiko dirbti tokiu principu, kadangi vietoje simuliacijų turėjo galimybę vykdyti eksperimentus realiuoju laiku.

Eksperimentus galima lengvai pakartoti tiek, kiek reikia, todėl mokiniai patiria mažesnę spaudimą tobulai atlikti eksperimentą iš pirmo karto.

NMC Horizon projektas

Ši ataskaita yra tęstinio naujų technologijų tyrimo, prasidėjusio 2002 metų kovo mėnesį, dalis. Nuo to laiko vykdydama projektą *HorizonProject* NMC agentūra ir jos tyrimų partneriai daug kalbėjo ir diskutavo su ekspertų komisijomis – šiuo metu bendras ekspertų komisijų narių skaičius sudaro daugiau kaip 800 technologijų specialistų, universitetų technologų, kolegijų ir universitetų fakultetų vadovų, muziejų specialistų, mokytojų ir kitų mokyklos specialistų bei atitinkamose srityse pirmaujančių bendrovių atstovų iš daugiau nei 30 šalių. Tokie pokalbiai yra tiriami jau daugiau kaip dešimtmetį, siekiant išskirti išvalgas apie naujas technologijas ir jas kasmet aprašyti *NMC Horizon Report* ataskaitose.

NMC Horizon projektu – kuriam jau 11 metų – siekiama parodyti naujų mokymo, mokymosi ir kūrybinės tiriamosios veiklos švietimo technologijų paplitimą ir pobūdį pasauliniu mastu.

NMC Horizon projektu – kuriam jau 11 metų – siekiama kurti naujų mokymo, mokymosi ir kūrybinės tiriamosios veiklos švietimo technologijų paplitimą ir pobūdį pasauliniu mastu. 2008 metais NMC agentūra bei trijų pagrindinių *NMC Horizon* ataskaitų serijų pradėjo leisti ir atskirų regionų ir sektorių tyrimų apžvalgas pavadinimu *NMC Technology Outlooks*. Tokių apžvalgų tikslas – suprasti, kaip technologijos įsisavinamos konkrečioje srityje ir palyginti, kuo skiriasi technologijų naudojimas vienoje ir kitoje srityse.

NMC agentūra kol kas ištyrė technologijų įsisavinimą Australijoje, Naujoje Zelandijoje, Didžiojoje Karalystėje, buvusiose Ispanijos ir Portugalijos kolonijose Amerikos Žemyno regione, Brazilijoje ir Singapūre. Į tyrimą planuoja įtraukti Centrinę Europą ir Pietų Afriką. 2012 m. *Technology Outlook* apžvalgos buvo papildytos sektorių analizės apžvalgomis ir jau spėta aprašyti technologijų įsisavinimą STEM+ švietime ir bendruomenėje, technologijų kolegijose ir profesinėse mokyklose.

Šioje penktoje *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* ataskaitoje orientuojamasi į mokyklinį ugdymą. Pagrindinė *NMC Horizon Report* ataskaita, kurioje orientuojamasi į aukštesnę švietimo pakopą, yra kasmet verčiama į įvairias kalbas. Skaičiuojama, kad bendras visų ataskaitų skaitytojų skaičius visame pasaulyje sudaro daugiau nei du milijonus skaitytojų iš daugiau nei 150 pasaulio šalių.

Šių metų 55 ekspertų komisijos nariai buvo atrinkti taip, kad atstovautų plačiam mokyklinio švietimo sektoriui; šią grupę papildė rašytojai, mąstytojai, technologai ir futuristai iš švietimo, verslo ir pramonės sričių. Jie išsamiai apžvelgė ir išanalizavo tyrimus, straipsnius, mokslinius darbus, tinklaraščius ir interviu; aptarė esamas taikomąsias programas ir svarstė, kokios galėtų būti naujos programos; galiausiai, eilės tvarka surašė potencialių technologijų sąrašą pagal jų aktualumą mokymui, mokymuisi ir kūrybinei tiriamajai veiklai. Visas šis darbas vyko internetu – su juo galima susipažinti projekto viki svetainėje (k12.wiki.nmc.org).

NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition numerio rengimo darbai prasidėjo 2013 m. vasario mėnesį ir tęsėsi iki pat ataskaitos išleidimo 2013 m. birželį – iš viso keturis mėnesius. Ankstesniuose skyriuose pristatytos šešios technologijos ir programos, kurios atsidūrė sąrašo viršuje, – po dvi kiekvienam įgyvendinimo laikotarpiui.

Kiekviename iš skyrių pateikiamas išsamus aprašymas, nuorodos į aktyvius demonstracinius projektus bei papildomi ištekliai, susiję su šešiomis aprašomomis technologijomis. Šie technologijų aprašymai sudaro *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* ataskaitos esmę ir taps *NMC Horizon* projekto veiklos pagrindu visiems 2013 metams. Norėdami papasakoti NMC apie savo švietimo technologijų projektus ir, galbūt, būti įtraukti į kitą *NMC Horizon Report* ataskaitą, *NMC Horizon Project Navigator* duomenų bazę ar *NMC Horizon EdTech Weekly* programėlę, apsilankykite adresu go.nmc.org/projects. Norėdami sužinoti daugiau apie *NMC Horizon Report* ataskaitų rengimo procesus, kurių daugelis yra tęstinio pobūdžio ir skirti papildyti šias ataskaitas, prašome susipažinti su ataskaitos paskutiniu skyriumi apie tyrimo metodologiją.

Šių metų 55 ekspertų komisijos nariai buvo atrinkti taip, kad atstovautų plačiam mokyklinio švietimo sektoriui; šią grupę papildė rašytojai, mąstytojai, technologai ir futuristai iš švietimo, verslo ir pramonės sričių.