TURINYS

PRATARMĖ / 10

PIRMA DALIS

KONVERGENCIJOS GALIA

PIRMAS SKYRIUS
Konvergencija / 15

ANTRAS SKYRIUS
Šuolis iki šviesos greičio:
eksponentinės technologijos (I dalis) / 44

TREČIAS SKYRIUS
Turbogreitis: eksponentinės technologijos (II dalis) / 72

KETVIRTAS SKYRIUS
Akceleracijos akceleracija / 97

ANTRA DALIS

VISUOTINIS ATGIMIMAS

PENKTAS SKYRIUS
Ateities apsipirkimas / 127

ŠEŠTAS SKYRIUS
Ateities reklama / 153

SEPTINTAS SKYRIUS
Ateities pramogos / 162

AŠTUNTAS SKYRIUS
Ateities švietimas / 183

DEVINTAS SKYRIUS
Ateities sveikatos apsauga / 193

DEŠIMTAS SKYRIUS
Ateities ilgaamžiškumas / 214

VIENUOLIKTAS SKYRIUS
Ateities draudimas, finansai ir nekilnojamasis turtas / 227

DVYLIKTAS SKYRIUS
Ateities maistas / 251

TREČIA DALIS
ATEITIS GREITESNĖ

TRYLIKTAS SKYRIUS
Grėsmės ir sprendimai / 263

KETURIOLIKTAS SKYRIUS
Penkios didžiosios migracijos / 294

BAIGIAMASIS ŽODIS / 320

Padėkos / 328
Pastabos / 330
Rodyklė / 386

vimo aikštelių. Neseniai atliktame tyrime Masačusetso technologijos instituto miestų planavimo profesorius Eranas Ben-Josephas nustatė, kad daugelyje didžiųjų JAV miestų „automobilių parkavimo aikštelės užima daugiau kaip trečdalį žemės ploto“, o visoje šalyje automobilių parkavimui skiriamas plotas didesnis nei Delavero ir Rod Ailando valstijų kartu. Tačiau kai automobilį kaip daiktą, kurį reikia kažkur pastatyti, pakeis automobilis kaip paslauga, mūsų laukia didžiulis komercinio nekilnojamojo turto bumas, kadangi būtų keičiama tokių aikštelių paskirtis. Tiesa, daugelis jų galėtų tapti skraidančių automobilių uostais. Bet kuriuo atveju po dešimties metų transportas atrodys visiškai kitaip. Ir ši prognozė net neapima visko, kas įvyko po to, kai Elonas Muskas neteko kantrybės.

„Hyperloop“

Dykumoje netoli Las Vegaso aukštųjų technologijų bėgiais pajuda aptaki sidabro spalvos kapsulė. Po akimirkos ji jau skrieja šimto šešiasdešimties kilometrų per valandą greičiu. Po dešimties sekundžių ji lekia „Virgin Hyperloop One“ bandomaisiais bėgiais beveik keturių šimtų kilometrų per valandą greičiu. Jei šie bėgiai būtų nutiesti toliau (o vieną dieną ir bus), šis greitaeigis traukinys nuvežtų jus iš Los Andželo į San Fransiską per tiek laiko, kiek užtrunka pažiūrėti vieną komiško serialo seriją.

„Hyperloop“ yra Elono Musko idėja – viena iš daugelio jo plėtojamų transporto naujovių. Knygoje „Drąsa“ aptarėme pirmuosius du jo indėlius į transporto pramonę: astronautikos bendrovę „SpaceX“ ir elektromobilių bendrovę „Tesla“. „SpaceX“ padėjo atgaivinti komercinius skrydžius į kosmosą ir svajones pavertė milijardine pramonės šaka. O staigus „Tesla“ iškilimas pažadino didžiąsias automobilių bendroves iš letargo elektromobilių pra-

monės srityje. Daugelis jų ėmė pamažu atsisakyti benziną ryjančių automobilių ir vystyti elektra varomus modelius.

Tačiau abi šios įmonės suklestėjo dar prieš Muskui susinervinant.

Siekdama sutrumpinti ilgą kelionę tarp Los Andželo ir San Fransisko, 2013-aisiais Kalifornijos valstijos valdžia paskyrė 68 milijardų JAV dolerių biudžetą greitaeigio traukinio linijai nutiesti, tačiau pasirodė, kad tai būtų lėčiausias ir brangiausias greitaeigis traukinys per visą istoriją. Muskas įsiuto. Kaina buvo per didelė, o traukinys per lėtas. Suvienijęs jėgas su „Tesla“ ir „SpaceX“ inžinieriais, jis paskelbė penkiasdešimt aštuonių puslapių koncepcijos „Hyperloop“ projektą. Tai greitaeigio transporto tinklas, naudojantis magnetinę levitaciją gabenti keleivines kapsules vakuuminiais vamzdžiais iki 1 220 kilometrų per valandą greičiu. Jei pavyktų sėkmingai įgyvendinti šią idėją, Kalifornijos valstiją pervažiuotumėte per trisdešimt penkias minutes, t. y. greičiau, nei trunka komercinis skrydis.

Musko idėja nebuvo visiškai nauja. Mokslinės fantastikos gerbėjai jau seniai svajojo apie greitąsias keliones žemo slėgio vamzdžiais. 1909-aisiais raketų mokslo pradininkas Robertas Goddardas pasiūlė vakuuminio traukinio koncepciją, panašią į „Hyperloop“. 1972-aisiais korporacija RAND išplėtojo šią idėją į viršgarsinį požeminį geležinkelį. Tačiau kad mokslinė fantastika, tarkim, tokia kaip skraidantys automobiliai, taptų tikrove, reikalinga tam tikra konvergencija.

Pradinė konvergencija buvo susijusi ne su technologijomis, o su žmonėmis. 2013 metų sausį Muskas ir rizikos kapitalo investuotojas Shervinas Pishevaras dalyvavo humanitarinėje misijoje į Kubą ir įsitraukė į pokalbį apie „Hyperloop“. Pishevaras įžvelgė jos įgyvendinimo galimybę, o Muskui visko atrodė per daug. Jis buvo pakankamai pasipiktinęs esama situacija, kad paskelbtų

koncepcijos dokumentą, tačiau pernelyg užsiėmęs, kad kurtų dar vieną įmonę. Tad su Musko palaiminimu Pishevaras nusprendė to imtis pats. Pakvietęs Peterį (vieną iš šios knygos autorių), buvusį Baltųjų rūmų Obamos štabo viršininko pavaduotoją Jimą Messiną ir technologijų verslo atstovus Joe Lonsdale'ą ir Davidą Sacksą būti steigiamosios tarybos nariais, Pishevaras įkūrė „Hyperloop One". Po poros metų į šią idėją investavo „Virgin Group", Richardas Bransonas buvo išrinktas pirmininku ir susikūrė „Virgin Hyperloop One". Kitos konvergencijos buvo technologinio pobūdžio. Pasak vieno iš „Hyperloop One" steigėjų ir technologijų vadovo Josho Giegelio, „Hyperloop" egzistuoja galios elektronikos, kompiuterinio modeliavimo, medžiagų mokslo ir trimačio spausdinimo sparčios akceleracijos pagrindu. Kompiuterių galia išaugo tiek, kad dabar galime „Hyperloop" simuliacijas vykdyti debesyje ir išbandyti visos sistemos saugumą ir patikimumą. O gamybos atradimai, t. y. galimybė 3D spausdintuvu spausdinti įvairias detales, nuo elektromagnetinių sistemų iki didžiulių betoninių konstrukcijų, iš esmės pakeitė gamybos kainą ir spartą". Dėl šių konvergencijų visame pasaulyje šiuo metu vykdoma dešimt didelių projektų „Hyperloop One". Iš Čikagos į Vašingtoną per trisdešimt penkias minutes. Iš Punos į Mumbajų per dvidešimt penkias minutes. Pasak Giegelio, „numatoma, kad „Hyperloop" sistema bus sertifikuota 2023-aisiais. Iki 2025-ųjų įmonė ketina pradėti tiesti linijas pagal įvairius projektus ir atlikti pirminius bandymus".

Pagalvokime apie šias datas. Iki 2020 metų į rinką išleidžiami savieigiai automobiliai. Iki 2023-iųjų sertifikuojama „Hyperloop" sistema ir atsiranda dalijimosi orlaiviu paslauga. 2025-aisiais atostogų kelionė gali atrodyti visiškai kitaip. O kelionė į darbą neabejotinai bus kitokia. Tačiau Muskui tai buvo tik pradžia.

„The Boring Company“

Pagrindinė Elono rezidencija Los Andžele yra Bel Ero rajone, maždaug už dvidešimt septynių kilometrų nuo „SpaceX“ biuro Hotorne. Geromis dienomis kelionė į darbą jam trunka trisdešimt penkias minutes, tačiau 2016 metų gruodžio 17-oji (beje, pirmojo brolių Wrightų skrydžio metinių diena) buvo nekokia. Greitkelis „Interstate 405“ buvo visiškai užsikimšęs ir stovinčiam spūstyje Muskui trūko kantrybė. Bestovėdamas jis rado laiko paskelbti keletą žinučių tviteryje:

> @elonmusk — 2016-12-17:
> „Eismas varo mane iš proto. Sukonstruosiu tunelių gręžimo mašiną ir tiesiog pradėsiu kasti...“
>
> @elonmusk — 2016-12-17:
> „Ji vadinsis „The Boring Company*.“
>
> @elonmusk — 2016-12-17:
> „Gręšime tunelius.“
>
> @elonmusk — 2016-12-17:
> „Aš tikrai tą padarysiu.“

Ir padarė.

Po aštuonių mėnesių, liepos 20-ąją, „Apollo“ nusileidimo Mėnulyje metinių dieną, Muskas vėl parašė žinutę: „Ką tik gavau žodinį vyriausybės patvirtinimą, kad „The Boring Company“ galės tiesti požeminę „Hyperloop“ liniją Niujorkas–Filadelfija–Baltimorė–Vašingtonas. Iš Niujorko į Vašingtoną per 29 minutes.“ 2018 metų pavasarį, Muskui investavus 113 milijonų JAV dolerių asmeninių lėšų, „The Boring Company“ pradėjo gręžti. Tunelio tiesyba prasidėjo iš abiejų pusių – Vašingtono ir Niujorko. Taip pat pradėta tiesti maždaug septyniolikos kilometrų ilgio at-

* Žodžių žaismas: angl. *boring* – „gręžimas“ ir „nuobodus, keliantis nuobodulį“. (*Vert. past.*)

karpa Merilande, kuri galiausiai sujungs Vašingtono ir Niujorko dalis. Nors tunelis suprojektuotas taip, kad juo galėtų važiuoti „Hyperloop“ traukiniai, pagal dabartinius planus reikalingas tarpinis variantas, tad pirmųjų traukinių greitis bus maždaug 240 kilometrų per valandą (t. y. daug lėtesnis nei Musko siūlomas daugiau kaip tūkstančio kilometrų per valandą).

Be to, įmonė pasirašė sutartį dėl metro tunelio su trimis stotelėmis tiesybos po Las Vegaso konferencijų centru, kurį tikimasi atidaryti iki 2021-ųjų vartotojų elektronikos parodos. Nors tai ir ne „Hyperloop“ tunelis (jis pernelyg trumpas, kad būtų verta naudotis „Hyperloop“ traukiniais), tai pirmasis iš kliento gautas įmonės „The Boring Company“ užsakymas.

Gręžimo darbus įmonė pradėjo su įprastomis mašinomis, tačiau Muskas pasinaudojo „Tesla“ patirtimi ir dabar kuria elektra varomas gręžimo mašinas, kurios būtų tris kartus galingesnės už tradicines.

Taip pat verta paminėti, kad visos šiame skyriuje aptartos naujovės veiks kartu. Likus kelioms minutėms iki „Hyperloop“ traukinio atvykimo į bendrovės „The Boring Company“ išgręžto tunelio stotį, „Uber“ dalijimąsi orlaiviais ir „Waymo“ pavėžėjimą savieigiais automobiliais valdantis dirbtinis intelektas į stotį išsiųs transporto priemones, kurios nugabens atvykusius keleivius likusią jų kelio dalį. O jei šios priemonės netenkins greičio, netrukus tikriausiai atsiras ir daugiau alternatyvų.

Raketos. Iš Los Andželo į Sidnėjų per pusvalandį

Lyg nepakaktų savieigių automobilių, skraidančių automobilių ir greitaeigių traukinių, 2017-ųjų rugsėjį, kalbėdamas Tarptautiniame astronautikos kongrese Adelaidėje (Australijoje), Muskas pa-

žadėjo, kad už ekonominės klasės skrydžio bilieto kainą raketos nugabens „į bet kurią pasaulio vietą mažiau nei per valandą“.

Šį pažadą Muskas davė baigdamas savo valandos trukmės pranešimą penkiems tūkstančiams aeronautikos vadovų ir vyriausybės atstovų. Pranešime jis daugiausia kalbėjo apie „SpaceX“ megaraketą „Starship“, skirtą skraidinti žmones į Marsą. Musko idėja naudoti tarpplanetinį erdvėlaivį keleiviams gabenti Žemėje prilygo toms idėjoms, kurias Steve'as Jobsas pristatydavo po savo garsiosios frazės pranešimo pabaigoje: „Beje, dar vienas dalykas...“*

„Starship“ skrenda maždaug dvidešimt aštuonių tūkstančių kilometrų per valandą greičiu, t. y. daug kartų greičiau nei „Concorde“. Pagalvokite, ką tai iš tiesų reiškia – iš Niujorko į Šanchajų per trisdešimt devynias minutes. Iš Londono į Dubajų per dvidešimt devynias minutes. Iš Honkongo į Singapūrą per dvidešimt dvi minutes. Šaunu, ar ne?

Taigi, kiek realu, kad galėsime taip keliauti?

„Technologijos demonstracinę versiją tikriausiai galėtume pateikti per trejus metus, – paaiškino Muskas, – tačiau saugumo užtikrinimas užtruktų ilgiau. Saugumo kartelė pakelta itin aukštai. Aviacija labai saugi. Lėktuve esate saugesni nei savo namuose.“

Demonstracinė versija ruošiama pagal planą. 2017-ųjų rugsėjį Muskas paskelbė apie savo ketinimus 2020-aisiais atsisakyti dabar naudojamų raketų „Falcon 9“ bei „Falcon Heavy“ ir pakeisti jas raketomis „Starship“. Mažiau nei po metų Los Andželo meras Ericas Garcett'is tviteryje paskelbė žinutę, kad „SpaceX“ planuoja pradėti raketų gamyklos statybas maždaug 730 arų teritorijoje netoli Los Andželo uosto. O 2019-ųjų balandį prasidėjo pirmieji raketos bandymai. Tad maždaug po dešimtmečio kelionė į Europą papietauti gali tapti įprastu dalyku.

* Šią frazę Jobsas ištardavo baigęs pranešimą ir tarsi susirengęs palikti sceną. Tokiu būdu jis pristatė daugelį „Apple“ naujovių.

Žvilgsnis į ateitį

Pakalbėkime asmeniškai. Iki kito dešimtmečio pabaigos ši transporto revoliucija paveiks net pačius asmeniškiausius mūsų gyvenimo aspektus. Kur renkamės gyventi ir dirbti, kiek laisvo laiko turime ir kaip tą laiką leidžiame. Ji pakeis miestų išvaizdą, „vietinių“ pažinčių teritoriją ir „vietinės“ mokyklos demografiją. Šiam sąrašui nėra pabaigos.

Pabandykime įsivaizduoti, kas dar tame sąraše. Rimtai. Padėkite knygą, užsimerkite ir paklauskite savęs: kaip ši transporto revoliucija pakeis mano gyvenimą? Pradėkite nuo mažmožių. Pagalvokite apie savo dieną. Kokius reikalus tvarkysite? Kokiose parduotuvėse lankysitės?

Ar tikrai?

Paskutinysis klausimas gali atrodyti nekaltai, bet pagalvokite apie jį ilgiau. 2006-aisiais mažmeninė prekyba klestėjo. Prekybos tinklo „Sears“ vertė buvo 14,3 milijardo, „Target“ – 38,2 milijardo, o „Walmart“ – net 158 milijardai JAV dolerių. Tuo tarpu naujai iškilusios mažmeninės prekybos įmonės „Amazon“ vertė buvo 17,5 milijardo JAV dolerių. Praėjo dešimt metų. Kas pasikeitė?

Parduotuvės išgyvena sunkius laikus. Iki 2017-ųjų „Sears“ tinklas buvo praradęs 94 procentus savo vertės ir dešimtmečio pabaigoje ši siekė 0,9 milijardo JAV dolerių. Netrukus jis užsidarė. Tinklui „Target“ pasisekė labiau, jo vertė pasiekė 55 milijardus JAV dolerių. Labiausiai pavyko tinklui „Walmart“, kurio vertė pakilo iki 243,9 milijardo JAV dolerių. O kaip „Amazon“? Parduotuvės, kurioje galima rasti viską, vertė po dešimties metų išaugo iki 700 milijardų JAV dolerių (o šiuo metu – 800 milijardų). Beveik neabejotina, kad dėl to pasikeitė ir jūsų gyvenimas.

Tačiau „Amazon“ tik pritaikė naują technologiją – internetą – senai praktikai, t. y. užsakymams pagal katalogus. Artėjanti

sveikatos priežiūros ir verslo transformacijų – paveikslas, pagrindinių būsimų pokyčių žemėlapis ir patarimai visiems, norintiems „pagauti“ tą bangą.

Trečioje dalyje apžvelgiame bendresnį vaizdą, nagrinėjame ekologines, ekonomines ir egzistencines rizikas, kylančias būsimai pažangai. Toliau perkeliame žvilgsnį nuo būsimo dešimtmečio iki viso šimtmečio ir aptariame penkias pagrindines judėjimo kryptis – ekonominę migraciją, pokyčius dėl klimato kaitos, virtualaus pasaulio tyrinėjimą, kosmoso kolonizaciją ir „kolektyvinio proto“ bendradarbiavimą. Tai pakeis visa, kas mums pažįstama.

Tačiau prieš tai, kaip mėgdavo sakyti Steve'as Jobsas: „Beje, dar vienas dalykas...“

Avatarai

Dabar 2028-ieji, pusryčiaujate savo namuose Klivlande, Ohajo valstijoje. Atsistojate, atsisveikindamas pabučiuojate vaikus ir einate pro duris. Šiandien turite susitikimą Niujorko centre. Jūsų asmeninis dirbtinis intelektas žino jūsų dienotvarkę ir laiko jums rezervuotą „Uber“ savieigį automobilį. Jums išeinant į lauką, jis privažiuoja prie durų.

Kiek laiko užtruko? Mažiau nei dešimt sekundžių.

Kadangi dėvite miego jutiklį, jūsų dirbtinis intelektas žino, kad praėjusią naktį mažai miegojote, o dabar gera proga nusnūsti. „Uber“ automobilyje randate visiškai atsilenkiančią sėdynę ir švarią patalynę.

Automobilis-lova nuveža jus į vietinę „Hyperloop“ stotį. Puikiai pailsėjęs persėdate į greitaeigę kapsulę, kuri nuzvimbia į miesto centrą. Nuo Klivlando dangoraižio stogo „Uber Elevate“ nuskraidina jus į vieną iš Manhatano megauostų. Liftu nusileidžiate į pirmą aukštą, kur jūsų laukia kitas „Uber“ savieigis automobilis,

pasirengęs nuvežti jus į susitikimą Volstryte. Laikas nuo durų iki durų – penkiasdešimt devynios minutės.

Pasiskolinus terminą iš kompiuterijos, tai būtų galima pavadinti „žmonių paketų komutavimu“. Žmogus pasirenka savo prioritetus (greitis, patogumas arba kaina), nurodo pradžios ir pabaigos taškus, o visa kita padaro sistema. Jokios skubos, jokių pamirštų dalykų, be to, visada yra atsarginių variantų.

Beje, dar vienas dalykas.

Nors mūsų aptartos technologijos drastiškai sumažins tradicinio transporto pramonės apimtį, horizonte matyti naujovė, kuri iš gyvenimo išstums net pačias keliones. O jeigu jums nereikėtų niekur eiti ar važiuoti, kad patektumėte iš taško A į tašką B? Kas, jei galėtumėte kaip kapitonas Kirkas tiesiog pasakyti: „Teleportuok mane, Skoti“?

„Žvaigždžių kelio“ transporteriui prilygstanti technologija – avatarai. Avataras yra antrasis „aš“, galintis būti vienos iš dviejų formų. Skaitmeninė versija egzistuoja jau porą dešimtmečių. Ji atsirado videožaidimų pramonėje ir ją išpopuliarino tokie virtualaus pasaulio žaidimai kaip „Second Life“ ir knygos, tapusios tokiais filmais, kaip „Oazė: Žaidimas prasideda“. Virtualiosios realybės akiniai ir ausinės nukelia jūsų akis ir ausis į kitą vietą, o haptiniai jutikliai pakeičia lytėjimo pojūtį. Staiga atsirandate avataro kūne virtualiame pasaulyje. Jums judant realiame pasaulyje, jūsų avataras juda virtualiajame. Naudodamiesi šia technologija galite skaityti paskaitą iš savo svetainės, nevykdami į oro uostą, neskrisdami per visą šalį ir nevažiuodami į konferencijų centrą. Antroji avatarų forma – robotai. Įsivaizduokite humanoidinį robotą, kurį panorėję galite „užimti“. Galbūt jį trumpam išsinuomojote kitame mieste, toli nuo namų (iš kitokio pobūdžio dalijimosi technologijomis įmonės), o gal turite atsarginių robotinių avatarų įvairiose šalies vietose. Bet kuriuo atveju, užsidedate

AŠTUNTAS SKYRIUS

Ateities švietimas

Švietimo kiekybės ir kokybės problemos

Konverguojanti technologija, keičianti mūsų kinus, jau pasiekė mokyklų klases – ir pačiu laiku. Šiandien galima išskirti dvi svarbiausias švietimo makrolygmens problemas: kiekybės ir kokybės. Kalbant apie kiekybę, jaučiamas katastrofiškas pedagogų trūkumas – šiandien Amerikoje yra net 1,6 mln. laisvų mokytojų darbo vietų. Panaši padėtis susiklostė visame pasaulyje. Negana to, UNESCO prognozuoja, kad 2030 m. mūsų planetoje trūks net 69 mln. mokytojų. Mokytojų trūkumas reiškia, kad šiuo metu net 263 mln. pasaulio vaikų neturi galimybės įsigyti pagrindinio išsilavinimo.

Kalbant apie švietimo kokybę, problemos ne mažesnės. Šiuolaikinė švietimo sistema visiškai nešiuolaikiška – ji buvo sukurta kitais laikais ir skirta kitokio pasaulio reikmėms. XIX a. viduryje geležinkeliu keliaudami per Ameriką diegėme pramoninio amžiaus švietimo sistemą, pritaikytą gaminti standartizuotus produktus. Klausydami skambučio mokiniai pereidavo iš vienos „mokymosi stoties“ į kitą, o standartizuoti testai užtikrino kokybės kontrolę – taip jauni protai buvo ruošiami tenkinti visuomenės poreikius. Ko reikėjo to meto visuomenei? Paklusnių fabrikų darbininkų.

Išskirtinis pramonės epochos švietimo bruožas buvo prieš klasę kalbantis „visažinis“ mokytojas. Šis universalus modelis atsirado tais laikais, kai gerų mokyklų ir gerų mokytojų buvo labai reta. Taigi pilnai klasei „pamokslaujantis“ mokytojas paprastai linkęs skirstyti mokinius į dvi grupes: nesuprantančius ir nuobodžiaujančius. Problemą dar labiau pagilino kokybės kontrolės priemonės: mokytojai buvo priversti mokyti taip, kad mokiniai išlaikytų egzaminus, o šie buvo kaip niekad standartizuojami. Deja, egzaminai leidžia patikrinti tik labai siaurą spektrą įgūdžių, dauguma iš kurių neturi nieko bendra su suaugusiųjų gyvenimo poreikiais. Pagalvokite, kada paskutinį kartą skaidėte daugianarį daugina-maisiais?..

Toks masinis vaikų ugdymas šiandien yra pramonės epochos reliktas ir tikra švietimo katastrofa – tą patvirtina net biologijos pagrindai. Nėra dviejų vienodų žmonių. Iš dalies tai lemia gamta, iš dalies – auklėjimas, bet galutinis rezultatas tas pats: esame skirtingos asmenybės, todėl nėra standartinio galimybių rinkinio, kuris geriausiai paskatintų visus mokytis. Sujunkite šias problemas ir suprasite, kodėl 2015 m. JAV švietimo departamento tyrimas parodė, kad kasdien septyni tūkstančiai mokinių (arba po vieną mokinį kas dvidešimt šešias sekundes, arba 1,2 mln. mokinių per metus) meta vidurinę mokyklą. Be to, daugiau nei pusė mokyklą metusių jaunuolių nurodė, jog mokslus nusprendė nutraukti todėl, kad jiems buvo nuobodu.

Vis dėlto yra daugybė būdų spręsti švietimo kokybės ir kiekybės problemą – juos siūlo konverguojančios technologijos. Kiekviena technologija, šiuo metu daranti įtaką pramogoms, net dvigubai stipriau veikia švietimą, ir netrukus pamatysime, kad universalumas šioje srityje daugiau nebetinka.

Milijardas „Android“ mokytojų per metus

2012 m. Masačusetso technologijos instituto Medijų laboratorijos įkūrėjas Nicholasas Negroponte poroje atokių Etiopijos kaimų įtaisė saulės energijos įkrovimo sistemas ir nugabeno visą krūvą planšečių „Motorola Xoom“. Jose buvo įdiegti baziniai mokomieji žaidimai, filmai, knygos ir pan., o jos pačios buvo supakuotos sandariai uždarytose dėžutėse. Šios dėžutės buvo išdalytos ne suaugusiesiems, o tiesiogiai vaikams, kurie nemokėjo nei skaityti, nei rašyti. Jie niekada nebuvo matę tokios technologijos. Nė vienas iš jų negavo jokių nurodymų. Negroponte norėjo sužinoti paprastą dalyką: kas bus toliau?

Į šį klausimą jis bandė atsakyti jau dešimtmečius. Be to, šis mokslininkas pirmasis suformulavo šokiruojančią hipotezę: vaikai, turintys tik planšetę, kurioje įdiegtos mokomosios programėlės ir žaidimai, gali patys išmokti skaityti ir rašyti, taip pat – naršyti internete.

Vystydamas šią idėją Negroponte keleriais metais anksčiau įkūrė pelno nesiekiančią organizaciją „One Laptop per Child“ („Kiekvienam vaikui po planšetę“), kurios tikslas buvo sukurti 100 JAV dol. kainuojančius kompiuterius ir išdalyti juos nepasiturintiems vaikams. Tačiau į klausimus, ar pigaus kompiuterio užtenka vaikų ugdymo problemoms išspręsti, atsakymo taip ir negauta. Kiek iš tikrųjų reikia mokyti ir kreipti vaikus? Ar vaikai gali mokytis tiesiog žaisdami su programėlėmis arba žaidimus?

Rasti atsakymus turėjo padėti eksperimentas Etiopijoje. Ir jis pavyko. „Maniau, jog vaikai tiesiog žais su dėžutėmis, – pasakojo Negroponte interviu žurnalui „MIT Review“. – Tačiau per keturias minutes vienas vaikas ne tik atidarė dėžutę, bet ir rado jungiklį... [ir] įjungė kompiuterį. Per penkias dienas kiekvienas vaikas kasdien naudojosi keturiasdešimčia programėlių. Po dvie-

jų savaičių kaime jie dainavo ABC dainas, o po penkių mėnesių įsilaužė į [operacinę sistemą] „Android." Žinoma, mokytis skaityti naudojantis kompiuteriu nėra nauja mintis. Knygoje „Gausa" jau aptarėme tyrimą, kurį atliko Niukaslio universiteto švietimo technologijų profesorius Sugata Mitra. Mitros darbas atskleidė, kad funkcinis neraštingumas nėra kliūtis kompiuteriniam raštingumui lavinti. Atlikdamas tyrimą jis suteikė Indijos lūšnynų vaikams galimybę naudotis prie interneto prijungtu kompiuteriu. Vaikai netruko suprasti, kaip naudotis aparatine įranga, naršyti internete, ir labai greitai savarankiškai įvaldė skaitymo ir rašymo pagrindus.

Etiopijoje Negroponte atliktas eksperimentas atskleidė dar daugiau. Organizacijos „One Laptop per Child" komandą domino, kaip planšetės skatina savarankišką mokymąsi ir kūrybiškumą, o dar labiau – kokių naudojimosi technologijomis įgūdžių vaikai turi savarankiškai įgyti, kad galėtų pradėti lavinti kitus gebėjimus. „Vaikai visiškai prisitaikė darbalaukį, – žurnalui „MIT Review" pasakojo organizacijos IT direktorius Edas McNierney'us, – taigi kiekvieno vaiko planšetė atrodė kitaip. Tačiau buvome įdiegę programinę įrangą, neleidžiančią jiems to padaryti. Tai, kad vaikai sugebėjo ją apeiti, aiškiai atskleidžia kūrybiškumą, gebėjimą ieškoti ir atrasti, kurie, mūsų manymu, būtini mokantis."

2017 m. fondas XPRIZE nusprendė pakeisti padėtį ir įsteigė 15 mln. JAV dol. Pasaulinį mokymosi apdovanojimą. Šis apdovanojimas, kurį iš esmės finansavo Elonas Muskas, bendradarbiaudamas su „Google", buvo numatytas tiems, kas sugebės sukurti programinę įrangą 263 milijonams pasaulio vaikų, neturintiems galimybių lankyti mokyklos. Siekianti apdovanojimo komanda turėjo sukurti operacinėje sistemoje „Android" veikiančią programinę įrangą, kuri leistų vaikui greitai mokytis savarankiškai, naudojantis tik planšete, t. y. per aštuoniolika mėnesių išmokti skai-

tymo ir rašymo (suahilių kaba, nes laimėjusi programinė įranga turėjo būti bandoma Tanzanijoje) bei matematikos pagrindų.

Konkurse dalyvavo apie septynis šimtus komandų iš viso pasaulio. Programinę įrangą pateikė beveik du šimtai dalyvių, iš kurių buvo išrinkti penki finalininkai – kiekvienas jų gavo milijoną dolerių už tai, kad jų programinė įranga būtų įkelta į maždaug penkis tūkstančius „Google“ paaukotų planšečių „Pixel C“. Bendradarbiaudamas su Jungtinių Tautų Pasauline maisto programa, fondas XPRIZE rado maždaug du tūkstančius keturis šimtus neraštingų vaikų, gyvenančių 167 atokiuose Tanzanijos kaimuose. Šiuose kaimuose nebuvo nei mokyklų, nei raštingų suaugusiųjų. Tada fondo atstovai įrengė saulės energija maitinamus įkroviklius planšetėms, patikrino vaikų gebėjimus, kad vėliau galėtų įvertinti pažangą, ir išdalijo jas.

2019 m. gegužę likusius 10 mln. JAV dolerių pasidalijo „Kitkit School“ iš Pietų Korėjos ir „Onebillion“ iš Kenijos. Abi šios komandos sukūrė tokią programinę įrangą, kuria naudodamiesi vieną valandą per dieną vaikai išmokdavo tiek pat, kiek visą dieną mokydamiesi Tanzanijos mokykloje. Pagal konkurso taisykles visų penkių finalininkų, įskaitant dvi nugalėtojų komandas, sukurta programinė įranga buvo atviroji (ji nemokamai prieinama platformoje „GitHub“).

Tam, kad ši programinė įranga taptų veiksmingu ginklu kovoje su neraštingumu, kiekvienam nepasiturinčiam vaikui taip pat reikia duoti planšetę (na, ir suaugusiajam, jei jau taip). Bet tai ir buvo tikrasis prizo tikslas. Jeigu tokia mokymuisi skirta programinė įranga būtų iš anksto įdiegta kiekviename telefone „Android“ arba planšetėje, atėjus laikui įrenginį atnaujinti, senąjį galėtumėte paaukoti labdarai. Taip saugotumėte aplinką, nesukurdami naujų atliekų, ir pasitarnautumėte visuomenei šviesdami vaikus. Galima sakyti, jog vaikams dovanotumėte mokytoją. Atsižvelgiant į

tai, kad per metus pagaminama daugiau nei milijardas įrenginių su operacine sistema „Android“, tokia programinė įranga gali padėti susigrąžinti daugiausia iššvaistytų talentų žmonijos istorijoje – 263 milijonus jaunų žmonių, kuriems reikia mūsų pagalbos.

Išskirtinė mokinių ekskursija

2030 metai. Mokykloje vyksta istorijos pamoka. Šios savaitės tema – senovės Egiptas. Faraonai, karalienės, kapai... visko tiek daug.

Kas nenorėtų savo akimis pamatyti piramidžių? Bet lėktuvo bilietai nemažai kainuoja, kaip ir viešbutis visai klasei apgyvendinti. Ir tokiai kelionei reikėtų bent dviejų savaičių atostogų. Visa tai tiesiog neįmanoma. Be to, net ir nuvykus į Egiptą, visko apžiūrėti nepavyktų. Daugelis kapų restauruojami, ir grupės paauglių tikrai niekas į juos neįleistų.

Bet nesijaudinkite – visas šias problemas išsprendžia virtualioji realybė.

Įprastoje realybėje karalienės Nefertari kapas yra Karalienių slėnyje, ir paprasti turistai negali jo aplankyti. Siekiant apsaugoti palaikus, kapavietė visuomenei buvo uždaryta ištisus dešimtmečius. Visgi virtualiojoje realybėje mokiniai gali be jokių kliūčių apsilankyti laidojimo kameroje, apžiūrėti hieroglifus ir net iš arti pažvelgti į sarkofagą. Be to, jų gidas yra pasaulinio lygio egiptologas: „Jeigu pažvelgsite į kapo gale esantį filigraną, pastebėsite Egipto dievo Ozirio atvaizdą...“

Vis dėlto tam, kad galėtumėte apžiūrėti kapavietės galą, nebūtina laukti 2030 metų. 2018-aisiais Philipas Rosedale’as su savo komanda iš įmonės „High Fidelity“ jau pakvietė į tokią virtualiąją ekskursiją. Visų pirma naudodami trimatį lazerį jie nuskenavo kiekvieną karalienės Nefertari kapo kvadratinį colį. Be to, jie padarė tūkstančius didelės raiškos laidojimo kameros nuotraukų.

Sujungęs daugiau nei dešimt tūkstančių nuotraukų į vieną vaizdą, o tada sujungęs jį su trimačiu lazeriu nuskaitytu žemėlapiu, Rosedale'as sukūrė nuostabiai tikslią virtualiąją kapavietę. Vėliau jis įrengė klasę, kurioje vaikai galėjo naudotis virtualiosios realybės akiniais „HTC Vive". Kadangi „High Fidelity" yra socialinė VR platforma, t. y. keli žmonės vienu metu gali dalytis ta pačia virtualiąja erdve, kapavietę mokiniai galėjo tyrinėti drauge. Be to, šiai įspūdingai ekskursijai po Egiptą nereikėjo nei sugaišti laiko, nei patirti kelionės išlaidų.

Vaikams tai buvo nuostabi mokymosi patirtis. Tyrimai atskleidžia, kad kelis jutimus veikiantis mokymasis pranašesnis už kitas mokymo formas, net jeigu mokomės naudodamiesi virtualiąja realybe. Tai reiškia, kad ši technologija leidžia mums sukurti begalę įspūdingos aukštos kokybės mokymosi aplinkos variantų. Ir tiek daug esame pasiekę jau šiandien.

O kas mūsų laukia rytoj? Na, daugelis ekspertų mano, kad švietimas virtualiąją realybę gali dar labiau įsiūbuoti. Greičiausiai ugdymo tikslais bus naudojamas VR ir dirbtinio intelekto derinys. Štai viena iš priežasčių. Ar pamenate virtualųjį Tony'į Robbinsą? Tie patys neuroniniai tinklai, padedantys „Lifekind" kopijuoti įžymų gyvenimo būdo mokytoją, leidžia nukopijuoti bet ką. Norite susipažinti su Senovės Graikija? Apžiūrėsite ne tik dorėnines kolonas, bet ir sutiksite balta toga apsigaubusį barzdotą džentelmeną, kuris pasveikins jus: „Sveiki, aš Platonas. Džiaugiuosi, kad aplankėte mano akademiją."

Kad ir kaip šaunu būtų mokytis etikos iš paties etikos tėvo, virtualioji realybė gali pasiūlyti dar daugiau. Stanfordo universiteto Virtualiosios žmonių sąveikos laboratorijos direktorius Jeremy'is Bailensonas, su kuriuo susipažinome trečiame skyriuje, pastaruosius šešiolika metų tyrė virtualiosios realybės gebėjimą sužadinti atjautą – emocinį etikos pagrindą. Taigi jis atrado, kad virtualioji

realybė gali greitai ir reikšmingai pakeisti mūsų požiūrį (ir elgesį) į įvairius dalykus, nuo benamystės iki klimato kaitos ir rasinių prietarų. Praleiskite šiek tiek laiko virtualiajame pasaulyje įsikūniję į pagyvenusią benamę ir imsite kur kas labiau atjausti tokius žmones – šio gebėjimo neprarasite ir grįžę į fizinę tikrovę. Taigi technologijos keičia ne tik tai, kaip jaučiamės ir elgiamės virtualybėje, bet ir kaip jaučiamės ir elgiamės tikrovėje. Kitaip tariant, virtualioji realybė atveria visiškai kitokio moralinio ugdymo galimybes. Be to, atjauta – ne vienintelė emocija, kurią virtualioji realybė gal padėti lavinti. Pietų Kalifornijos universitete atliktame tyrime psichologas Skipas Rizzo pasiekė neblogų rezultatų, naudodamas virtualiąją realybę nuo potrauminio streso sutrikimo kenčiantiems kariams gydyti. Kiti mokslininkai šį metodą pritaikė visam nerimo sutrikimų spektrui. Visa tai sujungus, virtualioji realybė, ypač kartu su dirbtiniu intelektu, gali pakelti tradicinį ugdymą į aukščiausią lygį bei papildyti jį atjauta ir emociniais įgūdžiais, kurių tradiciniam ugdymui seniai trūksta.

O svarbiausia, kad kai dirbtinis intelektas ir virtualioji realybė susijungs su belaidžiais 5G tinklais, beveik neišsprendžiama pasaulinio švietimo problema – surasti ir įdarbinti daugybę mokytojų bei finansuoti mokyklas, kuriose galėtų mokytis šimtai milijonų nepalankiomis sąlygomis gyvenančių vaikų – taps kur kas lengviau valdoma užduotimi. Tiesiog reikės sukurti fantastinę virtualiąją švietimo sistemą, kuria nemokamai galėtų naudotis kiekvienas, turintis virtualiosios realybės akinius. Tai reiškia, kad nebeliks nei kiekybės, nei kokybės problemų.

2030 metų mokykla

Įsivaizduokite, kad prasideda 2030-ųjų mokslo metai. Kaip atrodys ateities mokykla? Vienas pirmųjų į švietimo ateitį pažvelgė