



**Tarkvara
uuendatud,
aga kas
õppimine ka?**

5.0	Sissejuhatus	217
5.1	Nutikast digiõppevarast on kujunemas adaptiivne ökosüsteem	221
	Mart Laanpere ja Hans Põldoja, peegeldaja: Margus Pedaste	
5.2	Tehisaru kasutamiseks on vaja tarka pärisaru	229
	Birgy Lorenz ja Kaspar Kruup, peegeldaja: Grete Arro	
5.3	Eesti haridussüsteem tehnoloogiliste ja juriidiliste muutuste tuules	238
	Kaido Kikkas ja Riin Saadjärv, peegeldaja: Margus Pedaste	
5.4	Tänased klassiruumid vajavad digiinnovatsiooni	247
	Margus Pedaste ja Emanuele Bardone, peegeldaja: Mart Laanpere	

5.0 Sissejuhatus

Tarkvara uuendatud, aga kas õppimine ka?

Birgy Lorenz ja Kaido Kikkas

PÕHISÕNUMID

- **Digiõppevara valdkonnas on käimas neljas põlvkonnavaheetus**, mis on eelmistest süvitsi minevam ja viib isereguleeruva digiökosüsteemi suunas. Uue põlvkonna adaptiivne digiõppevara võimaldab personaalsemat ja paindlikumat lähenemist õppele, toetudes tehisarule ja hajussüsteemidele. Vähenemas on senine vahe ärilise ja avatud õppevara vahel.
- **Tehisaru võib vähendada hariduslõhesid ja toetada kaasavat õpet**, pakkudes uusi õppimisvõimalusi ning toetades õpetajaid piiratud ressursside tingimustes, kuid tehisaru kasutus peab olema teadlik ja vastutustundlik. Tehisaru ei ole n-ö universaalne ravim ning võimaluste kõrval tuleb näha ka ohte (haridusliku ebavõrdsuse kasv, õpioskuste taandareng).
- **Lähtuda tuleks õppija vajadustest, mitte tehnoloogilistest võimalustest**. Vältida tuleks kindlate teenusepakujate külge kinnistumist (tootjalukustust) ning kasutada uusi tehnoloogiaid (sh tehisaru) kaalutletult, võttes arvesse ka nendest tulenevaid uusi riskitegureid.
- **Digivõimalused eeldavad meilt ka hariduse eesmärkide ümbermõtestamist ja katsetamisjulgust koos vastutustundega**. Keskele kohale peab endiselt jääma inimene.

SISSEJUHATUS

Haridus on Eesti tuleviku alus. Meie väike riik on saavutanud oma haridussüsteemi tulemustega rahvusvahelise tunnustuse (PISA), kuid seisab nüüd silmitsi uute väljakutsetega, mis nõuavad süsteemseid ja julgeid muutusi. Tehnoloogia kiire areng, sotsiaalmajanduslik ebavõrdsus, digitaalse hariduse kasvav roll ning õpetajate ja õpilaste muutuvad vajadused mõjutavad haridussüsteemi terviklikkust ja tulevikuvõimalusi.

MIDA TOOB JÄRGMINE KÜMNEND?

Järgmise kümnendi jooksul muutub õpetaja üha enam juhendajaks ja õppeprotsessi suunajaks, kes aitab õpilastel kasutada digitehnoloogiat õppimise maksimaalseks toetamiseks. Samal ajal suureneb õpilaste autonoomia ja vastutus oma õppetöö korraldamise eest. Oluline on ka küsimus, kas ja kuidas säilib inimlik kontakt õpetaja ja õpi-

Tehnoloogia kiire areng, sotsiaal-majanduslik ebavõrdsus, digitaalse hariduse kasvav roll ning õpetajate ja õpilaste muutuvad vajadused mõjutavad haridussüsteemi terviklikkust ja tulevikuvõimalusi.

lase vahel. Tõenäoliselt muutuvad koostööl põhinevad õpikeskkonnad ja praktilised tegevused senisest veelgi olulisemaks. COVID-19 pandeemia ja selle põhjustatud digihüpe esitas väljakutse õpetajatele, kes pidid kohanema uute õpetamismeetoditega. Järgmise kümne aasta jooksul kujuneb välja tasakaal digitaalsete ja traditsiooniliste meetodite vahel. Õpetajate pidev täiendkoolitus muutub hädavajalikuks, et nad suudaksid tõhusalt kasutada adaptiivseid õppevahendeid ning säilitada kvaliteetse õpikogemuse. Samuti kasvab vajadus vaimse tervise toetamise järele, kuna pidev tehnoloogiakasutus võib suurendada nii õpetajates kui ka õpilastes ärevust ja stressi.

Tehisarul põhinev õpianalüütika võimaldab järgmisel kümnendil koolidel ja õpetajatel veelgi täpsemalt jälgida õpilaste arengut ja õppimise tulemuslikkust. Andmepõhised otsused võimaldavad õpetajatel teha õppetöös üha kiiremaid ja täpsemaid kohandusi. Põhjalikum andmeanalüüs aitab tuvastada õppimisraskusi juba varajases staadiumis, kuid see toob kaasa ka vajaduse tõhustada andmekaitset ja õpetada andmete kriitilise lugemise oskust.

Järgmise kümne aasta jooksul koguneb üha rohkem andmeid selle kohta, kuidas digitehnoloogia mõjutab õpitulemusi. Kui praegu on tulemused olnud vahelduvad, siis edaspidi suudetakse tehnoloogiate rakendamise kvaliteeti paremini hinnata ja kohandada. Suurendatakse investeringuid haridusinnovatsiooni selleks, et uued tehnoloogiad soodustaksid sügavat ja püsivat õppimist.

Tulevikus muutub haridustehnoloogia erivajadustega õpilastele veelgi ligipääsetavamaks. Tehisaruga toetava õpilahendused pakuvad personaalset lähenemist, näiteks kõnetuvastust, häälesünteesi ja virtuaalseid juhendajaid. Koolid

investeeringud rohkem tehnoloogilistesse lahendustesse, mis võimaldavad kõigile õpilastele võrdse ligipääsu õppimisele.

Digitaalsete õppematerjalide ja asünkroonse õppe laiem kasutamine sõltub suuresti tehnoloogilistest infrastruktuurist. Eesti on juba praegu hästi arenenud digiriik, kuid järgmise kümne aasta jooksul tuleb lahendada küsimused, kuidas tagada kiire internetiühendus ja kaasaegsed seadmed igas koolis. Väiksemates ja maapiirkondade koolides investeeritakse rohkem digilahenduste kättesaadavusse, et vähendada piirkondlikke erinevusi ja pakkuda kõigile õppuritele võrdseid võimalusi.

Tulevikus peavad haridussüsteemi otsustajad ja koolid lahendama küsimuse, kuidas tagada igale Eesti lapsele ligipääs kvaliteetsele haridusele, sõltumata tema asukohast või sotsiaalmajanduslikust taustast. Tehnoloogia kasutus hariduses tuleb suunata läbimõeldult, et see toetaks nii õpetajaid kui ka õpilasi nende arenguteel.

Peatükis keskendume neljale kriitilisele teemavaldkonnale: adaptiivsed õppematerjalid, tehisaru kasutamine, õigusruumi väljakutsed tehnoloogia valdkonnas ning vastutustundlik digiinnovatsioon. Need valdkonnad määravad suuresti ära selle, kuidas Eesti haridus suudab vastata tänapäeva ja tuleviku nõudmistele. Need teemad on olulised hariduspoliitika kujundajatele, aga eriti koolidele, õpetajatele ja peredele, kelle lastel on vaja kvaliteetset ja kättesaadavat haridust.

Tehnoloogia kasutus hariduses tuleb suunata läbimõeldult, et see toetaks nii õpetajaid kui ka õpilasi nende arenguteel.

NUTIKAST DIGIÕPPEVARAST ON KUJUNEMAS ADAPTIIVNE ÕKOSÜSTEEM

Peatüki esimeses artiklis arutlevad Mart Laanpere ja Hans Põldoja võimaluse üle muuta haridust paindlikumaks ja kohanemisvõimelisemaks, nii et see pakuks individuaalsetele vajadustele vastavat õpikogemust. Samal ajal on aga oluline, et tehnoloogia oleks ühtlaselt kättesaadav kõikidele õpilastele, sõltumata nende sotsiaalmajanduslikust taustast või elukohast. Toetada tuleb õpetajate arendamist ja tehnoloogia soetamist.

TEHISARU KASUTAMISEKS ON VAJA TARKA PÄRISARU

Teises artiklis avavad Birgy Lorenz ja Kaspar Kruup uusi viise, kuidas haridus saaks pakkuda personaliseeritud õppimisvõimalusi ja suurendada kriitilise mõtlemise ja probleemide lahendamise oskusi. Tehisaruga kasutamine võib aga samal ajal süvendada ebavõrdsust nende vahel, kellel on juurdepääs ressurssidele ja oskustele, ning nende vahel, kes jäävad kõrvale. Tehisarul põhinev õpe on kõige tõhusam, kui õpilastel on piisav enesejuhtimisoskus. Samas peab tehisaru kasutamist tasakaalustama selge eetilise raamistik, mis tagab privaatsuse ja andmekaitset. Õpilaste ja õpetajate koolitamine tehnoloogia kasutamiseks on hädavajalik, et vältida tehisaru negatiivset mõju haridusele.

EESTI HARIDUSSÜSTEEM TEHNOLOOGILISTE JA JURIIDILISTE MUUTUSTE TUULES

Peatüki kolmandas artiklis toovad Kaido Kikkas ja Riin Saadjärv esile tehnoloogiasõltuvusest tulenevad riskid, mis võivad piirata Eesti hariduse innovatsioonivõimet ja autonoomiat. Õpilastele ja õpetajatele parimate võimaluste tagamiseks tuleb teha otsuseid, mis soodustavad kohalike lahenduste kasutamist ja aitavad vältida sõltuvust välismaistest suurfirmadest. Samuti on vaja leida viise, kuidas vältida tootjalukustust ja tagada võrdne ligipääs kõikidele koolidele ja õpilastele. Samuti on oluline käsitleda õiguslikke

ja eetilisi probleeme, sealhulgas andmekaitset ja privaatsuse küsimusi, et tagada tehnoloogia vastutustundlik kasutamine.

TÄNASED KLASSIRUUMID VAJAVAD HÄDASTI DIGIINNOVATSIOONI

Neljandas artiklis rõhutavad Margus Pedaste ja Emanuele Bardone, et haridustehnoloogia peab toetama õpilaste igakülgset arengut. Peame tagama selle, et digilahendused ei jääks lihtsalt tehnoloogia kasutamise tasemele, vaid toetaksid kvalitatiivset ja kaasavat õppimisprotsessi.

Digitehnoloogiate vastutustundlik kasutamine hariduses nõuab mitte ainult tehnoloogiate integreerimist õppeprotsessi, vaid ka sügavat arusaama sellest, kuidas tehnoloogia võib muuta õpetamist ja õppimist. Uued tehnoloogiad peavad toetama õpilaste kriitilist mõtlemist, koostöövõimet ja iseseisvust. Innovatsiooni juures on väga tähtis arvestada sotsiaalseid ja eetilisi aspekte ning õpetajate ja õpilaste ühist panust tuleviku klassiruumi kujundamisel.

Need teemad on kriitilised Eesti hariduse jätkusuutlikkuse tagamiseks. Otsustajad peavad tegema teadlikke valikuid sellise tuleviku nimel, kus igal lapsel ja õpetajal on ligipääs parimatele haridusvõimalustele, sõltumata nende asukohast või ressurssidest.

KUIDAS EDASI?

Haridusmaastikul kasvavad ootused innovatsioo-
nile ja digitehnoloogia nutikale kasutamisele,
kuid selle potentsiaal jääb sageli realiseerimata
süsteemsete takistuste, hirmude, killustatuse ja
vähese digipädevuse tõttu. Peegeldused neljale
artiklile toovad esile võtmeküsimused ja pakuvad
sisukaid lahendusi.

- On vaja luua selged ja nutikat arengut
soodustavad andmekasutuse reeglid, mis
võimaldavad hariduslike digirakenduste
kasutamise ja mõju kohta andmete kogumist
ja analüüsi. Reeglid peavad kaitsma kasuta-
jate õigusi, kuid samal ajal soodustama
digiökosüsteemi loomist ja koostalitlust.
- Tuleb arendada ja võtta kasutusse ainult
teaduspõhiseid ja õppimist toetavaid
tehisarulahendusi, mis keskenduvad õpilaste

individuaalsete õpitakistuste ületamisele.
Targa „õppimistreeneri“ loomine aitab õpilasel
sisemiselt õppimisvõimelisemaks muutuda ja
vähendada sõltuvust tehisaru vastustest.

- Õpetajatele tuleb tagada süsteemne ja
sisuline digipädevuse arendamine ning
vähendada nende hirme seoses autoriõiguste,
andmekaitse ja tehisaruga, parandades
teadlikkust ja pakkudes praktilisi juhtnööre
turvaliseks ja julgeks digitehnoloogia kasuta-
miseks hariduses.
- Haridusuuendus vajab strateegilist ja
teaduspõhist välistuge näiteks mentorite,
arhitektide, teadlaste ja rahastuse kaasamise
kaudu, sealhulgas tuleb lubada julgeid katse-
tusi uuendusmeelsetes koolides, tagades
samal ajal eetilise vastutuse ja alternatiiv-
lahendused õppijatele.

