

TI-Hüppe kontseptsioon

05.09.25 seisuga

SISUKORD

1. PROJEKTI TAUST	1
2. LÜHIKOKKUVÕTE	3
3. TEOREETILINE RAAMISTIK	6
3.1 Hariduspsühholoogiline probleemipüstitus	6
3.2 Praktikateooria kui sekkumise alus	9
3.3 Tehnoloogiateooriate roll	11
4. TI-HÜPPE PROGRAMM	13
4.1 TI-Hüpe kui sekkumine õppimis- ja õpetamispraktikatesse	13
4.2 TI-Hüppe programmi eesmärgid	14
4.3 Tugiprogrammi roll õpetamispraktikate muutuses	14
4.4 Õpiringide roll õpetamispraktikate muutuses	15
4.5 Tegevuskava õpiringide tulemuslikuks käivitamiseks	19
4.6 Töö õpilaste suunas ning haridusrakenduse roll	21
5. PROGRAMMI MÕJU MÕÕTMINE	24
6. VIITED	26

1. PROJEKTI TAUST

Kontseptsiooni põhiautorid on haridus- ja teadusministri AI nõukoja liikmed Kaspar Kruup, Jaan Aru, Grete Arro ja Mario Mäeots. Dokumenti kommenteerisid või täiendasid oluliselt ka TI-Hüppe SA töötajad Piret Oppi, Leene Korp, Mihkel Mariusz Jezierski, Laura Kalda ja Ivo Visak.

President Alar Karis kuulutas TI-Hüppe haridusprogrammi välja 2025. aasta veebruaris. HTM-i AI nõukojale anti sama aasta märtsis ülesandeks TI-Hüppe kontseptsiooni loomine ning selle alusel õpetajate koolitusprogrammi teostamine. Lähteülesande kohaselt pidi programm kaasama kõiki 10. ja 11. klasse ja nende õpetajaid. Töö toimus paralleelselt TI-Hüppe SA asutamise ja mehitamisega. Alates juulist andis AI nõukoda programmi koordineerimise sihtasutusele üle ning edasine valmis poolte koostöös. Õpetajate tugiprogramm algas avakoolitusega 21. ja 22. augustil ning vältab kogu 2025/26 õppeaasta.

Järgnev dokument kirjeldab lühidalt TI-Hüppe aluseks olevaid teooriaid ja teadmisi ning nendest lähtuvat programmi. Dokument on üldistav ning ei ole mõeldud kogu tehisaru, õppimise ja mõtlemise seoseid käsitlevat kirjandust kajastama, kuivõrd tegemist on valdkonnaga, kus muutused toimuvad nädalatega ning iga päev ilmuvad uued empiirilised tööd. Määratleme eelkõige alusteooriad ja argumendid, millele TI-Hüpe rajaneb, et kirjeldada pikemalt sekkumise loogikat. Kuna tegemist on pilootprogrammiga, mis samuti seda koordineeriva sihtasutuse töö tulemusel pidevalt areneb ning koolidele, õpetajatele ning teiste partnerite tegevusele reageerib, siis on see dokument ka TI-Hüppe suhtes üldistav kirjeldus, mis ei saa kajastada programmi hetkeseisu.

2. LÜHIKOKKUVÕTE

Täna turul pakutavad tehisaru rakendused ei toeta piisavalt õpi- ja mõtlemisoskuste ega -harjumuste arengut ning võivad nende kujunemist pärssida. Kuna keelemudelid on vabalt kättesaadavad ning nende kasutamine on suure aja- ja sooritusurve all tegutsevatele õpilastele ahvatlev, siis on neil lihtne näiteks kodutööde tegemiseks tehisaru poole pöörduda. Kui õpilase mõtlemis- ja õpioskused ei ole tehisaru kasutamisega alustades piisavalt kõrgel tasemel, siis tehisaru ise teda selle negatiivse mõju eest ei kaitse ning iseenesest mõtlemis- ja õpioskusi ei arenda. Kui tehisaru kasutamist ei juhendata ega suunata, kujuneb suurel osal õpilastest harjumus asendada iseseisev mõtlemine tehisaruga. Samal ajal ei kujune neil kasulikke õpi- ja mõtlemisharjumusi, mille eelduseks on isiklik vaimne pingutus.

See tähendab, et kell tiksub. EU Kids Online 2025 andmetel kasutab juba täna 66% Eesti 3.–9. klasside õpilastest tehisaru kodutööde tegemiseks, seda valdavalt viisidel, mis õppimisele kasuks ei tule (Kalmus, 2025). Iga päev harjutavad üha nooremad õpilased end üha vähem mõtlema. Kui haridussüsteem tehnoloogilisele muutusele ei reageeri, siis on need harjumused ühel hetkel lootusetult juurdunud ning selle tagajärg võib olla laastav. Kuna õpilaste mõtlemis- ja õpioskuste tase on erinev, süvendab see omakorda lõhet tehisaru mõistlikult kasutavate õpilaste ja nende kaaslaste vahel. See on Eesti kooli jaoks baasstsenaarium, mis saab reaalsuseks siis, kui jääme toimuvat kõrvalt vaatama. Sellise tulemuse vältimine on tugev argument TI-Hüppe kiire käivitamise poolt.

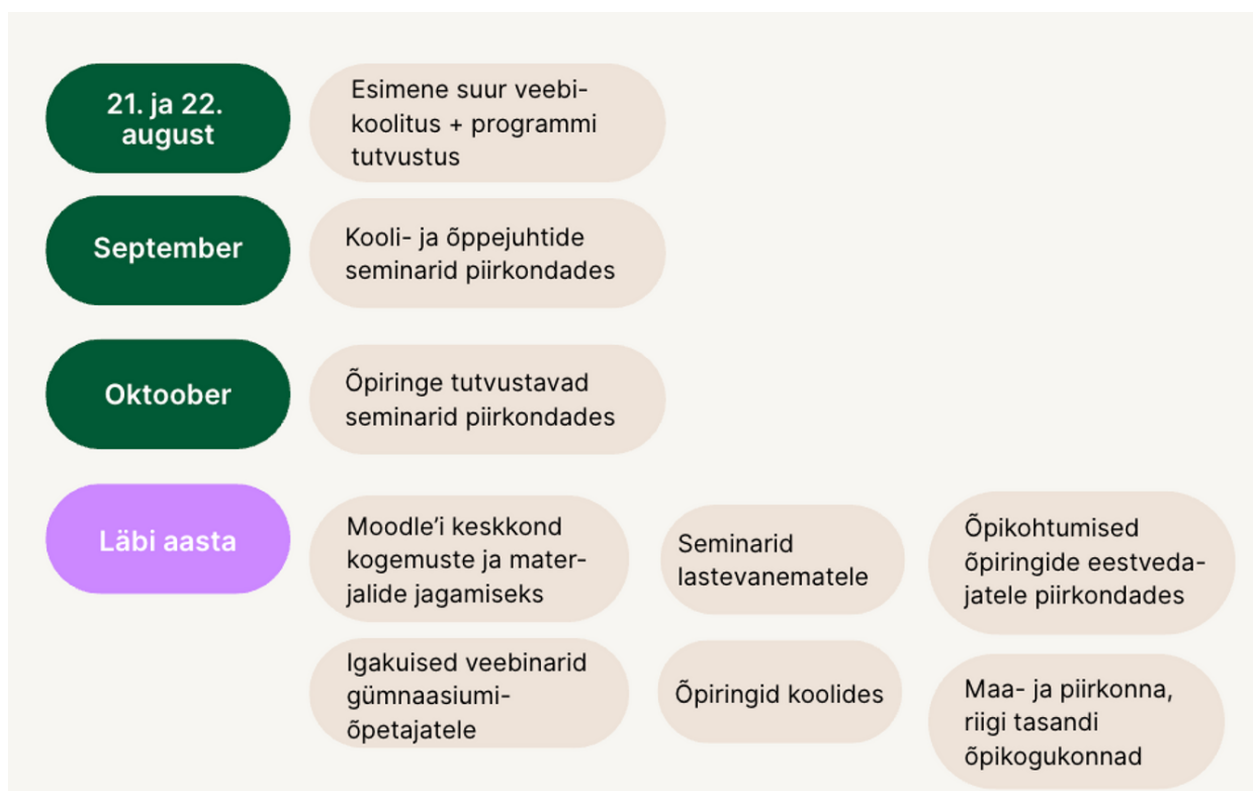
Samal ajal ei ole põhjust, miks tehisaru teoreetiliselt mõtlemis- ja õpioskuste arengut toetada ei saaks, eriti juhul, kui see toimuks koos muude muudatustega õpilast ümbritsevas õppeprotsessis. See, et praegu eksisteerivad rakendused mõtlemisoskuste arengut ei toeta, ei tähenda, et sellist rakendust ei olegi võimalik luua. Tehisaru on teoorias piisavalt võimas vahend, et seda saaks treenida kasutaja mõtlemist, motivatsiooni ja teisi kognitiivseid protsesse sisuliselt toetama, võimendades seega kasulike õpiharjumuste kujunemist ning teha tehisaru kasutav pärisaru targemaks, mitte rumalamaks. See võimalus on teine argument TI-Hüppe poolt.

TI-Hüppe kandev küsimus on seega: **kuidas vähendada haridussüsteemis tehisaru negatiivset mõju ja võimendada võimalikku positiivset mõju?**

Haridussüsteem võib küll tehnoloogilise muutuse tõttu surve all olla, kuid nii komplekses süsteemis on kiiresti sihipärase muutuse tegemine äärmiselt suur väljakutse. Selline sekkumine ei saa põhimõtteliselt olla lihtne ja sirgjooneline. Kokkuvõtlikult:

1. Tuleb toetada koole ja õpetajaid, et nad mõistaksid tehnoloogiat ja sellest tingitud muutust ning oskaksid valida kõige paremad võimalikud meetodid, et ka muutunud maailmas õppimist toetada. Koolid ja õpetajad on autonoomsed, seega on neil võimalik leida oma koolile parim viis, kuidas seda teha, saades seejuures TI-hüppe meeskonnalt aja- ja asjakohast tuge. On võimalik luua keskkond, kus õpetajad saavad ekspertidelt võimalikeks muudatusteks teoreetilise sisendi ja ideed, enesekindlust katsetamiseks ning kolleegidelt parimad praktikad ja kogemused põhinevad soovitusel. Õppimise olemus (aga tegelikult ka õppimise probleemid - et keegi teine - lapsevanem, internet, sõber, abiõpetaja - mõtleb õpilase eest kodutöö valmis) pole õnneks muutunud. Hea õpetamine on ka TI-ga maailmas samasugune nagu see varem oli, lähtudes õpilase psüühika mõistmisest ja selle arenguks soodsa keskkonna loomisest. TI-Hüppe esimene ja kõige kindlam samm on tugiprogramm õpetajatele, mis soodustaks heade õpetamispraktikate kujunemist ja levitamist koolide sees ja vahel TI ajastul. Selleks loome veebikeskkonna, koolitused ning õpiringide programmi. Õpetajate toetamiseks saavad nad ka ligipääsu ChatGPT ja Gemini tasulistele rakendustele (septembri seisuga on ChatGPT ligipääs 4000 õpetajal, Gemini lisandub septembri lõpus).
2. Tuleb toetada õpilasi õppimiseks kohandatud tehisaru rakendusega. Sellist rakendust veel ei eksisteeri, kuid selle loomine on Google'i, OpenAI ja teiste võimalike tehnoloogiliste partnerite huvides. Koostöös teadlastega on võimalik rakenduse loomist kiirendada ning seda Eestis piloteerida Miks peaksid õpilased mõtlemis- ja õpioskusi toetavat rakendust alternatiividele eelistama? See küsimus on oluline ka tehisaruta maailmas – miks peaksid õpilased õppimist õppimise teesklemisele eelistama? Kui kool ja õpiprotsess väärtustavad sügavat, arutlevat ja konstrueerivat õppimist üle lühiajalise soorituse ja selle hindamise, siis näevad ka õpilased väärtust õppimist toetavas tehisarus üle õppimist asendava tehisaru. Õpetaja võimuses on sellise konteksti kujundamine, kus õpilane tahab ise õppida. TI-Hüppe raames ei anta õpilastele tehisaru rakendusele laialdast ligipääsu enne seda, kui meil pole teadlaste heaks kiidetud testversiooni. Kuni piloteeritava rakenduse valmimiseni teeme õpilaste suunal tööd tehisaru olemuse ja piirangute mõistmise ja mõtestatud kasutamise toetamiseks ning läbi noorteorganisatsioonide õpilaste sisuliseks kaasamiseks, aga see iseenesest ei ole piisav kaitse mõtlemis- ja õpioskuste arengut pärssivate kasutusharjumuste kujunemise vastu.
3. Tuleb korraldada programmi mõju mõõtmine nii haridusrakenduse kui muutuvate õpetamis- ja õpipraktikate osas. Programmi edu korral kujunevad õpetajatel uued tehisaruga (olgu kohandatud või kohandamata) suhestuvad õpetamispraktikad, mis toovad mõtlemise ja õppimise veel rohkem klassiruumi, kus tehisaru mõtlemist ja õppimist ei pärsi. Need praktikad toetavad omakorda paremate õppimispraktikate kujunemist, mis tähendab seda, et õpilased kasutavad tehnoloogiat mõtlemise

arendamiseks, mitte asendamiseks. See kõik peaks tooma endaga mõtlemis- ja õpioskuste mõõdetava kasvu. Õppimist toetava tehisaru koolidesse viimine on olemuslikult uudne haridusprogramm ning selle mõju (mis võib olla ka negatiivne või neutraalne) tuleb võimalikult mitmes aspektis hinnata. Seega on vaja kavandada mitmetahuline pikiuuring õppimist toetava tehisaruga õppimise mõjude hindamiseks võrreldes kasutamiseelse ajaga. Sekkumise mõju ei avaldu kindlasti ühtlaselt, seega tuleb eristada erinevaid gruppe ning tuvastada erinevaid mõju vahendavaid tegureid. Seda kõike tuleb teha pikaajaliselt, erinevaid mõõdikuid ja andmeid kombineerides ning andmekaitse ja teaduseetika piirides, mis alaealiste uurimisele ranged nõudmised seab.



Joonis 1. TI-Hüppe tugiprogrammi kava pilootaastal (2025/2026. õppeaastal).

3. TEOREETILINE RAAMISTIK

Ülevaatlilikult teooriad, millest juhindume

- Süntees asjakohastest arengu-, kognitiivse- ja hariduspsühholoogia teooriatest (ICAP, mõistearenguteooriad (*Conceptual Change Theory*), metakognitsiooni teooriad, täidesaatvad funktsioonid, isemääramisteesooria (*self-determination theory*), võimekususkumused (*ability beliefs*), emotsiooniregulatsioon, pikaajaliste/ülekantavate mälusisude tekkimise toetamine)
- Sotsiaalsete praktikate teooria (Vihalemm, Keller, Kiisel - *From Intervention to Social Change A Guide to Reshaping Everyday Practices; Guidebook for Aligning Practices and Steering Multi-System Change*) ning seda toetav süsteemiteooria (Meadows - *Thinking in Systems*)
- Süntees tehnoloogiapõhisest õpetamisest (Technology-enabled learning/Digital Pedagogy) ning tehnoloogiateooriatest (Huesemannid - *Techno-Fix*; Arthur - *The Nature of Technology*)
- Õpiringide puhul erinevad autorid ja teooriad (professionaalsed õpikogukonnad, tulemusliku õppimise teooriad, õpetajate õpetamine ja haridusjuhtimine üldisemalt).

3.1 Hariduspsühholoogiline probleemipüstitus

Turul pakutavad TI rakendused ei põhine teaduspõhisel arusaamal õppimisest, arengust ja psüühikast. Need rakendused on treenitud kasutaja produktiivsust (produktiivsus kui ülesannete lahendamine, mitte kui areng) suurendama ning seega vastuseid ette ütleva. Kasutajal on lihtne neid rakendusi kasutades iseenda mõtlemisuskuste treenimine vahele jätta. Internetist kogutud andmestike peal treenitud keelemudelid on näinud palju pseudonäiteid õppimisest ja õpetamisest ning hea õppimise ja õpetamise signaal on nendes mudelites nõrk, kui seda täiendavalt ei võimendata ja suunata. Kui õppijal ei ole juba arenenud mõtlemis- ja õpioskused, siis need oskused rakenduste kasutamisega iseenesest ei kaasne ning sellise tööriistade kasutamisel on ennustatavalt negatiivne mõju. See tähendab, et kesksed oskused TI kasutamisel ei ole mitte rangelt tehnoloogilised oskused, vaid nimelt mõtlemis- ja õpioskused, mis on omandatavad ja kasulikud ka väljaspool TI konteksti, sest need iseloomustavad nn ennastjuhtivat õppijat, kelle kujunemine on Eesti koolisüsteemis eesmärk juba ammu enne hetkel kogetavat tehnoloogilist survet.

(Haridus)psühholoogia roll teoreetilises raamistikus on eelkõige õppimise ja õpetamise ning mõtlemis- ja õpipädevuste kontseptualiseerimine ja operatsionaliseerimine. Käsitleme psüühikat tervikuna lähtuvalt struktuur-süsteemsetest arengu käsitlustest (vt Vöögotski

1934; Toomela, 2017). Samuti aitavad õppimist-õpetamist siinkohal mõista teooriad ja empiirilised uurimused, mis keskenduvad kontseptuaalsele arengule ehk sellele, kuidas uus ja intuiitiivselt raskesti hoomatav mõiste-teadmine meie mõtlemise osaks saab, sh kuidas tekib uude olukorda ülekantav teadmine (vt nt mõiste arengu teooria, Kikas 2010; Vosniadou, 2013; ICAP, Chi ja Wylie, 2014; kasuliku vea disain, Kapur, 2008). Ent lisaks sellele keskele probleemile on õppimise juures olulised ka teised protsessid, mis õppimist mõjutavad ja mida õpetaja ja kool saavad toetada: õpilase eneseregulatsioon, sh paindlikkus, püsivus, planeerimine jm; metakognitiivsed oskused, sh teadmised õppimise kohta (lühidalt, ennastjuhtiv õppiija), autonoomse motivatsiooni toetatus, kohased võimekuskuskumused, oskus õppimisega seotud emotsioone tõlgendada ja reguleerida, jne. Isegi kui tehisaru õpidisain on uue teadmise kujunemist toetav, aga näiteks eelmainitud aspektid on toetamata, siis on pigem ebatõenäoline, et õppimine saaks olla tulemuslik. Tehisaru võiks püüda seega toetada erinevaid õppimist toetavaid tegureid.

Õpilaste intuiitiivne tehisaru kasutamine õppimisel on küsida tehisarult vastust, lahendust, kirjatööd, selgitust vms. On aga fundamentaalne erinevus, kas mingi probleem või ülesanne saab lihtsalt lahendatud või kas inimese ajus toimub õppimine ehk uute representatsioonide (või ka mõistete, kontseptsioonide) teke, mis on a) pikaajaliselt kättesaadavad ning b) uudses kontekstis kasutatavad. Tehisaruga vestlemine ja vastuse saamine ei tähenda automaatselt, et tehisaru kasutaja vastusest midagi õppis. Vastupidi, esimene selles valdkonnas läbi viidud randomiseeritud kontrollitud katse näitas, et lihtsalt tavaliselt ChatGPT-lt vastuseid saades on õpilased testimise olukorras 17% viletsamad, kui need õpilased, kes õppisid vanaviisi (Bastani et al., 2025). On laialt levinud väärarusaam, et tulemuslik õppimine on võimalik pinnapealse infotöötusega, mille alla kuulub näiteks materjalide lugemine, kuulamine, lahenduskäikude vaatamine, aga ka allajoonimine, läbikirjutamine jm (vt Chi & Wylie, 2014). Teisisõnu, vaikimisi on üpris levinud väärarusaam, et tehisaru antud hästi struktureeritud, selgitatud ja näitlikustatud materjaliga tutvumine ongi õppimine ja seega pole tehisaruga õppimine õppimisele kahjulik.

On aga laialdane empiiriline alus väita, et õppimine muutub tulemuslikuks alles kognitiivse kaasatuse kõrgematel tasanditel - konstruktiivsel ja interaktiivsel tasandil (Chi & Wylie, 2014). Õppimist käsitleme seega protsessina, mille eeldus on õppijapoolne pingutus teadmise konstrueerimisel ning sotsiaalne kontekst, s.t. see eeldab interaktsiooni teiste inimestega/vestluspartneritega. Ehkki õppimine eeldab interaktsiooni, on õppimine õppijasisene ja -keskne protsess, kus esikohal on sammud, mis toimuvad õppiija (mitte tehisaru) sees. Õppimise eeldus on, et õpilane ise on konstruktiivselt kaasatud, s.t. ei piisa isegi sellest, et ta väliselt jälgitavalt tegutseb ("käed küljes", pinnapealne infotöötlus), vaid ta peab olema konstruktiivselt-interaktiivselt kaasatud ("mõtte töötab", sügav infotöötlus). See tähendab, et õppiija ise produtseerib õppimise käigus midagi, mida etteantud

materjalides ei ole - püüab läbi vigade, pingutuse ja eri viisidel mõttekatsetuste olulisi teadmisi ise konstrueerida – ainult nii saavad aktiveeritud ja sisseharjutatud õiged närvirakkude aktiivsustrid, millel käitumine põhineb. Niisiis lihtsalt tehisaruga toodetud vaadates-lugedes, isegi üllatudes ja imestades või kopeerides ei toimu õpilase sees õiged õppimisega seotud protsessid. Ta küll võib jõuda sama tulemuseni välise produkti mõttes, aga kuna psüühikasisene protsess on olnud erinev, siis tema sees toimuvad töötlussammud kas puudulikult või poolikult.

Tehisaruga õppimisel on lisaks veel kaks omavahel seotud ohukohta. Esiteks on uuringud näidanud, et õpioskusteta õppija teeb õppimisviisi tulemuslikkuse kohta otsuse õppimise ajal selle põhjal, kui sujuv-mõnus on õppimise ajal olla (nt *encoding fluency*), kui lihtne tundub õpiotsustamine. Mida pinnapealsem on õppimise protsess, seda “meeldivam” see tundub, seda vähem õpilane õpib ja seda tulemuslikumaks ta kaldub õppimist pidama (vt ülevaadet Bjork, Dunlosky & Kornell, 2013; Soderstrom & Bjork, 2015). Teine sama teemaga seotud nähtus on õppimise või mõistmise illusioonid. Nimelt võime õppida (või õppimiseks pidada) olukorda, mille puhul keegi teine (õpetaja, tehisaruga) mõtlemistöö ära teeb, nt selgitab keerukad asjad arusaadavalt ära, tekitades õppijale tunde, et ta tõepoolest sai aru. Olukordades, kus õpitut on vaja ise kasutada, võib ilmnedagi, et mõistmise tunne oli pigem illusioon - infot tegelikult kas süvitsi ei mõisteta või ei osata kasutada.

Seega on õppimine (nii ilma kui koos tehisaruga) intuitsioonivastane - ilma teadmisteta õppimisest ja seega tulemuslikest õpistrateegiatest, mis võimaldavad ka ebasobivaid õppimisviise pidurdada, kaldume õppima tulemuselt, kuni selleni, et jätame teatud mõtlemisoskused üldse arendamata.

Soovimatul TI kasutuspraktikal on negatiivne mõju õppija psüühikale, mille piiritlemine on psühholoogiline uurimisküsimus. Haridusotstarbelise TI rakenduse loomine ja testimine eeldab samuti hariduspsühholoogilist pädevust, kuivõrd tuleb määratleda mehhanismid, kuidas selline rakendus õppija psüühikat positiivselt mõjutada saaks, rääkimata sellise rakenduse kasutamise efekti mõõtmisest. Positiivne mõju saab teoreeriliselt väljenduda erinevate õpi- ja mõtlemisoskuste eksplitsiitsel ja implitsiitsel õpetamisel õpilase poolt püstitatud eesmärgiga (näiteks õpitu meenutamise harjutamine) tegelemise käigus. Nende oskuste seesugust omandamist toetab ka õpetaja. Ei ole otseselt põhjust, miks TI *ei saaks* õpetada mälustrateegiaid, emotsiooniregulatsiooni, metakognitiivseid strateegiaid jmt, kuid selleks vajab masin eraldi häälestamist. Seniste katsetuste käigus on nt Google tuvastanud rea väljakutseid (Jurenka jt, 2024)¹, mida selle saavutamiseks ületama peaks. Vajalik arendussisend saab sündida ainult läbi teadustöö, sest psühholoogiliselt naiivsete

¹ Vt lisa D: https://storage.googleapis.com/deepmind-media/LearnLM/LearnLM_paper.pdf

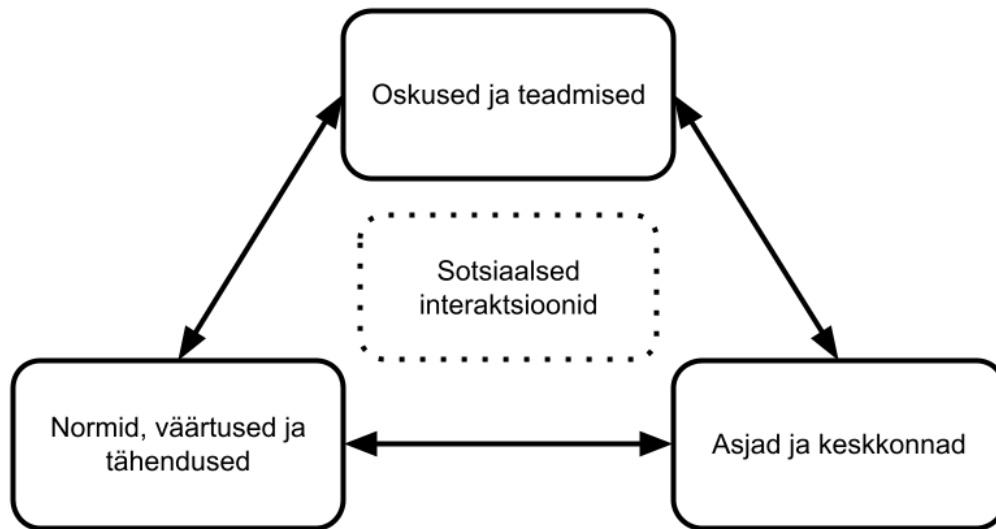
rakenduste loomine on juba läbi proovitud ning nende levik ja negatiivne mõju on osalt lahendatava probleemi algpõhjus.

3.2 Praktikateooria kui sekkumise alus

Probleemipüstitusest lähtuvat sekkumist raamistab **sotsiaalsete praktikate teooria** (Vihalemm, Keller ja Kiisel; vt Joonis 1), kus analüüsi ja sekkumise keskmesse ei seata mitte indiviidi (nagu nt psühholoogias) või institutsiooni (nagu nt sotsioloogias), vaid sotsiaalsed praktikad. Praktika on harjumuspärane kimp käitumisi, mis pole tingimata ratsionaalne ja refleksiivne, vaid on poolautomaatne ja isegi vastuoluline. Muidugi on inimene võimeline oma praktika üle ratsionaalselt reflekteerima, kuid praktikateooria sõnum on, et *enamasti* ja *vaikimisi* ta seda ei tee. Praktikad juurduvad ja levivad kollektiivides ning indiviid on praktika kandja, teostaja ja levitaja.

Praktikateoreetiline lähenemine aitab sekkuda inimeste igapäevarutiinidesse ning pakub individipõhisele lähenemisele alternatiivset raamistikku probleemsete nähtuste muutmiseks, mistõttu seda kasutatakse sekkumisprogrammides. Haridusvaldkonnas on praktikateooriat edukalt rakendatud nt Eesti haridusuuendusprogrammis Liikuma Kutsuv Kool, mille käigus kujunenud kompetentsi kannab TI-Hüppe programmi edasi Leene Korp.

Praktikaid analüüsitakse nelja komponendi kaupa, mis moodustavad terviku, st praktika ei ole nendele komponentidele redutseeritav. Nendeks on 1) oskused ja teadmised, mis on käitumiseks vajalikud; 2) asjad ja keskkonnad, millega ja milles käitutakse; 3) normid, tähendused ja väärtused, mis kujundavad arusaamu võimalikust ja võimatust, lubatust ja keelatust, normaalsest ja ebanormaalsest; 4) sotsiaalsed interaktsioonid (kommunikatsioon), mis praktikad tervikuks seovad ning mille kaudu praktikaid levitatakse ja pidevalt taastoodetakse. Kõik elemendid seostuvad omavahel (nt oskus kasutada asju, asjadele omistatavad tähendused, asjade kasutamisega seotud normid jne), hoiavad praktikat alal ning tagavad selle taastootmise. Omavahel seotud praktikatest moodustub inimeste igapäevaelu.



Joonis 2. Sotsiaalsete praktikate mudel (Vihalemm, Keller ja Kiisel 2015, Shove 2005 ja Shove et al 2012 põhjal)

Praktikate muutmiseks tuleb tuvastada konkreetset soovimatut praktikat alal hoidvad tingimused ning planeerida sekkumine nende tingimuste muutmiseks. Nii on võimalik olemasolevaid sotsiaalseid praktikaid muuta, uute praktikatega asendada, katkestada, samuti uusi luua või vanu uuesti kasutusele võtta. Lisaks inimeste õpetamisele ja informeerimisele tuleb käitumise muutmiseks luua materiaalsed tingimused, muuta norme ja tähendusi, anda eeskuju ja luua uusi suhteid. Kollektiivis, kus praktikamuutus toimuma peaks, tasub luua *praktikakogukond*, milles uus praktika kanda kinnitab ning mis ülejäänud kollektiivile ajapikku eeskuju annab.

Praktikad ja nende tingimused kujunevad laiemas *sotsiomateriaalses süsteemis*, st need tingimused tulevad omakorda kuskilt. Pikaajaliselt edukas sekkumine võtab arvesse ka süsteemi rolli praktika kujunemises ning muudab vajadusel süsteemi, et see hakkaks taastootma soovitud praktika tingimusi ja lõpetaks soovimatutele praktikatele tingimuste loomise. Süsteemi mõju tõttu tasub arvestada ka süsteemiteoreetiliste põhimõtetega, mille peamised õppetunnid osutavad süsteemide muutmise keerukuse põhjustele. Parim esmane teejuht selleks on Meadowsi *Thinking in Systems* (eesti keeles pealkirja all *Süsteemimõtlemise alused*).

Kui analüüsida õppimist sotsiaalse praktikana, siis näeme, et selles mängivad rolli õppijate *oskused ja teadmised* õppimisest, õppimisega seotud implitsiitsed uskumused ja motivatsioonilised aspektid, õppimisele omistatavad *tähendused*, õppimise *väärtus* ning õppimist reguleerivad *normid*, õppimisel kasutatavad *asjad ja keskkonnad*, sh tehnoloogiad nagu TI ning *sotsiaalsed interaktsioonid* teiste toimijatega nagu kaasõpilased, õpetajad ja

lapsevanemad, kes neid oskusi-teadmisi, norme-väärtusi-tähendusi asju-keskkondi ning terviklikke praktikaid vahendavad.

Näiteks on selge, et õppijad võivad kasutada TI rakendusi kodutööde tegemiseks viisil, kus kodutöö algne eesmärk - et õpilane läbi mingi produkti loomise (essee, süntees, kirjand, lahenduskäik, küsimus vms) töötaks ja mõtleks mingid teemad läbi - ei täitu, kuna produkt küll sünnib, aga õpilane selle loomises ei osale. Sellel on eri põhjuseid, näiteks see, et õpilaste vaates sageli pannakse hindeid produktile, mitte mõtlemise protsessile; teiseks ei pruugi nad teada, et sellisel viisil mõtlemise delegeerimine on nende teadmiste arengule kahjulik; aga ka seetõttu, et nad ei näe neid kodutöid tähendusriikka ja olulisena (ja need ei pruugigi seda olla). Ümbritsev keskkond võib survestada neid sooritama üle oma võimete piiri mitmes aines korraga ning selles kontekstis on lihtne lähtuda teiste õppijate eeskujust ning õppimist optimeerida, lahendades ebaolulisena tunduvad ülesanded tehisarul abil.

Õpiülesannete sooritamise optimeerimine ei ole iseenesest midagi uut ning seda võib ülemäärase surve all ratsionaalseks reaktsiooniks pidada. TI muudab sellised õpipraktikad aga probleemsemaks, sest see on teiste optimeerimise viisidega võrreldes kordades lihtsam, võimsam, odavam ja kättesaadavam. Paari aine optimeerimise asemel võib väheste eneseregulatiivsete oskustega õpilane lihtsasti kalduda TI-st sõltuma kõikides ainetes. Kui selline äraspidine õpiharjumus on arengujärgus ajus juba tekkinud, siis on selle kinnistumisel igasuguse muu õpiharjumuse omandamine aina raskem ja raskem, sest õppimiseks vajalik harjumus ja oskus pingutada on atrofeerunud ning pingutamiseks vajalikku motivatsiooni on tehnoloogilise alternatiivi kättesaadavuse tõttu raske leida ja alal hoida.

Seetõttu süveneb ajapikku lõhe nende õpilaste vahel, kes on kas loomupäraselt, vedamise tõttu, pere või heade õpetajate toel juba varases eas vajalikud õpi- ja mõtlemisoskused omandanud ning suudavad ennast reguleerida, võrdluses nendega, kellel selliselt vedanud ei ole, kuid kes koolisüsteemi sooritussurvele vastata soovides oma mõtlemise masinale delegeerivad.

3.3 Tehnoloogiateooriate roll

Viimaks tuleb arvestada ka **tehnoloogiauurigute ja -teooriaga**. Ühiskonnas domineerivad tugevalt tehnootimistlikud uskumused. Tehnoloogiat nähakse eelkõige lahendusena, mitte probleemide allikana, kuigi iga tehnoloogia toob endaga lisaks planeeritud ja aimatud tagajärgedele ka mõõtmatu hulga ettenägematuid ja ettekavatsemata tagajärgi. Tehnoloogia kiire kasutuselevõtt iseenesest sotsiaalseid

probleeme ei lahenda ning võib neid hoopis võimendada (vt Huesemann ja Huesemann - *Techno-Fix*). Kuigi tehisaru suhtes on ühiskonna valvsus suurem, siis tuleb aktiivselt välistada selle tehnoloogia käsitlemine ainult positiivses võtmes, teadvustada selle tehnoloogia mõõdutundetu kasutuselevõtu tagajärgi ning astuda samme nende tagajärgede minimeerimiseks. Teisisõnu ei ole põhjust arvata, et TI kasutuselevõtt on koolis tingimusteta positiivne või paratamatu nähtus. Positiivse mõju tekitamine eeldab teadlikku ja teadusmahukat tööd ning käib käsikäes negatiivse mõju pidurdamisega, mida saadab tehnoloogia kasutuselevõtu ja kasutuspraktikate tark ja järk-järguline suunamine. Samuti ei ole väheolulised uute tehnoloogiate kõrvalmõjud, nt ressursside tarbimise mõju planetaarsete piiride ületamisele - põhimõtteliselt on silmakirjalik õpetada õpilastele planetaarsetesse piiridesse naasmise püüdlust vahendite abil, mille puhul pole selge, kas selle erinevat tüüpi kasutuse keskkonnamõjud on kõik tingimata õigustatud.

Igasuguse tehnoloogia kasutamine õppetöös peab olema eesmärgipärane, luues tingimused õppimiseks ja õpetamiseks. Lähtume põhimõttest, et tehnoloogia on vaid tööriist, mille keskmeks on pedagoogika – tehnoloogia kasutamine ei ole eesmärk iseeneses. Tehnoloogia tulemuslik kasutamine eeldab õpetajate valmisolekut omaks võtta uusi õpetamispraktikaid ja meetodeid, st õpetamisviiside muutumist (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013; Jonassen, 1996). Oluline on mõista tehnoloogia häid ja ebaõnnestunud külgi, et teha teadlikke ja pedagoogiliselt põhjendatud otsuseid selle kasutamiseks oma õpetajatöös.

Tehnoloogia kasutamise kirjeldamisel on üheks levinumaks käsitleks tehnoloogia aktsepteerimise ja kasutamise teooria (UTAUT - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), mis aitab selgitada, milline on kasutaja valmisolek võtta omaks uut tehnoloogiat, sealhulgas tehisaru toetatud tööriistu. Selles käsitluses on olulisteks teguriteks *kasutuse keerukus, kasulikkus, sotsiaalne mõju ja organisatsiooni toetus*, mis tehnoloogia kasutusele võttu mõjutavad (Venkatesh jt., 2003). Näiteks võib õpetaja tajuda, et TI kasutuselevõtt aitab tal kiiremini õppematerjale, tunnitegevusi ette valmistada või selle abil on võimalik saavutada õpilaste paremaid õpitulemusi (kasulikkus). Mõnel juhul võib õpetajale tunduda, et tehnoloogilise lahendusega tegelemine on aega nõudev või on liialt keeruline (kasutuse keerukus), mistõttu ta pigem ei kasuta seda. Olulisel kohal on ka tajutud toetus tehnoloogia kasutamisel lähedastel ja kolleegidel (sotsiaalne mõju) ning oma roll on ka koolil kui tervikul (organisatsiooni toetus). Kui õpetaja tajub, et ta on toetatud nii metoodiliselt (juhendid, koolitused) kui ka tehnoloogiliselt (vajalikud seadmed, tarkvara) on suurem tõenäosus, et tal on olemas valmisolek tehisaru lahenduste eesmärgipäraseks kasutuselevõtuks.

4. TI-HÜPPE PROGRAMM

4.1 TI-Hüpe kui sekkumine õppimis- ja õpetamispraktikatesse

Õppimispraktikatesse otse sekkumine on TI-Hüppe SA jaoks õpilaste suure hulga ja mitmekesisuse tõttu keerukas ja kulukas ning ei anna tõenäoliselt soovitud tulemust. Sekkumine saab toimuda eelkõige koolis. Õpetajad, nende õpetamispraktikad, koolid kui süsteemid, koolisüsteem ja kogu õpilasi ümbritsev sotsiomateriaalne süsteem laiemalt (sh pere, kultuur, meedia, muu tehnoloogiline kontekst) kujundavad õppimispraktikaid. Õppimispraktikad ei teki isolatsioonis ning nende kujunemise tingimused on tuvastatavad. Nende tingimuste tuvastamisel on võimalik neisse ka mingi piirini sekkuda.

Kõige tõenäolisem on saavutada soovitud õppimispraktikate muutus õpetamispraktikate toel. See on loomulik sekkumispunkt mh seetõttu, et hea õpetamine, mis on õppimist toetav, kallutab õppimispraktikaid läbi sotsiaalse interaktsiooni ning tekitatava motivatsiooni loomulikult soovitud suunas. Terminid nagu ennastjuhtiv õppija on koolisüsteemis juba tuttavad.

Haridussüsteemis, mis on sedavõrd kompleksne, mitmekesine ja autonoomne, on praktikamuutuse esilekutsumine pikk ja otsinguline protsess. Me räägime potentsiaalidest, tõenäosustest ja võimalustest. Õpetajatele ja koolidele tuleb luua erinevaid võimalusi oma praktikate üle reflekteerimiseks ja nende muutmiseks ning anda neile selles palju autonoomiat. Koolide ja õpetajate mitmekesisust ei ole võimalik tsentraalselt hoomata ega mõjutada, see saab käia ainult läbi mitmeosalise sekkumise, milles õpetajatel ja koolidel on suur agentsus.

Kriisid ja keskkonna surve raputavad olemasolevaid praktikaid lahti. Koolisüsteem, mis on niigi suure muutumissurve all, võib leida TI tingitud õppimiskriisist täiendava motivatsiooni, et muuta oma praktikaid suunas, mis on mõistlik ka ilma TI-ta: õppimist toetav õpetamine.

Seega on sekkumise üldloogika **TI-Hüpe -> Õpetamispraktikad -> Õppimispraktikad**.

4.2 TI-Hüppe programmi eesmärgid

Vahetu eesmärk: õpetamispraktikate muutus, mis loob tingimused paremate õppimispraktikate kujunemiseks TI-ga maailmas.

Kaugem eesmärk: õpi- ja mõtlemisoskuste arengut toetavate õppimispraktikate kujunemine TI-ga maailmas, neid oskusi õõnestavate TI kasutuspraktikate asendamine neid toetavate TI kasutuspraktikatega.

4.3 Tugiprogrammi roll õpetamispraktikate muutuses

Õpetamispraktikate muutumise toetamiseks oleme loonud tugiprogrammi. Tugiprogramm koosneb veebikohtumistest, veebikeskkonnast (Moodle), piirkonnaülestest kohtumistest õpiringide eestvedajatele, koolipõhistest õpiringidest, praktikavahetusest ja tehnoloogiale ligipääsu saamisest. Seda saadab töö koolijuhtidega, kes niigi suure koormuse all töötavatele õpetajatele tugiprogrammis osalemiseks omakorda tingimusi saavad luua.

Esmalt teenib tugiprogramm õpetajate turvatunde ja autonoomia suurendamise eesmärgi. Õpetajad peavad nägema, et see on koosloomeline protsess, õppimise toetamise eesmärgil ette võetud avastusretk. Seejärel peab programm toetama praktikamuutust kõikide praktika elementide lõikes: TI-ga maailmas õpetamiseks ning õppimise toetamiseks vajalikud *oskused-teadmised*; nendele oskustele ja teadmistele, tehnoloogiale, õppimisele ja õpetamisele omistatavad *tähendused* ja *väärtused* ning nende rakendamist reguleerivad *normid*; tehnoloogia kui *asja* tundmaõppimine ning selle konstruktiivseks kasutamiseks *keskkonna* loomine; *sotsiaalsete interaktsioonide* soodustamine koolides ja koolide vahel, et uued praktikad leviksid ja kinnistuksid.

Meie ülesanne on luua tingimused, milles õpetajad oma vanu praktikaid ümber mõtestavad ning vajadusel muudavad/uusi praktikaid konstrueerivad. Saame pakkuda iga elemendi lõikes tuge ja sisendit. Kui meile saab kättesaadavaks haridusotstarbeline TI-rakendus, siis saame seda kasutada praktikamuutuse ankruna. Siiski on tehnoloogia ainult üks komponent muutavas õpetamispraktikas.

4.4 Õpiringide roll õpetamispraktikate muutuses

Tehisaru kasutamine esitab õpetajatele ja koolijuhtidele suured väljakutsed seoses õppimis- ja õpetamispraktikate muutmisega, mis on oma olemuselt väga kompleksed. Väljakutsete ületamiseks on vaja põhjalikke teadmisi õppija arengu, motivatsiooni, uskumuste, sotsiaal-emotsionaalse pädevuse, mõiste arengu ja paljude muude psüühikasse puutuvate teemade kohta. Staažikad õpetajad ja koolijuhid võivad igapäevatoos loomulikumalt rohkem oma kogemustele toetuda. Oma kogemuse ja kaasaegse teaduse uuemate leidude kõrvutamiseks on vaja aega, et leida muutunud oludes parimad lähenemised.

Seega pakub TI-Hüppe tugiprogramm õpetajatele ja juhtidele mitmekülgset tuge nii materjalide kui ekspertide näol, et saada baasteadmised psüühikast, millele tuginedes oma õpetamispraktikaid ja kooli õppekava tehisaru kasutamise vaatenurgast vajadusel redigeerida. Samas on teada, et materjalidest üksi ei piisa ning muutused (õpetamis)praktikates ei kinnistu, kui ümbritsev keskkond seda ei toeta. Seega oleme valinud üheks tugiprogrammi keskseks lähenemiseks koostöise õppimise toetamise koolis, mille raames õpetajad saavad koos õppida ning uusi praktikaid luua. See omakorda toetub sotsiaalse praktika teooriale, mis meie programmis väljendub mitmel tasandil:

- Õpiringis õppimine kui sotsiaalne praktika
- TI kasutamine kui sotsiaalne praktika
- Muutus õpetamises
- Muutus õpilaste õppimises

Õpetajate professionaalset õppimist, mis oleks tulemuslik – muudaks aegunud uskumusi, tekitaks pikaajalisi mälusisusi, toetaks teadmiste praktikasse juurutamist – iseloomustatakse kui koostööl põhinevat, koolipõhist, pikaajalist, intensiivset, praktikat ja välisekspertiisi hõlmavat tegevust (Sims & Fletcher-Wood, 2021). Nimetame seda **koostöiseks õppimiseks**.

Koostöise õppimise aluseks oleme valinud **professionaalsete õpikogukondade** raamistiku (Hord, 1997, Stoll et al., 2006), mis annab ette praktilised juhised ja põhimõtted koosõppimise vormi loomiseks. Lisaks täiendame seda teadmistega õpetajate tulemusliku õppimise kohta (nt Sims & Fletcher-Wood, 2021) ning toetame koole ja nende eestvedajaid, et koostöise õppimise vormis arvestataks ka õpetajate psüühiliste protsesside ja vajadustega. Siinkohal tekib loomulik süntees praktikateooriaga, milles rõhutatakse nn praktikakogukondade olulisust praktikamuutuse ja uute praktikate loomise juures. Õpikogukond on sellisel juhul spetsiifiline variatsioon praktikakogukonnast, mida

rikastavad asjakohane kirjandus ja kogemused, mh ka õpiringide loomise ja juhendamisega Eestis tehtud tööst.

Seega, õpikogukondade (õpiringide) raamistiku esitamisel lähtume peamiselt kolmest sambast:

- 1) **tingimused**, mis on olulised, et õpikogukonnad koolides tekiks, toimiks ning jätkusuutlikult edasi areneksid - puudutavad siis peamiselt koolikultuurilisi ja juhtimisega seotud komponente;
- 2) õpiringide **ülesehituse** ja **läbiviimise** põhimõtted;
- 3) õpiringide **sees toimuv** (ehk kuidas võiks seal õppida ja uusi praktikaid luua).

4.4.1 Tingimused õpikogukondade tekkimiseks, toimimiseks ja jätkusuutlikuks arenguks

1. Toetav ja jagatud juhtimine – koolijuhid ja juhtkonna liikmed toetavad õpetajate vajadusi ja teevad nendega koostööd akadeemiliste eesmärkide saavutamiseks. Juhtidel peab olema võime jagada vastutust, toetada personali tööd ning osaleda protsessis domineerimata.

2. Ühised väärtused ja eesmärgid – lepitakse kokku ühised väärtused ja eesmärgid õpiringi tasandil, mida kõik liikmed jagavad ning mis keskendub õpilaste õppimisele. See loob usaldusliku keskkonna ja ühtsed suunised õpetamise ja õppimise otsuste tegemisel. See kõik tugineb ja aitab kaasa kooli suuremate (arendus)eesmärkide elluviimisesse.

3. Toetavad tingimused – füüsilised tingimused (aeg, koht, finantsilised ressursid) ja inimestega seotud tingimused (head suhted ehk austus, usaldus, riski võtmise julgus) loovad keskkonna, kus õpetajad tunnevad end väärtustatuna. Usalduse olemasolu võimaldab avatud arutelusid, uue teadmise jagamist ja ka eriarvamuste väljendamist, mis on oluline koostöös õppimiseks ja arenemiseks.

4. Koos õppimine ja praktika rakendamine – õpetajad jagavad teadmisi (arutavad näiteks loetud materjalide, kuulatud audio- või vaadatud videomaterjalide üle), arutavad probleeme, lahendavad neid ühiselt ning rakendavad uusi teadmisi ja oskusi ka õpiringi sees (näiteks situatsioonide läbimängimine, üksteisele tagasiside andmine).

5. Jagatud õpetamispraktika – õpetajad arutavad õpetamisprobleeme, planeerivad koos, külastavad üksteise tunde ja annavad tagasisidet. Nad jagavad uusi praktikaid ja analüüsivad õpilaste töid, et parandada õpetamist.

4.4.2 Õpiringide ülesehituse ja läbiviimise põhimõtted

Tulemuslikud õpetajate õppimise tegevused on **intensiivsed** ja **pikaajalised** – näiteks toimuvad õpikohtumised üks kuni kaks korda kuus terve õppeaasta jooksul. Selline ülesehitus annab õpetajatele rohkem võimalusi õppida, reflekteerida ning uut teadmist omandada ja praktikasse rakendada. Õppimiseks on vaja aega, kuna muutused ajus toimuvad aeglaselt ning uus teadmine jääb paremini meelde, kui see on jagatud väiksemateks osadeks, lastud vahepeal meelest minna (pausid õppimises) ning teatud aja jooksul jälle üle korratud.

Tulemuslik õppimine toimub siis, kui õpetaja saab **uut teadmist ise luua** ja **siduda** selle **olemasolevate uskumuste** ja **arusaamadega** – see on küll ajamahukas, kuid tulemuslik. Tiheda intervalliga ja regulaarsed (nt 1-2 korda kuus) õppetegevused aitavad vältida vanadesse harjumustesse langemist (ja pigem aitavad meeles hoida ja praktiseerida uusi teadmisi ja oskusi) ning soodustavad teadliku mõtlemise kaudu õige lahenduse leidmist.

Kontseptuaalse muudatuse kontekstis on teadmiste ümberkujundamine aeglane ja järkjärguline protsess. Õppimistegevus on eriti tulemuslik siis, kui **õpetajad osalevad kollektiivselt** – näiteks samast koolist või ainevaldkonnast –, kuna see aitab neil üksteist toetada - näiteks vajadusel arutleda, miks ühes klassis mingi praktika toimib, teises mitte. Koos mõelda välja lahendused väljakutsetele ning ka selle - kuidas uued praktikad võiksid kooli alusdokumentides kajastuda (st õppkavas, arengukavas) ja tänu sellele tekib ka hiljem ühtlasema õpikeskkonna õpilastele.

Välise ekspertiisi kaasamine õpitegevustesse aitab õpetajatel paremini mõista uusi teadmisi ja praktikaid ning lahendada tekkivaid probleeme. Samuti on välisel eksperdil oluline roll märgata ja välja tuua väärarusaamad, mis õpetajatel võivad tekkida mõne teemaga tegelemisel (nt jäädakse õpilaste enesereguleeritud õppimisest rääkides õpistrateegiate tasemele, võtmata arvesse õpilaste täidesaatvate funktsioonide arengut või kasvõi motivatsiooni jne). Aktiivne osalemine – nagu uute tehnikate koos **harjutamine** ja nende üle reflekteerimine – toetab tulemuslikku õppimist. Parimad tegevused on need, kus uut teadmist **õpitakse mudeldades** ehk need, mis kajastavad/näitavad ette/rakendavad seda, kuidas õpetajad peaksid ka oma õpilasi õpetama.

Lisaks on õpitegevustes oluline **vabatahtlikkus** – see tõstab õpimotivatsiooni ja soodustab uue teadmise kasutuselevõttu. Kui koolis on samas kokku lepitud, et kõik (nt üle 0,5 koormusega töötavad) õpetajad osalevad vähemalt kord kuus õpiringis, siis ei pruugi vabatahtlikkuse printsiip tagatud olla. Ka selline lähenemine saab olla edukas, kui õpetajate (autonoomset) motivatsiooni adekvaatselt toetada, aidates neil mõtestada õpiringide olulisust ning kasu; eksplitsiitselt näidata, kuidas uued teadmised ja oskused õpetajatöös

tulevad kasuks nii õpetajale endale kui tema õpilastele (pikas plaanis), kuidas nad õpetaja töö kergemaks teevad ning kooli arenduseesmärkide saavutamisse panustavad.

4.4.3 Õpiringide sees toimuv (ehk kuidas võiks seal õppida ja uusi praktikaid luua)

Õpetajate õpitegevused õpiringides ei ole erinevad laste õpitegevustest. Igal juhul tuleb arvestada nii õppija arengutasemega kui erinevate motivatsiooniliste ning uskumusi puudutavate aspektidega, mis võivad õpetajate õppimist takistada kui ka edasi aidata.

Üldiselt toetume õppimisest rääkides kolmele konstruktile: kognitiivne kaasatus, autonoomse motivatsiooni toetamine ning võimekususkumused.

Kognitiivne kaasatus:

Lähtume ICAP mudelist (Chi & Wylie, 2014), mille põhjal õpiringides toimuv on üles ehitatud, et tagada osalejate kognitiivne kaasatus teemade õppimisel ning uute praktikate loomisel. See on oluline, sest mida kognitiivselt kaasavam on õppijale (antud kontekstis õpetajale) pakutav õpitegevus, seda tõenäolisem on, et õppija mõistab õpitut paremini ja see jääb pikaajaliselt meelde. ICAP mudeli järgi õppimist võiksid õpiringide eestvedajad hästi tunda ning seda eksplitsiitselt ka õpetajate õppimise toetamisel selgitada (nt koduse materjaliga töötamisel meelde tuletada, et lisaks teksti allajoonimisele, võiks endale ka küsimusi esitada, selgitada mõnele sõbrale/kolleegile loetut, vajadusel veelkord materjaliga tutvuda, kui selgitamisel mõistsid, et midagi jäi selgusetuks jne). Ehk siis toetada ka õpetajate metakognitiivset mõtlemist oma õppimise protsessis. See võiks toetada ka õpetajate kognitiivset empaatiat õpilaste õppimise suhtes.

ICAP mudelit järgides peaks õpiringide eestvedajad suunama õpetajaid kasutama pigem **konstruktiivseid** ja **interaktiivseid** viise õppimisele. Need on õppimise seisukohast tulmuslikumad (kui passiivne ja aktiivne õppimine, nt tähelepanelik lugemine, juhendaja juhiste kuulamine, allajoonimine, sõnasõnaliste märkmete tegemine, mingi osa väljakirjutamine). Seega peaks õpetajad igaks õpiringi kohtumiseks iseseisvalt materjaliga töötama (nt endale selgitamine, materjalide seostamine, küsimuste esitamine, loetu põhjal joonise tegemine, uue lahenduse otsimine probleemile, mida veel ei osata lahendada). Kui õpiringi kokku tullakse, siis peaks eestvedajad looma tingimused, et õpetajad saaksid omavahel suhelda ning uusi teadmisi koos luua ehk interaktiivselt õppida. Seda on kirjeldatud ka järgmiselt: mitme õpipartneri interaktsioonis on kõik osapooled konstruktiivselt kaasatud, s.t kõik genereerivad uusi ideid ning kõik saavad enam-vähem sama palju sõna; tulemusena lähevad tekkinud väljundid/ideed kaugemale sellest, mida õppijad üksi suudaks luua – nt oma seisukoha kaitsmine/põhjendamine, teiselt selgituse või näite küsimine, üksteise ideede laiendamine jne. Kõik see tagab uute teadmise

tulemusliku õppimise, mille tagajärjel tekivad pikemaajalised mälusisud ning suureneb töönaosus, et õpetaja õpitut hiljem mäletab ning rakendab.

Autonoomne motivatsioon õppimise ja praktikate koosloome suhtes:

Õpiringides peaks toetama õpetajate **õpimotivatsiooni**. Üks lihtsamaid vahendeid on selleks isemääramisteooria alateooria psühholoogiliste baasvajaduste kohta (Deci & Ryan, 2000). Selle järgi peaks toetama õpetajate autonoomsus-, seotus-, ja kompetentsusvajadust, et õpetaja tunneks, et ta tahab õppida; mõistaks õppimise olulisust tema enda arengu ja töö seisukohast; et tal on head, toetavad suhted oma kolleegidega; teemad, mida koos käsitletakse, pakuks piisavat väljakutset, st ei käiks üle jõu ega oleks liiga kerged.

Võimekususkumused nii enda kui õpilaste õppimise ja arengu suhtes:

Õpiringide eestvedajad peaksid jälgima ka, et nad toetaks õpiringi osalejate juurdekasvuuskumusi (Dweck, 2006). On oluline, et osalejad usuksid, et nende oskused on arendatavad, nad on võimelised juurde õppima, isegi kui nende teele tulevad takistused, siis on nad valmis vajadusel vahetama strateegiat, mitte ei anna alla, sest usuvad, et nad ei olegi võimelised takistusi (nt uue tehnoloogia omandamine) ületama.

Kõik see, mis puudutab õpiringide sees toimuvat, aitab meil mudeldada ka seda, kuidas õpetajad võiksid õpilasi õpetada, rakendades ICAP mudelit, et toetada kognitiivset kaasatus, toetada õpilaste autonoomset motivatsiooni ning juurdekasvuuskumusi.

4.5 Tegevuskava õpiringide tulemuslikuks käivitamiseks

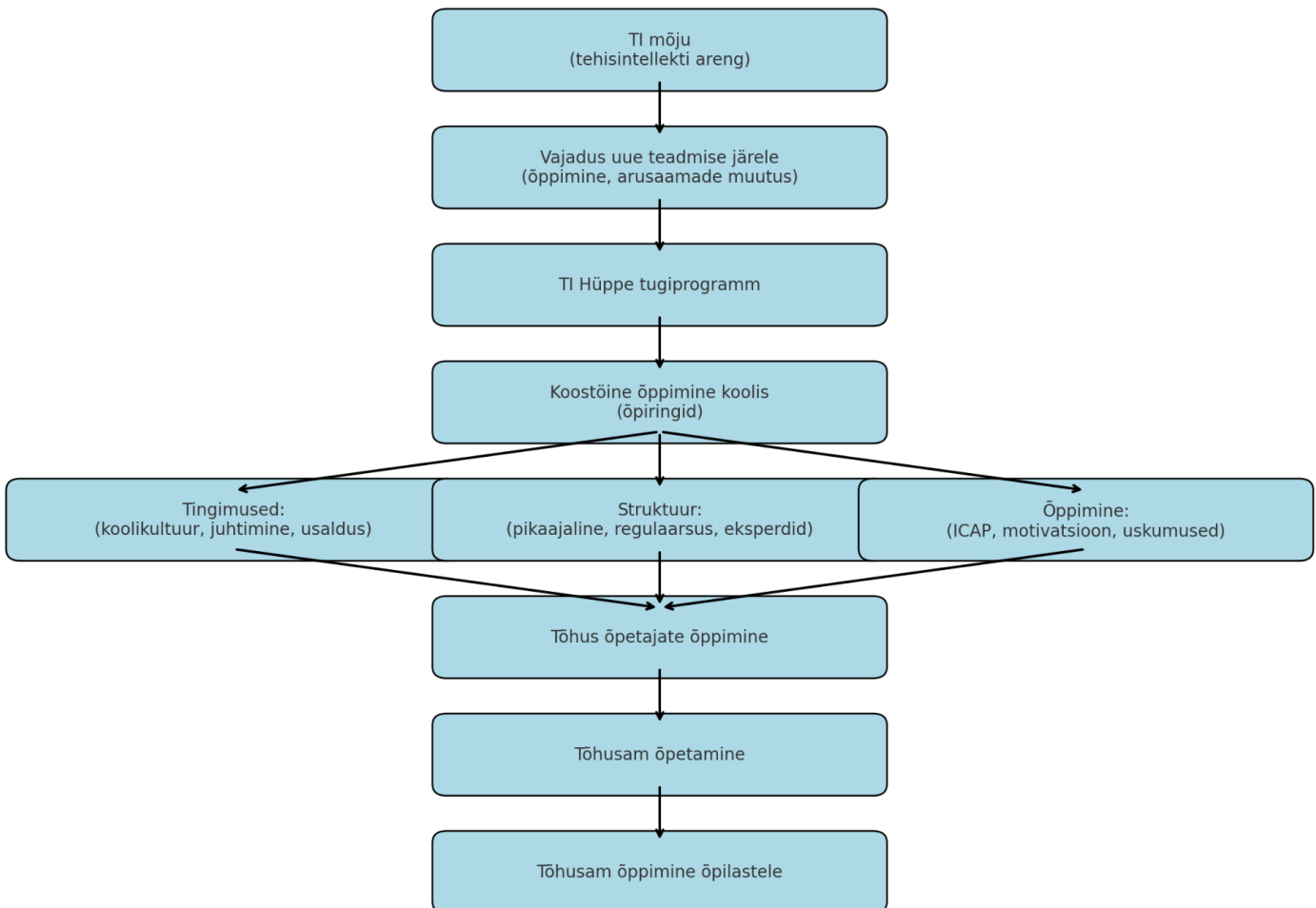
- 1) TI-Hüppe SA on jaganud Eesti seitsmeks piirkonnaks, milles tegutsevad üheksa piirkonnajuhti. Juhid vastutavad oma piirkonnas õpiringidega seotud tegevuste eest.
- 2) Septembri kahel viimasel kolmapäeval toimuvad üle Eesti piirkondade ülesed koolijuhtidele seminarid õppimist toetava koolikultuuri loomise ning õpiringides õppimise teemadel. Seminare viivad läbi piirkonnajuhid koostöös Tallinna Ülikooli Haridusjuhtimise Akadeemia liikmetega.
- 3) Oktoobri kahel esimesel kolmapäeval toimuvad kõikides piirkondades seminarid kooli tasandil õpiringide eestvedajatele (nt õpetajad ja haridustehnoloogid). Praktiliste seminaride eesmärk on jõuda kõikide osalejatega ühisele lehele selles osas, mis õpingid on, kuidas seal võiks õppida, uusi praktikaid luua ning rakendada. Seminare viivad läbi piirkonnajuhid, kellest enamusel on õpiringide läbiviimise praktiline kogemus või teoreetiline ekspertiis.
- 4) Oktoobri lõpus toimub kõikidele õpiringide eestvedajatele veebiseminar tehisaruteemade sissejuhatuseks. Samade teemadega minnakse edasi alates detsembrist üle kuu toimuvatel piirkonnaülestel kohtumistel, kus jällegi on sihtgrupiks õpiringide

eestvedajad, kes omakorda nende teadmistega õpiringidesse lähevad. Need piirkonnaülesed kohtumised toimuvad füüsiliselt erinevates piirkonna koolides, ning annavad võimaluse ekspertide käe all erinevate TI võimalusi tundma õppida, koos nende kasutamist nii õpetamise kui õppimise toetamiseks mõtestada ning kogemusi jagada. Siinkohal tehakse koostööd OpenAI-ga, kellel on juba välja töötatud erinevad programmid ja materjalid nt ChatGPT kasutamiseks. Siinkohal tuleb veel tegeleda materjalide eestindamisega (sh eesti keelde tõlkimisega).

- 5) Alates novembrist toimuvad üle kuu õpiringide eestvedajatele füüsilised piirkonnaülesed kohtumised hariduspsühholoogidega. Kohtumiste eesmärk on toetada piirkonnaülest õpetajate kogukonna tekkimist - anda võimalus õpetajatele jagada kogemusi nii erinevate TI rakendamise, kui ka õppimise ning õpetamise teemadel, ning õpiringide eestvedamise kohta. Lisaks oma seminaride raames võimalik tundma õppida erinevaid viise, kuidas eestvedajad saavad oma kolleegide õpimotivatsiooni parimal viisil toetada. Ning lõpetuseks on eesmärk ka süvitsi minna erinevate õppimist ja õpetamist puudutavate teemadega, mis on õpiringides esile kerkinud ning küsimusi või arutamist vajavaid mõtteid tekitanud.
- 6) Õpiringide sisu osas loome esimesed õpiringide kohtumiste kavad ning aastaplaani, mille järgi koolid saavad oma õpiringe planeerida.
- 7) Sisend õpiringides õppimiseks tuleb läbi TI-Hüppe Moodle, kuhu laeme üles erinevad õppevideod, mida hariduspsühholoogid koos filmitegijatega läbi õppeaasta loovad. Lisaks tulevad Moodlesse nendel teemadel ka lugemismaterjalid ning loodetavasti ka testid, mis aitavad õpetajal ennast kontrollida - kas ta on teemast õigesti aru saanud.
- 8) Moodlesse oleme loonud ka foorumid ning andmepangad, kus õpetajad saavad jagada oma materjale, mis nad õppimise ja õpetamise toetamiseks koos tehisaruga loonud on. See võimaldab õpetajatel üle Eesti jagada oma loodud materjale (nt tunnikavasid) ning saada teiste loodud materjalidest inspiratsiooni.
- 9) Koostöös ainelitudega hakatakse välja töötama ka ainespetsiifilisi, ainedidaktilisi materjale, kus aine on lõimitud tehisaruga. Siin tehakse koostööd ka ülikoolidega ning samuti on võimalus luua ainespetsiifilisi õpiringe nii maakonna, piirkonna kui riigi tasandil. See võimaldab näiteks õpetajatel, kes soovivad väga arutada TI kasutamise üle oma ainevaldkonnas, koos töötada ja lahendusi välja mõelda oma valdkonna õpetajatega.
- 10) Lisaks on läbi piirkonnajuhtide võimalik nendel õpetajatel, kes TI kasutamisega juba väga kõrgel tasemel tegutsevad, saada kontakti ning koostööd teha ka erinevate ülikoolide poolt pakutavate edasijõudnute programmidega.

Väärrib märkimist, et õpiringide üleriigiline käivitamine (lisaks koolidele, kus need juba toimivad), eriti sellise kiirusega, on tähelepanuväärselt suur samm. Kui TI-Hüppe käigus õnnestub kõikides Eesti gümnaasiumites professionaalsed õpikogukonnad luua ning

koostöise õppimise praktikad ja kultuur kinnistada, siis on oodatav positiivne mõju ka pärast TI-Hüpet.



Joonis 3. TI-Hüppe loogika.

4.6 Töö õpilaste suunas ning haridusrakenduse roll

Nagu korduvalt mainitud, on tugiprogrammi vaja ainuüksi turul vabalt kättesaadavate TI rakenduste negatiivse mõju pidurdamiseks. Olemasolevatest rakendustest positiivse mõju saamine on keerukam. Kuna mudelite treeningandmetes sisaldub palju näiteid pseudoõppimisest ja pseudoõpetamisest, siis on tulemusliku õpetamise ja õppimise signaal mudelites nõrk. Keelemudelid on disainitud kasutajate probleeme lahendama ning produktiivsust suurendama, mitte hea haridusteooria järgi õppimist toetama. Kuid see

tehnoloogia võib täita ka hea õpetamise ülesannet, kui neid õigesti treenida ja seadistada. TI rakenduste arendajad on sellisest võimalusest huvitatud ning töö selle nimel käib.

Meil on alust arvata, et kvaliteetsest haridusteadusest ja psühholoogiast juhindudes on võimalik jõuda haridusrakenduseni, mis tõepoolest toetab õppima õppimist ning mõtlemisoskuste arengut.

TI-Hüppe SA jaoks tähendab see sisuliselt partneri(te) (nagu OpenAI ja Google) tootearenduse protsessis osalemist, et valmistada ette rakendus, mida pilootaasta käigus katsetada. Igasuguse katsetamise eeltingimuseks on teadlaste positiivne hinnang rakendusele, st peab olema tuvastatav, et rakendusel on positiivse mõju potentsiaal ning on astunud tõsiseltvõetavaid samme negatiivse mõju vähendamiseks (näiteks rakendus ei anna eeltestimisel lihtsalt vastuseid kätte, vaid motiveerib õpilast ise vastust leidma).

Sellise rakenduse olemasolu üksi ei garanteeri aga selle kasutamist. Kui õpilastele antakse näiteks hindelisi kodutöid, mida keelemudel lahendada suudaks, siis on neil ilmselgelt lihtsam pöörduda sellise rakenduse poole, mis vastused ette annab. Muidugi saab sellise õppimist õpetava rakenduse kasutamise kogemust meeldivamaks disainida, aga isegi sellise tehnoloogia olemasolu ei garanteeri soovitava õppimispraktika teket.

Seetõttu ongi hädavajalik töötada esmajoones õpetamispraktikatega, et luua soodne pinnas parema rakenduse kasutuselevõtuks üle mõtlemist ja õppimist pärssivate rakenduste. Kui õpetajad mõtestavad oma meetodeid tehnoloogia ohtude ja võimaluste valguses, on neil lihtsam luua õpikeskkond, kus spetsiifilise haridusrakenduse eelistamine on õpilaste jaoks loomulik samm. Teisisõnu võiks nii jõuda olukorrani, kus õpilane ei pöördu õppimist välistava ja kiireid lahendusi andva rakenduse poole, sest seda pole õpiprotsessis lihtsalt vaja. Kuidas teha nii, et mõtlemise asendamisest poleks õpilasel õppeaine läbimisel mingit praktilist kasu? Sellele küsimusele vastamiseks on kõige paremas positsioonis TI-Hüppe tugiprogrammi läbinud õpetajad, kelle parimaid praktikaid programm omakorda võimendada saab.

See ei tähenda, et kogu õpilastele suunatud tegevus peab käima ainult läbi õpetajate. Õpetajatele toetumise kõrval on võimalik luua hariduslikke materjale ka otse õpilastele endile ning tegeleda paremate õppimispraktikate juurutamiseks ka õppimist kujundavate normide ja väärtustega. Niinimetatud kriitilise tehisaru digikirjaoskuse õpilasteni viimine annab neile vahendid, et üldse mõista tehisaru tööriistade kasutamise mõju neile endale kui ka ühiskonnale terviklikult. Kriitilise TI digikirjaoskuse eduka õpilasteni viimise eelduseks on aga seda toetav kaasahaarav ja interaktiivne õppevorm. Nende loomisel on üheks võimaluseks katsetada TI tööriistade edukaid kasutusjuhtude ja praktikaid kontrollitud ja väikesemahulises vormis ka mitteformaalsetes haridustegevustes (nt.

õpilasfirmad, väitlusturniirid, kunstiringid), kus õpilaste sisemine motivatsioon on paremini defineeritud ning kus on võimalik nii tehisaru mõtestatud kasutamine kui ka kriitiline tehisaru digikirjaoskus põimida praktiliste kontekstualiseeritud tegevustega. Iseseisvalt ei pruugi kriitiline tehisaru digikirjaoskus olla aga piisav kaitse mõtlemis- ja õpioskuste arengut pärssivate kasutusharjumuste kujunemise vastu ning eeldab õpetamispraktikate järkjärgulist muutust ja õpetajakeskset lähenemist.

Otse õpilastele suunatud töö on aga pikaajaline ja kulukas ning selle efektile ei saa kõikides õpilaste populatsiooni segmentides võrdselt lootma jääda. Paljud õpilased saavad sellest kindlasti kasu, kuid mahajääjate aitamine on samavõrd oluline. Kuna õppimine on sotsiaalne praktika, siis ainult oskused-teadmised ja tehnoloogiline komponent iseenesest kõikidel juhtudel praktikat ei muuda. Näiteks õpilane, kellel puudub sõpruskonnas või kodus positiivne eeskuju, ei tule muutusega tingimata kaasa. Uute õppimispraktikate laialdaseks juurdumiseks peab seda toetama ka praktikaid alal hoidev sotsiomateriaalne süsteem. Õpilaste kultuuriruumi muutumine ei käi kiiresti ega pruugi olla TI-Hüppe SA võimuses. Küll aga on võimalik ja vajalik õpilasi hariduse ümberkujundamisse sisuliselt kaasata.

5. PROGRAMMI MÕJU MÕÕTMINE

Saame määratleda mõõdikuid vähemalt neljal tasandil: õpilane, õpetaja, koolijuht, kool. Esmajoones on fookuses õppija ning väiksemal määral õpetaja. Visandame mõõdikud üldiselt, kuna konkreetsed instrumendid on valimisel ja/või tehniliselt keerulised. Lisaks ei käsitle me siinkohal andmekaitse ja eetikaga seotud küsimusi, mis tuleb lahendada eraldi mitmete osapoolte koostöös ja vastavalt seadusandlusele.

Õpilase tasandil saame hinnata õppimis- ja mõtlemisoskusi ja nende muutumist, st üldiselt psüühikamuutust. Seda muutust saab põhjustada kaudselt õpetajate tugiprogramm või otseselt haridusrakendusega interakteerumine, samas ka interaktsioonid teiste TI rakendustega väljaspool kooli. Mõõtmisi on võimalik teha nii eraldi mõõtmisinstrumentidega kui vestluslogide põhjal automatiseeritult. Lisaks tuleks võimaluste piires koguda õpilaste demograafilisi andmeid, et muutusi tõlgendada ja kontekstualiseerida. Erinevate lühi- ja pikaajaliste mõõdikute seostamiseks ning pideva andmerea tekitamiseks tuleb õpilased pseudonümiseerida ning garanteerida, et õpilasi ei oleks võimalik isikustada.

Suurema muutuse ja detailsema mõõtmise eelduseks on tõenäoliselt haridusotstarbelise rakenduse kasutuselevõtt, kuigi selle hetkeni on meil siiski võimalik ja vajalik mingeid tunnuseid õpilaste psüühikas mõõta, et fikseerida erinevate muutujate baastase. TI kasutuspädevusi mõõdame Jaan Aru ja kolleegide mõõdikute abil.

Uuritakse TI-Hüppe ja haridusliku rakenduse mõju järgmistele õppija hariduspsühholoogiliselt olulistele teguritele ehk uuringu **sõltuvatele muutujatele**.

1. Õpimotivatsioon
2. Oskus planeerida ja reguleerida käitumist
3. Õppimisega seotud uskumused
4. Õpistrateegiad
5. Õpivajadused
6. Püsivus ja võime pingutada
7. Emotsioonide reguleerimine
8. Metakognitiivsed oskused

On oluline, et rakenduse mõju hindamisel ei piisa pikaajalistest mõõdikutest näiteks õppeaasta alguses ja lõpus, sest see ei võimaldaks teha jooksvalt ja vajaduspõhiselt muudatusi TI-hüppe raames arendatava Eesti spetsiifilise tehisaru rakenduses. Selleks on vajalik pidev automatiseeritud monitooring, mis näitab, millisel viisil rakendus ja õpilased omavahel interakteeruvad ning millist mõju need interaktsioonid õpikäitumisele avaldavad.

Sellist analüüsi saab teostada tehisaruga, st ei ole vajalik, et õpilaste vestlusandmeid töötleks inimene. Sellise automatiseeritud mõõtmise korraldamine eeldab teadlaste, TI-Hüppe SA ja tehnoloogiliste partnerite tihedat koostööd ja vastavaid arendusi.

Õpetajate puhul monitoorime: 1) kas koolides on õpiringid käiku läinud; 2) kas ja kui palju õpetajad õpiringis osalevad; 3) kui õpetajad osalevad, siis mis rollis nad seal on (nt eestvedaja, osaleja); 4) õpiringis osalemise ja õppimise motivatsioon; 5) kooli juhtkonna poolne tajutud tugi õpetajate koos õppimisele; 6) TI kasutamise valmidus ja tajutud kasulikkus; 7) meie poolt pakutavate materjalide kohta tagasiside.

6. VIITED

- Arthur, W. B. (2009). The nature of technology: What it is and how it evolves. Simon and Schuster.
- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(26), e2422633122.
- Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual review of psychology*, 64(1), 417-444.
- Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational psychologist*, 49(4), 219-243.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random house.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & education*, 64, 175-182.
- Hord, S. M. (1997). *Professional learning communities: Communities of continuous inquiry and improvement*.
- Huesemann, M., & Huesemann, J. (2011). *Techno-fix: why technology won't save us or the environment*. New Society Publishers.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. Prentice-Hall, Inc..
- Jurenka, I., Kunesch, M., McKee, K. R., Gillick, D., Zhu, S., Wiltberger, S., ... & Ibrahim, L. (2024). Towards responsible development of generative AI for education: An evaluation-driven approach. *arXiv preprint arXiv:2407.12687*.
- Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and instruction*, 26(3), 379-424.
- Kalmus, V. (2025). Tehisaru-teadlik koolikogukond? *IV Maakoolide Hariduskonverents 2025*. Avinurme. <https://www.youtube.com/watch?v=SK73Kxo0rsQ>
- Kikas, E. (2010). Laste mõtlemine. Pilved, vihm ja vikerkaar laste seletustes. *Mäetagused. Hüperajakiri*, (46), 139-156.
- Meadows, D. (2008). *Thinking in systems: International bestseller*. Chelsea Green Publishing.

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Shove, E., & Pantzar, M. (2005). Consumers, producers and practices: Understanding the invention and reinvention of Nordic walking. *Journal of consumer culture*, 5(1), 43-64.
- Shove, E., Watson, M., & Pantzar, M. (2012). The dynamics of social practice: Everyday life and how it changes.
- Sims, S., & Fletcher-Wood, H. (2021). Identifying the characteristics of effective teacher professional development: A critical review. *School effectiveness and school improvement*, 32(1), 47-63.
- Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance: An integrative review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176-199.
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of educational change*, 7(4), 221-258.
- Toomela, A. (2017). *Minu lse areng: inimlapsest Inimeseks*. Tartu. Väike Vanker.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vihalemm, T., Keller, M., & Kiisel, M. (2016). From intervention to social change: A guide to reshaping everyday practices. Routledge.
- Vihalemm, T., Keller, M., & Kiisel, M. (2024). Guidebook for aligning practices and steering multi-system change: From intervention to social change II. Taylor & Francis.
- Vosniadou, S. (2013). Conceptual change in learning and instruction: The framework theory approach. In *International handbook of research on conceptual change* (pp. 11-30). Routledge.
- Vöögotski, L. (1934). *Mõtlemine ja kõne*.