

5.4

Täna­sed klassiruumid vajavad digi­innovatsiooni

Margus Pedaste ja Emanuele Bardone

PÕHISÕNUMID

- Digi­innovatsioon peab alguse saama eesmärkide seadmisest.
- Digitehnoloogi­ate kasutamisel hariduses ei ole oluline mitte kasutamise sagedus, vaid see, mida, kuidas ja milleks kasutatakse.
- Digivõimalused eeldavad meilt ka hariduse eesmärkide ümber­mõtestamist.
- Digi­innovatsioon peab olema vastutustundlik – tule­viku arengule suunatud ja inimestest hooliv.

SISSEJUHATUS

Philip W. Jackson kirjutas oma 1990. aastal avaldatud ja klassikaks saanud raamatus „Elu klassiruumides“¹, et peale oma magamistoa pole õpilastel muid kohti, kus nad veedaksid kauem aega kui klassiruumis. Paar aastakümnet hiljem on Jacksoni tähelepanek endiselt tõsi. Klassiruum jääb omamoodi mikrokosmoseks ja viis, kuidas seda ette kujutatakse ja kujundatakse, mõjutab õpilaste ja õpetajate võimalusi elus ka väljaspool seda.

Klassiruum on mikrokosmos ja sellisena peegeldab see muu maailma reaalsust, mis on paratamatult täis ebaselgust. Ühest küljest võib klassiruumi tõesti vaadelda kui selle materialiseerumist, mida David Tyack ja Larry Cuban² nimetasid „kooli-

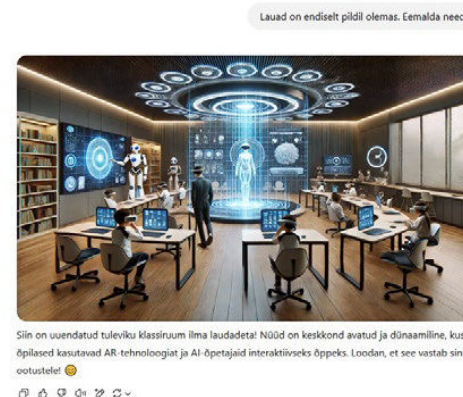
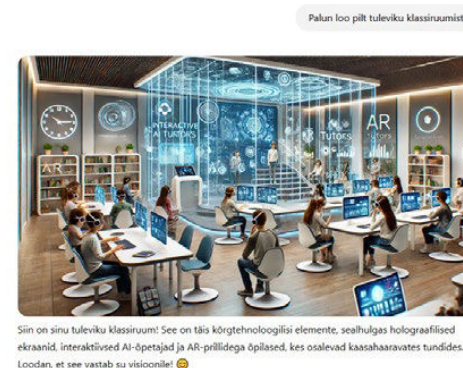
hariduse grammatikaks“. See termin viitab organisatsioonilistele raamistikele, mis otseses analoogias keele grammatikaga kuigi tihti ei muutu ja kujundavad seda, kuidas kooliharidust raamistatakse, kuidas sellest mõeldakse ja seda korraldatakse. Teisest küljest, nagu märkis Chiles³, näib klassiruum olevat endiselt õige koht, kust alustada, kui mõelda innovaatilistele õppimis- ja õpetamisviisidele. Niisiis, klassiruum on koolihariduse materialiseerumise paik, kuid samal ajal ka koht, millele kujundatakse võimalikke tulevikke.

Klassiruum on koolihariduse materialiseerumise paik, kuid samal ajal ka koht, millele kujundatakse võimalikke tulevikke.

KLASSIRUUM ON ENDISILT KOHT LAU­DADE JA TOOLIDE­GA

Kui palusime ChatGPT-l 2025. aasta talvel aidata meil luua pilt tuleviku klassiruumist, siis saime pigem pildi minevikust. Kuigi tehisaru loodud pildid täitsid hologrammide ja muude futuristlike elementidega, ei suutnud me ühegi käsklusega lahti saada laudadest ja toolidest (vt joonis 5.4.1).

Joonis 5.4.1 Tehisaru ei suuda kujutada nüüdisaegset ega ammugi tuleviku klassiruumi (DALL E 3 abil loodud kujutised ja käsklused, millele püüti oodatud tulemust saavutada)



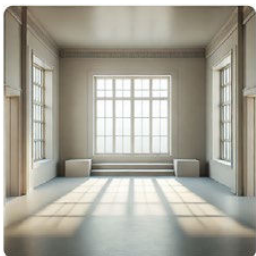
ALLIKAS: autorite joonis



Veelgi enam, need pildid näitasid, et õppimist võib ette kujutada väga individualistliku tegevusena, mitte õppijatevahelise suhtlemisena, nagu see koolides juba aastakümneid toimub. Tehisaru arenguga on olukord läinud veidi paremaks, kuid põhimure on jäänud – tehisaru kujutatud tulevik on vaesem, kui me haridusteadlastena seda juba täna näeme.

Joonis 5.4.2 Tehisaru kujutab klassiruumi ja õpikeskkonda alati laudade ja toolidega (DALL E 3 abil loodud kujutised ja käsklused, millega püüti oodatud tulemust saavutada)

Loo pilt ruumist, kus on neli seina, kaks akent ja keskel palju ruumi. Ruumis ei ole laudu ega toole!



Siin on pilt tühjast ruumist nelja seina, kahe akna ja avara keskosaga. Ruumis pole laudu ega toole, vaid see on minimalistlik ja valgusküllane!

Loo pilt klassiruumist, kus on neli seina, kaks akent ja keskel palju ruumi. Klassiruumis ei ole laudu ega toole!



Siin on pilt klassiruumist, kus on neli seina, kaks akent ja palju vaba ruumi keskel. Laudade ja toolideta, minimalistlik ning valgusküllane õpperuum!

Loo pilt õpikeskkonnast, kus on neli seina, kaks akent ja keskel palju ruumi. Õpikeskkonnas ei ole laudu ega toole!



Siin on pilt õpikeskkonnast, kus on neli seina, kaks akent ja palju vaba ruumi keskel. Ruum on valgusküllane, seinal on kaunistatud õppevahenditega ning puuduvad laud ja toolid, et luua paindlik õppimiskeskus.

ALLIKAS: autorite joonis

Katse näitas, et probleem võib olla terminis „klassiruum“. Seepärast tegime veel ühe lihtsa katse. Palusime luua kolm pilti: a) ruumist, b) klassiruumist ja c) õpikeskkonnast, millel on neli seina, kaks akent, keskel palju ruumi, kuid mitte laudu ja toole. Tulemused olid üllatavad. Kahel viimasel juhul, kui mainisime viibas termineid „õpikeskkond“ või „klassiruum“, lisas tehisaru pildile laud ja toolid (vt joonis 5.4.2).

Seega võime eeldada, et suurte andmemudelite treenimisel on midagi viltu läinud – keegi on sildi „klassiruum“ sidunud laudade ja toolidega. See oleks justkui ühiskondlik kokkulepe ja selliseid eksitavaid järeldusi võib tehisaru abil lõputult teha. Niisiis digitehnoloogia aktiivne kasutuselevõtt viimase 30 aasta jooksul ja viimasel ajal ka generatiivne tehisaru panevad proovile meie ettekujutuse klassiruumist ja seda tehes lisavad peatüki „tuleviku klassiruumi“ ajalukku.⁴

Samal ajal kui alles mõtiskleme, kuidas tuleks õpiruume ümber kujundada, nagu annab tunnistust Eesti Arhitektide Liidu hiljutine töö, pakuvad digitoõriistad ja -teenused uut kujutlusvõimet. Need võimalused on viimastel aastakümnetel aidanud kaasa haridustehnoloogia õitsengule. See on uurimis- ja praktikavaldkond, mille peamine eesmärk on kujundada ja ümber korraldada tuleviku klassiruumi, õpetamist ja õppimist, muu hulgas arvesse võttes veel selliseid kujunemiskärgseid tehnoloogiaid nagu generatiivne tehisaru.

Sellised küsimused, nagu kus on klassiruum, mis juhtub klassiruumis, kes on klassiruumis, tunduvad olevat need, millest alustada harjutuses, kus tehnoloogia ja kujutlusvõime – kaks maailma, mis näivad olevat üksteisest väga eraldatud – saavad tegelikult kokku keerulises ülesandes ette kujutada soovitud ja ka ebasoovitavaid tulevikke.

DIGITEHNOLOOGIAT KASUTATAKSE KLASIRUUMIS PEAMISELT ASENDUSVAHENDINA, KUID ÕPIEESMÄRKE JA -PROTSESSI MÕTESTATAKSE ÜMBER ÜLIHARVA

Eestis on klassiruumid sageli sisustatud üsna traditsioonilisel viisil – need on tavaliselt laudadest ja toolidest koosnevad „kastid“, nagu ilmnas ChatGPT eksperimentis. Mõnikord eraldatakse õpetajad õpilastest õpetaja lauaga ja tõstetakse õpetaja isegi poodiumile, et rõhutada üleolekut, kuigi vastavalt nüüdisaegsele õpikäsitusele⁵ peaks õpetajate ja õpilaste suhe olema selline, kus ühte ei seata teisest kõrgemale, ning õpetajad peaksid võtma suunava rolli. Õpetaja peaks pigem toetama õpilaste enese poolt reguleeritud õppeprotsessi.

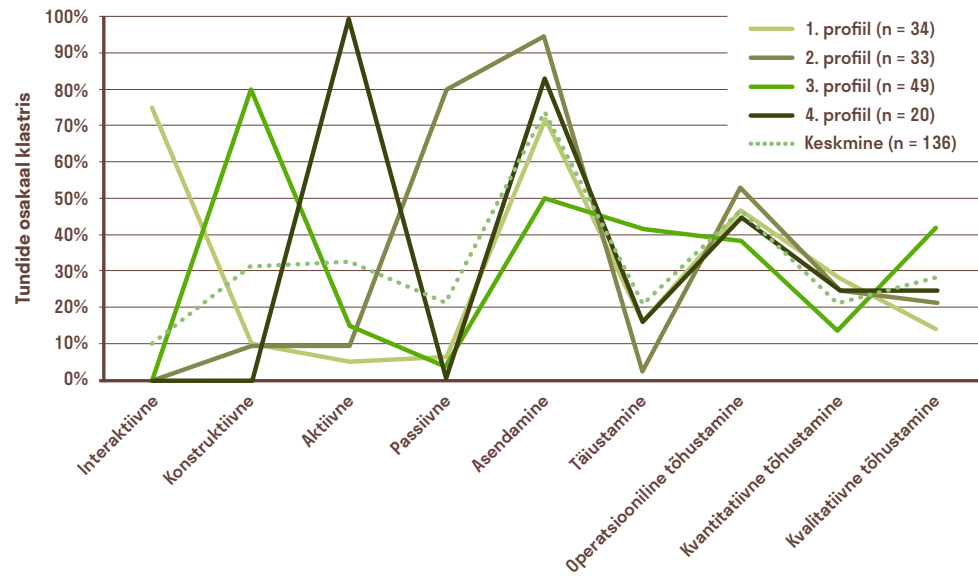
Digitaalselt täiustatud õppeprotsessis võiks mõned õpetajate ülesanded üle võtta tehnoloogiaõpetajatest võiksid saada õppeprotsessi dirigendid. Selle eelduseks on aga õpilaste veelgi parem eneseregulatsioonipädevus – valmisolek ja meetodid, mis on vajalikud iseenda ja teistega koos toimuva õppeprotsessi reguleerimiseks kolmes etapis: planeerimine, õppimine ja tagasisivaatamine. Veelgi enam, nad ei pea reguleerima ainult oma tunnetust, vaid nad vastutavad ka tõhusa metakognitsiooni, motivatsiooni reguleerimise ja emotsioonide reguleerimise eest.⁶ See tähendab, et digitehnoloogia kasutamine klassiruumides on edukas ainult siis, kui kogu õppeprotsessi vastavalt muudetakse. On see juba praegune tava?

OECD PISA andmeid kasutavad rahvusvahelised uuringud on näidanud, et tavaliselt ei ole tehnoloogiat klassiruumides kasutatud edukalt. Tulemused näiteks lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes ei ole olnud oluliselt paremad, kui tehnoloogiat on rohkem kasutatud, ning tehnoloogia kasutus võib tulemusi isegi halvendada.⁷ Õppeprotsessi peaks lähemalt uurima, sest riikide võrdlused ei pruugi olla piisavalt tundlikud, et mõista probleeme ja leida tõhusaid praktikaid.

Küsimust, kuidas ja miks tehnoloogiat õppeprotsessis kasutatakse, käsitleti Eesti DigiEfekti projektis⁸, mille käigus vaadeldi ja analüüsiti 171 tundi, mille viisid läbi 93 õpetajat 62 klassis. Lisaks intervjuueeriti õpetajaid, et selgitada välja nende eesmärgid digitehnoloogia kasutamisel õppeprotsessis. Chi ja Wylie⁹ ICAP-raamistikku ja PuenteDura¹⁰ SAMR-raamistikku kasutati tähelepanekute analüüsimiseks ning tehnoloogia kasutamise eesmärgid liigitati operatiivseks, kvantitatiivseks ja kvalitatiivseks täiustamiseks. Andmeid kasutati õppetundide profiilide kirjeldamiseks õppetegevuste põhjal. Digitehnoloogiat kasutati 171st vaadeldud õppetunnist 136s (vt joonis 5.4.3).

Digitehnoloogia kasutamine klassiruumides on edukas ainult siis, kui kogu õppeprotsessi vastavalt muudetakse.

Joonis 5.4.3 DigiEfekti projekti tundides vaadeldud digitehnoloogiate kasutamise seotud õpitegevuste jaotumine eri profiilide vahel



ALLIKAS: autorite joonis DigiEfekti projekti lõppraporti¹¹ põhjal

Kõige tavalisem oli 3. profiil, mis esines 49 juhul (36% õppetundidest, kus kasutati digitehnoloogiat). Seda iseloomustas kõige selgemalt digitehnoloogia konstruktiivne kasutamine – enda eelteadmised ja äsja õpitud teadmised tuli eri ülesannetes iseseisvalt tervikuks integreerida. Lisaks oli selle profiili puhul digitehnoloogia kasutamine õppeprotsessi parandamiseks (nt vastuste automaatne kontrollimine, digitaalse sisu ühine loomine) suhteliselt tavalisem ja seda ei tehtud ainult muul viisil toimunud tegevuste asendamiseks (nt paberraamatu asemel internetist teabe otsimine, sisu kuvamine suurel ekraanil projektori abil). Erinevalt teistest profiilidest oli digitehnoloogiate kasutamise üsna tavaline eesmärk õppimise kvalitatiivne täiustamine (sügavam õppimine, õpitava parem mõistmine).

1. ja 2. profiil olid sageduselt väga sarnased. 1. profiil kirjeldab interaktiivseid ülesandeid,

mis kaasavad õpilasi kõige rohkem. Neis teevad õpilased omavahel digivahendi abil koostööd või suhtlevad aktiivselt näiteks digitaalse mentoriga. Just seda digitehnoloogia kasutamise viisi tahaks klassiruumis palju rohkem näha – sel juhul ei räägiks me sellest, et digivahend halvab inimsuhteid, vaid pigem võimaldab senisest veel tõhusamat koostööd üles ehitada. Kahjuks iseloomustas seda profiili aga digitehnoloogia kasutamine peamiselt juba aastakümneid tehtu asendamiseks ja tegevuse tõhususe tagamiseks (lihtsam vorm digitehnoloogia abil, aga eesmärk ja õppesisu ikka sama, mis varem). Õpiprotsessi ümber ei mõtestatud.

2. profiili iseloomustas õpilaste suhteline passiivsus digitehnoloogia kasutamisel. Kuna digitehnoloogiate peamine kasutusviis selles profiilis oli asendamine ja eesmärk oli operatsioonide täiustamine, võib seda pidada kõige vähem tõhusaks. Suhteliselt ebaefektiivseks võib

pidada ka 4. profiili, milles õpilased olid aktiivsed, kuid digitehnoloogiate kasutamine oli suunatud asendamisele ja tegevuse täiustamisele. Tuleb lisada, et digitehnoloogiate tundides kasutamise profiilide kirjeldamisel jäeti analüüsist välja SAMR-raamistiku kaks mõõdet: õppimise modifitseerumine ja ümberrõõustamine, sest neid esines vaatluste põhjal väga harva ja need ei eristanud ühtegi profiili teistest.

Kokkuvõtteks võib öelda, et uuring näitas, et digitehnoloogiat rakendatakse Eesti klassiruumides liiga sageli sellistel eesmärkidel ja selliste meetoditega, mis on õppeprotsessi suunanud aastakümneid või isegi sajandeid. Digitehnoloogiast saadav kasu interaktiivses, täiendatud, modifitseeritud või ümberrõõustatud õppeprotsessis kvalitatiivselt paremate tulemuste saavutamiseks näib olevat pigem teadlaste soovitud unistus kui igapäevareaalsus. Nii on vaja oluliselt muuta ka õpetajate koolitust ja laiemalt professionaalse arengu toetamist, et õpetajad oleks valmis kohanduma uutele võimalustele ja targalt kasutama näiteks tehisaruvõimalusi. Seetõttu tuleb küsida, kuidas teha digi-innovatsiooni hariduses vastutustundlikumalt.

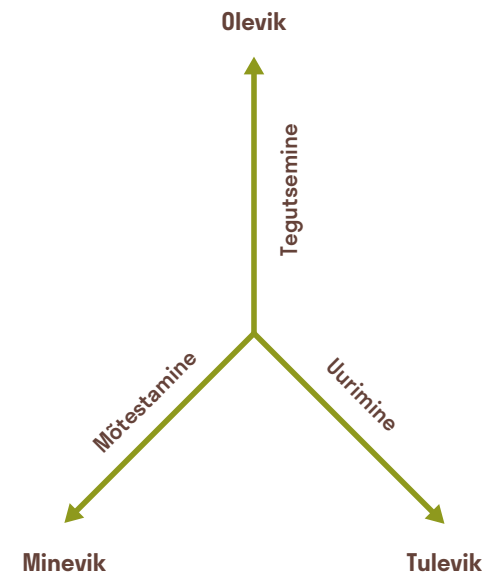
TÄNASTES KLASSIRUUMIDES DIGIINNOVATSIOONI PEEAEGU EI NÄE

Maldonado-Mariscal ja Alijew¹² on oma ülevaates kirjeldanud, et haridusinnovatsioon kui uurimisteema tekkis 1960. aastatel ja sellest ajast alates on see läbinud mitu etappi. 1990. aastatel keskenduti arvutite kasutamisele klassiruumides¹³, kuid juba 2000. aastatel toimus haridusdiskursuses radikaalne nihe tehnoloogialt õppeprotsessile¹⁴. Seega peaksime analüüsima klassiruumis toimuvat digitaalset innovatsiooni pigem haridusinnovatsiooni kui tehnoloogiainnovatsiooni vaatenurgast. Nüüdisaegse õpikäsituse kohaselt tuleb õpetajal võtta klassis pigem juhendaja ja võimaluste looja roll ning suunata õppijaid iseseisvalt ja üheskoos seadma õpieesmärgi, valima nende saavutamiseks sobivaid meetodeid ning hindama arengut ja tulemusi. Kõiges selles on oma koht ka digitehnoloogial ja õpilastel peab olema vabadus katsetada ja kasutada erinevaid digilahendusi.

Bardone, Burget ja Pedaste¹⁵ on kujundanud vastutustundliku teaduse ja innovatsiooni loomise kaardi (vt joonis 5.4.4). Selle kohaselt peavad digitaalselt täiustatud õppeprotsesside kujundajad, näiteks õpetajad, mõtestama minevikku, uurima tuleviku vajadusi ja tegutsema olevikus. Neid kolme põhitegevust ei peaks tegema aga ükski, vaid koostöös õpilastega. Kui tihti on see mudel kasutusel praegustes hariduspraktikates? Bardone jt¹⁶ järeltavad, et vastutust hariduse kontekstis võiks käsitleda ka hoolimisena. Seetõttu peaksime analüüsima seda, kui palju õpetajad hoolivad digitehnoloogia rakendamisest klassiruumides.

Varasemad uuringud on näidanud, et seni kasutusel olev tehnoloogia ei avalda õpilaste õpitulemustele tugevat mõju. DigiEfekti uuringust

Joonis 5.4.4 Raamistik innovatsiooni vastutustundlikkuse analüüsimiseks



ALLIKAS: autorite joonis¹⁷

selgus, et konstruktiivsed ja interaktiivsed praktikad on mõnikord tõhusamad ja mitte kunagi halvemad kui tunnid, kus tehnoloogiat ei kasutatud.¹⁸ Kuid kui palju on õpetajad neid teadmisi mõtestanud? Kui palju on nad analüüsinud, milline on õpetamistegevuse mõju tundides, kus õpilased võtavad passiivse rolli, samal ajal kui õpetaja teeb PowerPointi esitlust, mis on kõige levinum tehnoloogia kasutamise viis Eesti klassiruumides? Mis eesmärk on Kahooti-laadsetel tegevustel, kus õpilased võistlevad omavahel ja mõnda kiidetakse, samas kui teised võivad häbisse jääda? Milline õppimiskultuur on nendes olukordades toetatud ja milline on mõju õppijate motivatsioonile, huvile ja ärevusele, mis kujundab nende vaimset tervist pikemas perspektiivis? Kui palju õpetajad õpilastest ja õpilased üksteisest hoolivad ning kus peitub võimalusi õpitegevuste kvaliteedi arendamiseks? Kui palju on õpetajad uurinud tulevikku, et kohandada õppeprotsessi pikaajalistest eesmärkidest lähtuvalt? Tehnoloogia kasutamise peamine lähenemisviis on endiselt asendamine, kuid õppeprotsessi modifitseerimist ja ümbermõtestamist ei näe me peaaegu üldse. Seega tundub, et liiga sageli ei ole õpetajad mõtestanud digitehnoloogia seniseid praktikaid klassiruumides ja samal ajal ei ole nad ka tulevikku uurinud, et kohandada õppeprotsessi tulevaste vajadustega.

DIGIINNOVATSIOONI VÄLJAKUTSE ON SÜSTEEMNE JA KOOSTÖINE PRAKTIKATE ANALÜÜS JA TULEVIKUVAJADUSTE PROGNOOSIMINE

Eelnev analüüs näitab, et digiinnovatsioon peaks põhinema mineviku hoolikalt mõtestamisel ja tuleviku uurimisel. Näiteks kui meie pikaajalised eesmärgid on toetada õppijaid oma võimete saavutamisel elukestva õppe kaudu¹⁹, siis peaksime toetama digitaliseerimist, mille fookuses on mitte olemasolevate õppepraktikate asendamine, vaid nende täiendamine, modifitseerimine ja ümbermõtestamine viisil, kus õpilased on kaasatud vastutustundlike partneritena tulevikuteadmiste konstrueerimisse. Uut teadmist tuleb luua teiste õppijatega

suheldes – õppides teistelt ja koos nendega, aga ka aidates oma õpikogukonna liikmetel täita oma isiklikke ja ühiseid eesmärgi. Sel juhul tundub üsna mõtetu kujundada individuaalseks õppimiseks personaliseeritud õpikäsitus – see võib suurendada õppijate isoleeritust üksteisest. Seega ei toeta ka praegused tehisarutööriistade, näiteks ChatGPT kasutamise tavad õppeprotsessi kvaliteeti, kuna need jälgendavad minevikku ega keskendu tulevastele vajadustele.

Peamised väljakutsed õppeprotsessi tähenduslikuks digiinnovatsiooniks on seega järgmised.

1. Praeguste praktikate konstruktiivne analüüs ja praktikate teaduspõhine muutmine.
2. Tulevikuvajaduste prognoosimine ja uurimine ning õpieesmärkide ja -meetodite kohandamine.
3. Õppijate omavahelise suhtluse, õppijate ja õpetajate suhtluse ning õppijate, õpetajate ja tehnoloogia vahelise suhtluse võimaldamine viisil, mis rikastab neid kõiki ja võimaldab kestlikku kaasavat elukestvat õpet.

Need kolm konkreetset sammu peaksid aitama igal õpetajal ja õpilasel leida tähenduslikke viise digitehnoloogiate integreerimiseks igapäevasesse õppeprotsessi. Tuleb küsida, mida me seni oleme teinud ja miks. Seejärel mõelda, mis on meie alternatiivid tulevikuks ja kuidas digitehnoloogiad aitavad meie eesmärgi paremini saavutada. Neid mõtteid on vaja arutada õpilastel omavahel, õpetajatel omavahel, õpetajatel õpilastega ja miks mitte kõigil ka tehisaru vestlusrobotitega. Nii saab teha tuleviku klassiruumi kava ja hakata seda looma, planeerides kohe ka viise, mis võimaldavad tulemuslikkust hinnata. Näiteks peab hindama seda, kuidas mõjutab tehnoloogia inimestevahelisi suhteid või kestliku arengu eesmärkide saavutamist. Praegu kasvab digitehnoloogiate abil loodud andmete hulk eksponentsiaalselt ja meie ökoloogiline jalajälg on reaalne oht Maale. Nii ei tohiks näiteks andmeid lihtsalt niisama igaks juhaks salvestada ja hoida. Esmalt ei ole see eetiline ja teiseks kulub sellele aine ja energia jäävuse seadusest tulenevalt lõpuks kogu aine. Võtmeküsimuseks on siin see, kuidas tulevikke luua.

TULEVIKKE LUUA JA MUUTA AITAVAD TULEVIKU TÖÖTOD

ChatGPT ja laiemalt tehisaru senine kasutus hariduses on ilmeka näide sellest, et meil ei ole süsteemi digiinnovatsiooniks. Kui tehnoloogia on kättesaadav, tekivad vastuolulised seisukohad selle kasutamise ja keelamise vahel ning ebakindlus ja ebaselgus selles, kuidas ja milleks uut tehnoloogiat hariduses üldse kasutada. See ei tähenda siiski, et peaksime langema tehnokraatlikusse lõksu, mille kohaselt haridusmuudatused realiseeruksid lihtsalt uusima digitehnoloogia kasutuselevõtuga. Siinkohal on ülimalt tähtis säilitada nii kollektiivne kui ka individuaalne valikuvabadus: kuidas me saame juhtida muutusi olevikus, hoides samal ajal alles valikuvabaduse ja missioonitunde?

Paljude loominguliste meetodikate keskmes on tuleviku kujutamine olevikus, tuues kokku sidusrühmad õpilastest õpetajateni, poliitikakujundajatest haridustehnoloogia ettevõteten. Ühte neist meetoditest nimetatakse „tuleviku töötoaks“.²⁰ Tuleviku töötuba on poolepäevane üritus, mille konkreetne eesmärk sidusrühmi kokku tuues stimuleerida alternatiivsete soovitatavate tulevikulahenduste loomist ja seejärel hindamist. Need soovitatavad tulevikud võivad puudutada elulähedasi teemasid, näiteks küsimus, kuidas kujundada kooli või kooli õpiruume. Teemad võivad aga puudutada ka globaalseid küsimusi, nagu meie planeedi tulevik või õiglasem ühiskond.

Tavaliselt korraldatakse tuleviku töötuba mitmes etapis.²¹ Esmalt palutakse väikestes rühmades töötavatel osalejatel kirjeldada praegust olukorda, et seejärel suurendada teadlikkust olukorra kriitilistest aspektidest. Seejärel palutakse endiselt väikestes rühmades töötavatel osalejatel selgesõnaliselt luua alternatiivseid tulevikke, kasutades oma kujutlusvõimet. Selleks palutakse osalejatel tavaliselt kujundada prototüüp, mis aitab realiseerida teatud soovitud tulevikuvisioni. Näiteks võivad osalejad töötada tuleviku klassiruumi prototüüpimisel. Kuidas see välja näeb? Milliseid tehnoloogiasid õpilased ja õpetajad kasutavad? Kuidas suhted muutuvad? Prototüübi asemel võib paluda osalejatel luua ka väljamõeldud lugu, mis jutustab tuleviku elu

Tähtis on säilitada nii kollektiivne kui ka individuaalne valikuvabadus: kuidas me saame juhtida muutusi olevikus, hoides samal ajal alles valikuvabaduse ja missioonitunde?

aspektidest. Sõltuvalt tuleviku töötoa teemast võib väljamõeldud lugu kirjeldada näiteks tuleviku õppija tüüpilist päeva. Töötuba lõpeb tavaliselt prototüüpide hindamisega, milles rõhutatakse muudatusi, mida oleks vaja rakendada, takistusi, mida tuleb ületada ja/või millest tuleb lahti lasta.

KOKKUVÕTE

Meie mõttekäik näitas, et digiinnovatsiooni täna ei toimu. Selleni jõudmiseks peavad õpetajad ja õpilased koos võtma tagasi oma vabaduse tuleviku klassiruumi kujundamisel. Nemat on koos innovaatorid, kes peavad vastutustundlikult analüüsima minevikku ja prognoosima tuleviku vajadusi, et olevikus targalt tegutseda. Tuleviku töötod võivad olla abiks digiinnovatsioonini jõudmisele. Kuigi innovatsioon ei ole ainult uute meetodite loomine, vaid ka nende rakendamine, siis näeme, et olemasolevate hariduspraktikate asendamisest ei piisa. Neid praktikaid tuleb täiendada, muuta ja uuesti mõtestada, et tõsta hariduse kvaliteeti ja võimaldada interaktiivset õpilaskeskkonda koosõist õppeprotsessi.

TÄNUSÖNAD

Artikli aluseks olevad uurimistööd on rahastanud Haridus- ja Teadusministeerium DigiEfekti projekti „Digivara5“ kaudu. Täname panuse eest kogu DigiEfekti meeskonda (vt <https://digiefekt.ut.ee>).

PEEGELDUS

Mart Laanpere

Artikkel tõstab veenvalt ja teaduspõhiselt esile paljudele haridusinnovaatoritele juba teada oleva tõdemuse: ka väga uuenduslik digitehnoloogia leiab enamikus klassiruumidest praegu kasutust üldjuhul vaid traditsiooniliste praktikate kontekstis, n-ö asendusmeetodina. Seetõttu ei too uue tehnoloogia ilmumine kooli üldjuhul kaasa muudatusi kooli arhitektuuris, sisekujunduses, mööblis, ruumikasutuses, rääkimata õppekorraldusest, tööviisidest, õppesisust ja hindamisest. Üllatava täiendusena selgub artiklist, et isegi tänasel arengutasemel loov tehisaru ei tule tuleviku klassiruumi visualiseerimisel toime originaalselt mõtlemisega, pigem pakub see meile juba ülemöödunud sajandist tuttavat klassiruumi vaid kujunduslikus mõttes uues kuues.

Seni on Eestis haridusvaldkonna digi uuenduse laialdasel elluviimisel loodetud koolide ja õpetajate endi altpoolt tulevale autonoomsele algatusvõimele. Paraku on haridusinnovatsiooni uurijate seas juba ammu kirjeldatud nn Münchhauseni efekti, mis viitab kuulsa paruni luiskelole, milles ta end ise juukseid pidi soost koos hobusega välja tirib. Juba 1993. aastal kirjutas LOGO programmeerimiskeele looja Seymour Papert, et „koolireform on määratud läbikukkumisele, kui jääda lootma üksnes koolide muutumisele omal algatusel seestpoolt, ilma neilt struktuursetest muutustest eeldamata“.²³ Tuntuim kooli uuenduse uurija maailmas, Kanada professor Michael Fullan²² on soovitanud edu tagamiseks toetada haridusinnovatsiooni koolides välise katalüsaatorite (nt mentorite, inspireerivate külastuste, enesehindamistöriistade), innovaatorite võrgustike aktiveerimise ja riigipoolsete rahastusmeetmete abil. Teine haridusuuenduse guru Peter Senge²⁴ on süsteemmõtlemisest lähtudes kirjeldanud koolide suurt inertsust, mis tingib nende võimetuse süvamuutusi ellu viia, kuna ükski süsteem ei saa lihtsasti end ise seestpoolt, ilma välise mõjutajateta muuta.

Veel hullem oleks jätta kogu vastutus koolide ja klassiruumipraktikate radikaalse uuendamise

eest üksnes välistele jõududele – poliitikutele, ministeeriumiametnikele, ettevõtetele, lapsevanematele või tehnovisionääridele nagu Steve Jobs või Elon Musk. Fullan²⁵ hoiatab ülalt-alla pealesurutud radikaalsete muutuste eest, mille suhtes koolidel ja õpetajatel puudub n-ö omanikutunne – need on määratud läbikukkumisele. Tema uuringute põhjal osutuvad edukaks sellised uuendusalgatused, milles koolisisesed ja -välised muutusjõud on joondunud sama visiooni taha.

Õpetajate kaasamine uudsete lahenduste leidmisse on vältimatu ja vajalik, aga nagu artiklist nähtub, kipuvad nad pigem keskenduma olemasolevate lahenduste peenhäälestamisele, mitte radikaalsele uuendusele. Ilmselt oleks vaja tehisaru ajastule vastava haridusparadigma leidmiseks pakkuda uuendusmeelsematele koolidele peale autonoomia ka väliseid katalüsaatoreid ja materiaalselt tuge, et nad võiksid katsetada traditsioonilise klassiruumi dialektilisi antiteese: väljaspool koolimaja toimuvat hübriidõpet ja õuesõpet, koolimaja eri ruumides teostatud projektõpet. Välise katalüsaatoritena võiks kaasata näiteks arhitekte, kes aitaks koos õpetajate ja pedagoogikateadlastega luua sootuks teistsuguseid visioone õpiruumidest. Seda laadi algatustega on juba mitu aastat tegutsenud Arhitektuurikool.

Varasemate edukate kooli uuendajate kogemusest õppides võiks uuendusele avatud, muutusaltites koolides katsetada ka oluliste süsteemsete komponentide „kirurgilist“ eemaldamist õppimis- ja õpetamispraktikatest – näiteks kaotada klassiruumid nagu 1970ndate „seinteta koolimajades“²⁶, eemaldada õpikud või hinded²⁷, loobuda kohustuslikust õppekavast ja õppeainetest. See paneb koolirahval mõtted liikuma ja nügib neid radikaalselt uute lahenduste leidmise suunas. Kaaluda võiks ka Eluslabori lähenemist välise nõustajate toel²⁸ ja teaduspõhiseid pedagoogilisi disaineksperimente.

Kõigi taoliste radikaalsete uuenduste puhul tuleks aga siiski arvestada haridusinnovatsiooni eetilise poolega – lapsevanemad pole oma järeltulijaid andnud koolidele katsejäreleandeks, mistõttu iga innovaatori kohustuseks on tagada õpilaste jaoks varuplaan liiga radikaalse/uuendusliku eksperimentaalkooli läbikukkumiseks, nagu juhtus 22 Steve Jobsi kooliga Hollandis.



VIIDATUD ALLIKAD

1. P.W. Jackson, *Life in classrooms* (Teachers College Press, 1990).
2. D. Tyack, L. Cuban, *Tinkering toward utopia: A century of public school reform* (Harvard University Press, 1995).
3. P. Chiles, *The classroom as an evolving landscape*. – M. Dudek (ed.), *Children's spaces* (Routledge, 2012).
4. I. Forsler, E. Bardone, M. Forsman, *The future postdigital classroom*. – *Postdigital Science and Education* 7, 2025.
5. Vt Õpikäsitus. – Haridus- ja Teadusministeerium, viimati uuendatud 18.10.2022, <https://hm.ee/opikasisus>.
6. Vt E. Panadero, *A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research*. – *Frontiers in Psychology* 8, 2017, 422.
7. Vt O. Navarro-Martinez, B. Peña-Acuña, *Technology usage and academic performance in the PISA 2018 report*. – *Journal of New Approaches in Educational Research* 11 (1), 2022.
8. Digiefekt. – Tartu Ülikool, 2023, <https://digiefekt.ut.ee>; M. Pedaste, Kuidas kasutatakse Eesti koolides digitehnoloogiaid, mis on nende kasutamise efekt õpilaste õpitulemustele ja millised on soovitused erinevatele sihtrühmadele? DigiEfekti projekti põhitlemuste kokkuvõte (Tartu Ülikool, 2023).
9. M. T. Chi, R. Wylie, *The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes*. – *Educational Psychologist* 49 (4), 2014.
10. R. Puentedura, *Transformation, technology, and education* (2006).
11. M. Pedaste, D. K. Raave, A. Baucal, *Digitaalsete õppematerjalide kasutamise efekt õpilaste õpitulemustele*. DigiEfekti projekti lõppraport (Tartu Ülikool, 2023).
12. K. Maldonado-Mariscal, I. Alijew, *Social innovation and educational innovation: A qualitative review of innovation's evolution*. – *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 36 (3), 2023.
13. I. Bormann, R. John, J. Rückert-John, *Innovationskraft lokalen Nachhaltigkeitsengagements in Bildung, Kultur und Wirtschaft* (ISInova, 2011).
14. D. Watson, *Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change*. – *Education and Information Technologies* 11 (3), 2006.
15. E. Bardone, M. Burget, M. Pedaste, *The RRI map: Making sense of responsible research and innovation in science education*. – *Journal of Responsible Innovation* 10 (1), 2023.
16. E. Bardone, M. Burget, M. Pedaste, *The RRI map: Making sense of responsible research and innovation in science education*. – *Journal of Responsible Innovation* 10 (1), 2023.
17. Vt E. Bardone, M. Burget, M. Pedaste, *The RRI map: Making sense of responsible research and innovation in science education*. – *Journal of Responsible Innovation* 10 (1), 2023.
18. Vt M. Pedaste, D. K. Raave, A. Baucal, *Digitaalsete õppematerjalide kasutamise efekt õpilaste õpitulemustele*. DigiEfekti projekti lõppraport (Tartu Ülikool, 2023).
19. Vt Õpikäsitus. – Haridus- ja Teadusministeerium, <https://hm.ee/opikasisus>.
20. R. Jungk, N. Müllert, *Future workshops: How to create desirable futures* (Institute for Social Inventions, 1987).
21. I. Forsler, *Imaginary classrooms: Exploring new directions in visual art education through future workshops in teacher training*. – *IMAG* 11, 2021.
22. M. Fullan, *Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge* (Pearson, 2013).
23. S. Papert, *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer* (Basic Books, 1993).
24. P. M. Senge, *Schools that learn: A fifth discipline fieldbook for educators, parents, and everyone who cares about education* (Doubleday, 2000).
25. M. Fullan, *The new meaning of educational change* (Routledge, 2015).
26. M. M. Jha, *School without walls: Inclusive education for all* (Heinemann, 2002).
27. P. Elbow, *Getting along without grades – and getting along with them too*. – *The American Scholar* 67 (3), 1998.
28. T. Ley et al., *Analyzing co-creation in educational living labs using the knowledge appropriation model*. – A. Piotrkowicz et al. (eds.), *Joint Proceedings of the CC-TEL 2018 and TACKLE 2018 Workshops*. *CEUR Workshop Proceedings* 2190 (CEUR-WS.org, 2018).