JYX JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Neittanmäki, Pekka; Lehto, Martti; Savonen, Matti

Title: Maailma on muuttunut ja myös koulutuksen on muututtava

Year: 2020

Version: Published version

Copyright: © 2020 Edistyksellinen tiedeliitto

Rights: In Copyright

Rights url: http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en

Please cite the original version:

Neittanmäki, P., Lehto, M., & Savonen, M. (2020). Maailma on muuttunut ja myös koulutuksen on muututtava. Tiedepolitiikka, 45(2), 42-46.
https://journal.fi/tiedepolitiikka/article/view/98244

Maailma on muuttunut ja myös koulutuksen on muututtava

Pekka Neittaanmäki, Martti Lehto ja Matti Savonen

Johdanto

Tässä puheenvuorossa pohditaan Suomen kyvykkyyttä siirtyä digitaalisten alustojen tukemaan koulujärjestelmään samanaikaisesti SOTE-IT uudistuksen myötä. Esitämme pohdintamme siitä, millainen näkemyksemme mukainen digikoulu olisi ja mitä hyötyjä siitä olisi. Tämä puheenvuoro perustuu Jyväskylän Yliopiston IT-tiedekunnassa 12.5.2020 julkaistuun tutkimukseen *"Suomen tekoälytuettu digitaalinen SOTE- ja koulujärjestelmä 2025"*[1] sekä verkossa järjestettyyn konferenssiin.

Jyväskylän yliopiston UNESCO-professorit ja Council for Creative Education Finland (CCE Finland) järjestivät maailmanlaajuisen verkkokonferenssin 21. huhtikuuta 2020 aiheesta *"luovat ja innovatiiviset koulutuksen haasteet maailmanlaajuisen covid-19-kriisin keskellä"*. Tapahtuman tavoitteena oli viettää YK:n maailman luovuuden ja innovoinnin päivää. Verkkokonferenssi houkutteli 12 220 kävijää yli 60 maasta. Konferenssin esitykset ja puheenvuorot ovat avoimesti saatavissa verkossa CCE Finlandin 42 verkkosivuilla.[2]

UNESCO:n seurannan mukaan perusasteen, toisen asteen ja korkea-asteen koulutus on 23.4 päivitetyn tiedon mukaan pysäytetty, joko kokonaan tai osittain 191 maassa. COVID-19 virus vaikeuttaa yli 1.6 miljardin nuoren opiskelua. Jo ennen virusepidemiaa 260 miljoonaa lasta globaalisti oli ilman koulutusta. Kriisin odotetaan syventävän globaalia oppimiskriisiä. Unesco seuraa jatkuvasti tilannetta ja koordinoi eri yhteistyökumppanien kanssa eri maiden auttamista. Unescon tietojen mukaan koulutustilanne on viruskriisin vuoksi huononemassa dramaattisesti. Pahimmillaan kriisi voi vaikuttaa kokonaisen ikäluokan akateemiseen kehitykseen. Lisäksi on perusteltua sanoa, että emme voi koskaan täysin palata samaan tilanteeseen, jossa olimme ennen kriisin alkua.

Suomessa koulutus on pystytty toteuttamaan kriisin keskellä kohtuullisen hyvin. Suomi on digitalisaation kärkimaita ja meillä on keskimäärin hyvät tietoliikenneyhteydet. Sekä opettajien että oppilaiden valmiudet siirtyä etäkoulutukseen olivat alakoulun luokkia lukuun ottamatta kohtuullisen hyvät. Tästä huolimatta tilanteen äkillisyys on asettanut opettajat, oppilaat ja oppilaiden perheet digitalisaation rajapintaan. Koulunkäynnin konsepti on jouduttu opettelemaan uudestaan muutamien päivien aikana. Alkuvuoden 2020 aikana saamamme kokemukset, digitaalisista järjestelmistä koulujärjestelmän tukena ovat näyttäneet, että oppilaat ja opiskelijat ovat halukkaita ottamaan digitaalisen opiskelun avoimesti vastaan. Esimerkiksi oppimistavoitteiden valvonta, sosiaalinen kanssakäyminen ja kehitys, sekä oppimisympäristöt on jouduttu miettimään uusiksi. Lisäksi erityisohjausta tarvitsevien oppilaiden ja opiskelijoiden tilanne on ollut kriisin keskellä vaikea.

COVID-19 pandemian vaikutuksista koulutukseen on kerättävä kaikki mahdollinen tieto ja sitä on hyödynnettävä tehokkaasti. Onnistumiset ja haasteet koulutuksen muutoksessa on raportoitava ja analysoitava akateemisesti. Tämä tarkoittaa, että tietoa on kerättävä aktiivisesti opettajilta, oppilailta ja perheiltä. Lisäksi käytössä olleet tekniset ratkaisut ja niiden rajoitteet on asetettava arvioinnin kohteeksi.

Tekoälytuettu järjestelmä tähtää tehokkaampaan opetukseen ja oppilaan tarpeiden huomioimiseen

Digitaalinen tekoälytuettu koulutus- ja oppimisjärjestelmä rakentuisi SOTE-IT -järjestelmän mallin mukaisesti, sisältäen erilaisia tietovarantoja, palvelukokonaisuuksia ja toimintaympäristöratkaisuja. Järjestelmän arkkitehtuurissa käytettäisiin hyväksi SOTE-IT -järjestelmän arkkitehtuuriratkaisuja ja -malleja.

Pohdintamme mukainen koulutus- ja oppimisjärjestelmä muodostuu oppijan omatiedosta ja valtakunnallisesta digitaalisesta sisältö- ja palvelualustasta (MIKAEL), joihin liittyy uuden sukupolven digitaalisen koulun (AGRICOLA) digitaalinen oppimisympäristö ja koulun oppilas–arkisto. Tähän oppija liittyy käyt-

töliittymällään ja häntä avustaa digitaalinen omaopettaja.

Opetus- ja kulttuuriministeriön (OKM) sekä Opetushallituksen (OPH) johdolla voidaan digitaalinen koulutus- ja oppimisjärjestelmä rakentaa samaan tapaan kuten STM on rakentanut kansallisen SOTE-järjestelmän Kanta -terveys–tietokantoineen. Kansallisen järjestelmän keskeisenä ytimenä olisi Kanta-järjestelmää vastaava oppilastietojärjestelmä ja digitaalinen sisältöalusta oppimateriaalikeskuksineen, jossa perinteisien sisällön tuottajien ja kirjakustantajien lisäksi yliopistoilla, oppimisratkaisuja tarjoavilla yrityksillä, YLE:llä ja lehtikustantamoilla voisi olla keskeinen rooli.

Materiaalitietokannan tarkoituksena on tarjota ajantasaista ja monimuotoista oppimismateriaalia kustannustehokkaasti kaikille oppilaille. Järjestelmän taloudellinen vaikutus olisi merkittävä säästö kirjakuluissa. Nykyiset kirjakulut ovat 200 miljoonaa vuodessa ja näistä sisällöntuottoon menee noin 40 miljoonaa. Säästöt digitaaliseen materiaalitietokantaan siirtymisestä olisivat noin miljardi euroa kymmenessä vuodessa, joka taas pystytään käyttämään tehokkaampaan koulutustoimintaan.

Digitaalisessa opetuksessa sisällöntuottamiseen kiinnitetään enemmän huomiota kuin perinteisessä kirjamuotoisessa koulussa. Digitaaliseen oppimispakettiin sisältyy äänikirjan tapaan puhetallenne, jossa käydään materiaali läpi. Opettajan rooli muuttuu. Oppilaat tekevät digitaaliseen kirjaan tehtävät, mutta kirja ei ole kertakäyttöinen. Oppimisen etenemisen tallentuu oppijan omaan henkilökohtaiseen tietokantaan, josta näkyy, miten ratkaisuun on päädytty ja mitä ongelmia on ollut. Oppia voidaan ottaa digitaalisesta pelimaailmasta.

Digitaalinen järjestelmä tarkoittaisi myös oppilaille turvaa ulkopuolisista tekijöistä johtuvia ongelmia kohtaan. Tarjoamalla oppilaille keskitetyn tietokannan,-pystymme kustannussäästöjen lisäksi tasa-arvoistamaan koulujärjestelmäämme. Oppimateriaalitietokannan kautta pystytään tarjoamaan standardoitua koulutusta lähiopetuksen lisäksi. Tämä poistaisi epätasa-arvoisen koulutustarjonnan ongelmia eri koulujen välillä.

Tekoälykyvykkyydet järjestelmän osana tarkoittavat helppokäyttöisyyttä sekä oppimisen tukemista mahdollisimman tehokkain keinoin. Opiskelijoille, opettajille ja hallintohenkilökunnalle voidaan tarjota omia tekoälytuettuja työkaluja. Oppilaille tämä tarkoittaa opiskelutyötä tukevia ja opiskelumotivaatiota kohottavia ominaisuuksia. Opettajille pystytään tarjoamaan oppilaiden oppimistavoitteiden seurantaa tukevia työkaluja, sekä tukea erityisen haastavissa opetettavissa aiheissa. Hallintohenkilökunnalle pystytään luomaan sekä ajantasaista että ennakoivaa analytiikkaa strategisella tasolla. Lisäksi järjestelmä pystyy jalkauttamaan ajantasaisimman tutkimukseen perustuvan tiedon hyvistä oppimis- ja opetuskäytänteistä koko järjestelmän käyttäjäkunnalle, sekä tarvittaessa tukemaan käyttäjiä uusien käytänteiden omaksumisessa.

Digitalisaation kehitys antaa mahdollisuuden aivan uudenlaiselle digiopettamiselle:

- Läsnä-äly muuttaa tarvetta oppia muistamalla;
- Tilalle tulee kyky hahmottaa kokonaisuuksia, yhdistellä asioita;
- Syntyy tarve kehittää adaptiivista oppimisnanalytiikkaa, kognitiivista laskentaa, tekoälyä, koneoppimista, laskennallista ajattelua, systeemiajattelua ja data-analytiikkaa, jonka keskeisenä ominaisuutena on oppimisympäristön optimointi täyttämään yksilön tarpeita ja valmiuksia niin että oppimistulos on hänen kannaltaan paras mahdollinen.

Digitaalisen tekoälytuettutujen koulutus- ja oppimisjärjestelmien yhteistoiminta SOTE-järjestelmän kanssa auttaa tunnistamaan oppijan vaikeudet varhaisessa vaiheessa. Oppijan psykofyysisen ja sosiaalisen kehityksen sekä terveyden arvioinnin toteuttamisessa on mukana useita toimijoita opetushenkilöstöstä kouluterveydenhuoltoon ja kunnallisiin SOTE-palveluihin. Kun tähän lisätään oppijan kehitykseen vaikuttavat perhe- ja muut ympäristötekijät, muodostuu toimintaympäristöstä hyvin haastava, eikä tiedonvaihto aina ole optimaalista. Rakentamalla eri toimijoiden tietojärjestelmistä yhteen toimiva älykäs palvelualusta, voidaan oppijalle, hänen perheelleen ja opetushenkilöstölle tuottaa varhaisessa vaiheessa tietoja, joiden avulla voidaan lieventää oppimisvaikeuksia ja jopa ennaltaehkäistä niitä.

Unescon tutkimus tukee tekoälytuetun koulutuksen tarpeellisuutta

UNESCO Global Education 2030 -ohjelmassa on tehty raportti *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development.* Siinä on

tunnistettu tekoälyn käytössä seuraavat ratkaistavat asiat:[3]

- Tekoälyn osallistavan ja oikeudenmukaisen käyttön varmistaminen koulutuksessa
- Tekoälyn hyödyntäminen koulutuksen parantamiseksi
- Tekoälyaikakaudella työpaikkojen ja arjen taitojen kehittämisen edistäminen
- Koulutustietojen avoimen ja auditoitavan käytön turvaaminen
- Tekoälyn käytöllä on selkeitä etuja sekä oppijoille että opettajille.

Seuraavaksi on kuvattu tekoälyn etuja opiskelijoille ja opettajille. [4]

A. Tekoälyn etuja opiskelijoille:

Koulutus milloin tahansa. Nuoret viettävät paljon aikaa mobiiliympäristössä. He tekevät usein päivittäisiä tehtäviään älypuhelimillaan tai tablet-laitteillaan. Tekoälypohjaiset sovellukset tarjoavat mahdollisuuden opiskella vapaa-ajalla. Lisäksi opiskelijat voivat saada palautetta opettajilta reaaliajassa.

Erilaisia vaihtoehtoja opiskelijoiden tarpeiden mukaan. Tekoälypohjaiset ratkaisut voivat mukautua mm. opiskelijoiden tietotason ja mielenkiinnon mukaan. Järjestelmällä voi auttaa opiskelijoita, niillä alueilla, jossa heillä on vaikeuksia. Näin voidaan tarjota erityisiä oppimateriaaleja heidän tarpeidensa perusteella. Esimerkiksi opiskelija tekee testin ennen sovelluksen käytön aloittamista; sovellus analysoi sen ja tarjoaa sopivia tehtäviä ja kursseja.

Virtuaaliset mentorit. Tekoälypohjaiset alustat tarjoavat virtuaalisia mentoreita seuraamaan opiskelijoiden etenemistä. Varsinaiset opettajat voivat ymmärtää opiskelijoiden tarpeita paremmin, mutta on hyvä saada välitöntä palautetta virtuaaliohjaajalta.

B. Tekoälyn edut opettajille

Mahdollisuus nähdä heikkouksia. Erilaisilla kursseilla voidaan nähdä aukot opiskelijoiden tiedossa. Esimerkiksi *Coursera -alusta* voi ilmoittaa opettajalle, jos monet opiskelijat valitsivat väärät vastaukset tiettyyn kysymykseen. Seurauksena on, että opettajalla on mahdollisuus kiinnittää huomiota tähän tiettyyn aiheeseen.

Parempi sitoutuminen. Nykyaikaiset tekniikat, kuten virtuaalitodellisuus ja pelillistäminen, auttavat opiskelijoita osallistumaan koulutusprosessiin ja tekevät siitä vuorovaikutteisemman.

Personointi. Erilaiset tekoälyyhteensopivat algoritmit voivat analysoida käyttäjien tietoja ja kiinnostuksen kohteita ja tarjota yksilöllisempiä suosituksia ja koulutusohjelmia.

Opetussuunnitelmien automaattinen luominen. Opettajat saavat suuren hyödyn tekoälykehityksestä. Tekoälyratkaisut auttavat heitä luomaan opetussuunnitelmia, eikä työtä tarvitse aloittaa tyhjästä. Näin opettajat viettävät vähemmän aikaa tarvittavien oppimateriaalien etsimiseen.

Mahdollisuus löytää hyvä opettaja. Koulutusalustoilla on paljon opettajia, joten opiskelijalla on mahdollisuus kommunikoida muiden maiden asiantuntijoiden kanssa. Tekoäly-yhteensopiva koulutusalusta tarjoaa sopivia opettajia oppilaiden tarpeisiin.

Tekoäly antaa mahdollisuuden keskittyä opiskelijan yksilöllisiin tarpeisiin. Monet suuret koulutusalustat, kuten *Carnegie Learning,* investoivat tekoälyyn tarjotakseen yksilöllisempiä kursseja. Nykyään on mahdollista luoda yksilöllisiä ohjeita, testausta ja palautetta. Näin oppijat työskentelevät valmiina olevan yksilöidyn materiaalin kanssa.[5]

Tekoälypohjaisia työkaluja ovat mm. ääniassistentit. Tällaiset avustajat kuten *Amazon Alexa, Apple Siri* ja *Google Home* sallivat vuorovaikutuksen erilaisten oppimateriaalien kanssa ilman kommunikointia opettajan kanssa. Tämän seurauksena on mahdollista käyttää koulutusalustaa missä ja milloin tahansa. Esimerkiksi Arizonan osavaltion yliopisto käyttää Alexaa kampuksen rutiinitarpeisiin.[6]

Tekoäly tarjoaa paljon mahdollisuuksia jakaa tietoa ympäri maailmaa. Tekoälyratkaisujen avulla opiskelijat voivat opiskella erilaisia kursseja ja koulutusohjelmia. Parhaiden opettajien interaktiivisella oppimateriaalilla on paljon alustoja. Tekoäly tarjoaa mahdollisuuksia myös opiskelijoille, jotka puhuvat eri kieliä tai joilla on näkö- tai kuulovaikeuksia. Esimerkiksi *Presentation Translator* on tekoälypohjainen ratkaisu, joka luo tekstityksiä reaaliajassa. Tekoälypuheentunnistuksen avulla opiskelijat voivat kuulla tai lukea äidinkielellään.[7]

Koulutuksen edistäminen tukee ihmisarvokehitystä

Globaalin Koulutus 2030 Agendan (Global Education 2030 Agenda) ja sen puitteissa YK:n kestävän kehityksen Agenda 2030:n koulutusta koskevan tavoitteen 4 to-

teuttaminen on yksi UNESCOn merkittävimpiä tehtäviä. Jokainen Agenda 2030 -strategian tavoite edellyttää koulutusta, jotta ihmisillä olisi tietoa, taitoja ja arvoja, ja siten heille annetaan mahdollisuus elää ihmisarvoisesti, rakentaa elämäänsä ja osallistua yhteiskuntaan. Nykyään yli 262 miljoonaa lasta ja nuorta on poissa koulusta. Kuusi kymmenestä ei ole hankkinut perustaitoja lukemisessa ja laskemisessa useiden kouluvuosien jälkeenkään. 750 miljoonaa aikuista on lukutaidottomia, mikä lisää köyhyyttä ja syrjäytymistä.[8]

Koulutustavoitteet sisältyvät pääasiassa kestävän kehityksen tavoitteeseen 4 (SDG 4), joka on asetettu Agenda 2030 -ohjelmassa, jonka tavoitteena on *"varmistaa osallistava ja tasapuolinen laadukas koulutus ja edistää elinikäisen oppimisen mahdollisuuksia kaikille"* vuoteen 2030 mennessä. Marraskuussa 2015 hyväksytty etenemissuunnitelma koulutustavoitteen saavuttamiseksi antaa hallituksille ja kumppaneille ohjeita sitoumusten muuttamiseksi käytännöksi (Koulutus 2030 -toimeenpanon kehys). UNESCO vastaa kansainvälisen yhteisön koordinoinnista tämän tavoitteen saavuttamiseksi kumppanuuksien, politiikan ohjauksen, kapasiteetin kehittämisen, seurannan ja oikeudellisen toiminnan kautta.[9]

Vaikka hallituksilla on päävastuu oikeudesta laadukkaaseen koulutukseen, toimintaohjelma 2030 on universaali ja kollektiivinen sitoumus. Se vaatii poliittista tahtoa, maailmanlaajuista ja alueellista yhteistyötä sekä kaikkien hallitusten, kansalaisyhteiskunnan, yksityisen sektorin, nuorten, YK:n ja muiden monenvälisten virastojen sitoutumista koulutuksen haasteisiin vastaamiseksi ja sellaisten järjestelmien rakentamiseksi, jotka ovat osallistavia, oikeudenmukaisia ja merkityksellisiä kaikille oppijoille.[10]

Tällä hetkellä maailman noin 7,75 miljardista ihmisestä internetiä käyttää 4,57 miljardia eli 59 % väestöstä. Afrikassa vain vajaalla 40 % on internetin käyttömahdollisuus. Lisäksi globaalisti miehillä on naisia suurempi pääsy internettiin. Matkapuhelimen omistaa 67 % maailman väestöstä ja aktiivisia sosiaalisen median käyttäjiä on 49 % maailman väestöstä.[11]

Tulevaisuus ja Suomen rooli globaalissa koulutuskehityksessä

Pelkkä väline ei tuo muutosta eikä myöskään materiaalin digitointi ja siirtäminen verkkoon. Kysymys on paljon perusteellisemmasta muutoksesta opiskelussa ja opettamisessa. Harvard University ja MIT perustivat vuonna 2012 edX:n tarjoamaan kaikille avoimia verkkokursseja (*Massive Open Online Courses, MOOC*). EdX:n 145 partneriyliopistoa tarjoaa nyt yli 3000 verkkokurssia. Käyttäjiä on yli 24 miljoonaa ja 1,6 miljoonaa opiskelijaa on saanut sertifikaatin opiskelustaan. Visiona on kasvattaa globaalisti kaikille mahdollisuutta korkeatasoiseen opiskeluun.

Samalla visiolla toimii Stanford Universityn, Princeton Universityn, University of Michiganin ja University of Pennsylvanian vuonna 2012 perustama *Coursera.* Nyt Courseran 51 maan 207 partneriyliopistoa tarjoaa yli 4200 eri kurssia. Yli 58 miljoonaa ihmistä opiskelee Courserassa. Courserassa on mahdollista opiskella kandidaatin ja maisterintutkinto kokonaan verkossa. Suomessa merkittävää työtä verkkopohjaisten korkeakouluopintojen verkkototeutuksien edistämisessä on tehnyt Helsingin yliopisto. Erittäin hyvä kokemus on ollut teknologiayhtiö Reaktorin ja Helsingin yliopiston kehittämä *Elements of AI* -verkkokurssi, joka on saavuttanut suuren suosion. Lisäksi, esimerkiksi Vantaan kaupunki ja Business Finland ovat yhdessä aloittaneet *DigiO*ne hankkeen, jonka tavoitteena on luoda koulutuksen digitaalinen palvelualusta ja sen ympärille ekosysteemi.

Suomalaisten yliopistojen käyttämät digitaaliset oppimisympäristöt -raportin mukaan suomalaisissa yliopistoissa käytetään vaihtelevasti mutta kattavasti erilaisia digitaalisia oppimisympäristöjä, joista eniten *Moodlea*. Yliopistojen strategioissa koulutuksen ja opettamisen kehittämisen tiimoilta nousevat esiin yliopistonopettajien pedagogiset taidot, elinikäinen oppiminen ja ajanmukaiset (digitaaliset) oppimisympäristöt. Yhdelläkään suomalaisella yliopistolla ei ole yhtenäistä kantaa siihen, miten opiskelijat voisivat hyödyntää MOOC:eja opinnoissaan. Haastavaksi koetaan erityisesti opitun varmistaminen ja kurssin yhteensopivuus yliopiston omien oppisisältöjen kanssa.

Maailman huippuyliopistot muodostavat globaalin digitaalisen yliopiston, joka haastaa perinteiset yliopistot ja niiden tavan tuottaa opetusta. Tähän haasteeseen on vastattava kehittämällä koulutusjärjestelmää verkkopohjaiseksi, mukautuvaksi ja älykkääksi.

Suomeen rakennettava järjestelmä tulee olemaan malliesimerkki muille maille, mikä veisi meidät globaalin kehityksen ytimeen. Suomeen rakennettavat maailman ensimmäiset digitaaliset SOTE- ja koulujärjestelmät voisivat olla

merkittävä myyntituote. Suomella voisi olla myös rooli korruptoitumattoman oppilastietokannan ylläpitäjänä.

Suomen SOTE-IT ja digitaalisen tekoälytuetun koulutus- ja oppimisympäristöratkaisun kansainvälistämistä tulisi tehdä osana kehitystyötä. Suomessa on paljon yksittäisratkaisuja, joita yksittäisenä ratkaisuna on vaikea viedä ulkomaille. Vientitoiminta tulisi toteuttaa kokonaisratkaisuna, jossa julkistet ja yksityiset toimijat yhdistävät voimavaransa. Yksi mahdollinen toimija voisi olla Valtion kehitysyhtiö (Vake Oy), joka pääomittaisi yhdessä Business Finlandin ja SITRA:n kanssa kaupallistamistoimintaa.■

Viitteet

1. Lehto, Martti; Neittaanmäki, Pekka (2020). Suomen tekoälytuettu digitaalinen SOTE- ja koulujärjes telmä 2025. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja, 84/2020. Jyväskylä: University of Jyväskylä. http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8173-0
2. https://www.ccefinland.org/21april
3. UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development, Working papers on Education Policy, 2019
4. Kuprenko Vitaly. Artificial Intelligence in Education: Benefits, Challenges, and Use Cases - All You Need to Know About AI in Education, Medium, Jan 31 2020
5. Kuprenko Vitaly. Artificial Intelligence in Education: Benefits, Challenges, and Use Cases - All You Need to Know About AI in Education, Medium, Jan 31 2020
6. Ibid.
7. Ibid.
8. UNESCO, SDG 4 – Education 2030, Part I, Global/Regional Coordination and Support, 209 EX/6.I, 26 February 2020, Paris, https://en.unesco.org/themes/education2030-sdg4
9. Ibid.
10. UNESCO, SDG 4 – Education 2030, Part I, Global/Regional Coordination and Support, 209 EX/6.I, 26 February 2020, Paris, https://en.unesco.org/themes/education2030-sdg4
11. Kemp Simon, DIGITAL 2020 – Global Digital Overview, January 30, 2020, https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview ITU, New ITU data reveal growing Internet uptake but a widening digital gender divide, Press Release, 05 November 2019, https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/2019-PR19.aspx