

AI-põhised tehnoloogiad koolis. Murelik vaade

Andra Siibak

Ühiskonnateaduste instituut

Tartu Ülikool



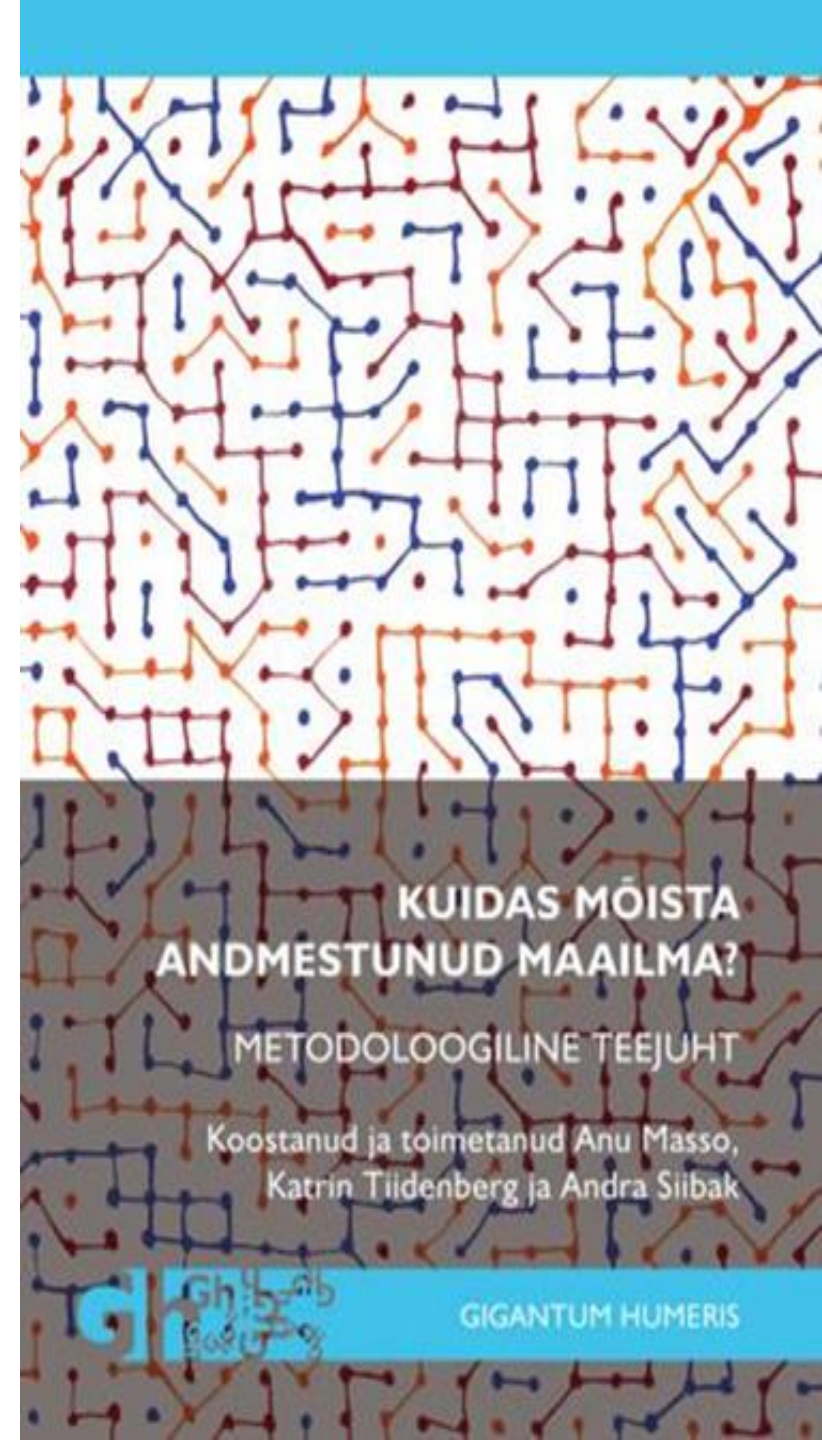


Käsitletavat teemad

- Andmeühiskond ja andmestunud lapsepõlv
- AI-põhiste tehnoloogiate rakendamine hariduses
 - Kas tehisaru lahendab haridusprobleeme või loob neid juurde?

Andmeühiskond

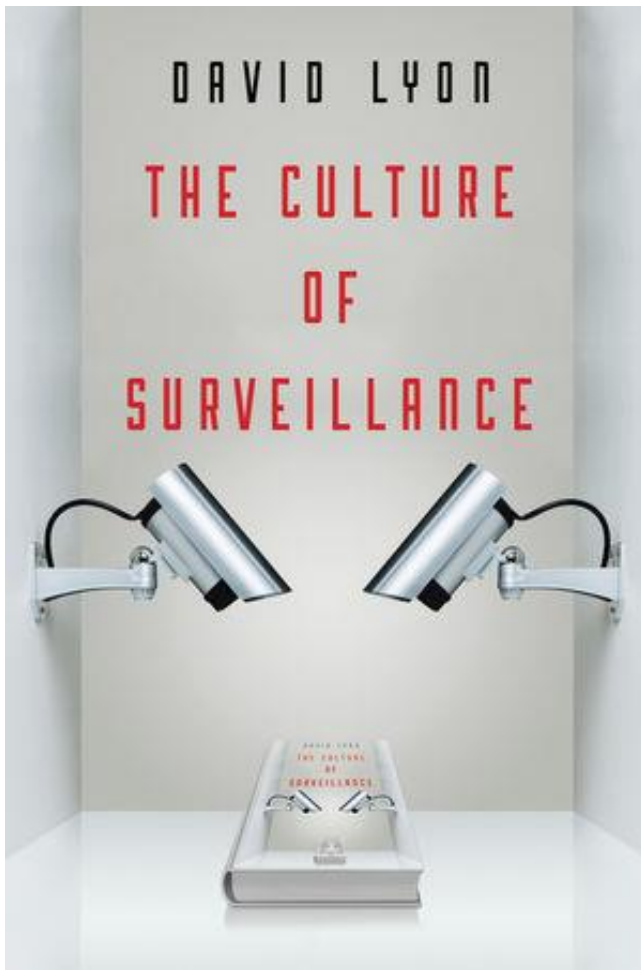
- **Meie kõigi igapäevane elu on andmetest läbi põimunud**, sest andmestumine on hoomatav pea kõigis elu-ja tegevusvaldkondades.
- **Andmestumine** tähendab lihtsustatult seda, et igapäevased, tavapäraselt valdavalt kaduvad, haihtuvad ja „nähtamatud,” tegevused ning ühiskondlikud protsessid teisendatakse enamasti **arvulisteks**, vähemalt osaliselt **süsteematiseeritud** (nt andmebaasi koondatud), **kvantitatiivseteks** ja **analüüsivalmis formaadis** olevateks andmeteks, mille põhjal tehakse ühiskonnas olulisi otsuseid (Masso, Tiidenberg & Siibak, 2020)



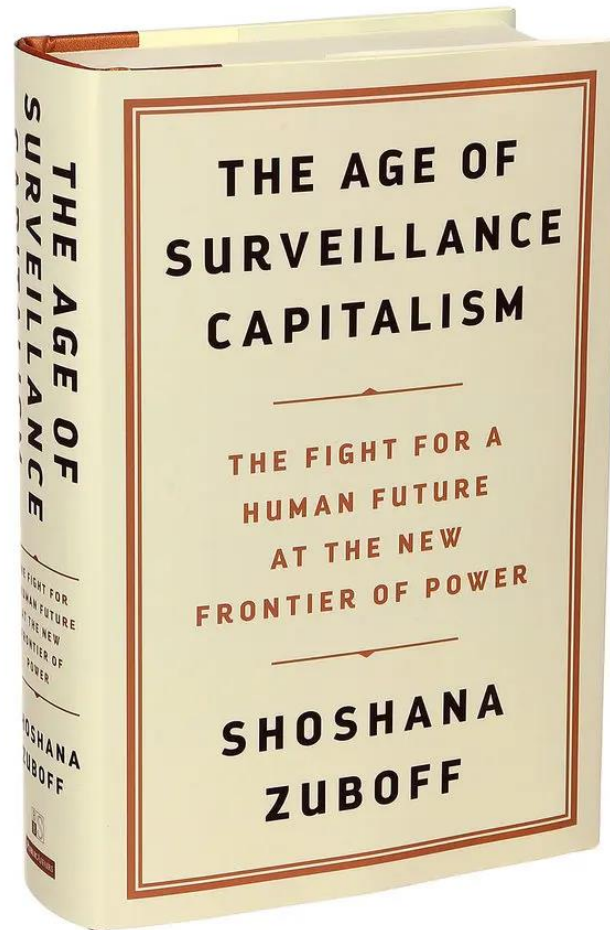
- Ehkki infotehnoloogia vahendusel sooritatud tegevusest jäävad maha „**andmepurust rajad**“, võiks igaüks endalt siiski küsida, **kas andmepuru kogumine, arhiveerimine, agregeerimine ja teatud eesmärkidel kasutamine on paratamatu ja vajalik**. Kui midagi on võimalik andmeteks muuta, ei tähenda see tingimata, et see on hea idee. (Masso, Tiidenberg & Siibak, 2020).
- Ühest küljest luuakse andmeid inimeste elus ja ühiskonnas toimuvate protsesside põhjal ning neid kasutatakse samade **protsesside analüüsimiseks ja mõtestamiseks**. Teisalt tekivad andmestumise baasilt täiesti **uued ühiskondlikud nähtused**.



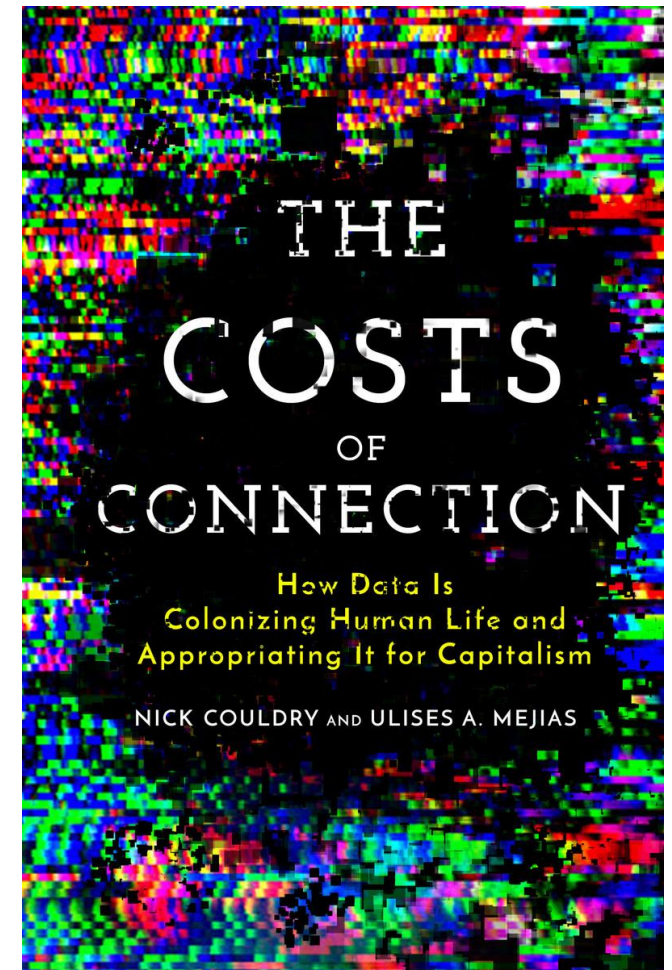
Hansel, Gretel and the Breadcrumb Birds



Jälgimisühiskond



Jälgimiskapitalism



Andmekolonialism

Andmeühiskonnas andmestunud laps

- Lapsepõlv on tänapäeval andmestunud (*datafied*), andmepõhiselt jälgitav (*dataveillance*) (Mascheroni & Siibak, 2021)
- Tõsine oht laste õiguste, eriti lapse privaatsusõiguse kontekstis (Livingstone & Third, 2017; Lupton & Williamson, 2017);
- Jälgimisühiskonna ja lapsepõlve kommertsialiseerumise normaliseerimine (Leaver, 2017; Holloway & Green, 2016)

Datafied Childhoods

Data Practices and Imaginaries
in Children's Lives



Giovanna Mascheroni and Andra Siibak


PETER LANG

- **Tehnoloogiline optimism ja usk tehnoloogia kõike-muutvasse võimu** on ilmestanud hariduses toimuvaid debatte aastakümneid (Williamson 2021)
- Kucirkova (2021): EdTech ettevõtted on üles ehitatud neoliberaalsele „**Netflixist-inspireeritud**“ ärimudelile, mille eesmärk on kasumine teenimine, mitte õppimise parendamine.
- **Edtech iduettevõtete äri õitses pandeemia ajal:** US\$12.58 miljardit riski-ja erakapitali vs \$4.81 miljardit aastal 2019 (Singer & Browning, 2021). USA Edtech iduettevõtted kaasasid 2.2 miljardit riski-ja erakapitali – 30% enam kui 2019 (Wan, 2021).



Tehisintellekt (AI) on kolinud kooli

- AI-põhised tehnoloogiad “**võimalik lahendus peaaegu igale probleemile**“, mis koolis ette võib tulla (Chounta et al. 2021: 2).
- Davies et al. (2021: 551): “AI-põhised tehnoloogiad on vabastavad ja transformatiivsed, **suudavad parandada vanenenud ja mitte-toimivaid haridussüsteeme**, mis piiravad inimeste potentsiaali“



Kasu tehisarust õppuri, õpetaja ja kooli juhtimise seiskohast

(Kikerpill & Siibak, 2023)

LEARNER-FACING SOLUTIONS	TEACHER-FACING SOLUTIONS	ADMINISTRATION AND MANAGEMENT
Improved performance and personalized approaches: • ability to adapt educational tools to each students’ needs, “precision education” • more detailed assessment of students’ learning habits, retention rates and emotional states during the learning process • intelligent tutoring systems on par with human teachers, which supports individual progress (outside of face-to-face learning)	Reshaping the role of teachers and offering support: • time spent on repetitive tasks is reduced, freeing up resources for more personal engagement with students • personalized and detailed overview of student progress, potential failures, and emotional well-being through data analytics • improved assessment of student performance, including AI-assisted grading	Efficiency in management: • screening in teacher hiring • decision-making in student admission • assessment of dropout rates and course selection • use of chatbots in administrative communication and emotional support • decreased time costs in responding to student queries • use of cognitive AI programs to increase objectivity in student admission interviews • day-to-day scheduling and school bus route optimization

Peamised tehisaru rakendamisega seotud probleemid

hariduses (Kikerpill & Siibak, 2023)

Digital surveillance, lack of privacy and reducing students to data points:

- vast amounts of data collected from student activities, while data protection knowledge remains low (for students, parents, and teachers)
- constant surveillance of students through excessive data collection, including outside of school hours and/or classroom activities
- normalization of privacy-violating technologies
- over-reliance on data-based decisions and the deterioration of the role of moral decision-making

Reduced roles for and importance of the human element:

- shifting public responsibilities and powers to private technology companies that provide AI solutions
- overcorrection from “flying blind” (data-rich, but information-poor) to “education by numbers” (over-reliance on data analytics)
- algorithmic decision-making in teacher evaluation and bias in the hiring process
- resistance to adopting and integrating AI solutions due to lack of knowledge and transparency

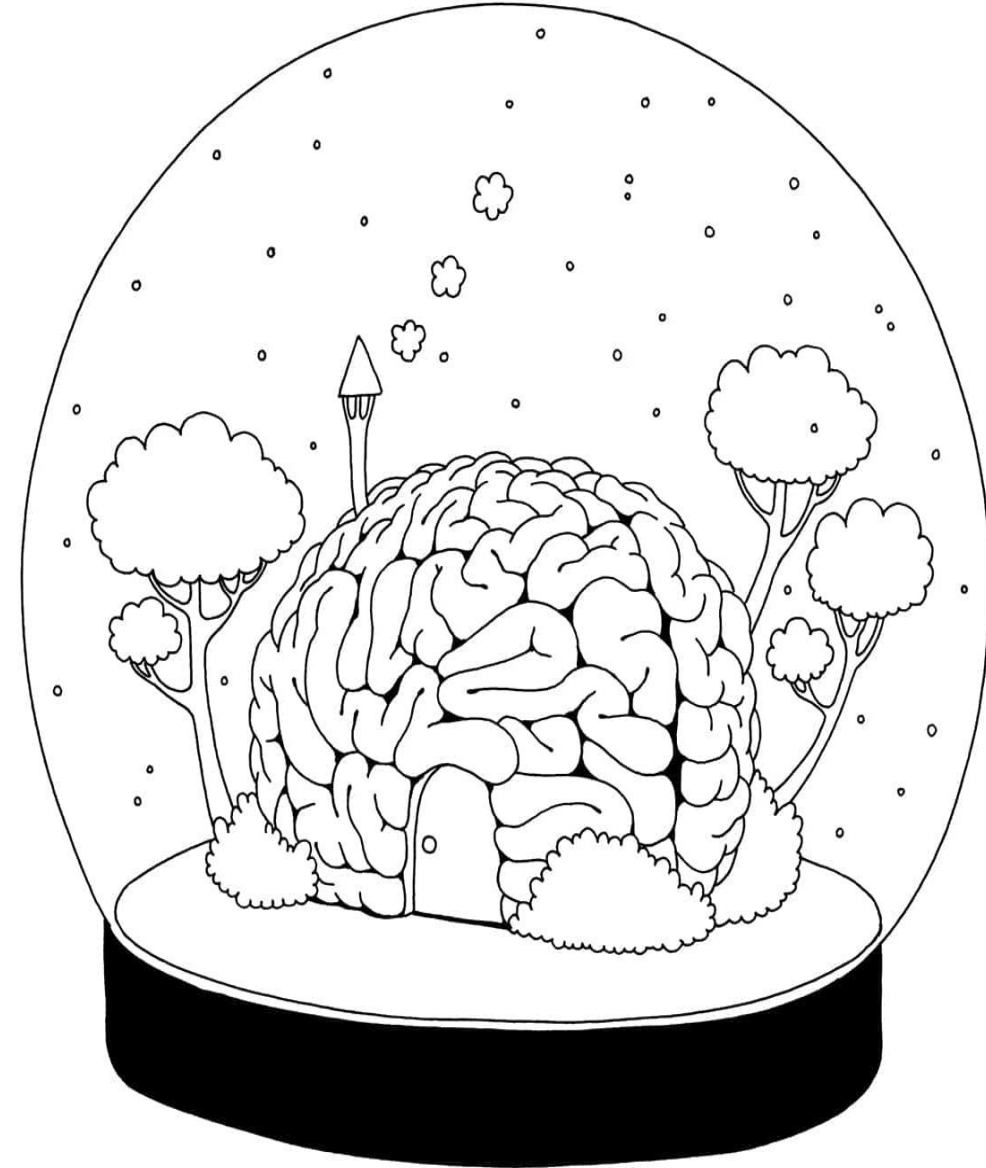
Bias (and its reinforcement) in decision-making:

- human bias introduced into algorithms
- automated decision-making based on biased data, including gender, race, and disability-related bias
- inadequate accuracy of school safety systems that use facial recognition
- over-reliance on “objective technologies” that leads to reinforcement of existing inequalities

Probleem 1:
Tänane haridussüsteem ei
arvesta iga õppija
personaalseid vajadusi

Täppisharidus (Luan & Tsai, 2021)

- Õpilaste kaasamine, õpimustrite ja käitumise diagnoosimise abil püüavad valdkonna teadlased prognoosida õpilaste õpitulemusi ja tuvastada võimalikult ruttu riskirühma kuuluvaid õpilasi (Yang, 2021).
- Pakkuda õigeaegseid sekkumisi ja õpetamise kvaliteeti parandades, mõjutada õpilaste õpitulemusi (Yang 2021: 106).



Personaliseeritud õpiteekonnad Eesti koolis

„Eesti võiks olla esimene riik maailmas, mis võimaldab isikupärastatud õpet avalikus koolisüsteemis“ (Kaustel, 2021)

Personaliseeritud õpiteekond võimaldab õpilasel valida mida, millal ja kellega nad soovivad õppida.



Kas õpilane käib koolis või kool õpilases?

*Klassijuhatajale annab Clanbeat hindamatu väärtusega infot. **Õpetaja näeb reaalaajas andmeid, kuidas tema õpilased magavad, millise tundega nad päeva või nädalat alustavad, kuidas läheb neil suhtlemisega ja mil moel nad päeva või nädala kokku võtavad.** Nende andmete põhjal otsustab klassijuhataja, kellega on tal vaja lähemalt suhelda, et probleemide paisumist ennetada. Et klassijuhataja aega kokku hoida ja kiiresti tagasisidet anda, annab negatiivsete emotsioonidega õpilasele esmaste toetavate sõnade ja mõtetega nõu Clanbeati rakendus ise – programm on interaktiivne.* (Juurak, 2021b)

- Selliste tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtt annaks õpetajatele õpilaste kohta infot juba enne nendega kohtumist.
- Tehnoloogilised jubejälgimis-rakendused (Kikerpill & Siibak, 2023) on haridussektoris üha enam levinud.
- Jubejälgimiseks võib nimetada inimtegevuse suuresti sihitut ja eraelu puutumatust riivavat jälgimist, mille patoloogiliselt kehvasti määratletud eesmärgiks on mõne „peatselt saabuva, kuid konkreetselt täpsustamata“ halva sündmuse ennetamine (Kikerpill & Siibak, 2023)

Kui õppida saab kõikjal, siis kas õppimine on ajatäide?

[...] sportivad õpilased vajavad individuaalset lähenemist, sest neil on vähe aega ja nad käivad ka tunni ajal võistlustel.

Tänu Opiqu enesekontrolliga ülesannetele saavad nad siis teemasid iseseisvalt ette või järele õppida. Opiq hoiab õpilastel ka aega kokku. Näiteks **koduseid ülesandeid lahendavad x kooli spordipoisid ja -tüdrukud mõnigi kord nutitelefonis bussiga trenni sõites.** Sama käib õpetaja kohta. (Juurak, 2020b: para. 6)

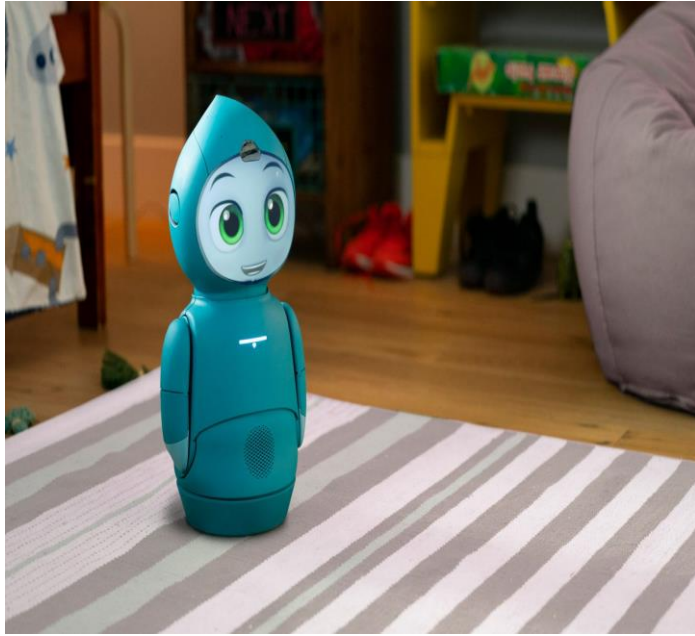
- Õpilased saavad distantstsilt tegeleda ülesannetega, mille täitmist võiks traditsiooniliselt seostada konkreetse õpperuumiga.
- Kas „surnud aeg“ on muudetud „produktiivseks ajaks“ või on õppimine muutunud „ajatäiteks“?
- Distsipliin on mõõdetav, olenemata sellest, milline on tegevuse kvaliteet. Kas piisab nõutavate ülesannete täitmisest („linnukese kasti panemisest“) või õpitakse ka tegelikult?

Probleem 2:
Õpetajaid on vähe ja
neil on liiga palju tööd

AI-tehnoloogiad kui õpetaja triiaažisüsteem

Kui õpetajal on väga vaja, siis ta saab päris ise oma töö mõnel päeval kergemaks teha. Kui ta on oravana rattas jooksmisest surmani väsinud ega jaksa enam tundi anda, siis saab ta panna kogu klassi digitaalseid ülesandeid lahendama ning ise samal ajal natuke hinge tõmmata, lihtsalt ekraanilt jälgides, kuidas õpilastel läheb.(Juurak, 2020a: para. 31)

- AI-tehnoloogiad võimaldavad rutiinseid ülesandeid automatiseerida (nt hindamine).
- Nihe toimub mitte vaid õpetajate tööpraktikas vaid ka selles, mida on traditsiooniliselt peetud õpetaja töö osaks
- Õpetajast saab sümboolne isik, kelle ülesandeks on sõnastada seda, mida andmed näitavad



Robotõpetajad algkoolis (Siibak & Mascheroni, töös)

- **Moxie:** Programmeeritud kaaslane, kes õpetab lastele iga nädal erinevaid elutähtsaid oskusi nt lahkust, empaatiat, sõprust, austust. Õpe käib läbi joonistamise, meditatsiooni, hingamisharjutuste, probleemide lahendamise ja lugemise.



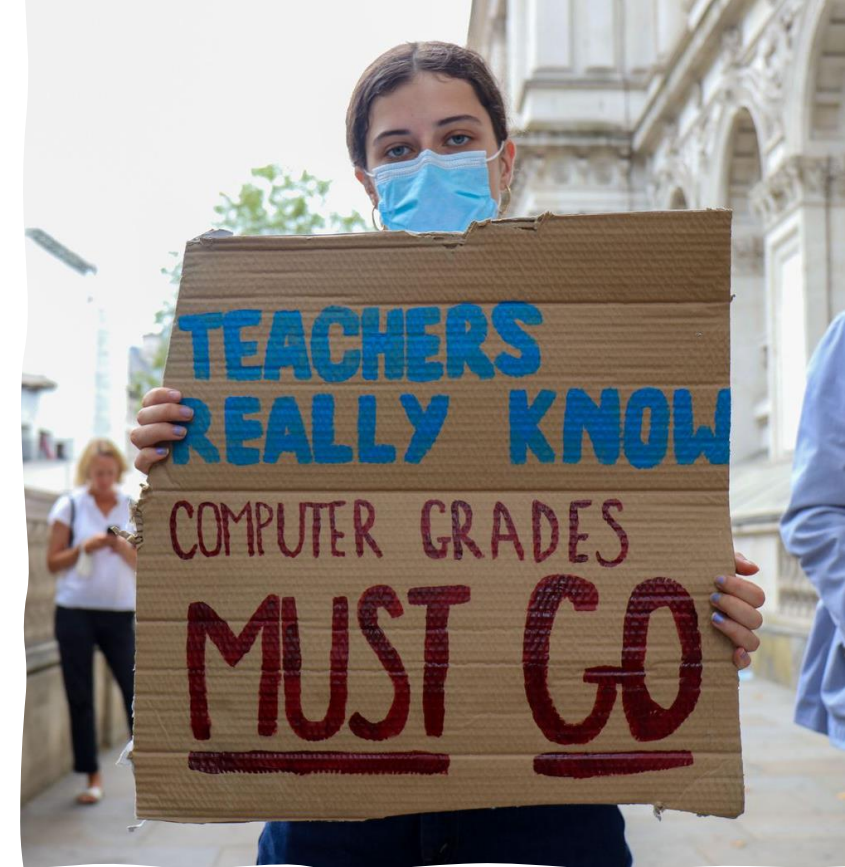
- **iPal:** See räägib, tantsib, mängib mängu, loeb lugusid ja ühendab end sotsiaalmeediasse ja internetti. iPal saab teada, mis teie lapsele meeldib ja mis ei meeldi, ning saab iseseisvalt õppida lisateavet teie lapsele huvipakkuvate ainete kohta, et õppimist tõhustada. Robot võib äratada lapse üles ja juhendada, millal on aeg riietuda, hambaid pesta või käsi pesta. Robotil on "emotsioonide juhtimissüsteem", mis tuvastab teie lapse emotsioonid ja peegeldab neid (välja arvatud juhul, kui teie laps on kurb, siis proovib ta lapse tuju tõsta)

Probleem 3:
Õpetajad on hindajatenä
subjektiivsed

Mis juhtub kui algoritmid hakkavad hindama?

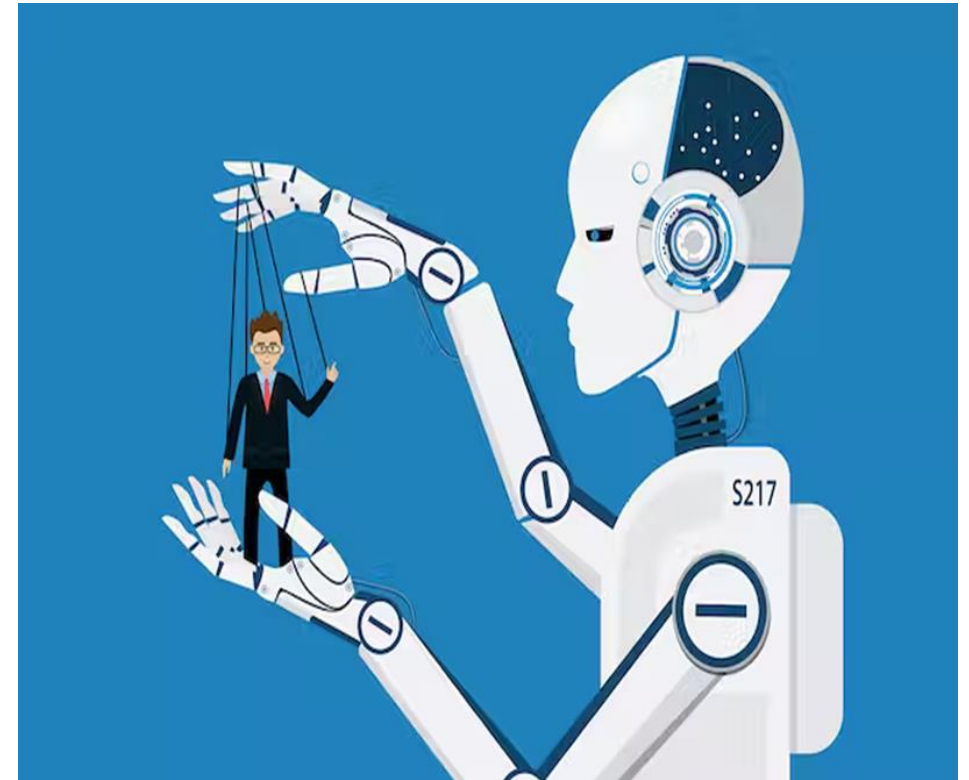
(Männiste & Siibak, ilmumas 2024)

- COVID-19 tõttu jäid lõpueksamid Suurbritannias ära ning valitsus otsustas eksamihinde panekul toetuda algoritmile
- Algoritm hindas 36% abiturientide eksamihinded madalamaks kui nad varasemate tulemuste pinnalt saama oleksid pidanud (Kelly, 2021).
- Eksamihinded olid keskmiselt 20% madalamad kui eelneval kolmel aastal. Eriti kannatasid õpilased haavatavamatest gruppidest (Allen, 2020).



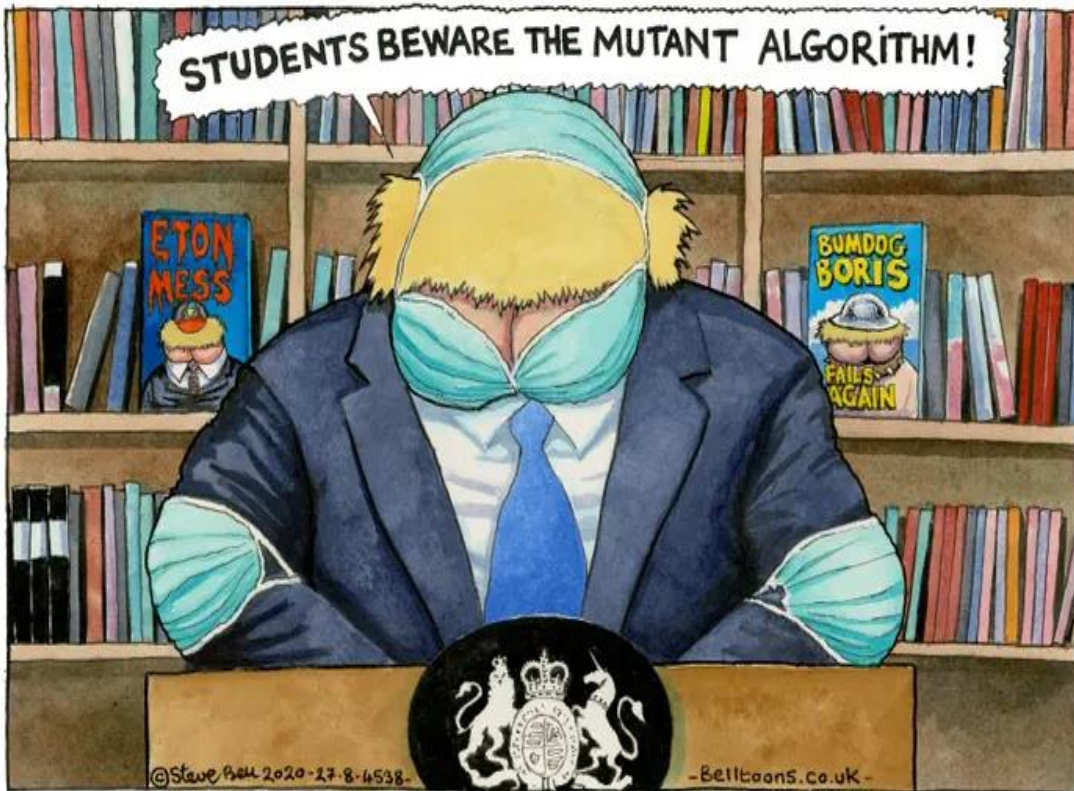
Eksamialgoritmi kui „õiglasem võimalik lahendus“ (Männiste & Siibak, ilmumas 2024)

- „An Ofqual spokesperson said:
“**Standardisation ensures grades are fair for students** – without it, we would see results that were substantially inflated, significantly **undermining their value**.
/.../ “The arrangements we put in place this summer are the **fairest possible** to facilitate students progressing on to further study or employment as planned./.../ But Boris Johnson later insisted the results were “**robust**” and “**dependable**” (The Guardian, 13.08.2020).



Süümängud: algoritm kui „mutant“, „müsteerium“, „absurd“

Kes vastutab, kui avalikus sektoris kasutatakse algoritme ja kui need ebaõnnestuvad, kes siis vastutab?



*"I am afraid your grades were almost **derailed by a mutant algorithm**, and I know how stressful that must have been," he (Boris Johnson) told pupils at a school. (BBC news, 26.08.2020)*

*„Northern Ireland’s pupils will be awarded grades by their teachers this year using a ‘moderation’ method to eliminate extreme success or failure, it has been confirmed. /.../They will not sit exams or be subjected as they were last year, to a **mystery ‘algorithm’ that slashed 11,000 grades** devastating thousands of children.“ (Belfast Live, 8.01.2021)*

Probleem 4:
Õpilased ei tööta
tunnis kaasa

- **Võimalik mõõta õpilaste „kaasatust“** (Andrejevic & Selwyn, 2019). Õpilastel pole võimalik jälgimisest loobuda, neil pole võimalik kontrollida, milliseid andmeid nad jagavad.
- Afektiivse andmetöötamise tehnikad võivad hõlmata **kõneanalüüsi rakendusi**, mis suudavad tuvastada inimhäälest tulenevaid emotsioone, samuti **sentimendi analüüsi** (Williamson, 2017).
- Näotuvastus-tarkvara kasutatakse alla poole sekundi kestvate õpilaste näoilmete tuvastamiseks. Eesmärk on teada saada, **mida õpilased mõtlevad ja tuvastada, milline on nende „kaasatus“ õppimisprotsessis**. Võimalik tuvastada pettumust, rõõmu, üllatust, segaduses olemist, igavust (Dewan, Murshed, & Lin, 2019).





Õpilaste ajulainete mõõtmine Hiinas (Kikerpill & Siibak, esitatud)

- **Elektroentsefalograafia (EEG) anduritel töötavad peavõrud** võeti ühes Hiina Rahvavabariigi põhikoolis eksperimentaalkorras kasutusele õpetajate töö hõlbustamiseks, kuna need **aitavad mõõta õpilaste tunnis kaasatootmist ja keskendumist.**
- Wall Street Journali juhtumikajastusele jäetud YouTube'i kommentaaride (N = 10 796) analüüsist nähtus, et **neurotehnoloogiate kasutust hariduses iseloomustab vänge topeltmoraal:** kui sellist laadi juhtumid leiavad aset Hiinas või mõnes muus autoritaarses keskkonnas, peetakse taolist teguviisi vaimse vangla kehtestamiseks ja robotite koolitamiseks. Kui samalaadseid tehnoloogilisi lahendusi hakatakse rakendama mõnes demokraatlikus riigis, leitakse, et tegemist on haridusinnovatsiooniga.

**Probleem 5:
Õpilastel on
käitumisprobleemid**



**Mikrokiibistatud koolivormid
Brasiilias (2012)**



Mikrokiibistatud koolivormid Hiinas (2018)



**Näotuvastustarkvara koolilõunate
eest tasumise tuvastamiseks,
Suurbritannias ja Poolas (2021)**

**Biomeetiline andmebaas
Nigeerias tuvastamaks, kellel on
õigus koolitoidule (2021)**



Kuwait picks contractor for biometric attendance system in public schools

🕒 Jan 24, 2023, 11:44 am EST | [Ayang Macdonald](#)

CATEGORIES [Biometrics News](#) | [Fingerprint Recognition](#) | [Government Services](#)



**Sõrmejälje-lugejad puudujate
tuvastamiseks Kuveidis (2023)**



**Sõrmejälje-lugejad WCsse
pääsemiks, Austraalias (2023)**

Tehnoloogiad akadeemilise petturluse tuvastamiseks (Männiste & Siibak, ilmumas 2024)

- „Uus normaalsus“ pandeemiajärgses kõrghariduses (Selwyn et al. 2021: 4).
- Paljudes ülikoolides üle maailma kirjutasid üliõpilased alla petitsioonidele ja protesteerisid selliste tehnoloogiate kasutuselevõtu vastu (Selwyn et al. 2023)



Tudengite kogemused ja reaktsioonid (Männiste & Siibak, ilmumas 2024)

Probleemid valepositiivsete tulemustega või alusetu ebasobiva käitumise „mürgistamine“ eksami ajal,

Biomeetriliste andmete kogumine, säilitamine ja võimalik edastamine kolmandatele isikutele ning muud turvaküsimused,

Tehnilised probleemid

Jälgimine kui õpilaste teabe- ja territoriaalse privaatsuse ning nende põhiõiguste rikkumine

Üldine rahutustunne, mis tuleneb tehnoloogia abil jälgimisest

- "Põhiõiguste riive"
- "eraellu sekkumine"
- "diskrimineeriv",
"invasiivne" ja
"ebaõiglane"
- "sügavalt ebaeetiline"
- "jube ja vastuvõetamatu"

To ensure her skin tone doesn't lead ExamSoft's remote test monitoring software to raise red flags, [name] **will keep a light shining directly on her face throughout the two-day process**, a tactic she picked up from fellow law school graduates with dark skin. *(The Machine, 29.09.2020)*

Students with disabilities affecting their eye movement such as nystagmus, Tourette Syndrome or amblyopia are also put at a disadvantage with required video meetings and exams for the same reason. **If they move their eyes in a disordered way, it could be considered cheating** by the professor who would have no way to know the difference between a student looking off-screen for a reason they deem valid and a student looking off-screen to cheat. *(The Union, 21.03.2021)*

Every day for the last week, [name] has opened ExamSoft and attempted to register for the practice version of the California state bar exam. Every time, the software's facial recognition system has told him **the lighting is too poor to recognize his face**. [Name], who is Arab-American, has attempted to pass the identity check in different rooms, in front of different backgrounds, and with various lighting arrays. He estimates **he's attempted to verify his identity as many as 75 times, with no success**. "It just seems to me that this mock exam is reading the poor lighting as my skin color," he told Motherboard. *(Vice, 24.09.2020)*

Noorte veebikäitumise jubejälgimine (Kikerpill & Siibak, 2023)

- Jubejälgimisrakenduste abil on koolid (nt USAs, Singapuris) hakanud jälgima kõike, mida õpilased internetis teevad, kellega suhtlevad, millist sisu loovad või jagavad, lootuses selliste rakenduste abil leida üles noori, kel **süvenevad vaimse tervise probleemid, depressioon või kurjakuulutavad vägivallaplaanid**.
- Selleks et noorte käitumis- ja vaimse tervise probleemid varakult tuvastada, peaksid jälgimisrakendused olema **täpsed, tähelepanelikud konteksti suhtes ning võimaldama põhjendatud, personaalseid sekkumisi**. Automaatset tekstituvastust kasutavad tehisaru rakendused (nt Gaggle) ei võimalda midagi sellist.



- Rakendused, mille eesmärk on **otsida ja märgistada noorte veebipostitustest probleemseid sõnu**, näiteks „pomm“, „depressioon“, „tulistama“, tuvastavad küll edukalt sellised sõnad ühismeediapostituste ja otsingumootori otsisõnade jadadest, kuid **ei ole võimelised neid konteksti arvestavalt hindama**.
- 99% juhtudest võib tehisaru probleemseks märkida nii ajaloo kodutöö Teisest maailma**sõjast** kui lugemispäevikusse Harper Lee „**Tappa** laulurästast“ põhjal kirjutatud kokkuvõtte, aga ka emotsionaalse säutsu jalgpallivõistluselt, kus vastaste värava pihta oli antud **turmtuli**.
- Ameerika koolides, niisamuti Eestiski, on **krooniline puudus koolipsühholoogide jt tugiteenustest**, napib anonüümseid abiliine ja infotelefone, kust noored 24/7 abi ja nõu võiksid saada. Kui teismeline mõistab, et ainus võimalus professionaali tuge saada on kirjutada oma mure Google Docsi faili ning lisada tekstile juurde ohtralt roppusi, et need automaatse jälgimissüsteemi tähelepanu pälviks, siis on ühiskonnas ilmselgelt probleem, mille lahendamiseks ei piisa tehisarust.



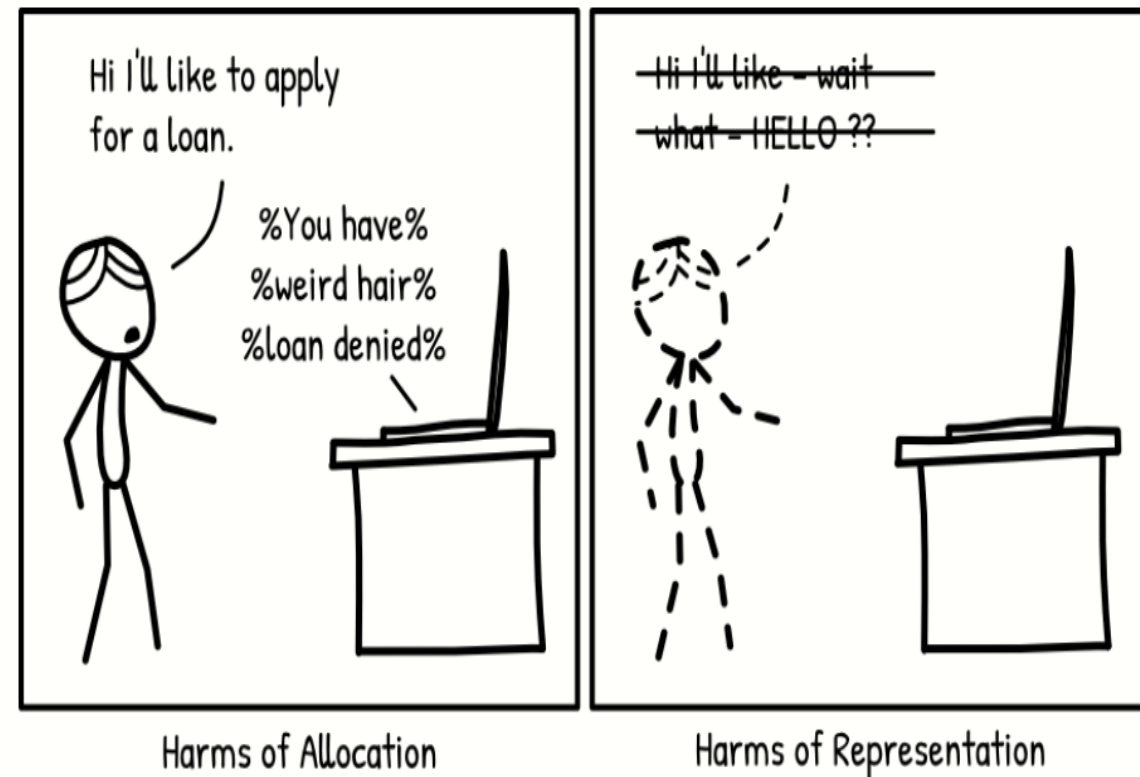
Kokkuvõtteks

- Laste andmepõhine jälgimine on muutunud igapäevaseks normaalsuseks
- **Andmed pole kunagi täiuslikud** (Pink et al. 2018)
- Andmestumine on keeruline protsess, **andmesuhted on hierarhilised** (Masso, Tiidenberg & Siibak, 2020).
- **Eetika ja andmeõiglus peaks olema andmestunud ühiskonna alustalad.** Andmete kogumine, analüüsimine ja tõlgendamine, aga ka selle tegemata jätmine peab olema andmesubjekti ning ühiskonna seisukohalt eetiline, õiglane ja õigustatud.
- **Andmed vajavad alati tõlgendamist.** Tõlgendused peavad lähtuma sotsiaal-kultuurilisest kontekstist.
- **Andmestumine kui trend võib luua palju uusi võimalusi, kuid kaasa tuua ka andmepõhist diskrimineerimist ja ebavõrdsust.**

- Praegu **oleme tunnistajaks infrastruktuuride (nagu haridus) platvormiseerumisele ja platvormide infrastuktuuristumisele** (Platin et al 2018). See toob ühiskonnas kaasa märkimisväärsed muutusi. Kõik riigid sõltuvad suurtest tehnoloogiaettevõtetest ja nende meelevallast, kelle ainus eesmärk on teenida rohkem kasumit.
- Tehisintellektil põhinevaid tehnoloogiaid rakendatakse innukalt lootuses, et uued tehnoloogiad aitavad leida lahenduse mitmesugustele sügavatele ja süsteemsetele sotsiaalsetele probleemidele. **Kahjuks ei saa ühiskondade „nurjatud probleeme“ (Rittel & Webber, 1973) kunagi lahendada ühe tööriistaga, olgu see AI-põhine või mitte.**
- Süsteemsete probleemide lahendamise asemel tekitab selline kasvav „tehno-lahendustele“ tuginemine hulga **uusi muresid ja eetilisi dilemmasid**, mis on seotud nii diskrimineerimise, ebaõigluse kui ka inimeste agentsuse, privaatsuse ja nende digitaalsete õigustega.



- **Ennustavad privaatsuskahjud** - kahjud, mis tekivad kui ilma inimese teadmata ja tema nõusolekut omamata kasutatakse tema andmeid ennustatava analüütika rakendustes (Crawford & Schultz, 2014)
- **Allokatiivsed kahjud** – diskrimineerivad praktikad, ebavõrdne ressursside jaotamine
- **Kujutamise kahjud** – mõjutavad seda, kuidas meid kujutatakse/tajutakse; võivad hakata mõjutama seda, kuidas meie ise tajume maailma ja iseennast



- Muutes laste kehad, omadused ja käitumised digitaalseteks andmeteks, tehakse neist andmesubjektid, keda **mõõdetakse osaliste ja redutseerivate andmemallide abil**. Noorte potentsiaal ja võimalused võivad saada piiritletud ja neid esindatakse viisil, mida **nad ei mõista ega saa ka kontrollida** (Mascheroni & Siibak 2021: 182)





Aitäh!

andra.siibak@ut.ee